Equipos para la aplicación de fertilizantes orgánicos

La aplicación de estiércol, purín, lodos, y compost ya no puede ser una operación rutinaria. Debe realizarse con la máxima efectividad y con un control sistemático para evitar los excesos y las disfunciones que pueden tener consecuencias inmediatas y a menudo graves. Por todo ello, los equipos que el mercado ya ofrece para la realización de estas tareas deben tener una serie de características determinadas que permitan distribuir cualquier producto con la máxima regularidad y homogeneidad, adaptándose a una variación de dosis.

Carlos Bernat.
Profesor de maquinaria agrícola.





Esparcidor de acero inoxidable y molinetes verticales.

El equipo debe poder aplicar una cantidad de producto determinada en una superficie concreta

Se podría decir sin temor a equivocarnos que la distribución de abono orgánico ha sido una práctica habitual desde los albores de la agricultura. Con el mismo concepto de tiempo, hace muy poco, apenas unos 150 años, los abonos químicos o minerales parecieron querer robarle protagonismo. Y en efecto, durante años hablar de fertilización significaba, básicamente, hablar de fertilización química. Durante estos años, el estiércol y otros residuos continuaban esparciéndose sobre los campos para aportar materia orgánica y en algunos casos porque no se sabía qué otra cosa hacer con ellos, pero se trataba casi siempre de una operación rutinaria que no había generado grandes problemas y que, además, la mecanización facilitó enormemente en su momento. Pero, repetimos, era una operación que no generaba problemas. Y en muchos tipos de agricultura se sigue aportando a los campos las deyecciones de los animales domésticos, de producción o de tiro, sin mayores problemas.

En nuestra agricultura, avanzada, moderna, desarrollada, sí que han empezado a surgir problemas, algunos graves, vinculados a los residuos (nunca habían sido llamados así) orgánicos. Y no todos los residuos orgánicos, ni mucho menos, se originan hoy en día en la propia agricultura. Este punto tiene que quedar muy claro, puesto que en demasiadas ocasiones se ha querido considerar el campo, las tierras agrícolas, como un vertedero capaz de recibir cualquier aportación. La evolución de la propia agricultura con grandes concentraciones de ganado ha contribuido a este grave problema. ¿Cómo conciliar las necesidades de las grandes ciudades, determinadas industrias, algún tipo de instalación ganadera, que generan muchos residuos (algunos peligrosos, algunos molestos, todos, sin duda, difíciles de ubicar), con la creciente y lógica preocupación por la preserva-

ción del medio ambiente, del paisaje, del entorno, en definitiva?

Una cosa está bien clara. Hay que procurar evitar los errores de estos últimos años, que en unos casos por desconocimiento, en otros claramente por desidia, han generado problemas muy graves. Hemos mencionado los residuos industriales. La agricultura ha admitido, además de los suyos propios, importantes cantidades de residuos urbanos y ciertas cantidades de residuos procedentes de distintas industrias de transformación (textiles, curtidos, alimentación, por citar algunos ejemplos). El problema más general, y quizás mucho más grave, del conjunto de residuos industriales (minería, centrales nucleares, industria química, etc.) supera el ámbito de la actividad agrícola.

En ésta, sin embargo, en los últimos años, las graves consecuencias locales, pero desgraciadamente bastante generalizadas, de vertidos incontrolados y aplicaciones excesivas han obligado a la Administración a intervenir sin más demora.

Características que deben cumplir los equipos

Así, la aplicación de estiércol, de purín, de lodos y de compost ya no puede ser una operación rutinaria. Debe realizarse con la máxima efectividad y con un control sistemático para evitar los excesos y las disfunciones que pueden tener consecuencias inmediatas y a menudo graves.

Por todo ello, los equipos que el mercado ya ofrece para la realización de estas tareas deben tener una serie de características determinadas que permitan:

- Realizar la distribución con la máxima regularidad.
- Adaptarse a una amplia variación de las dosis.
- Adaptarse a las características variables de los productos distribuidos.
- El control eficaz del trabajo y de la precisión del mismo.
- Un registro automático y difícilmente falseable.
- Una aplicación regular, homogénea y lo más rápida posible.
- Un control eficaz de esta aplicación y, a ser posible, un registro automático.
- La posibilidad de limitar la aplicación a las zonas establecidas previamente.
- La posibilidad de adaptarse en cierta medida a las condiciones muy variables del producto distribuido y de los suelos sobre los que se trabaja.

