

 **AgriGlobal**  
Crop solutions

*Guía de aplicación*

***CIBUS***

***EL CEBO SUPERADOR***



## » INTRODUCCIÓN

Las plagas representan una constante amenaza para la producción de alimentos a nivel mundial. Su control eficiente es esencial para conservar y mejorar la productividad de los cultivos. Las pérdidas ocasionadas por las plagas oscilan entre el 37% y el 50% a nivel global, según datos de la FAO. Además del daño directo que causan al alimentarse, las plagas pueden generar ambientes propicios para el desarrollo de enfermedades secundarias y facilitar la entrada de otros patógenos al ecosistema agrícola.

La detección temprana de las plagas y la implementación oportuna de medidas de prevención y control son fundamentales para garantizar la salud y el rendimiento de los cultivos. En este contexto, es crucial seleccionar estrategias de control que se integren dentro de un manejo integrado de plagas (MIP), que considere no solo el control específico de una plaga particular, sino también el equilibrio del sistema productivo en su conjunto.

Los cebos agrícolas surgen como una alternativa importante dentro del MIP, ya que permiten el control selectivo de plagas específicas sin afectar adversamente a otras especies.

Los productos de la línea CIBUS (Cibus-BB, Cibus-M, Cibus-DUO y Cibus-H) son cebos granulados de alta calidad diseñados para este fin. Cada gránulo de forma cilíndrica tienen un diámetro de 2mm. Un kilogramo del producto contiene aproximadamente 100,000 gránulos.

La dosis típica de aplicación varía entre 3 y 4 kilogramos por hectárea, lo que asegura una cobertura adecuada del suelo, con aproximadamente 30 a 40 gránulos por metro cuadrado. Estos cebos están formulados con atractivos específicos que maximizan su eficacia al ser consumidos por las plagas objetivo.

Los insecticida líquidos convencionales se aplican por cobertura total.

Los Cebos esparcidos al voleo permiten posicionar el ingrediente activo en puntos específicos reduciendo la contaminación. Además, los cebos tienen un bajo riesgo para el usuario, lo que facilita su manipulación, almacenamiento y aplicación. Esta característica los convierte en una herramienta indispensable para el control de plagas en el suelo, contribuyendo a prácticas agrícolas más sostenibles y responsables





## » APLICACIÓN TERRESTRE

Al hacer referencia a la aplicación terrestre de los cebos agrícolas, se incluye a los distintos tipos de equipos que fueron diseñados de forma específica o que a veces son adaptados, de modo de poder distribuir los cebos en el campo de modo uniforme, transitando sobre el mismo.

Esto ya establece una condición que es la de poder circular en un vehículo autopropulsado como cualquiera de los siguientes: tractor, cuatriciclo, camioneta, equipos de aplicación de fitosanitarios autopropulsados y equipos de arrastre. En esta última categoría podemos mencionar sembradoras, tolvas fertilizadoras y otras herramientas agrícolas de arrastre. Para la aplicación de cebos granulados en forma terrestre se cuenta con variedad de elementos que permiten distribuir a los gránulos en el terreno.

- A-** Aplicadoras centrífugas o de disco rotatorio, específicas para cebos
- B-** Aplicadoras de fertilizantes centrífugas, que pueden adaptarse a la aplicación de los cebos.
- C-** Aplicadoras de fitosanitarios sólidos aeroasistidas
- D-** Tolvas específicas para la aplicación de granulados en línea.



Estos equipos son de funcionamiento simple y pueden tener uno o dos motores según la complejidad del diseño.

El o los motores generalmente funcionan conectados a una batería de 12 volts, que se conectan en forma directa en la batería del vehículo que se montan. **Se pueden montar tanto en un cuatriciclo como en una camioneta, en un tractor, en un equipo de labranza.**

Hay aplicadoras de este tipo que cuentan con dos motores. Uno de ellos es el que hace funcionar al disco giratorio y un segundo motor es el que acciona un alimentador o chevron, que va administrando la caída de los gránulos de cebo sobre el disco giratorio.

