

Mantenimiento y regulación de fertilizadoras centrífugas

Ing. Agr. Javier Fernández Zanetti
Plan Agropecuario

En predios pequeños, en los cuales se realizan pasturas, mejoramientos o pequeñas áreas de cultivos como sorgo o avena, no es difícil ver este tipo de implementos, utilizados no solo para fertilización, sino también para la siembra. Su operación y mantenimiento no resulta complicado, no obstante, requiere de ciertas nociones básicas, las cuales compartimos en este material.

Las fertilizadoras centrífugas son implementos utilizados desde hace muchos años en predios ganaderos y agrícolas, no solo para fertilizar como alude su nombre, sino que también para sembrar, sobre todo en predios ganaderos pequeños donde se siembran cultivos forrajeros como sorgo, avena, raigrás y semillas finas de leguminosas. Las fertilizaciones con este implemento se realizan distribuyendo tan equitativamente como la topografía y cobertura de pastos lo permitan, el fertilizante se extiende desde la fertilizadora en forma de abanico, del mismo modo ocurre cuando se utiliza para sembrar, fundamentalmente semillas finas. También se utiliza para siembras de semillas que requieren profundidad, como el sorgo y la avena. En estos casos es necesario preparar el suelo previamente realizando algún tipo de laboreo y luego de la siembra hay que cubrir la semilla utilizando, por ejemplo, una rastra de eslabones y cadenas u otro tipo de implemento del cual se disponga.

Características de las fertilizadoras centrífugas

Los tipos de fertilizadoras centrífugas más conocidos son las de un solo disco o monodisco, la de doble disco y la de péndulo.

Las fertilizadoras centrífugas presentan algunas ventajas importantes tales como:

- Son relativamente accesibles en cuanto a su precio.
- No requieren manejos complicados.
- Son livianas, de fácil transporte y no necesitan espacios amplios para guardarlas.
- Tienen un mantenimiento fácil y económico.

Por otro lado, y lejos de ser un aspecto limitante, el único parámetro que se re-

quiere controlar es la densidad de fertilización o siembra, o sea, los kilos de semilla o producto a utilizar por hectárea. La dispersión de productos sólidos como fertilizantes y semillas se da al azar, pero con un patrón de distribución determinado. Otro punto a tener en cuenta es que todo lo que se aplica queda en cobertura.

Poseen un ancho operativo mayor al de las fertilizadoras por gravedad y sembradoras de siembra directa de pequeño porte ya que el material es impulsado, con lo que adquiere una alta velocidad inicial.

Los discos o péndulos de las fertilizadoras se encuentran debajo de la tolva. En el fondo de la misma existe un registro regulable por donde pasa el material a ser aplicado. Este se lanza a gran velocidad empujado por cuatro paletas que se encuentran en el disco y en el caso de las fertilizadoras de péndulo debido a su movimiento oscilante, dispersando el material sólido.

La distancia a la cual llega el producto aplicado depende de algunos factores que, van a definir el ancho de trabajo y ellos son:

- Lugar en el plato donde cae el material: puede ser cerca del centro del plato (mayor impulso) o cerca de la periferia (menor impulso).
- Peso del material a aplicar: cuanto más pesado sea, más lejos es impulsado.
- Tamaño del disco: un mayor diámetro le otorga mayor ancho de aplicación.
- Altura de aplicación: con más altura se puede obtener mayor ancho operativo.
- Forma de las partículas: las más redondeadas tienen menos rozamiento con el aire y, por lo tanto, van más lejos.
- Ángulo con el que son lanzadas desde el plato: 45° de elevación es el ángulo de salida de las partículas con el que se puede alcanzar mayor distancia de aplicación.

