Novedades y recomendaciones de uso de las abonadoras

Características técnicas de las abonadoras y los documentos de acompañamiento

Un año más, de nuevo, tenemos que afrontar las operaciones de abonado para satisfacer las necesidades de los cultivos con la finalidad de obtener la producción esperada que permita una buena rentabilidad. Por ello, es necesario contribuir a la mejora tecnológica de las abonadoras y de su distribución para alcanzar una mayor eficiencia energética.

J. M. Nogales García y R. Araújo Torres.
ETSIA de Palencia.

Estos últimos años, en muchas zonas, la falta o momento poco idóneo de lluvias ha motivado que la producción real haya estado muy por debajo de la esperada. El abonado de los cereales en las agriculturas productivistas, ya sea agricultura convencional, de conservación, etc., es el insumo de mayor incidencia en los costes del proceso productivo. Pero además, abonando de acuerdo a la cosecha esperada con una situación de falta de lluvias, se suele perjudicar a la producción (buen ejemplo reiterado dan nuestros campos en las primaveras secas).

Esto está desarrollando comportamientos por parte de los agricultores que van en la línea de reducir e incluso suprimir el abonado. Cada vez hay más partidarios del abonado a base del triple "0-0-0" o de la expresión: «cuanto más se pone, más se pierde». Buena prueba de ello se refleja en los datos de empleo de fertilizantes del año 2005, que son los más bajos de los últimos cinco años.

Foto 1. Las abonadoras de dos discos aumentan notablemente las hectáreas por hora abonadas.

Por el contrario, hay productores que manifiestan su opinión mediante la siguiente expresión: «para coger hay que poner, si no se pone no se coge».

También se reconoce en ambos casos que la primera postura es insostenible en el tiempo, ya que el coste del resto de insumos es tan elevado que de no incrementar las producciones con la ayuda de los abonos fertilizantes, no hay rentabilidad. Lo cierto es

Foto 2 (izda). Distribuidora de abono para instalar en una sembradora mecánica que colocará el abono en la línea de siembra.

Foto 3. Distribuidora de abono para instalar en una sembradora neumática que colocará el abono en la línea de siembra.

que ambos tipos de agricultores tienen razón. La causa es que no se puede pretender hacer una agricultura de precisión en un medio impreciso; no se tiene asegurada la lluvia. Pero sí se pueden mejorar las prestaciones de las abonadoras y el uso de los abonos y abonadoras. Para mejorar las distribuciones, debemos ajustarnos a la dosis determinada sin que se produzcan franjas, que por falta de abono o por exceso (años secos), reduzcan las producciones. También mejorando las abonadoras y su uso, contribuiremos a cumplir la normativa medioambiental holgadamente.

Novedades en las abonadoras

Al referirnos a las abonadoras, lo hacemos fundamentalmente desde el enfoque de cultivos extensivos. En estas explotaciones se han ido imponiendo las máquinas de dos discos y la tendencia se mantiene sin nuevas alternativas. Eso sí, con nuevos detalles que pretenden mejorar las prestaciones y reducir el mantenimiento de las abonadoras. Con independencia de otras ventajas y del inconveniente relativo de un mayor coste de compra, es fácil comprender que si tenemos "tractor" para llevar tanto la abonadora de un disco como la de dos, las hectáreas por hora abonadas aumentan notablemente en las de dos discos.

Antes de centrarnos en las novedades de las máquinas de dos discos es obligado hacer referencia a nuevas tendencias en el abonado que en ciertos casos requieren nuevas máquinas de abono y en otros, conocer bien el comportamiento que la abonadora tiene al distribuir determinados productos.

La agricultura de conservación, y concretamente la siembra directa, está volviendo a revitalizar sistemas de abonado que en su momento fueron en regresión, como fue el abonado combinado. Eso sí, con otros enfoques y sobre todo disminuyendo los kilos por hectárea manejados y aportados. Con ello no se dificulta demasiado el manejo de carga y se evitan problemas de fitotoxicidad. El vigor de las primeras fases de desarrollo del cultivo implantado es indiscutible.

