

EQUIPOS DE LABOREO PREVIOS A LA SIEMBRA DE CEREA DE INVIERNO

Mariano Vidal Cortés, Antonio Boné Garasa

Laboratorio de Maquinaria Agrícola. Escuela Politécnica Superior de Huesca. Universidad de Zaragoza

En nuestro país persisten muchas explotaciones agrarias utilizando la técnica tradicional de laboreo previo a la siembra con equipos específicos para esta rotura y preparación del lecho de siembra. En este trabajo vamos a exponer las características técnicas de los equipos utilizados mayoritariamente en estas labores previas a la siembra de los cereales de invierno.

Del conjunto de aperos de labranza utilizados en estas labores se pueden establecer dos grandes grupos, por una parte los aperos de labores primarias y por otro los equipos de labores secundarias o complementarias. Se caracterizan los primeros por realizar labores a mayor profundidad que los segundos, y como su nomenclatura refleja, los últimos realizan la labor sobre terreno previamente arado por los primeros.

Dentro del primer grupo se encuentra el arado subsolador, el arado vertedera, el de discos y el chisel.

Los arados subsolador (Fig. 1) realizan una labor de carácter vertical en el terreno, a profundidades elevadas. Son aperos que requieren del tractor gran potencia de tracción, pues como se ha comentado, trabajan a gran profundidad y por otra parte, su labor se realiza con terreno con muy bajo grado de humedad. Estas condiciones hacen que el terreno se encuentre en un estado quebradizo ante el paso de este apero. Su función es realizar en el terreno una serie de grietas verticales que harán que el agua de lluvias de verano (tormentas en su mayor parte) no corra por la superficie de la parcela, sino que penetre por ellas hacia el interior. Este trabajo vertical lo consiguen una serie de brazos verticales (en la mayoría de los casos rígidos) regulables en altura, un cuyo extremo inferior se instala una reja o bota. Estos elementos, instalados en nº impar sobre el chasis, provocan la fisuración del terreno, no sólo en sus líneas de paso sino también entre estas. El



Figura 1. Arado subsolador con rodillo de púas. Puntas de reja intercambiables (amarillo).

montaje de los brazos sobre el chasis se puede encontrar en dos variantes: “V” o “paralelo”, siendo la primera menos exigente en demanda de potencia que la segunda.

En cuanto a sus regulaciones, se trata de trabajar con el apero paralelo al terreno (actuar sobre el tensor del tercer punto) y a una determinada profundidad, para lo cual, además de actuar sobre el elevador hidráulico del tractor, en la mayoría de los subsoladores comercializados en la actualidad, se cuenta con un rodillo de púas en la parte posterior de subsolador, que además de limitar esta profundidad de trabajo, rompe las grandes porciones de terreno de gran dureza que este apero dejaría en superficie. Como operaciones de mantenimiento se limitan a reemplazar las rejas desgastadas y efectuar la lubricación de los rodamientos y alojamientos del rodillo. Estas rejas, en muchas ocasiones compuestas de dos piezas (Fig. 1), son intercambiables por otras propias de cada fabricante. Así mismo es importante cada cierto tiempo, dependiendo de la utilización anual del apero, reemplazar las protecciones delanteras de los brazos verticales. La potencia recomendada de tractor para estos aperos es de entre 15 y 35 CV por brazo del apero, con pesos entre 120 y 200 kg por brazo.

De aspecto similar a los subsoladores nos en- ▶▶▶



La Calidad es nuestra fuerza

Concesionarios John Deere en Castilla y León



JOHN DEERE

Ávila

Conrado Gómez, S.L.
Arévalo
Tel. 920 301 193

Burgos

Cidiana Motor, S.L.
Burgos
Tel. 947 485 972
Trespaderne
Tel. 947 308 8742

Agrícola Castellana

Aranda de Duero
Tel. 947 511 204
Lerma
Tel. 947 170 216

Palencia

Agrícola Castellana
Palencia
Tel. 979 721 212
Herrera de Pisuerga
Tel. 979 130 128
Saldaña
Tel. 979 890 060