La función del disco giratorio es la de dar impulso al gránulo desde el centro de un plato giratorio a alta velocidad (similar al de los equipos desparramadores de fertilizantes) con la energía cinética suficiente como para lanzar al gránulo a distancia entre 7 y 10 metros dándole un ancho de cobertura que va desde los 14 a 20 metros.





Mediante la observación de la trayectoria de los gránulos sobre el disco, y con la finalidad de lograr un mayor alcance, se ha dotado a los discos de un ángulo de salida que permite elevar la trayectoria del gránulo, de manera que logre una distancia mayor, con la misma carga de energía.

Esta elevación no puede ser excesiva, ya que si se eleva el gránulo muy por encima de la superficie del suelo, este se vuelve susceptible a las corrientes de aire y puede desplazarse en su trayectoria o puede caer al suelo rápidamente si se enfrenta a una corriente de aire (viento) en sentido opuesto al que fuera enviado.

Hay que notar que un gránulo pesa alrededor de una décima de gramo, por lo que su muy pequeña masa lo hace muy sensible a las corrientes de aire.

El sistema mas utilizado en el diseño de discos giratorios consta de un plato y unas placas que provocan el desplazamiento de los gránulos hacia el exterior imprimiéndoles la velocidad y energía suficiente como para llegar a un ancho de cobertura entre los 14 y 20 metros.

Se puede ver en la imagen del disco las placas dispuestas en forma radial.

## Aplicadora APV - Austria



Algunos fabricantes construyen estas placas como si fueran pequeños túneles, donde además cierran o disminuyen la sección del mismo, consiguiendo un efecto de concentración de los gránulos y de una mayor impulsión. Un ejemplo de esto son los discos iscos de las aplicadoras APV, importadas en Argentina y el Uruguay

Otros diseños mas complejos, consisten en colocar dos discos, para evitar los rebotes de los gránulos en el disco giratorio.

La altura o separación entre ambos discos puede variar, consiguiéndose un mejor efecto cuando la separación entre los discos es menor.

Un ejemplo son los modelos fabricados en Córdoba por la empresa AMC y en Australia el modelo DAX fabricado por la empresa Spread Master



Aplicadora Spread Master  
Australiana

ángulo de 5°



Además del disco giratorio que es el componente más importante del equipo, las aplicadoras de cebos cuentan con una tolva de alimentación, generalmente entre 30 y 50 kgs de capacidad y un sistema de dosificación (a motor) o de alimentación por gravedad en los modelos más sencillos.

Este equipo fabricado en La Para, Córdoba, cuenta con una tolva standard de 35 kgs de capacidad.



Los fabricantes cuentan con información que permite regular el flujo de estos dosificadores (a motor o por gravedad) de manera de poder acceder a una aplicación acorde a las dosis que generalmente se recomiendan para este tipo de productos, en un rango que puede variar entre 1,5 a 10 kgs por hectárea.

La regulación de estas aplicadoras puede hacerse de forma estática o en desplazamiento en el terreno. La combinación de ambas permitirá determinar la apertura ideal del alimentador y la velocidad de avance más adecuada para lograr la dosificación recomendada por el profesional o asesor a cargo del control de la plaga.

Idealmente la altura del disco con respecto al terreno debe ser superior a 1,5 mts, como condición para lograr un ancho de trabajo aceptable. (cobertura total de 14 y hasta 22 metros)



## » DISPOSICIÓN DE LOS EQUIPOS SEGÚN EL VEHÍCULO A UTILIZAR.

Un dato a tener en cuenta es que estos equipos tienen una autonomía de aplicación entre 10 y 15 hectareas por carga.

Regulación de una aplicadora de cebos de disco rotatorio o centrífugo.

Los aspectos que se debe poder determinar previamente a la realización de un trabajo en el campo son los siguientes:

- A) Regulación del caudal de salida de la tolva al disco.
- B) Determinación del ancho de labor.
- C) Cálculo de la dosis por hectárea.

### REGULACIÓN DEL CAUDAL DE SALIDA DE LA TOLVA AL DISCO.

Normalmente es el fabricante de la máquina quien debe indicar al usuario en que posición debe ser regulada la apertura del orificio de salida de los gránulos desde la tolva hacia el disco para lograr una determinada dosis por hectárea.

