



# GUÍA

## PARA CALIBRAR Y DOSIFICAR SU NEBULIZADOR

Guillermo Lorca Beltrán,  
Ingeniero Agrónomo



Todo empresario agrícola sabe el alto costo que representa el programa sanitario de sus huertos.

Entonces una aplicación eficiente es necesaria y obligatoria cuando de ahorrar se trata.



*Revise el estado operativo  
de las máquinas  
pulverizadoras.*

*Revise bombas,  
estanques, mangueras,  
manómetros,  
abrazaderas, además  
del nivel de aceite de  
las bombas, engrase de  
crucetas y eje cardán  
y presión de aire del  
compensador de presión  
en el caso de bombas de  
membranas.*





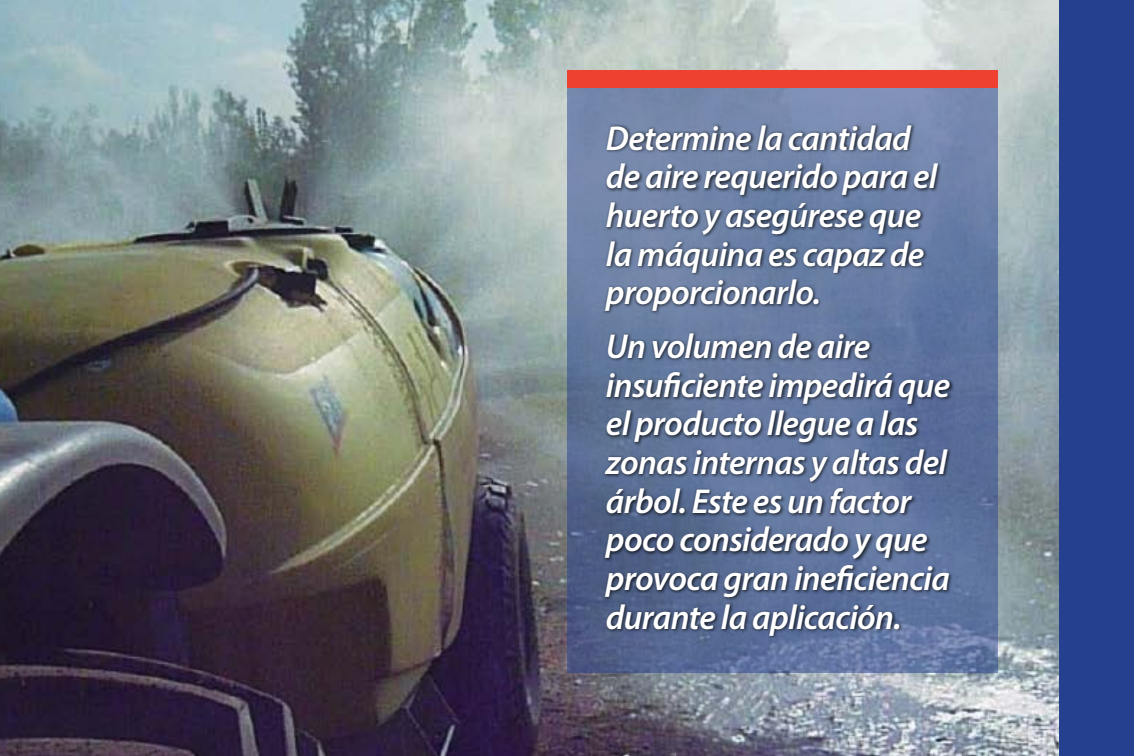
*Verifique que las boquillas sean las adecuadas para el tipo de pulverización a realizar.*