PRODUCIMOS ALIMENTO ANIMAL DE CALIDAD PARA TODO EL PAÍS

Ofrecemos excelentes productos para las cadenas cárnicas y lácteas con materias primas que provienen de cultivos que se extienden por todo nuestro país. Abastecemos a diversos clientes a lo largo del territorio nacional, brindando soluciones para las demandas de la industria agropecuaria. Investigaciones universitarias, pruebas de campo y el asesoramiento de un equipo técnico profesional son la mejor garantía de nuestros productos.

Actibiol

Es elaborado a partir de granos y subproductos de cereales molidos, harina de oleaginosas, melaza de caña, urea, sulfato de amonio, fibra vegetal y minerales. Es un activador nutricional que funciona como estimulador de crecimiento de microorganismos mejorando el comportamiento productivo y aumentando la ganancia de peso de los animales.



Nutribiol GL

Está compuesto por granos de destilería, melaza y/o glicerol, afrechillo de trigo, afrechillo de arroz, fuente de proteína vegetal, minerales (macro y microelementos), urea, sulfato de amonio e hidrato de cal.



Es un complemento y estimulante alimenticio para rumiantes. Activa la digestión de los pastos verdes, secos y alimentos fibrosos. Evita también la pérdida de peso invernal en terneros.

Harinas proteicas Pellets de Soja y Canola



Producidas a partir de la molienda de granos oleaginosos. Con una producción mayor a 90.000 toneladas anuales se abastece al mercado interno, sustituyendo importaciones con productos 100 % nacionales.

Granos de destilería (Burlanda) DDGS, DWGS y Jarabe



Se obtienen en la producción de Bioetanol a partir de sorgo, trigo y/o maíz y tienen alto contenido proteico (> a 28%) y energético. Son también una fuente de fibra altamente digestible y reducen el potencial de acidosis frente a otras dietas.

Tel.: (+598) 2309 0242 - contactos@alur.com.uy - www.alur.com.uy

Doroteo Enciso 585, Montevideo - Uruguay



Diferentes tipos de fertilizadora centrífuga: (de izquierda a derecha) monodisco, de doble disco y pendular.

Foto: Plan Agropecuario

Como se puede observar en las fotos, las fertilizadoras están hechas de diversos materiales que incluyen desde hierro (chasis), fibra, plástico o chapa (tolva) y chapa, hierro o acero inoxidable para el o los discos. Los materiales con que están confeccionadas definirán el precio y la durabilidad de los componentes.

Componentes

Estos implementos tienen una constitución simple debido a la cantidad y tipo de componentes que presentan. Esto, las hace más fáciles de manejar y mantener, tal como se ha mencionado anteriormente. Básicamente están compuestas por:

- Tolva
- Chasis
- Caja de engranajes
- Disco o péndulo
- Comando de acción para abrir y cerrar el registro (compuerta que se encuentra debajo de la tolva y que permite regular el paso del material al distribuidor)

Mantenimiento

El mantenimiento de estos implementos es muy sencillo, aunque no por este motivo deja de ser importante realizarlo, para que el funcionamiento sea correcto.

Los principales elementos a tener en cuenta son:

- Engrasar los puntos de engrase tales como crucetas del cardán u otros sitios donde pueda haber graseras. Si corresponde, verificar el nivel de fluido de la caja de engranajes. A tales efectos, es necesario consultar el manual.
- Lavar la máquina luego de cada temporada. Prestar atención a que no queden restos de fertilizante en el sistema de compuerta dosificadora, sobre todo si es de metal, ya que una posible corrosión inmoviliza el sistema.
- Reparar posibles daños causados por el uso antes de guardar la fertilizadora.
- Guardarla en un lugar seco y resguardada del sol, en lo posible en un galpón.
- Verificar el nivel de fluido hidráulico del tractor y del implemento si el sistema de apertura de compuerta dosificadora es hidráulico.

Manejo seguro del implemento

Antes de comenzar con la calibración de este implemento, es importante tener en cuenta algunos recaudos a fin de prevenir accidentes, los que en muchos casos pueden ser causa de lesiones graves. A continuación, se detallan algunos de los puntos que no se puede pasar por alto.

