

# Novedades en las sembradoras convencionales: manejo más fácil

Estas máquinas están alcanzando una gran perfección técnica para realizar la labor para la que han sido concebidas

Las máquinas agrícolas surgieron como una necesidad para liberar al hombre del esfuerzo necesario para trabajar la tierra. En los últimos años, el progreso ha avanzado también hacia el objetivo de facilitar el manejo de los mandos y conseguir que algunas decisiones de control las tomen dispositivos automáticos. No sólo se trabaja realizando un menor esfuerzo, sino también se está consiguiendo reducir la atención prestada a la máquina y la necesidad de pensar y decidir. Estos avances permiten que una persona trabaje más superficie antes de que agote su capacidad física y mental.

Si nos fijamos sólo en un tipo de máquinas, por ejemplo las sembradoras, vemos que han alcanzado una gran perfección técnica para realizar la labor para la que han sido concebidas. La dosis de semilla se puede regular con precisión. La extracción de semillas de la tolva y su conducción hasta el surco de siembra son ayudadas por una corriente de aire. El terreno queda ligeramente compactado en torno y por debajo de las semillas para asegurar que haya un gran número de poros pequeños que retengan el agua por capilaridad. La capa superficial, sin embargo, no queda compactada para evitar la formación de costra.

Los órganos de trabajo en contacto directamente con el suelo son muy diversos, para adaptarse a todos los tipos de terrenos y técnicas de siembra. Hay rejas y ruedas compactadoras especiales para terrenos secos, húmedos, y para la siembra sin laboreo.

Por supuesto, los fabricantes tratan de innovar en los dispositivos que añaden precisión y calidad a la deposición de semillas en el terreno, pero también en los que faci-

*En la pasada edición de la FIMA de Zaragoza, se pudo comprobar cómo van avanzando los mecanismos tecnológicos en todos los frentes de la agricultura. En este sentido, las sembradoras tampoco se quedan atrás y sus fabricantes consiguen cada día equipos mejores y más automatizados*

Jacinto Gil Sierra.

Doctor Ing. Agrónomo.  
Dpto. Ingeniería Rural. Madrid.

tan la tarea del operario.

Un problema antiguo fue conocer el momento en que la tolva está a punto de vaciarse, para rellenarla y evitar seguir avanzando sin depositar semillas en el terreno porque ya no quedan. Hay controles de nivel de semilla en la tolva que el usuario puede colocar en su interior a la altura que desee sobre el fondo. El control transmite una señal visual y audible al

ordenador que tienen algunas sembradoras y que va montado delante del conductor del tractor, por lo que éste sabe en qué momento el nivel de semillas está más bajo que la posición del sensor.

El ordenador realiza funciones de cálculo, control y monitorización del trabajo que se está realizando, regula el movimiento del mecanismo extractor de semillas para que la dosis se adapte a la deseada e informa de la superficie sembrada.

## Aportes del circuito hidráulico

Pero hay otros avances más sencillos que son adaptables a todas las sembradoras aunque no vayan equipadas de sistemas electrónicos e informáticos. Son los avances que se consiguen gracias al equipamiento de su circuito hidráulico.

En las sembradoras que funcionan por corriente de aire, tanto para aspirar las semillas de una en una como para impulsarlas por conductos, existe el problema de la descarga del sistema de extracción de semillas mientras se hace un giro en la cabecera. El acciona-

miento del ventilador que produce la corriente de aire procede de la toma de fuerza del tractor. En los giros en las cabeceras, el tractorista reduce instintivamente la velocidad de la toma de fuerza, lo cual hace que disminuya el caudal de aire aspirado o impulsado por el ventilador. Con poca aspiración o movimiento de aire, las semillas que ya habían sido extraídas de la tolva y están a punto de ser enviadas al terreno no pueden mantenerse en el mecanismo extractor y vuelven a caer a la tolva. De este modo, cuando la sembradora ya esté posicionada para comenzar a trabajar otra banda de terreno y avance desde



Sembradora trabajando con un marcador de huella levantado (el derecho) y el otro dejando un pequeño surco en el suelo (el izquierdo).

la cabecera, el mecanismo extractor comienza a sacar semillas de la tolva y hará falta que la máquina avance unos metros hasta que esas semillas lleguen al tubo de caída. Por tanto, en los primeros metros a continuación de la cabecera no habrá quedado ninguna semilla.

Este problema se ha resuelto instalando motores hidráulicos en el eje de los ventiladores, de modo que el giro del ventilador sea accionado por el motor hidráulico. El aceite que alimenta ese motor puede proceder de los servicios externos del tractor o de una bomba instalada en la propia sembradora y movida por la toma de fuerza.

