

# Mantenimiento de equipos nebulizadores y pulverizadores

## El secreto para el éxito en tus aplicaciones

Leopoldo Lillo, Agrospec.

*En la fruticultura hay diversos factores que influyen para lograr una buena cosecha cada temporada. Algunos de ellos, son los productos fitosanitarios y nutricionales que ayudan a controlar y disminuir la presión de plagas y enfermedades, así como robustecer los sistemas agrícolas, desde la raíz hasta las hojas.*

*La eficacia de la aplicación de estos productos depende en gran medida del correcto funcionamiento de los equipos para su aplicación en el campo. Por lo tanto, disponer de equipos adecuados y bien mantenidos y calibrados, es esencial para maximizar la eficiencia y eficacia de las aplicaciones, asegurando una cobertura uniforme, un control efectivo de plagas y enfermedades, y un óptimo resultado final.*

*Para optimizar el uso de los equipos, Agrospec ha desarrollado una guía de buenas prácticas para la mantención y calibración de equipos nebulizadores y pulverizadores.*



### 1 Personal capacitado

El éxito de una aplicación depende en gran medida del aplicador



El personal encargado de operar los equipos de aplicación y realizar las aplicaciones debe contar con la capacitación adecuada para ejecutar las tareas de manera eficiente y segura. Además de conocer a fondo el tractor y los equipos de aplicación, es fundamental que esté familiarizado con los productos a aplicar y con las características específicas del huerto en el que se trabajará.

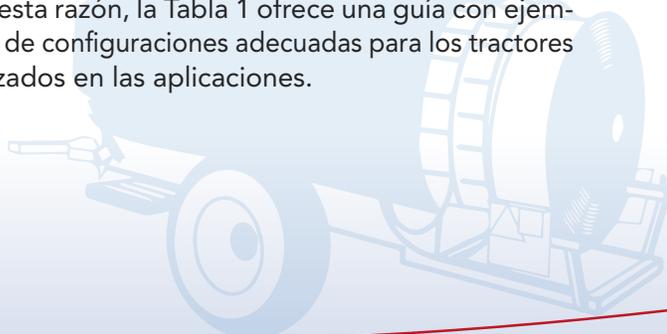


### 2 Equipo de aplicación



El rendimiento óptimo de un equipo de aplicación depende tanto de su configuración como de su mantención. Solo asegurando ambos aspectos se puede lograr una aplicación eficaz de productos fitosanitarios y nutricionales.

La configuración del equipo varía según diversos factores y puede cambiar a lo largo de la temporada. Por esta razón, la Tabla 1 ofrece una guía con ejemplos de configuraciones adecuadas para los tractores utilizados en las aplicaciones.




**Tabla 1. Ejemplos de configuraciones adecuadas para los tractores**

Tractor	Nebulizadora	RPM	Mojamiento (L/ha)	Cultivo	Distancia entre hilera (m)	Marcha	Presión (bares)	Tipo y N° de boquillas
N°1	1.500 L N°1	1.700	1.000	Manzano	3,5	1ª intermedia	6	14 ATR80 azul
			1.000	Cerezo	4,0	1ª intermedia	8	
			1.000	Ciruelo	4,5	1ª intermedia	19	
			1.500	Manzano	3,5	1ª intermedia	8	
			1.500	Cerezo	4,0	1ª intermedia	10	
			1.500	Ciruelo	4,5	1ª intermedia	12	
			2.000	Manzano	3,5	3ª lenta	8	
			2.000	Cerezo	4,0	3ª lenta	12	
2.000	Ciruelo	4,5	3ª lenta	14				



### 3 Tips para una adecuada mantención de tus equipos

Respecto a la mantención de los equipos, ellos deben contar con todos sus componentes y piezas en óptimas en condiciones.

#### Manómetro



- Los manómetros miden la presión de trabajo del equipo. Existen manómetros de bajo volumen, los cuales se recomiendan para aplicaciones de herbicidas y manómetros de alto volumen para aplicaciones que requieren altos mojamientos.

- Los manómetros deben permitir una fácil lectura para el operador. Recomendamos los de tipo isométrico, pues entregan mayor precisión.

- La aguja del manómetro debe estar en cero cuando el equipo está apagado y debe mantenerse estable al medir la presión durante el funcionamiento. Si la aguja no se encuentra en cero o la presión fluctúa, podría indicar fallas en el manómetro, falta de aire en el compensador de presión o problemas en la membrana de la bomba dependiendo del equipo.

- En caso de que el manómetro esté dañado o que la aguja no funcione correctamente, debe reemplazarse de inmediato, ya que no solo afecta la lectura de la presión, sino que también puede ser ineficiente la aplicación en el mojamiento.