*Remplace y/o modifique sus posiciones de ser necesario.*



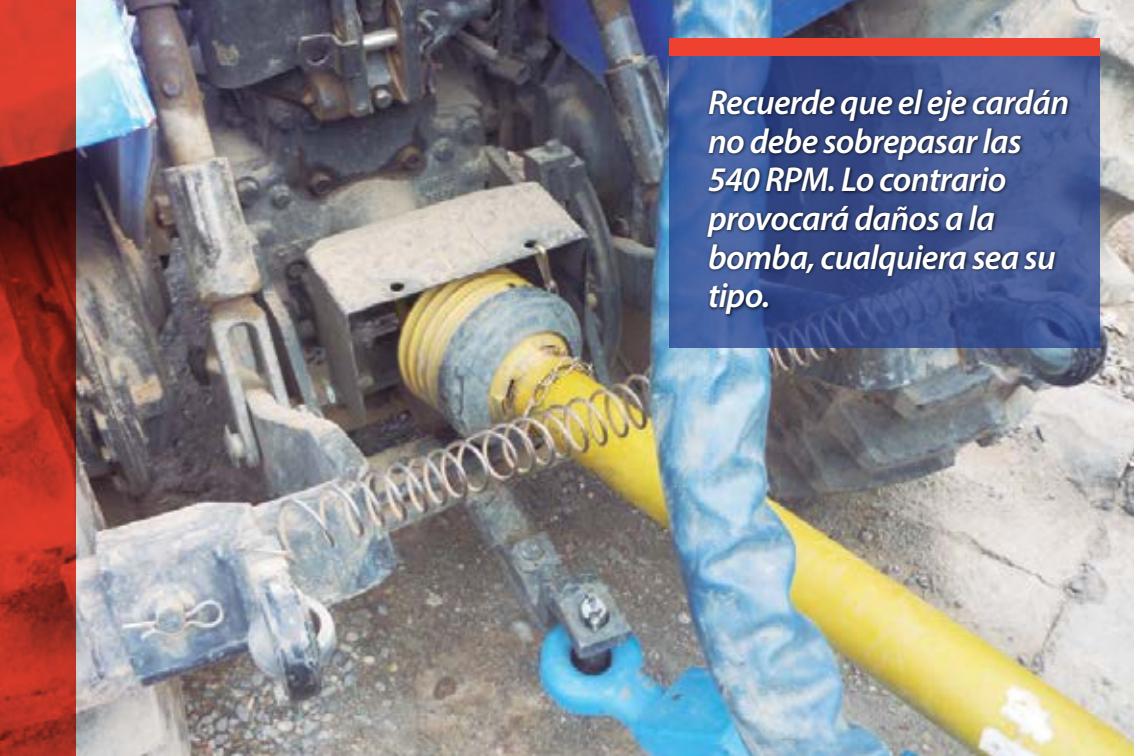
*Emplee presiones de trabajo adecuadas para el tipo de tratamiento a realizar y equipo empleado.*

*Recuerde que las presiones insuficientes o exageradas provocan pérdidas de productos de forma innecesaria.*



*Determine la cantidad de aire requerido para el huerto y asegúrese que la máquina es capaz de proporcionarlo.*

*Un volumen de aire insuficiente impedirá que el producto llegue a las zonas internas y altas del árbol. Este es un factor poco considerado y que provoca gran ineficiencia durante la aplicación.*

A close-up photograph of a mechanical assembly. A yellow shaft with a blue spring is visible. The shaft is connected to a metal bracket. A blue spring is attached to the bracket. The background shows various mechanical parts and a concrete surface.

*Recuerde que el eje cardán  
no debe sobrepasar las  
540 RPM. Lo contrario  
provocará daños a la  
bomba, cualquiera sea su  
tipo.*

*Calibre de la mejor manera posible el equipo pulverizador de acuerdo a las características y recomendaciones de la etiqueta del producto a emplear.*



*Recuerde que un tractor con tacómetro defectuoso imposibilita una uniforme aplicación del plaguicida.*





*Una capacitación del personal siempre será de menor costo que las pérdidas producidas por quienes no saben lo que hacen.*