En cualquier caso, al disminuir el régimen del motor del tractor durante la maniobra en la cabecera, el caudal de aceite también disminuirá. Con menos caudal de aceite, el motor hidráulico girará más despacio, con la consiguiente disminución de la corriente de aire. El truco está en dimensionar el circuito de modo que en las cabeceras el caudal de aceite sea suficiente para que el motor hidráulico y ventilador giren a la velocidad necesaria para mantener el dispositivo de siembra cargado de semillas.

Durante el trabajo, cuando el tractor se acelera, una válvula desvía el exceso de caudal de aceite que genera entonces el circuito, manteniendo al motor y ventilador girando a la misma velocidad.

La novedad que más extensión va a ocupar en este artículo es más simple que la anterior, y todavía está poco difundida en España.

Hace algunos años se dotó de cilindros hidráulicos a los marcadores de huella que van dejando un pequeño surco en el terreno para indicar al tractorista por dónde debe hacer la siguiente pasada y mantener así la distancia entre las líneas de siembra. El aceite entra y sale en los cilindros haciendo que los marcadores suban y bajen. Como es bien sabido, siempre debe ir elevado el marcador que pasa junto a la banda de terreno ya sembrada, y ba-



Cilindro hidráulico situado junto a un marcador de huella.

jado el que pasa sobre la banda de terreno que se sembrará en la siguiente pasada. Durante el giro en la cabecera y en el transporte, es conveniente que los dos marcadores estén levantados para que la máquina tenga menos anchura.

El circuito hidráulico del tractor es el encargado de accionar los cilindros de los marcadores de huella a través de los distribuidores de servicios externos. Por tanto, las tuberías que llevan el aceite hasta los cilindros están conectadas a los acoplamientos rápidos del tractor. Tradicionalmente, la tubería de cada cilindro se conecta al acoplamiento rápido de un distribuidor de servicios externos. Por tanto, dos distribuidores del tractor se encargan de accionar los cilindros de los marcadores de huella, y el tractorista manejará las palancas de mando de los distribuidores situadas junto al asiento del conductor.

Mientras se siembra cada franja de terre-

no, un marcador está bajado y el otro levantado. Al llegar al final, el conductor debe mover la palanca de mando del distribuidor que controla el marcador que ha estado bajado, para subirlo. Después de girar en la cabecera, como la sembradora avanza en sentido contrario, el marcador que debe bajar es el que estuvo subido en la pasada que acaba de realizar. El conductor tiene que recordar esa circunstancia y accionar la palanca de mando del distribuidor correspondiente. Por tanto, el conductor debe saber qué palanca de mando "toca" accionar cada vez para subir o bajar el marcador que corresponda.

Existe una válvula que se instala en las sembradoras y elimina la necesidad de que el conductor sepa cuál de las dos palancas debe accionar cada vez. Además, con esta válvula se trabaja con un solo distribuidor de servicios externos, por lo que disminuye el requisito de equipamiento hidráulico del tractor. En la FIMA de Zaragoza de este año, algunas sembradoras de marcas extranjeras tenían instalada esta válvula, pero no la encontré (a pesar de haberla buscado) en ninguna sembradora española.

## Funcionamiento de la válvula alternadora

A grandes rasgos, el funcionamiento es el siguiente: de un acoplamiento rápido del tractor sale una tubería hacia esta válvula que vamos a llamar alternadora. De la válvula alternadora salen otras dos tuberías, una hacia cada cilindro de los marcadores de huella. El conductor del tractor tiene a su alcance la palanca de mando que envía aceite hacia el acoplamiento rápido donde está conectada la válvula alternadora; esta palanca tiene tres posiciones: neutra, enviar aceite provocando el ascenso del cilindro y retornar aceite provocando el descenso del cilindro.

Cuando el tractorista llega al final de una pasada, mueve la palanca a la posición que



VI CURSO DE ESPECIALIZACIÓN

Lleida, del 11 al 15 de febrero de 2002

## APLICACIÓN DE LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS Y MINIMIZACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Universitat de Lleida  
Departament d'Enginyeria Agroforestal

Generalitat de Catalunya  
Departament d'Agricultura,  
Ramaderia i Pesca

### Objetivos

Adquirir conocimientos teóricos y prácticos sobre:

- La interrelación existente entre la técnica de distribución y la eficacia de los tratamientos fitosanitarios en cultivos extensivos, arboricultura, viticultura, espacios verdes y masas forestales.
- La problemática medioambiental derivada de las aplicaciones terrestres y aéreas de los productos fitosanitarios.
- Las medidas de minimización del riesgo y prevención del impacto ambiental en el proceso de aplicación de productos fitosanitarios.