Las aportaciones de los indicados abonos se realizan con dos tipos de máquinas diferentes dependiendo de si se instala en una sembradora mecánica o neumática.

Otra práctica que cada día se introduce más es el abonado en una aplicación; abonos de liberación lenta, compactados, de mezcla, etc. En estos casos se suelen dar dos circunstancias: que la unidad fertilizante tenga un precio elevado y/o que al realizar el abonado en una sola aplicación, la dosis en ocasiones sea más elevada (500-600 kg/ha), por lo que hay que conocer bien el comportamiento que tiene la abonadora con esos abonos y esas dosis. También hay que ser especialmente cuidadoso en verificar las prestaciones de la abonadora cuando se quiera distribuir dosis elevadas sin reducir demasiado la velocidad de trabajo, como puede ser el caso de dosis próximas a los 1.000 kg/ha.

Las nuevas tendencias de las abonadoras de doble disco se pueden contemplar desde el aspecto constructivo y documental.

Características constructivas de las abonadoras y otros componentes

Bastidor

Sobre él se montan los demás elementos de la abonadora y es el que posibilita el acoplamiento al tractor. En las máquinas suspendidas debe permitir que el centro de gravedad de la abonadora con su carga esté lo más próximo a los ejes del tractor. No deberá interferir en la trayectoria de los granos al ser proyectados y en su caso se deberán conocer los efectos sobre la distribución. Hay una tendencia a sobredimensionar los bastidores para que sean polivalentes para máquinas de diferente capacidad de tolva o para que permitan añadir sobre-tolvas. El diseño del bastidor está condicionado no sólo por la forma de la tolva, sino también por los materiales empleados; su utilizan cada vez más anticorrosivos y livianos.

Foto 4 (arriba). Cantidad importante de abono acumulado sobre el bastidor.

Foto 5 (abajo). Exposición de un grupo de distribución de doble disco en distintos planos horizontales y sobre un eje vertical.

Se debe destacar que el usuario demanda abonadoras en las que la necesidad de limpieza y mantenimiento se reduzcan al mínimo y se realicen con facilidad. Esto afecta a los diseños y materiales y, en su caso, a las protecciones de los bastidores. No es deseable que haya acumulaciones de abono.

Grupo de distribución

El grupo de distribución está formado por los sistemas de transmisión, discos o platos, paletas, semipaletas, otros dispositivos alojados en el disco, agitador y otros elementos, como sistema de apertura de caudales, guía de caudales hacia el plato, deflectores para incidir en la trayectoria de los granos de abono a la salida del o de los platos, etc.

Los grupos de distribución de dos discos, en función del número de ejes o semiejes en que se coloquen los platos o por el plano en que se coloquen, se pueden clasificar en:

- Grupo de distribución con platos en el mismo plano horizontal. A éste pertenecen la mayoría de las abonadoras de dos discos y en muchos casos condiciona que la tolva esté dotada de dos

Foto 6. La oxidación producida en una abonadora sobre parte de los elementos del grupo afecta a la falta de fiabilidad en la apertura de caudales, por lo que hubo que dar por concluida la vida de la abonadora.

Foto 7 y 8. Dispositivo de proyección hacia el borde.

senos. De no ser así, el diámetro de los discos quedará limitado.

· Grupo de distribución con platos en el mismo eje vertical. Permite que la tolva sea de un sólo seno.

El grupo de distribución es la parte principal de la abonadora y el que mayor desarrollo tecnológico requiere. Se debe diseñar teniendo en cuenta el comportamiento del abono al ser proyectado, ya que es diferente para los distintos abonos y dosis. Por lo tanto, se conocerá el comportamiento del grupo al proyectar el abono, lo que permitirá en su momento elaborar el manual de regulación y uso de la abonadora. En un futuro no se deberá concebir una abonadora cuyo comportamiento en la distribución no haya sido verificado al ser diseñada. Los materiales empleados en el grupo de distribución son de vital importancia para evitar el entretenimiento y alargar la vida útil.

