

Últimos avances en sembradoras convencionales y sus características

Cada marca comercial añade nuevas incorporaciones a sus máquinas que las hacen más eficientes

Los fabricantes de maquinaria constituyen un sector muy dinámico al tener que satisfacer las necesidades de un agricultor cada vez más exigente. El ahorro de tiempo, el aumento de precisión y sobre todo, la reducción de los costes (gasóleo, mantenimiento, etc.) constituyen gran parte de las exigencias que condicionan la introducción de los nuevos avances tecnológicos.

Víctor Gil Quirós y Constantino Valero Ubierna.
Ingenieros agrónomos.

Con este artículo lo que se pretende es indicar una serie de características generales dentro de los diferentes tipos de sembradoras que se pueden encontrar hoy en día en el mercado español, señalando algunas particularidades de interés dentro de los distintos apartados.

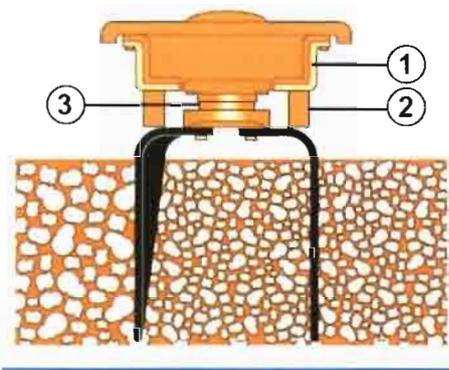
Se trata, por tanto, de un artículo divulgativo en el que no se intenta demostrar que un modelo es mejor que otro ni dar lecciones de maquinaria agrícola. Tampoco se pretende describir con sumo detalle todo lo que se puede encontrar hoy en día en el mercado, tan sólo dar una idea general de las novedades del sector y otros aspectos de interés.

En este artículo se abordarán los siguientes tipos de sembradoras:

- Sembradoras mecánicas convencionales.
- Sembradoras neumáticas convencionales.

FIGURA 1

Dibujo de una grada rotativa del modelo Vittoria de Gaspardo.



CUADRO I.

DATOS TÉCNICOS GENERALES PARA SEMBRADORAS CONVENCIONALES EN LÍNEA.

Anchura de trabajo	Entre 2,5 y 5 m (3 m por lo general), siendo de 1,3 y 2,1 m para siembra entre líneas en viñedos.
Anchura de transporte	Entre 2,5 y 3 m.
Altura	Entre 2,20 y 2,47 m.
Masa	Entre 660 y 1.527kg, lo más habitual es que estén entre 700 y 800 kg.
Capacidad de la tolva grano	Entre 160 y 330 l para sembradoras con compartimiento para abonado, y entre 350 - 920 l para sólo semilla.
Nº de elementos de siembra	Entre 17 y 40, siendo el intervalo comprendido entre 20 y 30 lo más habitual.
Separación, cm	Entre 10 y 25 cm, siendo 12 - 13 cm lo más habitual.
Potencia mínima de tractores con ruedas	Comprendido entre 52 y 90 CV (alrededor de 60 CV por lo general), 20 - 44 CV para sembrar entre líneas en viñedos.
Dosis de siembra	Entre 0,7 y 400 kg/ha

- Sembradoras de precisión.

En muchos casos, ciertos avances técnicos se incorporan a distintos tipos de sembradoras, como ocurre con rejas, aperos y otros componentes.

Sembradoras mecánicas convencionales

Este tipo de equipos siembran la semilla mediante medios mecánicos, sin que ninguna corriente de aire se utilice como medio de transporte. Las características técnicas generales se indican en el **cuadro I**.

Los aspectos técnicos a los que se hace referencia en este apartado son los siguientes:

- Sistemas para crear un lecho de siembra en suelos pedregosos.
- Dosificación de la semilla.
- Tipo de tolva para semillas.
- Acoplamiento al tractor.
- Equipos adaptados a viñedos.

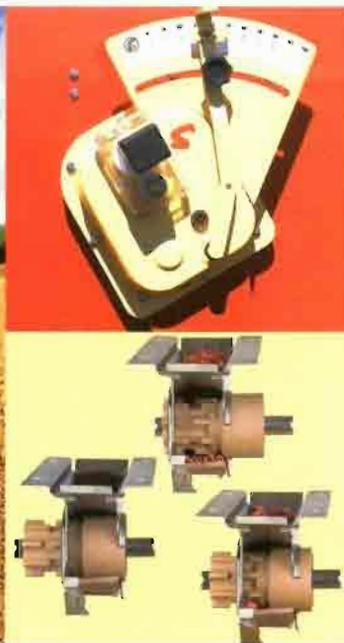
Siembra en suelos pedregosos

En la mayoría de los modelos de sembradora cabe la posibilidad de acoplar un tipo de apero que les permite adaptarse a condiciones de suelo especiales; tal es el caso del modelo Vittoria de Gaspardo, que permite enganchar una grada rotativa, con cuchillas de fácil mantenimiento, para sembrar en terrenos pedregosos (**figura 1**).