Como ejemplo, los equipos "Don Angel" fabricados en La Para, Córdoba tienen una placa con un reglaje marcado que permite partir de una dosificación conocida de 3 kgs/ha.

Se puede ver en las imágenes como es y dónde está ubicada la regulación de la salida de los gránulos de la tolva y la indicación de la posición del cursor para un trabajo de aplicación de 3 kgs/ha.



A partir de ese valor y de acuerdo con el ancho de trabajo de la máquina que también es indicado por el fabricante en 20 metros y a una velocidad de marcha de 15 km/hora se puede estimar que se está dentro del rango de la dosis indicada.

La regulación de dosis mayores o menores requiere de desmontar el plato rotatorio y dejar caer libremente los gránulos durante al menos un período de 5 minutos. Siempre el agitador interior debe estar en movimiento.

Normalmente no hay una tabla que acompañe a estos equipos, que permita calcular fácilmente la dosificación.



## » DETERMINACIÓN DEL ANCHO DE LABOR.

Para determinar el ancho de labor de un equipo se debe instalar el mismo sobre el cuatriciclo, camioneta o tractor en el cuál se va a utilizar, y se deben hacer al menos tres pasadas en un sector limpio de terreno que permita ver hasta dónde llegan los gránulos proyectados por el plato giratorio.

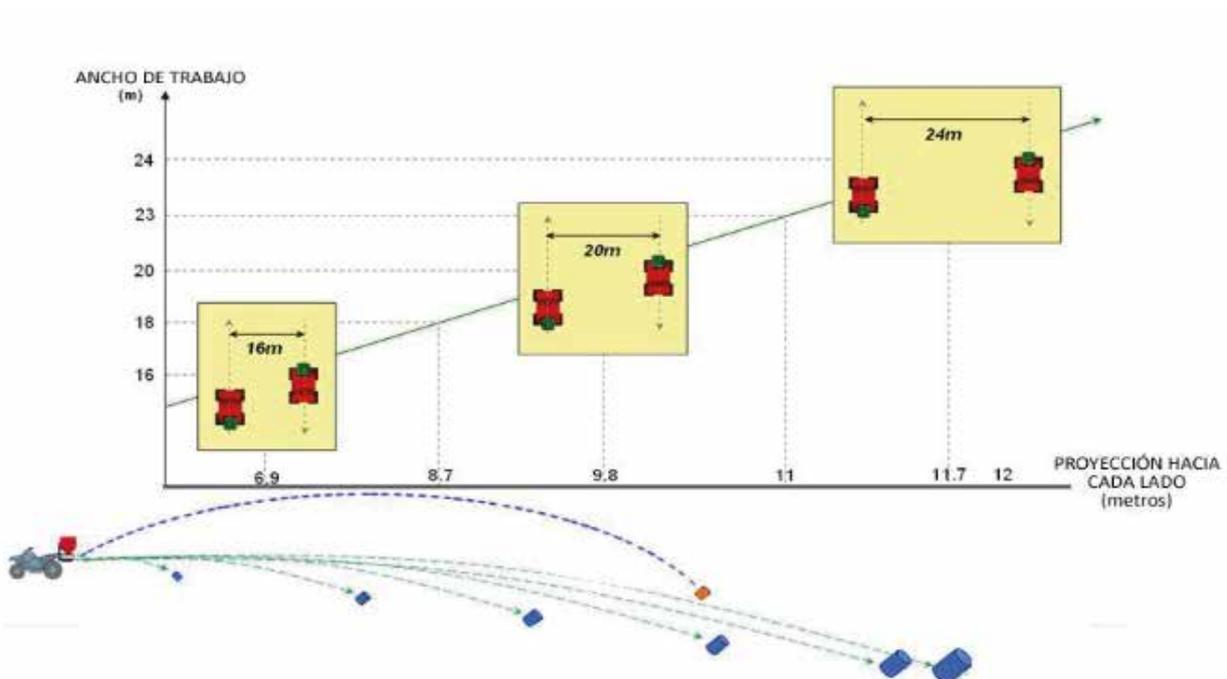
Una forma de hacer mas visibles a los gránulos, consiste en colocar cajas de cartón blancas (cajas como las que normalmente se utilizan en las pizzerías) que se distribuyen en un ancho de al menos 30 metros y pasando con el equipo en funcionamiento en el centro del ancho establecido como se ve en las fotografías.