Salamanca

**Martín y Prieto
Hermanos, S.L.**
Salamanca
Tel. 923 190 680

Agrícola Castellana

Cantaracillo
Tel. 923 051 900

Soria

Cidiana Motor, S.L.
Soria
Tel. 975 213 144
San Esteban de Gormaz
Tel. 975 350 167

Segovia

Agrícola Castellana
Arroyo de Cuéllar
Tel. 921 155 190
Valseca
Tel. 921 413 150

Valladolid

Agrícola Castellana
Valladolid
Tel. 983 336 500
Peñafiel
Tel. 983 880 866
Medina del Campo
Tel. 983 802 743
Medina de Rioseco
Tel. 983 720 137

Zamora

Martín y Prieto Hermanos, S.L.
Zamora
Tel. 980 522 950
Benavente
Tel. 980 635 088

contramos en el mercado de maquinaria agrícola con los descompactadores (Fig. 5), arados diseñados con esta misión sin mezclar el terreno en profundidad. Se basan en una serie de brazos curvados hacia delante y lateralmente que provocan un movimiento “de ola” en el terreno, descompactándolo y aireándolo. En estos casos los aperos trabajan a profundidades de 30 a 50 cm.

Otro apero utilizado en labores primarias es el arado vertedera, cuya misión fundamental es realizar un volteo del terreno en su capa superficial (hasta 35 cm), incorporando a esta profundidad de arada los restos vegetales que se encontraban en la superficie de la parcela. Este es un apero asimétrico, entendido este término como que para producir el volteo de la tierra, la hace girar, por surcos, hacia un lado (derecha o izquierda) del sentido de desplazamiento. En estos equipos se incorporan varios cuerpos de arada dispuestos de tal forma que el surco dejado por el primero es ocupado por la tierra movida por el segundo, y así sucesivamente. Cada cuerpo de arada está compuesto por un brazo que se una al chasis y al cual se acoplan los distintas piezas encargadas de realizar el corte de la tierra, primero, y el volteo de la misma después.

Las piezas principales (Fig. 4) de estas funciones son la reja y la vertedera, respectivamente. La primera es la encargada de realizar el corte horizontal a la profundidad de trabajo. Tiene forma trapezoidal y de tamaños variables, según el apero, expresados en pulgadas (1" = 2,54 cm) que pueden ir desde las 12 hasta las 20 pulgadas. Este valor de tamaño no es ninguna dimensión física de la reja, sino que indica la distancia tomada perpendicular a la dirección del surco, al extremo opuesto de la reja. Estas rejas vienen acompañadas de otro elemento que puede ser un formón o una punta de reja. En el primer caso, las tareas requeridas de mantenimiento están haciendo desaparecer esta opción, usándose en la actualidad en aperos de pequeñas dimensiones. En cuanto a la punta de la reja (Fig. 4), esta es intercambiable, para cada fabricante, y en la mayoría de los casos reversible, con lo cual una vez desgastado un extremo de la misma, se puede invertir su posición para tener el extremo nuevo en posición de trabajo. Es de hacer notar que todos los elementos de unión las rejas y vertederas son tornillería de cabeza embutida y con forma, con la finalidad de que el rozamiento del terreno no desgaste la cabeza antes que la pieza y se pierda ésta.



Figura 2. Arado vertedera penta-surco reversible. Vertedera continua.



Figura 3. Arado vertedera fijo de nueve surcos, dos plegados. Vertedera discontinua.