Dosificación de la semilla

Un factor esencial en cualquier sembradora es el método de distribución y dosificación de semilla empleado, en donde juegan un papel esencial la velocidad de giro de éste y la capacidad de adaptarse al tamaño de semilla empleado.

Existen ciertos modelos con un número de velocidades del rodillo de distribución determinado (de uno a seis) y otros donde la variación de velocidad es más



tes presentes en este tipo de equipos:

- Reja de corte, rodillos y otros componentes de la sembradora, que entran en contacto con el suelo y permiten crear unas condiciones adecuadas para la siembra y posterior desarrollo del cultivo.
- Diseño y regulación de la bota o reja de siembra.
- Funcionamiento de la turbina (toma de fuerza o hidráulico).
- Elementos dosificadores de las semillas.
- Tolva.
- Sistemas que permitan practicar agricultura de precisión (control de siembra).

Preparación del lecho de siembra

Uno de los objetivos más importantes que se deben cumplir es crear un lecho de siembra adecuado para el desarrollo correcto del cultivo. Dentro de los sistemas diseñados para conseguir este propósito destaca el tablero de siembra Disc-O-Mulch de la compañía Agrisem, que realiza un mínimo laboreo y permite sembrar incluso en las condiciones más duras, restos del cultivo anterior o presencia abundante de terrones. Las rejas de corte disponen de un sistema de seguridad en las tres dimensiones y este panel también está disponible para sembradoras mecánicas (figura 2, foto 3).



sa Pöttinger ha diseñado un enganche a los tres puntos con control pendular.

Por otra parte, existen ciertos modelos adaptados a trabajar entre líneas en viñedos, como es el caso del modelo Vitigreen de Gaspardo y Multisem Viña de Julio Gil.

Sembradoras neumáticas convencionales

Este tipo de sembradoras distribuye las semillas utilizando una corriente de aire como medio de transporte. Las características técnicas más generales de este tipo de sembradoras se indican en el cuadro II.

Las innovaciones técnicas consideradas más importantes se centran en las siguientes par-

Sistemas de apoyo de la sembradora

Para garantizar adherencia de las partes de la sembradora en

continúa adaptándose a la dosis de siembra deseada de una forma más adecuada, como sucede en las sembradoras comercializadas por Solá (foto 1) y Pöttinger, entre otras.

En la mayoría de los modelos existen rodillos dosificadores con distintas posiciones en función del tamaño de semilla que se quiera utilizar. La empresa Pöttinger ha desarrollado un tipo de rodillo dosificador para adaptarse a la dosis requerida, incluso para los casos en los que ésta sea muy baja (hasta 0,7 kg/ha), gracias a la posibilidad de siembra por arriba con el sistema Multi (foto 2).

Acoplamiento de la tolva

En varios modelos es posible acoplar la tolva a la parte delantera del tractor, consiguiéndose así un reparto más apropiado del peso y, por tanto, un menor resbalamiento durante la siembra. Esta posibilidad se encuentra en los modelos de sembradora Kuhn, entre otros.

Regulación de la altura de siembra y equipos adaptados a trabajos especiales

El acoplamiento de la sembradora en el tractor es esencial para conseguir depositar la semilla a una altura apropiada y uniforme; en este sentido, la empre-

CUADRO II.

DATOS TÉCNICOS GENERALES PARA SEMBRADORAS NEUMÁTICAS.

Anchura de trabajo	3 - 9 m, siendo el intervalo 4 - 5 m el más común.
Anchura de transporte	3 m es lo más habitual.
Altura	En torno a 3 m.
Masa	620 - 11.850 kg, 1.500 - 2.000 kg es lo más normal.
Capacidad de la tolva grano	350 - 3.500 l, (1.200 - 1.600 l por lo general)
Nº de elementos de siembra	Entre 20 y 64, siendo el intervalo comprendido entre 30 y 40 lo más habitual.
Separación	Suele estar en torno a 12,5 cm.
Potencia mínima de tractores con ruedas	75 - 180 CV (120 CV por término medio).

contacto con el suelo, es necesario conseguir sistemas de apoyo que se adapten a las características del terreno. Con este objetivo, las sembradoras Kverneland se han diseñado para apoyarse sobre cuatro ruedas neumáticas.

Diseños de rejas, botas y regulación de la altura de la sembradora

En la actualidad existe un gran número de diseños de rejas

de siembras. Como ejemplo, se puede citar la reja Achura creada por Kuhn que tiene forma de zigzag y permite minimizar la influencia de la corriente producida en la turbina de la distribución en el suelo.