## FACTORES QUE PUEDEN AFECTAR EL ANCHO DE TRABAJO DEL EQUIPO

Se deben tener en cuenta una serie de variables durante la aplicación de los cebos, que pueden afectar al ancho de aplicación.

Debemos recordar que el gránulo debe ser proyectado a gran velocidad para alcanzar la mayor distancia posible, esto se logra en el plato giratorio que le transfiere una gran carga de energía (energía cinética) al gránulo, para proyectarlo por lo menos entre los 7 y 11 metros de distancia.



Gránulos mas grandes o de mayor peso, lograrán distancias mayores que gránulos de poco peso.

## » Habrá que verificar en el momento de aplicación si se cumplen los requisitos básicos:

- La velocidad del disco debe ser la indicada por el fabricante. Una variación en la energía eléctrica entregada por la batería o una pobre recuperación de la carga de la misma provocará una pérdida de eficiencia en la generación del impulso al gránulo
- La resistencia de los gránulos al impacto de las paletas del disco rotatorio será fundamental para lograr que el gránulo salga entero y además para que adquiera la mayor energía posible. Si el gránulos se resquebraja o rompe, se produce un efecto de voladura de polvo alrededor del disco giratorio. Esto es un defecto de calidad de la formulación de los gránulos que se suele observar.
- La presencia de viento afecta notablemente el desplazamiento de los gránulos. Es preferible aplicar contra el viento que cortando el viento. En el primer caso, los gránulos se desplazan todos en forma homogénea acompañando al viento, en cambio si se aplica con viento lateral habrá gránulos que “volarán” mas lejos, mientras que otros no lograrán avanzar a la distancia requerida por el operario.
- Una buena batería y un buen sistema de carga de la misma asegurará buenos resultados. Algunos aplicadores que utilizan Cuatriciclos, suelen utilizar varias baterías que intercambian durante el proceso de aplicación.

### **Determinación de la dosis por hectárea**

Al no existir tablas provistas por los fabricantes que permitan correlacionar las variables de:

- Apertura de la salida de la tolva
- Distancia a la que se proyecta el gránulo
- Velocidad de avance del vehículo que traslada al equipo, será trabajo del profesional asesor, determinar en base a los parámetros indicados por el fabricante las posibles variaciones de velocidad y apertura para permitir obtener diferentes dosis de producto por hectárea.

En la siguiente tabla, se indica como "APERTURA STANDARD" STD a la que ya ha sido preestablecida por el fabricante para una dosis de 3 kgs/ha. Utilizando esta tabla, si la recomendación del asesor profesional fuera la de aplicar un cebo a razón de 4,2 kgs/ha esta dosis se podría obtener con una velocidad de 21 km/hora para la apertura standard; con una velocidad de 14 km/hora para una apertura un 50 % mayor o para una velocidad de 10 km/hora para una apertura equivalente a dos veces la apertura standard.

Velocidad de Avance	Kms/hora	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Apertura STD (*)	kgs/ha	2	2,2	2,4	2,6	2,8	3	3,2	3,4	3,6	3,8	4	4,2	4,4	4,6	4,8	5	5,2	5,4	5,6	5,8	6
Apertura STD + 50 %	kgs/ha	3	3,3	3,6	3,9	4,2	4,5	4,8	5,1	5,4	5,7	6	6,3	6,6	6,9	7,2	7,5	7,8	8,1	8,4	8,7	9
Apertura STD x 2	kgs/ha	4	4,4	4,8	5,2	5,6	6	6,4	6,8	7,2	7,6	8	8,4	8,8	9,2	9,6	10	10,4	10,8	11,2	11,6	12

(\*) Apertura asignada por el fabricante del equipo para una dosis promedio de 3 kgs/ha

Es importante considerar que de acuerdo al nivel de residuos (rastros) que se pueden encontrar en un lote, y a la presencia de irregularidades provocadas por el laboreo del cultivo antecesor, a veces la velocidad de avance de los equipos se ve reducida por la dificultad en el avance.