El circular del tractor con este apero hace que la reja realice el corte del terreno en la anchura de ésta, y que la tierra se vea obligada a deslizar por la vertedera. Este elemento es una pieza curva alabeada asimétrica que hace voltear la tierra y desmenuzarla debido a su curvatura y al rozamiento del material con ella. En la mayoría de los casos son piezas continuas (Fig. 4), si bien nos podemos encontrar con vertederas discontinuas (Fig. 3), más aptas para trabajar con terrenos húmedos, y que normalmente van instaladas en arados de tamaño de reja relativamente bajo. Ambas piezas, reja y vertedera son de acero de propiedades anti desgaste y anti adherencia, ▶▶▶



«DP 36»

Abonadora Doble Disco

Técnica y precisión para profesionales de la fertilización



Mod. DP 36 - 3000

Sistema "LATERAL-QUICK"
Para conservar la estructura física del fertilizante en el terreno



Cuádruple cobertura
para garantizar una gran precisión del trabajo

Fertilización en borde de campo

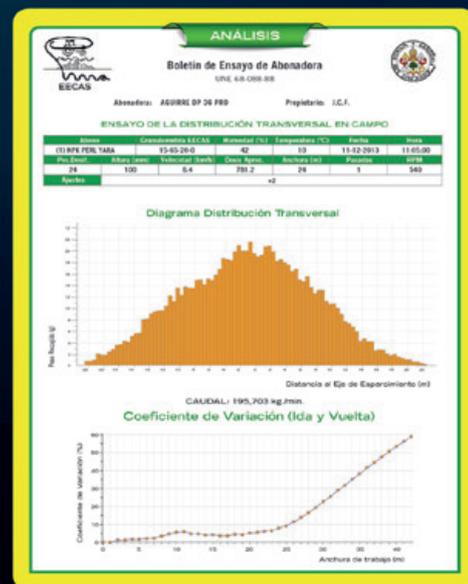
- Desde el borde de la parcela con deflector SXDP
- Trabajando por el interior de la parcela mediante curva asimétrica adaptada al ancho del pulverizador.



Aguirre Maquinaria Agrícola, S.L.
Pol. Ind. Municipal s/n.
31300 TAFALLA (España)

Tfno: 0034 948 700 692
Fax: 0034 948 702 855
aguirre@aguirreagricola.com

www.aguirreagricola.com



Curvas de distribución y coeficiente de variación

con la finalidad de que el terreno húmedo no se quede adherido a ellas, lo que haría cancelar su labor. Al igual que para el caso de las rejas existen vertederas de distintos tamaños, y según a donde sea el sentido de volteo (derecha o izquierda) para cada tamaño se fabrican rejas y vertederas derechas e izquierdas. Otro elemento importante del arado vertedera es el talón o talonera, pieza encargada de soportar el rozamiento contra la pared vertical del surco.

En un mismo apero se instalan varios cuerpos de arada, recibiendo el arado su nomenclatura según esto (mono, bi, tri,... surco). Y según su forma de trabajo, podemos encontrar arados fijos (Fig. 3) (sólo voltean a un lado del sentido de marcha) o arados reversibles (Fig. 2), los cuales llevan doble número de cuerpos, aunque nada más se encuentran en posición de trabajo la mitad de ellos. Este tipo de arados van dotados de un sistema de giro hidráulico, para que en final de surco, el operario lo accione y coloque en posición de arada los cuerpos inactivos hasta entonces, de tal forma que si en una pasada se voltea el terreno a derechas del sentido de marcha, en la pasada de vuelta se voltea a la izquierda, cerrando, el primer cuerpo de la pasada de vuelta, el surco abierto por el último cuerpo de la pasada de ida. Para tamaños de arados vertedera de bajo número de cuerpos, se utiliza el sistema de enganche tripuntal del tractor, es decir suspendidos, mientras que si pensamos en arados de un número elevado de cuerpos, nos encontramos con aperos vertedera arrastrados en transporte.

Por otra parte, los arados vertedera llevan incorporados sistemas de seguridad que evitan, en la medida de lo posible, averías de los mismos cuando a la profundidad de trabajo, el apero se encuentra con obstáculos de mayor resistencia que el terreno, como pueden ser rocas de gran tamaño, o raíces de árboles. En la mayoría de los arados vertedera comercializados en la actualidad, los sistemas de seguridad instalados son los denominados "Non Stop". Estos permiten que el cuerpo del arado que se encuentra ese obstáculo gire respecto el chasis sobre un eje horizontal, salvando dicho obstáculo y volviendo a su posición de trabajo, un vez rebasado el mismo, mediante sistemas mecánicos tipo Muelle, Ballesta o Hidráulicos. Las potencias del tractor para tirar de estos aperos oscila entre los 25 y los 60 CV por cuerpo de arado.