Formas, dimensiones y materiales de la tolva

Las tolvas, como se ha indicado, pueden ser de uno o dos senos. Entre las ventajas de las de un sólo seno destaca que: tienen mejor comportamiento cuando se cierra la alimentación de uno de los discos, –ya que se evita la acumulación de polvo–, no se produce descompensación de la carga al proyectar con uno de los discos y, finalmente, al agotar el abono de la tolva, en el caso de quedar algo, es más sencillo limpiar un seno que dos.

Las tolvas de dos senos permiten mayor separación entre platos del grupo de distribución y menor altura desde el suelo (hoy día al realizar la carga con procedimientos mecánicos la altura de la tolva puede tener escasa importancia).

Las tolvas se deben diseñar de forma que su anchura permita la carga con las palas de la explotación y con las cargadoras industriales de los almacenistas.

En las abonadoras de "nueva generación", antes de ser comercializadas, se comprueba su comportamiento con distintos abonos y dosis

Las capacidades de las tolvas han ido en aumento; se pueden encontrar abonadoras suspendidas de hasta 3.500-4.000 kg, y en arrastradas, si bien lo más normal es de 6.000 a 12.000, ya es habitual en muchas ferias verlas de hasta 24.000 kg.

La oferta de tolvas construidas en acero inoxidable y materiales de fibra y plásticos ha ido en aumento.

Mandos y transmisiones

Si bien los mandos oleohidráulicos están bien implantados, hay clara tendencia hacia el empleo de mandos eléctricos. La oferta de accionamiento del grupo y fondo móvil, en el caso de las arrastradas, también ha ido ligeramente en aumento.

Dispositivos de bordeo

La mayoría de fabricantes de abonadoras de tolvas de dos senos han apostado por distribuir hacia el borde, ya que resuelven los problemas derivados del cierre de uno de los discos y aumentan las capacidades de trabajo.

Otros optan por la distribución desde el borde. Este sistema de distribución, que presenta buenas prestaciones desde el punto de vista medioambiental y está bien visto por el agricultor (por tener mejor prestación en la distribución en el límite de la parcela aunque reduce un poco la capacidad de trabajo), ha sido dejado un poco de lado, ya que los fabricantes de tolvas de dos senos han apostado por distribuciones hacia el borde. Otra de las ventajas a tener presente de cara al futuro es que la utilización de marcadores electrónicos de distancias entre pasadas, en trabajo nocturno, va a tener mayor facilidad de uso haciendo la primera pasada por el borde de la parcela.

Si bien ya hay oferta y demanda de sistemas limitadores para el bordeo, se deberá exigir docu-

mentalmente el comportamiento de los mismos mediante las gráficas de distribución correspondientes.

Dispositivos de marcado entre pasadas

Los marcadores de espuma, banderilleros físicos y diversos trucos para calcular la distancia entre pasadas están siendo sustituidos por los banderilleros electrónicos apoyados a través de GPS o mejor DGPS.

Dispositivos de modificación de caudales o de caudal proporcional al avance

Son dispositivos que, al modificar la velocidad, modifican la apertura de caudales con el fin de garantizar la dosis por hectárea y aumentar la velocidad cuando y cuanto se pueda. También son utilizados en la agricultura de precisión, aunque en su día se advirtió, en un artículo anterior, de los posibles inconvenientes de la utilización de los sistemas de caudal proporcional al avance en la agricultura de precisión.

Hoy en día ya sabemos que, por haber usado el dispositivo de caudal proporcional al avance a altas velocidades y tener que alimentar el grupo de distribución sin regular la abonadora para grandes caudales, se han producido graves irregularidades en la distribución. La causa posiblemente tenga relación con algo que se ha verificado reiteradamente en la Estación de Ensayos de Abonadoras y Sembradoras (EECAS): cada dosis tiene un comportamiento diferente en la distribución y, si se varía mucho la dosis, es necesario modificar las regulaciones del grupo distribuidor para adaptarnos a la nueva situación.

Por ello, en general, en el uso de dispositivos de caudal proporcional al avance no debemos desviarnos mucho del caudal que da la dosis media deseada. El reto para el fabricante de abonadoras es diseñar una que, al variar considerablemente el caudal, no afecte al comportamiento de la distribución.