### Destinatarios

Curso dirigido a los profesionales de la protección vegetal que desarrollan su actividad en empresas del sector agroquímico y los servicios públicos, técnicos de ADV, ATRIAS, fabricantes de maquinaria y estudiantes de segundo ciclo de titulaciones afines a la ingeniería y las ciencias.

### Fechas de celebración

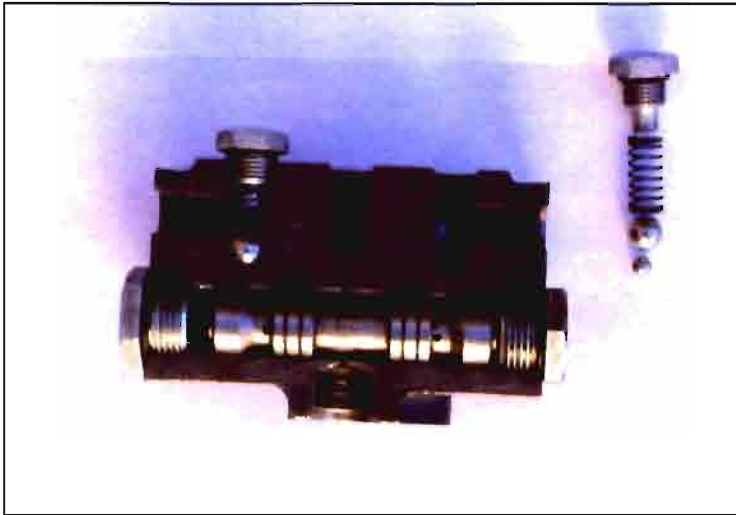
Del 11 al 15 de febrero de 2002.  
De lunes a jueves:  
de 09.00 a 19.00 horas.  
Viernes:  
de 09.00 a 14.00 horas.  
**Número de plazas**  
30 plazas

### Matrícula

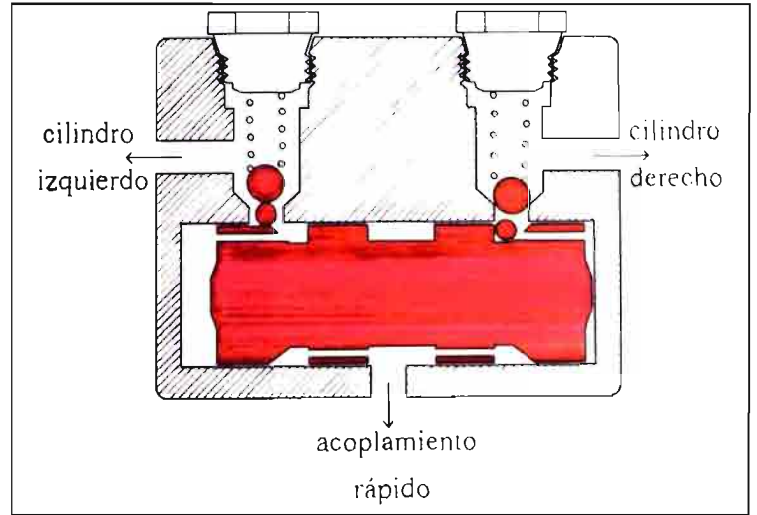
Derechos de inscripción  
60.000 PTA (360,61€)  
Plazo de inscripción  
Hasta el 15 de enero de 2002

### Secretaría del curso

www.gencat.es/darp/cma.htm  
Centre de Mecanització Agrària  
Sra. Maite Melé  
Av. Alcalde Rovira Roure, 177  
25006 Lleida  
Tel. 973 249 846  
Fax: 973 249 403  
ammelma@correu.gencat.es



Válvula alternadora seccionada.



Sección de la válvula alternadora.

provoca el ascenso del marcador y sube así el único marcador que puede hacerlo, el que ha estado bajado marcando una huella.

Después de girar en la cabecera y tener enfilada la pasada siguiente, el tractorista mueve la misma palanca, pero esta vez a la posición que provoca el descenso del cilindro y su marcador. La válvula "recuerda" qué cilindro estuvo elevado en la pasada anterior, y es éste el único que desciende, permaneciendo en posición alta el marcador que estuvo bajado en la última pasada. Por tanto, el conductor siempre mueve la misma palanca de mando y es la válvula alternadora la que sabe a qué cilindro "toca" que le llegue el aceite.