En cuanto a la anchura de trabajo, esta viene dada



por el número de cuerpos activos del apero, del tamaño de la reja de cada uno de ellos y de la separación entre los mismos. Esta separación puede ser fija (aperos de tamaño pequeño) o variable, y en este caso tenemos en el mercado vertederas de ancho variable desde el mismo puesto de conducción u otros aperos en los que es necesario manipular los correspondientes sistemas para realizar esta variación.

Para realizar la regulación de los arados vertedera, se deben de colocar con el chasis en posición paralela al terreno en la dirección de la marcha, y en posición vertical. En aperos de tamaño pequeño y medio, las ruedas del tractor del lado hacia el que se voltea circulan por el fondo del surco abierto en la pasada anterior (Fig. 2), de tal forma que tractor y apero no van paralelos en la dirección vertical, mientras que en el caso de aperos de vertedera de gran tamaño, el tractor no pisa terreno arado, en cuyo caso tanto apero como tractor se encuentran verticales. Otra regulación a realizar es la profundidad, manejando el elevador hidráulico y la rueda que a tal fin se instala en la parte posterior del apero, que ▶▶▶

siempre irá en contacto con terreno sin arar (Fig. 2).

Con el mismo objetivo que el arado vertedera (volteo del terreno) nos podemos encontrar con el de discos. En este caso, el movimiento de la tierra se realiza al cortar la misma un disco que se encuentra inclinado respecto a la vertical y respecto a la dirección de avance. Estas inclinaciones le hacen girar respecto a su eje y por ello arrastra la tierra cortada y la voltea. Al igual que el de vertedera, los cuerpos de estos aperos van desfasados respecto al anterior, pero la reversibilidad del apero no se le confiere doblando el número de cuerpos, sino girando respecto a la vertical cada uno de los cuerpos, de tal forma que todos ellos están siempre activos (arando). Estos discos, como su nombre indica son de forma circular, de acero, con una pequeña concavidad y se unen al portadiscos de cada cuerpo con varios tornillos de sujeción. Aunque como se ha dicho, tienen semejante función que los arados vertedera, los de discos están menos extendidos en nuestro país. En ambos casos, tanto el vertedera como el de discos son arados que dejan sobre el terreno suela de arada

pero que al incorporar a una determinada profundidad los restos vegetales de la superficie, eliminan gran cantidad de malas hierbas del cultivo que posteriormente se implante en las parcelas aradas con ellos.

Otro arado utilizado con frecuencia en labores primarias anteriores a la siembra de cereales de invierno es el arado chisel o cincel (Fig. 6). En este caso se trata de un trabajo vertical del terreno, sin volteo. Sus órganos de trabajo se diferencian de los del subsolador (también vertical) por tres factores fundamentalmente. Uno de ellos es que en este caso los brazos del apero no van unidos rígidamente al chasis, sino que se encuentran articulados sobre él y mantenidos en posición mediante un resorte (muelle o ballesta). Este resorte "cede" ante aumentos puntuales de resistencia del terreno, por lo que estos brazos se encuentran continuamente con una pequeña oscilación, lo que facilita la rotura del terreno. Otra diferencia respecto al subsolador se encuentra en la reja.



Figura 6. Arado chisel plegado. Con rodillo jaula.



Figura 7. Rotocultivo o fresadora de eje horizontal.

En este caso son rejas reversibles que se anclan al brazo mediante tornillería. Y por último el propio brazo, que en el caso de los chisel es de secciones cuadrangulares, con tamaños de 35 a 70 mm de lado, mientras que en los subsoladores la sección de estos brazos, rígidos en este caso, es de 35 a 50 mm de espesor por 250 a 450 mm de anchura.