- Compruebe que no haya objetos dentro del implemento antes de incorporar semilla o fertilizante.
- Asegúrese de conocer perfectamente los comandos del tractor que va a operar y qué funciones cumple cada uno.
- Use ropa adecuada, ajustada al cuerpo, sin flecos o puntas de tela que puedan engancharse en las partes móviles del implemento, tales como el plato, cardán de la toma de fuerza, etc. Los zapatos deben ser adecuados, con agarraderas para no resbalar desde el tractor o la fertilizadora, en el momento de regularla. Nunca conduzca de botas, ya que estas son resbaladizas.
- Verifique que la toma de fuerza del

Componentes de una fertilizadora pendular



Foto: Plan Agropecuario

tractor esté cubierta por el protector de fábrica cuando no se esté utilizar. Cuando tiene acoplado el cardán que da movimiento al implemento, este debe tener el forro de plástico que lo cubre.

- No toque con ningún objeto el disco o péndulo de la fertilizadora cuando está en movimiento y mantenga una distancia prudente del mismo.
- Al momento de recolectar el material con el que vamos a calibrar la máquina, extreme la atención para evitar que la lona que estamos usando toque el o los disco o péndulo. Si eso pasa, podría enredarse, arrastrando al operario. El mismo cuidado debe tenerse con el cardán, aunque tenga el plástico protector. No utilice lonas muy flexibles o materiales finos como malla sombra; lo correcto es usar lonas más gruesas y que no se doblen fácilmente ya que, si hay viento, es más difícil que se acerquen al disco.
- Si la máquina es accionada y está trabajando o calibrándose, mantenga una distancia prudencial de la misma, para evitar, por ejemplo, que partículas impacten en los ojos. A todos los efectos, use lentes de seguridad.
- Nunca introduzca la mano en el interior de la tolva para destrancar alguna obstrucción; hay fertilizadoras que poseen un revolvente o agitador y al introducir la mano o algún objeto, podría lesionarse. Algunas fertilizadoras vienen equipadas con una reja que no permite el paso de fertilizante apelmazado y soporta el peso del mismo sin obstruir el paso; la misma actúa como protección en el caso anterior.
- No permita que haya personas subidas detrás del operario, en la zona de tres puntos, entre la tolva y el tractor. Esto es válido aún para cuando se opera sin implementos. Igualmente no se debe ir sentado en el guardabarros si este no está equipado con asiento y respaldo adecuados. La persona podría resbalar, provocando graves lesiones.
- Extreme la atención y el cuidado cuando circule cerca de alambrados u otros objetos, así como en zonas con pendiente pronunciada y caminos en mal estado.

Luego de haber tomado las precauciones necesarias, se puede proceder a regular el equipo.

Regulación de la fertilizadora

En primer lugar, se debe ir al lugar donde se pretende fertilizar o sembrar y probar la marcha adecuada para hacer el trabajo, determinada por del estado del terreno, si presenta desniveles, micro relieve o está bien nivelado. La velocidad varía según el caso y se debe andar de una manera “cómoda” para el operario, el tractor y el implemento; ni “a los saltos” ni muy despacio.

El trabajo debe ser eficiente en cuanto al uso del tiempo, sin embargo, si la chacra tiene muchas imperfecciones, la aplicación deberá realizarse a una velocidad de avance prudente para no ocasionar roturas, una mala aplicación o incluso, accidentes. Hay que tener en cuenta que, a una mayor velocidad, la atención del operario prioriza la conducción del tractor en vez del control del trabajo del implemento.