En la mayoría de los casos, el control de la altura de siembra se realiza mediante una rueda; no obstante, existen otros sistemas bastante interesantes, como es el caso del disco insertado en la reja de siembra por

Amazone (RoTec coulter) (figura 3) y de ciertos patines de siembra para los casos en los que éstas sean superficiales, como los sistemas desarrollados por Kuhn (figura 3). En algunos casos, es posible regular la inclinación del eje en el que se insertan las rejas de siembra (Kverneland).

El funcionamiento de la turbina

El funcionamiento de la turbina de la sembradora suele realizarse a partir de la toma de fuerza del tractor, que gira por lo general a un régimen nominal de 750 y/o 1.000 rev/min; es posible su funcionamiento con el sistema Vario de Kuhn a un régimen comprendido entre esos dos valores. También es posible en algunas sembradoras, como es el caso de las sembradoras de Kuhn (sólo para *Load Sensing*) y Kverneland, el acoplamiento al sistema hidráulico del tractor, consiguiéndose de esa forma una mayor precisión en el funcionamiento.

Dosificación de las semillas

En muchos modelos los elementos de dosificación de las semillas se adaptan al tamaño y características, como es el caso del cepillo para semilla de colza comercializado por Kverneland (foto 4). En otros modelos es posible adaptar de forma continua la velocidad del rodillo dosificador dentro de un rango de velocidades, con el embrague bañado en aceite. Otra novedad son las sembradoras que permiten sembrar con la misma máquina a diferentes distancias entre surcos, sin tener que desmontar ningún elemento de siembra y con una maniobra hidráulica desde el tractor (foto 5).

Acoplamiento de la tolva

Como en el caso de las sembradoras mecánicas convencionales, con el fin de mejorar el equilibrio del tractor, cabe la posibilidad de acoplar la tolva a la parte delantera, consiguiéndose un menor deslizamiento en la operación como son algunos



FIGURA 2
Tablero de siembra Disc-O-Mulch.

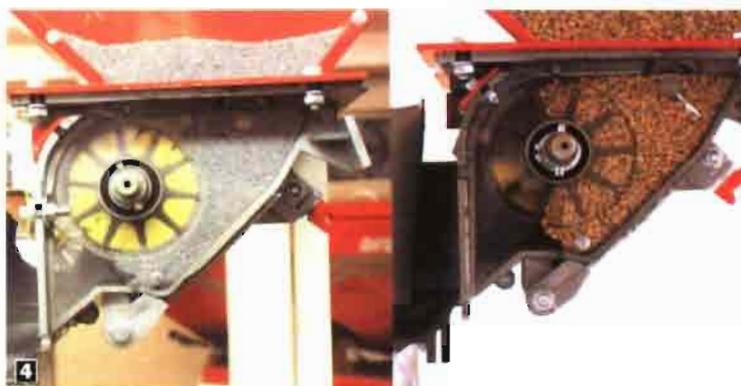
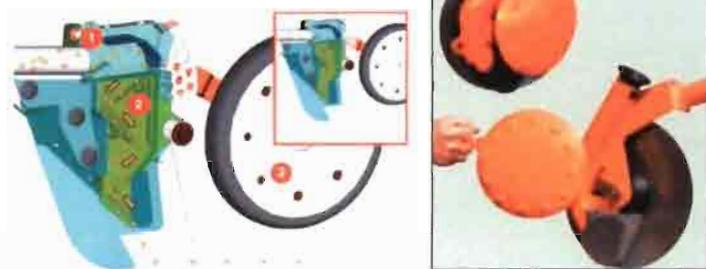


FIGURA 3
Reja Achura y RoTec coulter.





modelos de Agrisem, Amazone, Kverneland y Kuhn (fotos 6 y 7).

Los modernos sistemas de agricultura de precisión están presentes en varios modelos con tecnología compatible con GPS, como es el caso de Green-Star de John Deere (foto 8) y Kverneland.

Sembradoras de precisión

Este tipo de equipos permite sembrar a una dosis y distancia fija entre semillas con una precisión muy elevada. Se emplea en cultivos con un precio de la semilla y un beneficio económico muy alto, como son las hortalizas.

CUADRO III.

DATOS TÉCNICOS GENERALES PARA SEMBRADORAS DE PRECISIÓN.

Anchura de trabajo	Entre 4,40 y 12 m, su magnitud es muy variable.
Anchura de transporte	Está comprendida entre 2,55 y 6 m, en muchos casos es de 3 m.
Altura	Una vez plegada pueden llegar a superar los 4 m.
Masa	Entre los 595 y los 3.564 kg, al igual que la anchura de trabajo es muy variable.
Capacidad de la tolva grano	Entre 36 y 60 l, siendo de 1,5 - 3 l en el caso de hortalizas.
Nº de elementos de siembra	Entre 2 y 24.
Separación	Entre 12,5 y 80 cm.
Potencia mínima de tractores con ruedas	Entre 15 y 20 CV por cada línea de siembra.