## » Aplicadoras de fertilizantes centrífugas, que pueden adaptarse a la aplicación de los cebos.

Las llamadas tolvas fertilizadoras pueden utilizarse para aplicar cebos, siempre que cuenten con un sistema adecuado de dosificación que permita regular al equipo para aplicar entre 1,5 a 10 kgs de gránulos por hectárea.

El trabajo será similar al de aplicar un cebo con una aplicadora de pequeño porte, la principal variación será la forma de generación de movimiento del o los platos giratorios que darán impulso a los gránulos para su aplicación en el terreno.



Estos discos, suelen tener sistemas mecánicos, o hidráulicos, a diferencia de los eléctricos de las aplicadoras portátiles.

La regulación a veces no permite trabajar a las dosis requeridas por los cebos.

Una alternativa para poder utilizar estos equipos, es la de realizar una mezcla previa de un fertilizante (si coinciden la aplicación del fertilizante al voleo y el control de plagas con cebos) con el cebo correspondiente y a la dosis proporcional para que al aplicar el fertilizante al voleo se distribuya la cantidad de cebo recomendada.

Este procedimiento sólo es posible si la mezcla del fertilizante con el cebo se realiza en el momento de la aplicación.

No debe quedar producto mezclado (fertilizante + cebo) de un día para el otro. Tanto la humedad como el olor de los fertilizantes pueden alterar la atraktividad de los cebos granulados.

## » Aplicadoras de fitosanitarios sólidos aeroasistidas



Estas máquinas aplicadoras de fertilizantes cuentan con una tolva dónde se carga el producto (fertilizante), un sistema de dosificación y una turbina de aire que genera una corriente de aire de gran velocidad que permite distribuir los gránulos de fertilizante o de cebo a través de un determinado número de tubos de salida con descargas sobre el terreno.

Por existir un equipo conocido de una marca llamada ALTINA, se los reconoce como "equipos tipo Altina". Pueden ser montados sobre un tractor o sobre un equipo autopropulsado.

A la aplicación regular de fertilizantes, también se le puede adaptar la aplicación de cebos, ya que los sistemas de regulación permiten reducir las dosis de aplicación a valores inferiores a los 3 kgs por hectárea.

Una ventaja de estos equipos, al contar con una corriente de aire de gran velocidad que transporta los gránulos (de allí proviene el uso de la terminología de aplicación aeroasistida), es que permiten lograr anchos de labor de 30 metros, gracias a su botalón de trabajo. Esto es aproximadamente un 50 % más que los mejores aplicadores centrífugos del mercado.

La principal ventaja, además de la mencionada del mayor ancho de aplicación, es la gran capacidad de trabajo. Al contar con tolvas que pueden almacenar desde 400 kgs hasta una tonelada de producto, el desplazamiento en el campo no requiere de detenciones para realizar cargas, pudiendo aplicar lotes de más de 100 hectáreas con una sola carga si sin necesidad de recargar el equipo.

Naturalmente por tener que trasladar un equipo de mayor peso y dimensiones, se necesita disponer de una mayor cantidad de energía (combustible) por lo que el costo de aplicación por hectárea es mucho mayor

## »Tolvas específicas para la aplicación de granulados en línea

Estas tolvas generalmente son parte de los equipos de siembra y pueden utilizarse para aplicar fertilizantes sólidos en la línea de siembra o granulados como los cebos o biofertilizantes.

Al no distribuir el producto en toda la superficie, sólo son de utilidad para controlar plagas que pueden afectar cultivos en hilera como el maíz o girasol, y para plagas muy puntuales como algunas orugas o coleópteros que dañan al cultivo sobre la línea o en la proximidad de la zona radicular.

Estas tolvas están asociadas a la siembra de granos gruesos o cereales finos y su regulación suele ser generalmente compleja, por lo que se recomienda contactar con el servicio técnico del fabricante para su regulación.