Dentro de estas condiciones variables del producto a distribuir, podemos hacer una primera distinción importante entre sólidos (con consistencias asimismo muy variables) y líquidos (también con pastosidades diferentes, pero como mínimo, mucho más homogéneos). A pesar de las notables y evidentes diferencias, los equipos para uno y otro caso tienen o deberían tener algunas características comunes que merecen ser destacadas:

- En primer lugar, tenemos que señalar la necesidad de poder registrar con eficacia la labor realizada. Para ello, los equipos deben estar provistos de sistemas automáticos y fiables de pesada que, combinados con los correspondientes sensores de velocidad, permiten un control constante de las dosis aplicadas por unidad de superficie.
- En una fase que podríamos llamar "incipiente", los equipos



Esparcidor con dos sinfines segmentados que fresan el producto, cayendo sobre los discos esparcidores.

Abajo izda. Esparcidor montado sobre camión con tracción a las cuatro ruedas y piso móvil.

Derecha. Aplicación de estiércol para explotaciones frutales.











Arriba. Esparcidor de un eje y ruedas grandes para con baja presión.

Foto central. Cisterna de purín con sistema de aplicación a través de rejas.

Abajo. Cisterna de purín con sistema de aplicación de discos.

deberán disponer de unos registros automáticos de las cantidades aplicadas que, combinados con los sistemas de localización y caracterización de parcelas (sistemas DGPS), permitirán establecer las cantidades máximas aplicadas en cada parcela concreta.

· En lo referente a la velocidad de aplicación, ésta dependerá básicamente de la capacidad de carga y de la velocidad de desplazamiento. La exigencia de potencia para garantizar estos dos extremos ya la cubren adecuadamente las potencias medias de los tractores agrícolas. El incremento de capacidad de carga ha conllevado una mejora de los sistemas de rodadura. No es extraño, en estos momentos, ver remolques de tres y cuatro ejes, con capacidades de carga cercanas a las 30 toneladas.

· La velocidad de trabajo depende asimismo de la anchura de esparcido. Tanto las cubas de purín como los remolques esparcidores han mejorado la anchura de trabajo en líneas generales. Nos referiremos a ello más extensamente cuando estudiemos cada caso en particular.

Aplicar una dosis preestablecida

Se trata, en definitiva, de continuar haciendo lo que se había hecho siempre: aplicar una determinada cantidad de producto sobre una determinada superficie. Sólo que en este momento el producto a aplicar debe estar perfectamente caracterizado, las cantidades aplicadas tienen que ser precisas (en función justamente de aquella caracterización) y la distribución debe ser lo más regular posible, en particular cuando uno de los productos aplicados pueda presentar algún problema concreto.

Los sistemas de rodadura, además de soportar las cargas importantes, deben adaptarse a velocidades considerables por carretera o caminos transitables, pero a la vez deben poder circular sin problemas por terrenos blandos o irregulares como son, con frecuencia, las parcelas agrícolas. En este sentido, los neumáticos han representado también una baza importante en el progreso de esta operación.

Otro elemento común al que, a nuestro juicio, hasta el momento no se le había prestado suficiente atención es la hermeticidad del depósito. Durante el trayecto desde el origen de los residuos a la parcela donde se aplicarán no debe haber ningún tipo de vertido. A menudo, el carácter rutinario de la operación significaba que remolques excesivamente llenos o mal cerrados fueran dejando por el camino una parte significativa de la carga. Ni la seguridad del entorno, ni la sensibilidad de los vecinos deben permitir que esto continúe sucedie 'o.

Los remolques esparcidores de estiércol

Además de los elementos comunes ya mencionados, y en particular una notable capacidad de carga, los equipos actuales tienen que garantizar una distribución homogénea del producto y un control fiable de la anchura de distribución, extremos ambos que deben permanecer constantes a medida que se va vaciando el remolque. Deben poder, asimismo, mantener esta regularidad con un amplio abanico de ca-

racterísticas físicas del producto distribuido. Si pensamos sólo en estiércoles, el contenido en humedad de los mismos puede ser muy variable. El distinto tipo de cama de que dispongan los animales (paja, serrín, copos, o incluso la ausencia de ella) dará resultados bien diferentes. La posibilidad de ser distribuidos apenas salidos del establo o tras un período razonable de maduración en el estercolero establece también una diferencia notable. Si añadimos a ello la gran variedad de productos elaborados o semielaborados, tipo compost o lodos de depuradora, la versatilidad de los equipos de esparcido tiene que ser más eficaz. Los elementos fundamentales para realizar con eficacia su labor son:

· El sistema de desplazamiento de la carga hasta el elemento de distribución: en prácticamente todos los casos son de tipo cadenas y barras transversales y el requerimiento básico es que permitan regular con una cierta precisión y mantener constante, en función de la velocidad de avance, la dosis aplicada. En los modelos antiguos el sistema solía ir accionado por las ruedas del remolque (con lo cual se conseguía una cierta proporcionalidad al espacio recorrido); cada vez es más habitual que sean accionados hidráulicamente y el ordenador de a bordo del tractor regula el flujo de aceite al motor que acciona las cadenas y que determinará las dosis aplicadas.