Luego de seleccionar la velocidad con la caja de cambios y las RPM del motor, y por lo tanto, de la toma de fuerza, se debe proceder a:

1. Medir el tiempo que tarda el tractor en recorrer 50 metros, a la velocidad seleccionada. Para esto se debe marcar un punto A y un punto B, a 50 metros de distancia entre sí. Se pone el tractor en la marcha seleccionada, se cruza por el punto A accionando simultáneamente el cronómetro y al pasar por el punto B, se

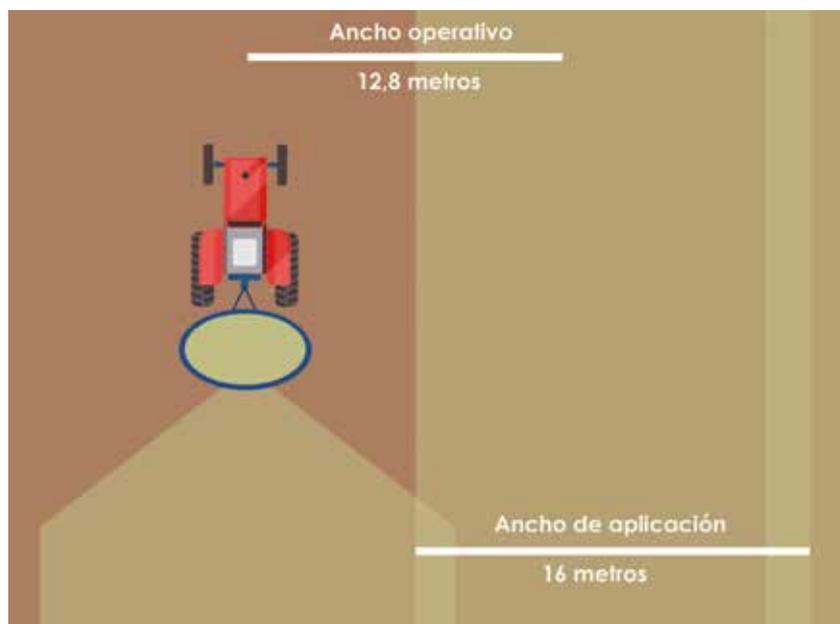
La relación entre las RPM del motor y las RPM de la toma de fuerza es de aproximadamente 3,5 a 1, por lo tanto si el motor está a un régimen de 1.900 RPM, la toma estará a unas 540 RPM. Los fabricantes de implementos diseñan los mismos para funcionar a 540 RPM, pero a menor régimen de rotaciones el implemento puede realizar el trabajo con menos gasto de combustible y a una marcha armónica del motor. Una marcha agradable es a unas 1.600 a 1.700 RPM del motor. A menor régimen la dispersión de los sólidos por la fertilizadora se empieza a concentrar hacia el medio.

lo detiene. Registrar el tiempo empleado para ese recorrido, supongamos que fue de 24 segundos.

2. Determinar el ancho operativo, o sea, el ancho real de trabajo. Para esto hay que medir el ancho de distribución del material que aplicará. Es necesario que el tractor esté estacionario, con la fertilizadora aplicando a las RPM previamente establecidas al encontrar la marcha de trabajo en la chacra. Una manera práctica de realizar esta tarea es hacerlo en un terreno donde se puedan ver claramente las partícu-

Ancho operativo=ancho de aplicación-(ancho de aplicación x 0,2)

Para el ejemplo: Ancho operativo=16-(16 x 0,2)=12,8 m



Modificar la velocidad o las revoluciones del motor, por lo tanto la de la TDF (toma de fuerza), cambian la dosis para la cual se reguló la fertilizadora.

las dispersadas, por ejemplo, sobre tierra negra, espacios sin pasto o una lona larga. Hay que tener en cuenta que el mayor volumen de aplicación se encuentra en el centro de todo el ancho, o sea, cerca de la fertilizadora, ya que en los extremos, el volumen de aplicación es menor. Por ello, es necesario solapar las pasadas para que la aplicación sea más homogénea y no quede franjeado. Una medida práctica para no incurrir en grandes errores y realizar el trabajo rápidamente, es asumir un solapamiento del 20%. Suponiendo que el ancho de aplicación (distancia entre los extremos a donde llegan las partículas lanzadas) es de 16 metros, el ancho real de trabajo va a ser 12,8 m.