Dispositivos de pesada y otros

Los dispositivos de pesada nos permiten determinar con facilidad la dosis real que se distribuye y poder actuar sobre dispositivos de mando eléctrico que modifiquen con rapidez la situación para una nueva dosis. También son de gran utilidad para conocer la cantidad de abono utilizado por hectárea y por parcela.

Los sistemas de localización de parcela mediante GPS permiten la aportación de las dosis demandadas y facturación por titular y parcela.

Cierre de tolvas, lonas u otros

- Se generaliza su demanda y empleo.
- El empleo de materiales resistentes a la corrosión y oxidación es cada vez más evidente.
- Aumenta la demanda de abonadoras arrastradas, si bien en determinadas zonas siguen siendo insustituibles las suspendidas, en particular para abonado de cobertera.

Características de los documentos de acompañamiento

En los documentos que deben acompañar a la abonadora, con independencia del marcado CE, despiece, seguridad y otras recomendaciones de montaje y utilización, se deben buscar los datos de regulación de la máquina para los abonos, dosis, anchuras y velocidades de trabajo que se necesiten. Se deberá analizar que esos datos proceden de la estricta correspondencia con los de las pruebas realizadas en una estación de ensayos de abonadoras.

Lo novedoso de las abonadoras en los últimos quince años es que lo indicado anteriormente se ha ido implantando y generalizando por parte de aquellos fabricantes que con responsabilidad desean mantener su competitividad en el futuro.

Al analizar el manual, se deberá valorar que se ofrezcan tablas de regulación para otros productos, con independencia de

BERTI®

Desbrozadoras y trituradoras profesionales

Trituradoras de picado en alto.

Desbrozadoras de brazo.

Trituradoras polivalentes con versiones reversibles.

7 gamas específicas que se adaptan a cualquier tipo de trabajo de trituración:

- *Explotaciones agrícolas: viñedos, frutales, cereal, etc...*
- *Trabajos forestales: desbroce en general, creación de cortafuegos.*
- *Mantenimiento de cunetas y zonas ajardinadas.*

BERTI ES UNA MARCA COMERCIALIZADA POR COMECA Y SU RED DE CONCESIONARIOS

COMECA AGRÍCOLA

Comercial de Mecanización Agrícola, s.a.
Polígono Industrial "El Balconcillo".
Calle Lepanto, 10.
19004 Guadalajara (España).
Tel.: 949 20 82 10. Fax: 949 20 30 17
E-mail: comeca@comeca.es
www.comeca.es

que los necesitemos o no (abonos especiales, de mezcla, microgránulos, semillas, etc.). También se debe valorar la disponibilidad del fabricante para adaptar la máquina y recomendar su regulación para posibles nuevos productos que pueda haber necesidad de usar en el futuro.

Recomendaciones de uso

Las recomendaciones de regulación y uso dependen de la antigüedad y desarrollo tecnológico de la abonadora. Podemos encontrar abonadoras de "anteriores generaciones" que no tienen manual de regulación, seguramente por no haberse diseñado de acuerdo con los resultados obtenidos en una estación de ensayos. También encontraremos abonadoras de "nueva generación" con manual de regulación y uso, fruto de los resultados finales obtenidos en una estación de ensayos.

Las abonadoras de "anteriores generaciones" que no disponen de manual de regulación pueden conseguir distribuciones aceptables siempre que el usuario sea experimentado. Es decir, que en base a la experiencia de los resultados puestos de manifiesto por el cultivo, en los abonados que se realizaron los años anteriores el usuario pudo ajustar la dosis deseada y la distancia entre pasadas. En general, por no conocer la distancia entre pasadas, se disminuye dicha distancia, sacrificando las hectáreas realizadas por unidad de tiempo. Además, si el usuario tiene que cambiar la dosis, se encuentra con dificultades y abrirá más o menos sin saber en qué dosis se traduce lo realizado para su velocidad de trabajo. A nivel de máquina, lo indicado se suele traducir en que los sistemas de apertura de caudales se ponen para una posición y se varían poco, o más bien nada, de un cultivo a otro, o de un abono a otro, o de un año a otro, lo que termina por limitar la apertura, en caso de querer modificarla, como máximo a que se fijó.