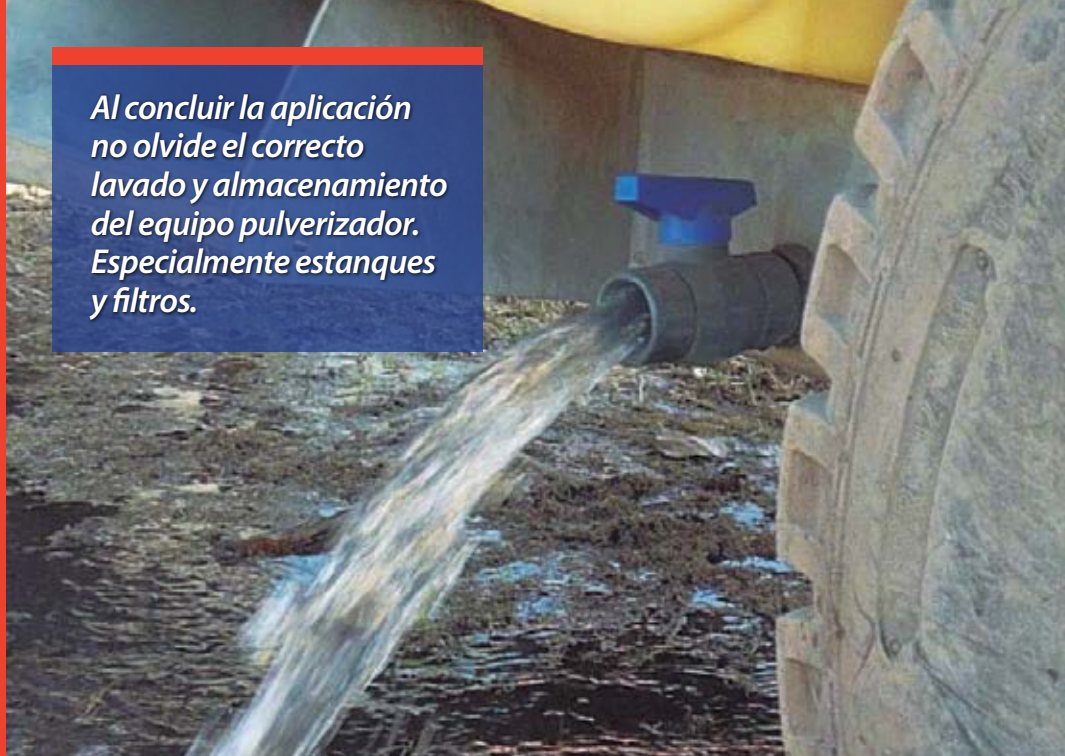
A man with a mustache, wearing a black baseball cap, sunglasses, and a white full-body protective suit, is walking towards the camera. A respirator mask with two filters is hanging from his neck. He is standing in front of a blue tractor with large, treaded tires. The background shows some greenery and a building. A semi-transparent blue box with white text is overlaid on the right side of the image.

*Exija el uso correcto de  
los equipos de protección  
personal de quienes  
realizan y controlan las  
aplicaciones.*

A photograph of a blueberry field. Rows of blueberry bushes are visible on either side of a central path. The bushes have green and reddish-purple leaves. The path is covered in green grass and some dry leaves. In the background, there is a dense line of trees.

*Recuerde que una adecuada humedad  
relativa al momento de la aplicación  
disminuye las pérdidas de plaguicida.*

*Al concluir la aplicación  
no olvide el correcto  
lavado y almacenamiento  
del equipo pulverizador.  
Especialmente estanques  
y filtros.*



A person wearing a white full-body protective suit and a respirator mask is operating a blue tractor. The person's hands are on the steering wheel and a control lever. The tractor is outdoors on a grassy field. A blue semi-transparent box with white text is overlaid on the right side of the image.

*Seleccione una o  
más marchas y  
una determinada  
velocidad (RPM) del  
motor del tractor.*



*Mida en el huerto  
100 metros lineales.*



*Seleccione la primera marcha escogida y las RPM del motor del tractor que acostumbra utilizar cuando realiza las aplicaciones. Determine el tiempo, en segundos, que demora el conjunto tractor-nebulizador en recorrer los 100 metros. No es necesario que funcione la bomba ni el ventilador.*

*Divida 360 por el tiempo en segundos y obtendrá la velocidad en Km/h. Esto es válido únicamente si emplea una distancia de 100 metros.*

$$\frac{360}{t(s)} = \text{Km/h}$$

A person wearing a white protective suit and a cap is operating a blue tractor. The tractor has a large yellow tank on the back and is spraying a fine mist. The tractor has "EcoTEC" and "Holland" branding. A blue text box with a red top border is overlaid on the right side of the image.