SOLA



TAMBIÉN OPCIÓN
SIEMBRA DIRECTA

prosem K

**SEMBRADORA
NEUMÁTICA
MONOGRANO**

FIGURA 4

Modelo Monopill S con unidad de siembra formada por tres ruedas.

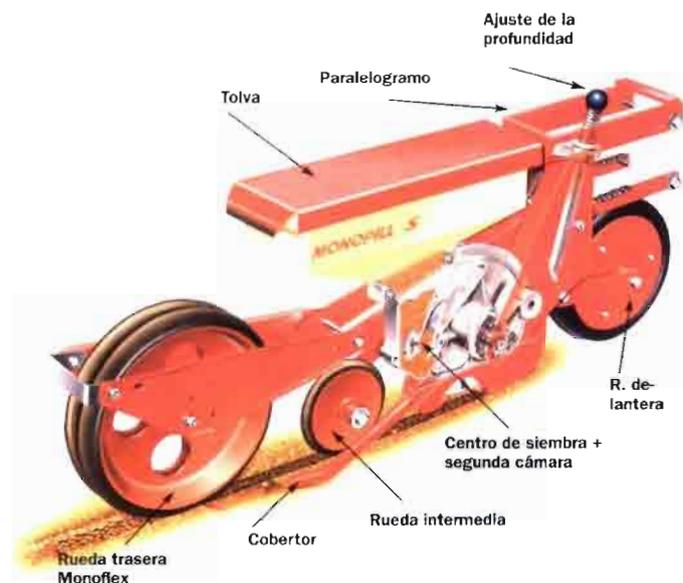
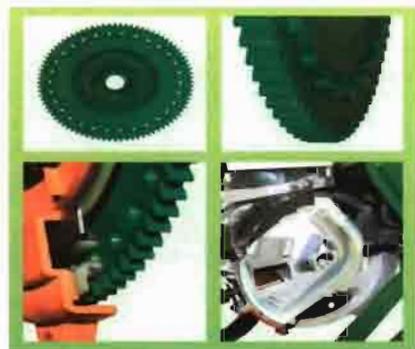


FIGURA 5

Plato de siembra de polietileno diseñado por Amazone.



para adaptarse a las necesidades del tipo de cultivo empleado y suelo existente en la explotación.

- Componentes del plato de siembra.
- Control del número de semillas.
- Posibilidad de realizar otro tipo de operaciones junto con la siembra.

Una constante en este tipo de sembradoras es la enorme variedad que existe en el diseño de las distintas unidades de siembra para adaptarse a un tipo de semilla y unas condiciones de suelo concretas.

Las dosis de siembra de cultivos hortícolas es más baja que en otros tipos de cultivos, lo que implica que el diseño de los platos de siembra se adapte a esta circunstancia y que las tolvas

sean más pequeñas (1,5 - 3 l de capacidad). Los modelos Oriell, V20, V12 y V5 comercializados por Gaspardo constituyen un ejemplo de este tipo de equipos.

Existen otros modelos dirigidos al cultivo de remolacha y semillas con un calibre especialmente bajo (menor de 4 mm), como es el caso de los modelos Monopill S y Miniairs S de Kverneland. En el modelo Monopill S se ha diseñado una unidad de siembra formada por tres ruedas para conseguir una altura de siembra uniforme y adecuada (figura 4).

También es posible encontrar en el mercado distintos tipos de unidades de siembra dentro de un mismo modelo adaptadas a trabajar en condiciones de suelo

diferentes. Este es el caso del modelo ED 02 de Amazone (foto 9), en el que es posible acoplar unidades de obra para suelos labrados o para los que tienen restos del cultivo anterior.

Además, es posible encontrarse una gran variedad de tipos de rejas y ruedas, comercializadas por Kuhn y Kverneland (foto 10), entre otros.

La mayoría de los platos de siembra son de acero inoxidable para garantizar su robustez y durabilidad; no obstante, la compañía Amazone ha diseñado un plato hecho de polietileno (figura 5).

Es habitual encontrar modelos que tengan algún dispositivo para contar las semillas que se van depositando en el suelo, como es el caso del control óptico ofrecido por varias empresas como, por ejemplo, Kuhn.

Normalmente, estas sembradoras permiten realizar otras operaciones junto con la siembra, como la aplicación de abono, herbicidas y otros tratamientos, con la posibilidad de utilizar microgranulados. ■

Las características de este tipo de sembradoras están reflejadas en el cuadro III.

Los puntos de interés que se comentan en este artículo son los siguientes:

- Variedad en el diseño de las distintas unidades de siembra,