· El sistema de distribución: muy parecido conceptualmente a los clásicos (hélices o ejes con paletas) pero más sofisticados. De entrada, la mayor capacidad de carga suele implicar mayores dimensiones del sistema de distribución. La mayor exigencia de precisión en el trabajo implica un diseño más elaborado. Los modelos habituales de uno o dos ejes horizontales han sido sustituidos por sistemas de tres o cuatro ejes, con hélices provistas de cuchillas en su perfil exterior. Han aparecido modelos de ejes verticales más adaptados a ciertos tipos de producto. La velocidad de giro de estos elementos, que junto con su diseño geométrico determina la anchura de distribución, puede ser regulada con precisión, bien con variadores de velocidad de la toma de fuerza, bien con sistemas hidráulicos comandados por el ordenador de a bordo.

La limpieza periódica y sistemática de los equipos garantiza el buen funcionamiento de estos elementos de los que depende básicamente la eficacia del trabajo. Si las técnicas de galvanización y los aceros inoxidables han mejorado mucho en los últimos años, el poder corrosivo de la mayoría de los productos, del estiércol en particular, continúa siendo igual de agresivo, y nunca se insiste bastante en la importancia del mantenimiento (limpieza, en particular) de este tipo de equipo.

Las cubas de purín

El estiércol líquido de cerdo ha dado nombre genérico a estos depósitos, con capacidad cada vez mayor. Inicialmente arrastradas por el tractor, empezamos a ver modelos automotrices o simplemente a ver la cuba montada sobre un camión. El desplazamiento, cada vez más largo, puede tener recorridos importantes por carretera, y la posibilidad de alcanzar velocidades de transporte convencionales puede ser muy interesante para el rendimiento general de la operación. En efecto, gracias a las potentes bombas de que van dotados estos equipos, el llenado y el vaciado pueden hacerse muy deprisa. El tiempo de desplazamiento es el que condiciona, básicamente, el tiempo total de la operación.

En la mayoría de los países, la normativa obligará en breve a que las cubas de purín incorporen un sistema de enterrado

La principal característica diferencial de las cubas es, sin duda, el sistema de aplicación. Aún se ven en nuestro país los clásicos "abanicos": el líquido sale, a presión, por una apertura adecuada. Según la forma y el tamaño de esta apertura y la presión sobre el líquido, éste sale proyectado a mayor o menor distancia. Esta anchura de trabajo combinada con la velocidad de avance determina la dosis por hectárea aplicada. Un eventual control de los excesos depende ya de la voluntad del aplicador. Como mínimo, para poder realizarlo, es particularmente interesante contar con los medios que hemos mencionado anteriormente.

La homogeneización del líquido dentro de la cuba y la disposición líquida hacen que la uniformidad de distribución sea más fácil de conseguir que con los estiércoles sólidos. Hay que cuidar, eso sí, el mantener constante las distancias entre pasadas establecidas.

Los modelos más recientes incorporan diversos sistemas de enterrado y las regulaciones en la mayoría de los países obligarán pronto a que todos lo hagan. Ha habido una especie de fase intermedia en que el purín en lugar de ser proyectado era depositado sobre el suelo. Con ello disminuían algo los problemas del alcance de los malos olores, pero se ganaba poco más. Con el enterrado se evitan considerables pérdidas de nitrógeno en la atmósfera, se solucionan mucho mejor los problemas de olores y la incorporación al suelo es mucho más eficaz. Los sistemas de enterrado pueden consistir en rejas, discos, dobles discos, detrás de los cuales desemboca el tubo de bajada del líquido. Unos u otros se adaptan mejor a unos tipos de suelo determinados y a las condiciones de humedad de los mismos. Como el conjunto, bien sea arrastrado o automotriz, suele representar un equipo de precio considerable, cabe la posibilidad de modelos con los sistemas de enterrado intercambiables para poder trabajar en un abanico de condiciones más amplio. ■



Cisterna de purín de 20.000 l de capacidad con sistema de aplicación por medio de dos discos anteriores en forma de V, inyector acoplado y cierre del surco con dos discos posteriores en forma de V invertida.