La profundidad de labor desarrollada por estos aperos es menor que la de los subsoladores, no llegando, en la mayoría de los casos, a romper con su trabajo la suela de labor realizada por vertedera. Esta menor profundidad de trabajo hace que para aprovechar la potencia de los tractores (dimensionada para labor de vertedera o subsolador) se diseñen de mayor anchura de trabajo que los subsoladores y mayor número de brazos, estando separados dos surcos consecutivos realizados por los chisel entre 30 y 35 cm, y con una demanda de potencia de 10 a 25 CV por brazo y pesos de alrededor de 400 kg >>>

por metro de anchura de trabajo.

En ocasiones, para preparar el terreno para la siembra se utilizan aperos accionados por la llamada toma de fuerza del tractor, son los rotocultores o fresadoras (Fig. 7). En este caso las rejas están dotadas de movimiento de rotación alrededor de un eje. Este puede encontrarse en posición horizontal y transversal a la dirección de avance, en cuyo caso es único (Fig. 7), o en posición vertical, en cuyo caso son varios los ejes, formando una fila y cada uno de ellos acciona a dos rejas. En ambos casos la velocidad de giro de los ejes y la velocidad de desplazamiento del tractor nos aportan distintos grados de desmenuzamiento del terreno. Para la regulación de la profundidad se debe de ajustar los respectivos patines de deslizamiento que incorporan a ambos lados del apero. El accionamiento de estos aperos requiere en toma de fuerza entre 20 y 40 CV por metro de anchura de labor.

En cuanto a aperos para labores secundarias comentaremos dos de ellos por ser los más extendidos en su trabajo. Las gradas de discos y los cultivadores.

Las gradas de discos (Fig. 8) están constituidas por dos filas (gradas en V) o cuatro semifilas (gradas en X) de discos, semejantes a los del arado de discos, pero de menor tamaño. En este caso el eje de cada fila es único, y el disco se aloja en él a través del orificio central dispuesto para tal fin. Este orificio es normalmente de forma cuadrada, para que el giro de los discos se produzca sin deslizamiento. Las filas van montadas sobre el chasis formando un determinado ángulo respecto a la dirección de avance del tractor, lo que define el ángulo de corte, sin embargo, a diferencia del arado de discos, los discos de la grada, también cóncavos, se encuentran en el plano vertical. En función del ángulo de corte, que en las gradas actuales de media o gran anchura es regulable, la profundidad de trabajo varía.

En el caso de gradas en X, su trabajo es óptimo en parcelas de gran tamaño, con surcos rectos, mientras que las gradas en V están más indicadas para el trabajo en parcelas pequeñas y de perímetro irregular que obliga a

Figura 8. Grada de discos en V trabajando, discos escamoteados.



Figura 9. Grada rápida.



realizar surcos curvos en alguna zona del mismo. Algunas casas comerciales de gradas de discos fabrican gradas que se pueden configurar para trabajo en X o para trabajo en V, adaptándose a las condiciones óptimas. En el caso de anchuras de trabajo mayores a las de circulación por vía pública, al igual que los chisel, se disponen de mecanismos de plegado para poder realizar este transporte sin problema.

El tamaño de los discos varía en función de la dimensión de la grada, estando comprendidos entre las 18 y las 36 pulgadas de diámetro, espesores de 5 a 12 mm para los mayores, y entre 20 y 25 cm de separación entre ellos dentro de la misma fila de discos.

En cuanto al mantenimiento de estos aperos, se reduce a revisar el estado de los rodamientos de los ejes de las filas de discos y la sustitución de éstos cuando han sufrido excesivo desgaste. La demanda de potencia en estos aperos está comprendida entre 18 y 60 CV por metro de anchura de labor. La profundidad de trabajo debe ser inferior al tercio del diámetro del disco, >>>

facilitando de esta forma el giro del mismo, que puede ser de periferia lisa o escamoteada, para cortar mejor los restos vegetales y romper más el terreno.