Foto 9 (arriba). Abonadora con lona de protección.

Foto 10 (centro). Abonadora de uso mixto: arrastrada o suspendida.

Foto 11 (abajo). Abonadora arrastrada en la EECAS.

El problema en este tipo de máquinas lo ponen de manifiesto los cultivos. Si el tractorista cambia y no tiene claro a qué distancia entre pasadas debe ir, y no conoce la velocidad a la que se trabajaba, de nada sirve que sí conozca la apertura de caudales.

También se puede regular la abonadora en base a ensayos previos basados en la siguiente ecuación.

$$\text{Dosis (kg/ha)} = \frac{\text{Caudal (kg/min) x 600}}{\text{Anchura útil (m) x velocidad (km/h)}}$$

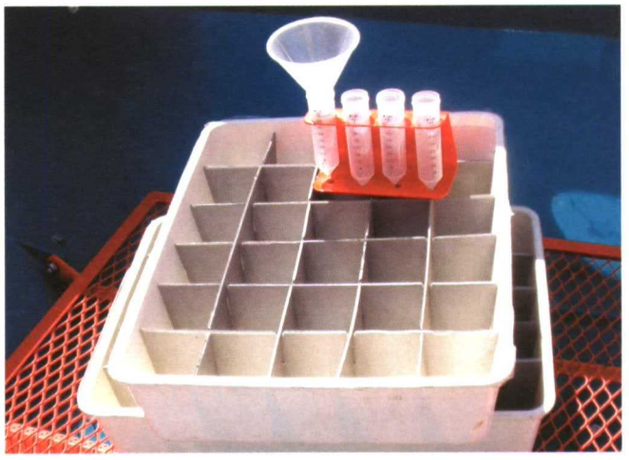
El caudal se mide, para cada posición, recogiendo el abono extraído por unidad de tiempo (kg/min). La anchura útil hay que determinarla de forma experimental proyectando transversalmente el abono sobre unos receptores y detectando a ambos lados del eje del tractor la distancia en que la cantidad de abono es la mitad en relación al abono recogido en la zona de paso del tractor. De esa forma habrá quedado definida la anchura útil o distancia entre pasadas.

La velocidad de trabajo se determina midiendo el tiempo que tarda el equipo en desplazarse una distancia determinada según la siguiente expresión.

$$\text{v (km/h)} = \frac{\text{s (m) x 3,6}}{\text{t (s)}}$$

Por lo laborioso de estas comprobaciones y por las prisas por realizar la labor de abonado, no se suele realizar y se cae en el problema anteriormente indicado.

Las abonadoras de "nueva generación" en general son abonadoras cuyo desarrollo tecnológico es acorde con el del siglo XXI y antes de comercializarlas se ha comprobado su comportamiento con diferentes abonos y dosis. Se recomienda indicar en su manual de uso la anchura adecuada para cada abono y dosis, al igual que el caudal de salida de la tolva que hay que permitir en función de la anchura y la velocidad de trabajo para la dosis deseada. Para regular estas abo-



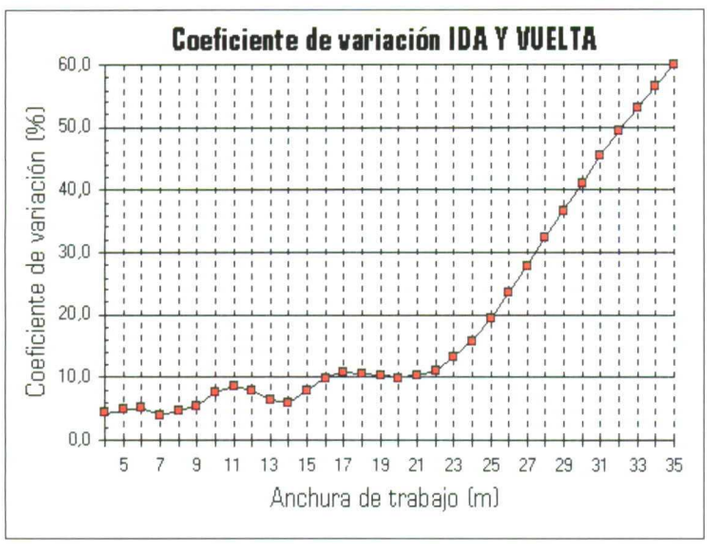
Fotos 12 (izda). Nuevos productos ensayados para optimizar su distribución.
Foto 13 (dcha). Caja receptora para la recogida de muestras de abono proyectado.