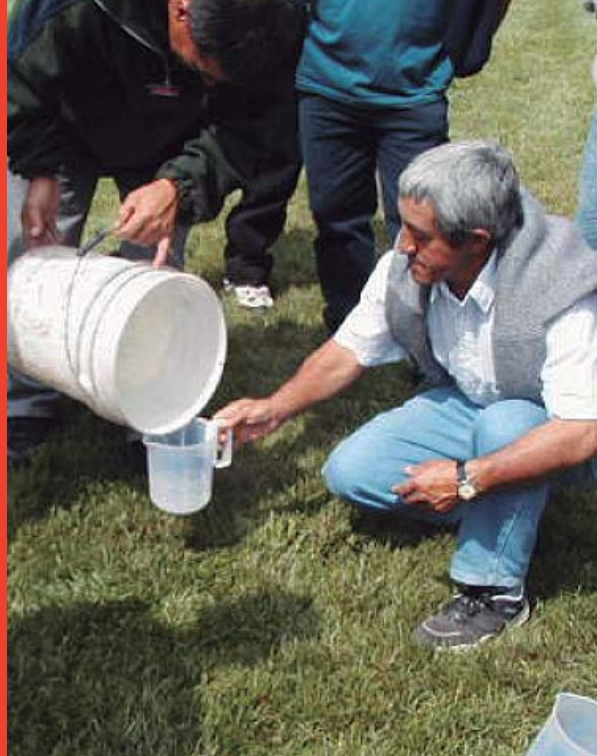
*Ahora determine el  
gasto (L/min) que  
entrega el equipo  
con las boquillas  
seleccionadas o  
disponibles en el  
nebulizador.*



*Adicione agua al estanque hasta que la misma sea visible en el canastillo ubicado en la parte superior del estanque. Coloque un pequeño alambre que señale el nivel del agua.*

*Revise que ninguna boquilla este tapada u obstruida.  
A la presión seleccionada, no mayor a 10 bares (145 psi), descargue agua del equipo durante 5 minutos y luego apague el equipo. Notará que el alambre está por sobre el nivel del agua. Proceda a rellenar el estanque hasta llegar al alambre de referencia. Puede emplear baldes graduados a 15 litros. Cuente rigurosamente los baldes. Es probable que al llegar al nivel inicial quede agua en el "último balde".*





*Mida el residuo de agua con probeta graduada. La diferencia con los 15 litros iniciales del balde se suman a los baldes completos. A modo de ejemplo supongamos que se requieren 12 baldes de 15 litros y en el último determinamos un residuo de 6 litros. Esto significa que el equipo entregó un caudal de 189 litros en 5 minutos. Determine el gasto en litros/minuto dividiendo por 5. El caudal entonces es equivalente a 37,8 L/min.*

*Ahora determine los minutos requeridos para nebulizar una há. Para ello, emplee la siguiente relación:  $\text{min/há} = 10.000/\text{velocidad}/\text{ancho de trabajo}/16,6$ . A modo de ejemplo supongamos una velocidad de 6 Km/h, un ancho entre hileras de 3 m, se tendrá que el tiempo requerido en min/há es igual a 33 min. No emplee decimales. Aproxime al entero.*



*Realizado lo anterior, relacionando la información de velocidad, gasto y tiempo, se procede a determinar todos los posibles mojamientos expresados en litros por hectárea.*



## **TABLA DE CALIBRACIÓN**

*Para una mejor comprensión y a modo de ejemplo, completaremos una tabla de calibración que usted puede reemplazar con datos propios.*



***Tabla N° 1: Determinación de velocidad de trabajo  
al considerar 100 metros lineales.***

| <b>Marcha</b> | <b>Tiempo (seg)</b> | <b>Velocidad<br/>(Km/h)</b> | <b>Observaciones</b> |
|---------------|---------------------|-----------------------------|----------------------|
| 4ª L          | 72                  | 5,0                         | Tractor N° 2         |
| 1ª R          | 58                  | 6,2                         | 1.600 RPM            |
| 2ª R          | 52                  | 6,9                         |                      |

***Tabla N° 2: Determinación de gasto del equipo***

| <b>Presión<br/>(psi)</b> | <b>Gasto<br/>(L/min)</b> | <b>Observaciones</b>     |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 60                       | 16                       | Equipo nebulizador N° 3  |
| 100                      | 24                       | 6 boquillas XX color XXX |
|                          |                          | 4 boquillas YY color YYY |