En la actualidad el mercado ofrece una variante de las gradas de discos convencionales, con la finalidad de incorporar el resto vegetal de la superficie al terreno, arando solamente a una profundidad de aproximadamente 10 cm. Estos aperos son llamados gradas rápidas (Fig. 9). Su constitución se basa en dos filas de discos, de menor tamaño que en el caso de grada de discos convencional (16" a 22"), que giran en contacto con el terreno sobre un eje independiente para cada uno de ellos. Este eje se encuentra inclinado respecto a la dirección de avance del tractor, lo que provoca el giro del disco, y anclado, mediante los respectivos rodamientos, a un brazo que parte de forma elástica desde el chasis de la máquina. El trabajo con estos equipos requiere realizarlo a velocidades altas, para que se produzca el mezclado del resto vegetal con la tierra movida. Los discos se encuentran distanciados 25 cm aproximadamente entre ellos dentro de la misma fila, siendo convexos o cónicos y de periferia lisa o escamoteada. El peso de este apero se encuentra entre 500 y 700 kg por metro.

Por último, los cultivadores, se puede decir que serían los "primos pequeños" de los subsoladores y los chisel, en el sentido de que realizan también trabajo vertical, pero a menores profundidades que los primeros. Tienen los brazos dispuestos en dos o más filas a separaciones entre surcos consecutivos que van desde los 20 a los 27 cm. En este caso los brazos van unidos rígidamente al chasis, pero tienen una geometría que les permite fletar (deformar) hasta cierto límite ante la irregular resistencia del terreno. Esta «cesión» les confiere un grado de vibración que contribuye al desmenuzamiento del terreno.

Las rejas se unen al extremo del brazo mediante tornillería, para facilitar su reemplazo o cambio de extremo, pues la mayoría de ellas son reversibles. Las potencias para estos aperos es de aproximadamente 20 CV por metro de anchura de trabajo. Para posibilitar la realización de un pequeño volteo al terreno, en ocasiones existe la posibilidad de instalar rejas o suplementos a éstas que ayudan a este pequeño volteo. Su utilización fundamental es la preparación de la cama de siembra, para lo cual, en muchas ocasiones se combinan en un mismo apero con rodillos lisos, e incluso con sembradoras, formando los denominados trenes de siembra. 7

New Holland con
EXPO
MILANO 2015

NUEVAS CX5000 - CX6000 ELEVATION TODOS LOS CULTIVOS, TODAS LAS EXPLOTACIONES, SIEMPRE LO MEJOR.




HASTA UN 15% MÁS DE CAPACIDAD

Con un alto nivel de eficiencia y de productividad, la nueva serie de cosechadoras con sacudidores CX5000 y CX6000 Elevation ofrece ahora una capacidad mejorada y un mayor rendimiento gracias a:

- Nuevo sistema de limpieza en cascada Triple-Clean™, que incrementa la capacidad de limpieza hasta un 15%.
- Nuevo sinfín inferior de grano limpio con doble hélice para transportar más grano y aumentar la capacidad de los modelos de 6 sacudidores.
- Cabezal de grano Varifeed™, sistema Autofloat™ II y el premiado sistema Opti-Fan™ para el mejor rendimiento en todos los terrenos y condiciones.
- Tolvas de grano más grandes para una mayor autonomía en el campo y tanques de combustible mayores para unas jornadas de trabajo más largas.
- Esparcidor de paja ajustable y anchura de corte mejorada para una distribución más uniforme de los residuos.
- Nuevo monitor táctil a color IntelliView™ IV en el que se muestra la configuración recomendada de la cosechadora para facilitar los ajustes de cada cultivo que hacen mejorar la calidad y la productividad.

BTS
AvantA lubricantes

NEW HOLLAND TOP SERVICE 00800 64 111 111 ASISTENCIA E INFORMACIÓN 24/7.
*La llamada es gratuita desde teléfono fijo. Antes de llamar con su teléfono móvil, consulte tarifas con su operador www.newholland.es

120
YEARS
NEW HOLLAND

NEW HOLLAND
AGRICULTURE