- Es esencial verificar los manómetros antes de cada aplicación, ya que suelen descalibrarse debido a cambios en la presión ambiental o las vibraciones del equipo durante la operación.

#### Compensador de presión



- Es el componente que permite que la presión de salida por las boquillas sea constante, eliminando pulsaciones de presión que puedan alterar la aplicación.

- Si el equipo presenta pulsaciones, una de las causas habituales es la pérdida de aire en la membrana del compensador. Además, esta pieza no debe presentar líquidos en su interior, de lo contrario debe ser reemplazada inmediatamente.

- La presión de aire óptima es la que define el fabricante y usualmente es entre un 30% y 70% (bares) de la presión en las boquillas.

### Comando regulación de presión



- Este componente permite la regulación de la presión de trabajo de forma simple, por lo que debe ser una pieza de fácil acceso para el operador.
- No se recomienda cambiar o reciclar comandos de equipos en desuso, esta pieza debe ser 100% compatible con el resto del equipo.
- Posterior a una aplicación, se sugiere cubrir el comando regulador de presión para evitar cambios de temperatura, así se prolonga la vida útil de esta pieza.

### Mangueras de presión



- Son necesarias para mantener la presión de trabajo uniforme y con ello el caudal de aplicación.
- Se recomiendan mangueras de calidad, que permitan trabajar a presiones óptimas sin dañarse.
- Las mangueras deben medir lo mismo a ambos lados del equipo y no deben presentar deformaciones, ya que podría disminuir la circulación en el equipo.
- Te recomendamos prevenir quemaduras o daños y evitar parches. Por lo mismo, protege las mangueras del sol y de cambios de temperatura.

### Estanque



- Es el componente donde se deposita la mezcla a aplicar.
- Es fundamental que el interior del estanque se encuentre limpio y libre de residuos antes de verter la mezcla. De haber impurezas, se puede contaminar la mezcla o se podría obstruir el flujo hacia otras piezas.
- El exterior del estanque también debe estar limpio y libre de residuos, pues pone en riesgo a los operadores que manipulan el equipo. Por lo mismo, se recomienda limpiar el estanque por dentro y por fuera después de cada aplicación.
- El estanque debe estar íntegro y sin fugas para prevenir contaminación.

### Sistema de agitación



- Algunos estanques presentan un sistema de agitación integrado que permite mantener la mezcla homogénea desde que se vierte hasta la aplicación.
- Este componente debe encontrarse en buenas condiciones para mantener una agitación constante y la mezcla uniforme en todo el estanque.

### Filtro



- Para asegurar una aplicación uniforme, se utilizan una serie de filtros en el equipo de aplicación.
- Estos deben estar limpios, sin ningún tipo de suciedad o residuos de aplicaciones anteriores, ya que obstrucciones mínimas podrían afectar la presión y el caudal de trabajo durante la aplicación.
- Los filtros se deben revisar constantemente para mantener su limpieza y asegurar la integridad de las mallas.

### Surtidores



- Son los componentes que permiten la distribución y orientación, junto a las boquillas, del caudal del equipo. Una mala orientación podría ocasionar pérdidas innecesarias de producto. Los surtidores deben estar libres de residuos y ser cambiados periódicamente.
- Están alineados con los corta gotas, para regular el flujo en las boquillas. Por lo que, se recomienda orientar los surtidores de forma simétrica, soltando la contratuerca.
- La limpieza en el interior de los surtidores es necesaria para retirar residuos de productos y suciedad, que alteran el caudal y el patrón de mojado por obstrucciones.

### Ramales



- Son componentes que participan en el flujo de la mezcla desde el estanque hacia las boquillas. Deben ubicarse de forma que la salida del líquido no choque con las paredes del estanque.
- Su mantenimiento es fundamental. El interior se debe limpiar al menos 4 veces por temporada para evitar la acumulación de residuos que puedan interferir con la circulación de líquidos. Deben estar libres de fugas para no perder presión de trabajo.
- También es importante mantener las uniones intactas para evitar movimientos por vibraciones que puedan llevar al desgaste del equipo.

### Boquillas



- Las boquillas son el componente final por el que circula la mezcla y determinan el tamaño de gota de la aplicación y el caudal del equipo. La elección de boquillas depende del mojado deseado y la arquitectura del huerto, entre otros. Las boquillas también pueden variar según el estado fenológico, pues se debe elegir el tamaño de gota para trabajar y no manchar la fruta.
- Es necesario verificar la presión de trabajo para evitar el desgaste prematuro de las boquillas y tamaños de gota muy finos que puedan generar deriva.

- Se recomienda reemplazar las boquillas cada temporada ya que utilizar boquillas desgastadas afecta el patrón de mojamiento, la distribución de gotas y el caudal. Las aplicaciones con productos en polvo y en base a cobre tienden a generar un desgaste mayor.