nadoras hay que tener claro:

- Qué dosis queremos distribuir y a qué velocidad.
- Qué características físicas tiene el abono.
- Buscar en el manual de la abonadora el abono que tiene las mismas características físicas, o en su defecto el que más se aproxime (en este último caso no se puede certificar el comportamiento). Elegir la anchura de trabajo que nos interesa para ese abono, dosis deseada y velocidad que pretendemos. Por último, elegimos en la tabla el caudal que nos dé la dosis para la velocidad y anchura de trabajo deseada. El caudal a su vez está relacionado con la posición del índice sobre la escala que se debe colocar para garantizar la dosis en las condiciones preestablecidas.
- En la abonadora se deben realizar las regulaciones de acuerdo con las recomendaciones del fabricante para el abono, dosis, anchura y velocidad de trabajo previstos. Además es necesario colocar la apertura de caudales poniendo el índice sobre la escala en el número o letra que corresponda para la dosis deseada y sin olvidar que se realiza para la anchura y velocidad previamente definidas.
- Utilizar la abonadora de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, en cuanto a revoluciones de la tdf y regulaciones de altura, nivelado e inclinaciones. Además hay que asegurarse de que a lo largo de la jornada no se produzcan obstrucciones que disminuyan el caudal que alimenta el grupo distribuidor.

FIGURA 1

COEFICIENTE DE VARIACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ANCHURA DE TRABAJO DE UNA ABONADORA



Necesidad de mayor atención de las Administraciones: Plan Renove

Los agricultores productivistas saben bien que uno de los insumos con mayor incidencia, seguramente el mayor del proceso productivo, es el de los abonos fertilizantes.

También hay que recordar que en la actualidad los techos productivos son los que son y que la forma de mantener la competitividad va en la línea de reducir los costes debido a los insumos utilizados. Por ello, en el caso que nos ocupa, hay que optimizar las distribuciones del abono, en particular cuando su coste para el futuro es claramente al alza.

Si realizamos una pequeña aplicación de lo expuesto por los expertos en prestigiosos congresos (por unidad de fertilizante producida es necesario emplear un gasto energético equivalente a dos litros de gasóleo), se comprueba que por hectárea, la energía consumida debido a la producción de abonos puede triplicar el gasto energético del gasóleo utilizado para la realización de todas las labores propias del cultivo, ya sean cultivos extensivos, ya otros en los que si aumentan los consumos por intensificar las labores también se incrementan las dosis de abonado por aumentar las producciones esperadas.

Por otra parte, hay que tener presente que por malas distribuciones de los fertilizantes se producen perjuicios sobre las rentas del agricultor y emisiones de efecto invernadero (óxido nitroso) y contaminación de aguas.

Uno de los objetivos importantes argumentados en el Plan Renove de tractores es el de contribuir a la mejora de la eficiencia energética. También hay publicaciones en las que se demanda que el mencionado plan se haga extensivo a otras máquinas, aunque poco se dice de las abonadoras, ni de su comprobación, ni de dar prioridad en los posibles planes Renove a la sustitución de las que no distribuyan correctamente.

Esperemos que lo indicado tenga el eco adecuado, contribuyendo a la mejora tecnológica de las abonadoras y de su utilización. Todo ello con la finalidad de alcanzar mejores distribuciones, óptimas rentabilidades en las explotaciones, mejores eficiencias energéticas y contribuir a la mejora de nuestro medio ambiente. ■