***Tabla N° 3: Determinación del tiempo necesario para cubrir una hectárea.***

$$\text{Tiempo (min/há)} = 10.000/\text{velocidad}/\text{ancho de trabajo}/16,6$$

| Marcha | Velocidad (Km/h) | Tiempo (min/há) | Observaciones        |
|--------|------------------|-----------------|----------------------|
| 4ª L   | 5,0              | 40              | Ancho plantación 3 m |
| 1ª R   | 6,2              | 32              |                      |
| 2ª R   | 6,9              | 29              |                      |
|        |                  |                 |                      |

**Tabla N° 4: Determinación de dosis de mojamiento.**

| <b>Marcha</b> | <b>Velocidad<br/>(Km/h)</b> | <b>Presión<br/>(psi)</b> | <b>Gasto<br/>(L/min)</b> | <b>Tiempo<br/>(min/há)</b> | <b>Mojamiento*<br/>(L/há)</b> |
|---------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| 4ª L          | 5,0                         | 60                       | 16                       | 40                         | 640                           |
| 4ª L          | 5,0                         | 80                       | 24                       | 40                         | 960                           |
| <b>1ª R</b>   | <b>6,2</b>                  | <b>60</b>                | <b>16</b>                | <b>32</b>                  | <b>512</b>                    |
| 1ª R          | 6,2                         | 80                       | 24                       | 32                         | 768                           |
| 2ª R          | 6,9                         | 60                       | 16                       | 29                         | 464                           |
| 2ª R          | 6,9                         | 80                       | 24                       | 29                         | 696                           |

*\*El mojamiento se obtiene de multiplicar el gasto por el tiempo.*



*Si su requerimiento de aplicación es, por ejemplo, 1.000 litros por hectárea, se debe seleccionar un mojamiento determinado en la tabla de calibración.*

*Puede excederse hasta un 10% por sobre o bajo lo recomendado. Para nuestro caso, podemos aplicar entre 900 y 1.100 litros. Lo que no se debe transar es la cantidad de plaguicida recomendado por hectárea.*

*En este caso seleccionamos un mojamiento de 960 L/há. Esto nos señala que se debe realizar la aplicación en 4ª lenta, 80 psi de presión y 1.600 RPM del motor. No olvide indicar estas tres referencias en la orden de aplicación.*

## *DOSIFICACIÓN DE NEBULIZADORES*

Supongamos la necesidad de aplicar 80 gramos de plaguicida por cada 100 litros de agua y un mojamiento de 500 L/há. El estanque del equipo nebulizador tiene una capacidad de 400 litros. La distancia entre hileras se determinó en 3 metros.

Entonces la correcta dosificación del equipo nebulizador considera responder las siguientes interrogantes.

1. Gramos de plaguicida por há =  $\frac{80 \times 500}{100} = 400 \text{ g/há}$
2. Litros por hectárea reales que empleará. Recuerde que puede seleccionar un mojamiento 10% mayor o menor a la recomendación. En este caso seleccionamos de la tabla de calibración un mojamiento de 512 L/há.
3. La selección del mojamiento nos condiciona la marcha, presión y RPM del motor que se deben emplear durante la aplicación. En este caso se debe emplear 1ª Rápida, 60 psi de presión y 1.600 RPM. Recuerde que esta información se debe comunicar por escrito al operador.

4. Ahora se debe determinar las há que se pueden nebulizar de acuerdo a la capacidad del estanque del equipo. Para ello basta dividir la capacidad del estanque por los litros/há que aplicará. En este caso se tiene:

$$400 \text{ litros/estanque dividido por } 512 \text{ L/há} = 0,78 \text{ há/estanque}$$

5. Ahora determine los gramos/estanque, es decir la cantidad de plaguicida que debe agregar al estanque cada vez que el mismo se completa a su máxima capacidad

Para ello debe multiplicar la recomendación de plaguicida, en este caso 400 g/há, por las há que cubre un estanque lleno. En nuestro caso se tiene:

$$400 \text{ g/há} \times 0,78 \text{ há/estanque} = 312 \text{ g/estanque.}$$

Los 312 g/estanque equivalen a la recomendación de 400 g/há.

Recuerde que pueden cambiar los valores y recomendaciones, sin embargo no cambia la forma o procedimiento en que se determina cada una de las interrogantes. Realice sus dosificaciones siguiendo las operaciones realizadas.



[www.comitedearandanos.cl](http://www.comitedearandanos.cl)