## » Aplicación de cebos con aviones de uso agrícola

Este sistema de aplicación de cebos granulados se ha popularizado en la medida en que hay más equipos disponibles, las tolvas de estos equipos aumentaron su capacidad, gracias a la mayor potencia de los motores propulsores y además se ha transformado en la única herramienta disponible en situaciones en las que los cultivos afectados por las plagas se encuentran en lotes con sistemas de riego de pivot central.

La altura de vuelo (generalmente 30 metros sobre el nivel del terreno), la velocidad de aplicación de grandes superficies, la experiencia de los pilotos que permite lograr una alta calidad de las aplicaciones hicieron que muchos agricultores se vuelquen a esta técnica sumamente confiable y efectiva.

Los gránulos aplicados sobre el terreno desde 30 metros de altura, penetran muy bien en todo tipo de cobertura de suelos.

El ancho de labor, generalmente de unos 30 metros y la rapidez de los tratamientos, hacen esta técnica sumamente atractiva para el tratamiento de los lotes en los que se necesita un control rápido y efectivo.

La regulación de estos equipos es parte del conocimiento y experiencia del profesional aeroaplicador. La base de la dosificación es la apertura de la salida de la tolva de descarga de sólidos, que se realiza directamente sobre el Venturi de acceso al sistema de distribución.

El aire que ingresa al dispersor es comprimido en su parte delantera y desviado en distintas direcciones en el interior del dispersor, saliendo en forma de abanico de tal manera que al llegar al suelo se logra una dispersión de aproximadamente unos 35 metros, los que con el adecuado control del sistema de navegación por parte del piloto mediante el uso del banderillero satelital, permite determinar que se hacen distribuciones regulares y a las dosis requeridas en un ancho de trabajo de 30 metros.

Las siguientes imágenes ilustran sobre la ubicación y forma del equipo dispersor





## » Aplicación de cebos con DRONE

1. Durante el proceso de monitoreo hay que evaluar si el lote es homogéneo o si presenta sectores con diferentes grados de cobertura, dónde pueda haber poblaciones más altas de Bichos Bolita. Lo mismo aplica para babosas, caracoles y hormigas
2. Si el dron vuela a velocidad constante se debe adoptar una dosis de cebo ajustada a la población más alta de la plaga y aplicar en forma homogénea en todo el lote.
3. Si el sistema del dron, permite volar a diferentes velocidades, se debe ajustar la velocidad de avance para permitir aplicar una dosis mayor en las zonas con mayor población de Bichos Bolita o con mayor densidad de residuos vegetales (rastreo).
4. El ancho de labor del dron, debe ser verificado en cada caso. Existe una gran variabilidad en el ancho de trabajo de acuerdo con la potencia entregada por las baterías al motor del disco que distribuye el cebo, como también por la altura de aplicación y la presencia de viento en el momento del trabajo. La experiencia indica que los anchos de trabajo varían entre los 15 y 20 metros, cuando se aprovecha el efecto de arrastre por un viento suave y constante, y se reduce a 7 – 10 metros cuando no hay viento.

5. En caso de poblaciones elevadas o de necesidad de aplicar dosis altas de producto (superiores a los 5 kgs/ha) se deben realizar aplicaciones divididas.

6. Algunos equipos cuentan con una computadora de vuelo que permite variar la velocidad de avance en tramos previamente definidos. Eso podrá posibilitar que en algunos sectores del lote sobre el que se está trabajando, se aumente la dosis por efecto de un avance más lento, si es que hay mayor cantidad de rastrojos, como también que se aplique una dosis menor si el monitoreo previo arrojó valores de población más bajos.

Es recomendable también hacer una revisión post-aplicación para ver el conteo de gránulos por m<sup>2</sup> y la uniformidad de la distribución.

Esta metodología es sumamente interesante, pero todavía falta algo más de experiencia en el uso de los drones, especialmente en el caso de aplicaciones con cebos a dosis que son bajas en términos de kgs/ha.

La combinación de carga útil, eficiencia y seguridad hace que el dron, pudiendo transportar 50 kg aproximadamente sea una herramienta altamente eficaz y adaptable para la agricultura moderna.