Tenemos ahora los datos del ancho de trabajo y el tiempo en el cual el tractor recorre 50 metros.

¿Cómo calcular la dosis por hectárea?

Siguiendo con los datos del ejemplo anterior, supongamos una recomendación agronómica de aplicar 100 kg de fertilizante por hectárea.

En 50 metros recorridos y con un ancho operativo (AO) de 12,8 metros se cubren 640 m², lo que surge de la siguiente operación:

$$\begin{aligned} \text{Área cubierta en 50 metros de desplazamiento o área de prueba} \\ (\text{AP}) = 12,8 \times 50 = 640 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Entonces, si en una hectárea (10.000 m²) se deben aplicar 100 kilos ¿Cuántos kilos deben salir de la fertilizadora en 640 m²?

Usamos una regla de tres, para calcular el fertilizante que debe ser liberado en 24 segundos y alcanzar la dosis recomendada:

$$640 \text{ m}^2 \times 100 \text{ kg} / 10.000 \text{ m}^2 = 6,4 \text{ kg}$$

El tiempo empleado por el tractor para recorrer los 50 metros y cubrir los 640 m² s fue de 24 segundos. Ahora debemos conocer, cuanto fertilizante libera efec-



Foto: Plan Agropecuario

tivamente la fertilizadora en ese tiempo. Para ello, con el tractor detenido y la toma de fuerza a las RPM establecidas, se abre la compuerta y se deja salir fertilizante durante esos 24 segundos. Ese fertilizante debe ser recolectado y pesado. Para esto se envuelve el implemento con una lona, de tal manera que lo que está saliendo vaya quedando en la misma; es conveniente además poner una lona en el suelo para recuperar lo que pueda caer. La cantidad de fertilizante que debería salir se calcula de la siguiente manera:

La cantidad de material recogido se compara con lo que se debería liberar, o sea 6,4 kilos. Si la máquina está aplicando más o menos de lo necesario, se va cerrando o abriendo el registro, según sea el caso, hasta llegar a la dosis requerida.

Aplicaciones de dos o más productos en forma simultánea

Dependiendo de la situación, podemos necesitar realizar una aplicación con dos o más tipos de semilla, o fertilizar y sembrar en una sola aplicación. De ser así, y habiendo tenido en cuenta evitar posibles incompatibilidades entre los materiales, el ancho operativo va a estar determinado por el material que "vuela" menos, o sea, el que tenga menor ancho de aplicación.

Consideremos el procedimiento anterior para calcular el ancho real de trabajo. En la tolva se incorporará la mezcla, en la

proporción correspondiente teniendo en cuenta la dosis por hectárea recomendada de cada componente.

Por ejemplo, si la tolva tiene capacidad para 400 kg y debemos aplicar 80 kg de fertilizante y 20 de Raigrás por hectárea, vamos a preparar una mezcla con 320 kg de fertilizante y 80 kg de Raigrás. En este caso, el ancho operativo va a estar dado por la semilla y los cálculos se hacen con ese dato.

Comentarios finales

El objetivo de este artículo es que los lectores conozcan algunas características y nociones básicas de buen uso y mantenimiento de las fertilizadoras centrífugas. Tenerlas en cuenta, le ayudará a conocer mejor el implemento, prolongar su vida útil, hacer un uso adecuado y lograr mejores resultados.

Es importante aclarar que nuestra idea no ha sido profundizar en conceptos de mecánica, ya que son aspectos que deben ser manejados y resueltos por profesionales debidamente formados; por el contrario, nos hemos enfocado en aquellas operaciones de rutina, capaces de ser realizadas por un operario.

No olvide que antes de utilizar el equipo es importante leer el manual del operario y tener en cuenta los aspectos no solo de mantenimiento y regulación, sino también los aspectos de seguridad. ●