La facultad de la válvula de tener "memoria" no es tan difícil como en un primer momento pudiera creerse. La válvula es tan simple que animo a los fabricantes españoles de elementos hidráulicos a fabricarla y a los de sembradoras a instalarla.

Como se puede ver en la fotografía y esquema que ilustran este artículo, la válvula alternadora tiene en su interior una corredera, dos bolas de pequeño tamaño, dos bolas de mayor tamaño y dos muelles.

La corredera tiene una zona estrecha en su centro, sendas zonas más anchas a ambos lados de esa zona estrecha, otra zona estrecha a continuación de cada zona ancha, y otras dos zonas anchas en los extremos. Las zonas anchas de los extremos están achaflanadas en el lado que da hacia las zonas estrechas próximas a ellas. Cada una de las cuatro zonas anchas es atravesada por un conducto muy delgado. Desliza a derecha e izquierda en el interior de una cavidad cilíndrica cuyo diámetro se ajusta al diámetro de las zonas más anchas de la corredera.

Cada bola pequeña está situada debajo

de una bola grande, y ésta a su vez es empujada por un muelle.

En la válvula se conectan tres tuberías: la que procede el acoplamiento rápido del tractor y las que van a sendos cilindros hidráulicos de los marcadores de huella.

Para comprender su funcionamiento, partamos de una posición concreta de la corredera y de los marcadores de huella. Supongamos que se llega al final de una pasada en la que el marcador del lado izquierdo ha estado dejando un surco en el suelo y el marcador del lado derecho ha estado elevado. La corredera estaría desplazada a la derecha, como se ve en la figura que muestra la sección interna. En ese punto, el conductor acciona la palanca de mando haciendo que el aceite del tractor pase a la sembradora. Como el cilindro derecho está elevado, el aceite solo puede entrar en el del lado izquierdo, empujar al vástago y levantar el trazador. El aceite que entra en la válvula procedente del acoplamiento rápido del tractor y va hacia el cilindro del lado izquierdo, tiene que pasar primero por el estrecho conducto situado en el lado inferior izquierdo del dibujo que atraviesa el tramo grueso; después rodea la zona estrecha de la corredera y pasa junto a las bolas de la izquierda, saliendo hacia el cilindro de ese lado. Con este movimiento, el aceite pierde presión a medida que avanza, por lo que en el lado izquierdo de la corredera hay menos presión de aceite que en el derecho. Esta diferencia de presiones provoca que la corredera deslice hacia la izquierda, pero el aceite puede seguir pasando hacia el cilindro izquierdo porque, aunque la bola pequeña de ese lado se haya hundido en la zona estrecha que ahora hay bajo ella, el aceite es capaz de empujar la bola grande contra su muelle.

Cuando acabe de levantarse el cilindro iz-

quierdo, la corredera habrá quedado deslizada hacia la izquierda (la posición contraria a la mostrada en la figura). Después de hacer la maniobra en la cabecera, el conductor acciona de nuevo el mando del único distribuidor de servicios externos para que el aceite de los cilindros regrese hacia el depósito del tractor y los marcadores bajen. La bola pequeña del lado derecho estará levantada por el tramo grueso final de la corredera en ese lado, ella a su vez levanta a la bola grande y el aceite del cilindro derecho puede pasar por su lado hacia el tractor. En cambio, la bola pequeña del lado izquierdo estará hundida en el tramo estrecho de la corredera, la bola grande estará encajada contra su asiento empujada por el muelle, y el aceite del cilindro de ese lado no puede pasar porque la bola grande se lo impide. Solo baja el marcador del lado derecho.

Como puede observarse, la "memoria" de la válvula alternadora consiste en que las bolas dejan taponado uno u otro lado, y el aceite no puede regresar por ahí.

Cuando se llegue al final de la siguiente pasada, se repite el proceso, intercambiando el lado derecho y el izquierdo sus papeles.

Quizás los usuarios de máquinas que están poco familiarizados con el funcionamiento interno de las válvulas hidráulicas tengan dificultades para seguir la explicación del funcionamiento de ésta. Ellos deben tener presente el objetivo logrado: con una sola palanca de mando en el tractor se manejan los dos trazadores, y la válvula es la que "recuerda" qué trazador debe subir o bajar cada vez.

Los técnicos de las fábricas de sembradoras sí habrán podido comprender esta explicación a pesar de su brevedad, y serán ellos quienes decidan si vale la pena impulsar su uso en España. ■