### Orientación de boquillas



- Antes de cada aplicación, es necesario revisar la orientación de las boquillas para asegurar que el ingrediente activo llegue al lugar deseado.

### Sistema de aire



- Complementario a la presión, algunos equipos incluyen un sistema de aire que ayuda a desplazar las gotas hacia el interior de los árboles.
- Estos sistemas deben permitir el ajuste de las aspas para regular la cantidad de aire. Los flujos de aire deben ser uniformes a ambos lados.
- Es necesario que siempre esté presente la rejilla protectora en las aspas del equipo y que esté libre de hojas para evitar una mala distribución del aire. Esta rejilla sirve de protección para el operador.

### Cardán

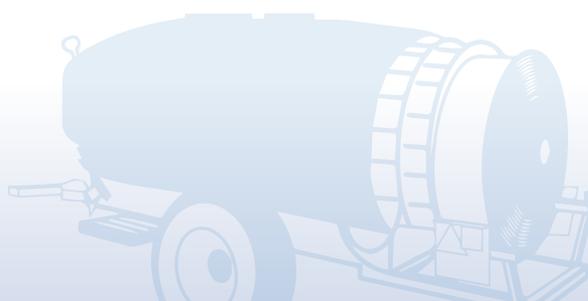


- Es el componente mecánico que permite unir el tractor con el equipo pulverizador. Además, transmite la potencia del motor del tractor al equipo de aplicación para accionar la bomba, los agitadores y ventiladores.
- La conexión debe ser horizontal para asegurar un buen funcionamiento. Ángulos mayores a 45° pueden generar problemas para maniobrar el tractor.
- Para salvaguardar a los operarios, esta pieza debe estar siempre protegida por una funda y debe llevar la cadena seguridad.
- Se recomienda lubricar adecuadamente el cardán para aumentar su vida útil.

### Velocidad de trabajo



- Una aplicación adecuada, también considera una velocidad óptima de trabajo. A mayores velocidades, existe riesgo de generar deriva, lo cual implica un menor cubrimiento de los árboles. Por lo anterior, no se recomienda aplicar a más de 5 - 6 km/hora, lo que además previene accidentes dentro del huerto.



## Calibración del equipo



- Se recomienda calibrar los equipos de aplicación en cada temporada, con el objetivo de verificar que todas las partes y piezas se encuentran en óptimas condiciones, así se trabajará dentro de los parámetros deseados de presión, velocidad y mojamiento.



## 4 Otros factores a considerar para una aplicación eficiente y eficaz

### Dosificación del producto



- Se recomienda verter los productos fitosanitarios y nutricionales siguiendo las recomendaciones de la etiqueta, ya disueltos en una pre-mezcla o directamente al estanque del equipo aplicador para luego completar con agua.

### Calidad del agua



El agua de la mezcla también juega un papel crucial, pues su composición influye sobre la eficacia de la aplicación.



Es necesario conocer algunas características del agua como la dureza, el pH y su pureza para considerarlas en la aplicación de productos fitosanitarios y nutricionales:

#### Dureza

Se refiere a la concentración de sales de calcio, magnesio y otros minerales presentes en el agua. Si la concentración es muy alta (mayor a 150 ppm), la eficiencia de las aplicaciones disminuye considerablemente.

Algunas sales afectan la formulación de los productos y otras impiden su absorción por las plantas. También, pueden reaccionar con los ingredientes activos de los productos.

En presencia de aguas duras, es frecuente un mayor desgaste de los equipos de aplicación por la acumulación de sarro en boquillas y filtros.

Para todos los casos mencionados se sugiere utilizar compuestos que corrijan la concentración de sales.

#### pH

Los productos fitosanitarios y nutricionales son compuestos con un pH determinado. Por lo mismo, al realizar las mezclas se debe considerar la acidez del agua para evitar reacciones químicas indeseadas.

En general, el agua debe presentar un pH neutro o ligeramente ácido. Si estos valores son distintos, existen productos que corrigen el pH.

#### Pureza

El agua puede presentar distintas impurezas según su origen, lo que es visible en su color y transparencia. Se recomienda evitar trabajar con aguas sucias, no solo porque pueden interactuar con el producto a aplicar, sino que también deterioran las piezas del equipo de aplicación, ya sea por erosión u obstrucción.



**Sigue estos consejos para una correcta mantención de tus equipos, que además te ayudarán a:**

Aumentar la vida útil de los componentes del equipo aplicador.

Mejorar la eficiencia y eficacia de las aplicaciones en campo.

Optimizar el resultado de los productos fitosanitarios y de nutrición aplicados.

Resguardar la seguridad del personal en todo momento.

