

Indice

Introducción	2
Cómo calibrar sin problemas	3
Tipos de boquillas	4
Montaje de boquillas	5
Filtrado de líquido.....	6
Altura de brazos	6
Calibración del pulverizador	7
Estado de la cosecha	8
Tamaño de gotas	9
Deriva	10
Uso del calibrador de boquillas	12
Comprobación de capacidad de boquillas	13
Comprobación de volumen de aplicación	13
Comprobación de la velocidad de avance	14
Mezcla de producto químico	15
Uso de las tablas	16
Aplicación de abono líquido	19
Medidas de seguridad	20
Preparación y mezcla de productos fitosanitarios .	20
Procedimiento de limpieza del pulverizador	21
Limpieza del pulverizador	22
Notas acerca tratamientos	25
Fórmulas útiles	28

Técnicas de pulverización

674956-E-89/8



Introducción

La aplicación de un fitosanitario es en sí una operación sencilla. Sin embargo, es muy importante que el pulverizador esté correctamente ajustado, o sea que los tamaños de boquillas, presión de trabajo, volumen de aplicación y velocidad de avance sean apropiados a las condiciones.

Los factores condicionantes pueden ser la climatología, las características del cultivo, tales como la cera de sus hojas, la posición de las hojas y el estado de crecimiento. En algunos casos el producto fitosanitario necesita un cuidado especial para su correcta aplicación.

Una buena técnica de aplicación presupone:

Elección correcta de los parámetros de pulverización
(boquillas, presión, etc.)

Uso de un método correcto de calibración

Seguridad personal en relación a la protección del cultivo

Limpieza efectiva del pulverizador

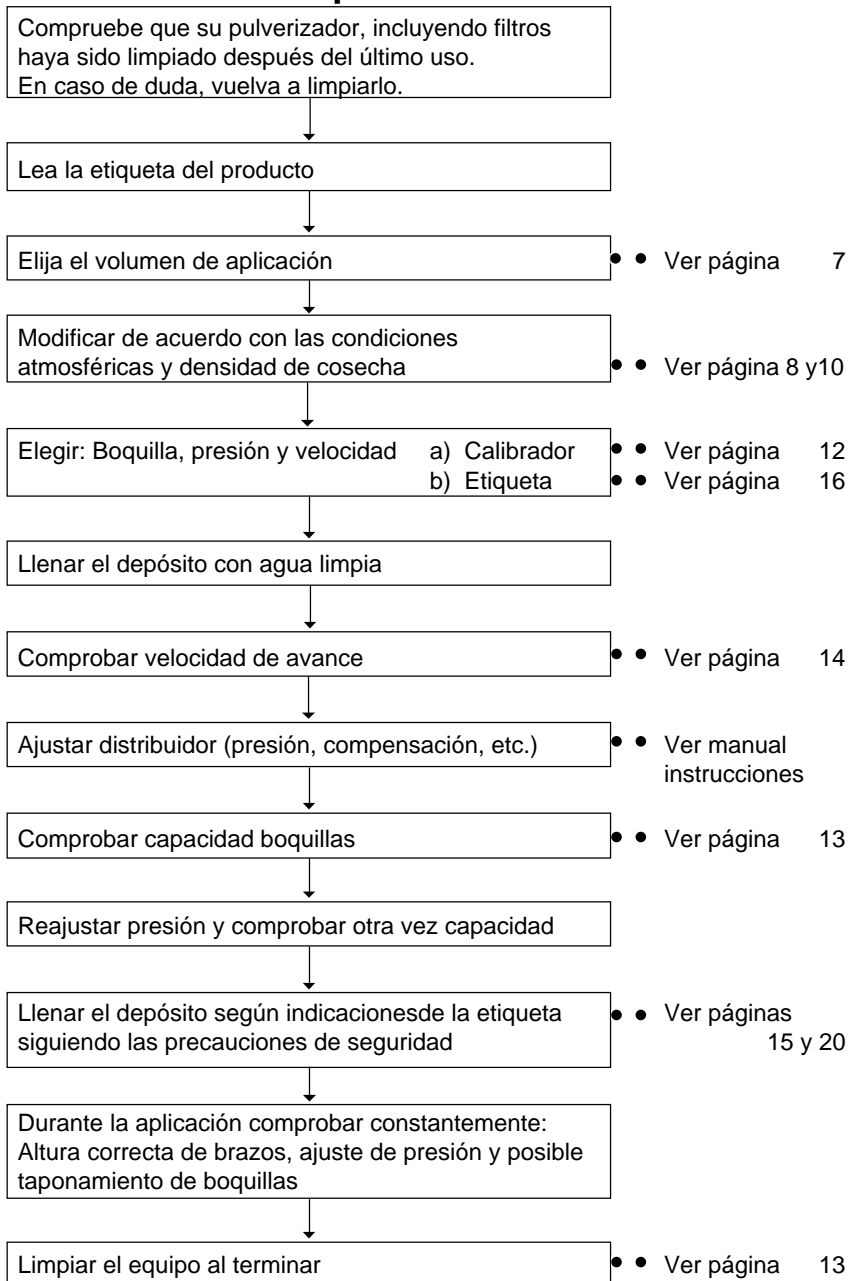
Si todavía no ha hecho de la calibración una medida rutinaria, no se preocupe si al principio le toma algo de tiempo. Muy pronto se convertirá en algo muy natural dentro del trabajo de tratamiento, ya que una calibración correcta es el único medio de asegurar una distribución eficiente del producto fitosanitario.

Para asegurar su seguridad personal así como la durabilidad de su pulverizador, es esencial la limpieza y mantenimiento. Si estos dos puntos los convierte en rutina diaria, se evitará muchos problemas y pérdidas de tiempo.

Lea atentamente este manual y siga sus indicaciones en todo momento. Utiliza el máximo potencial de su pulverizador como lo que es:

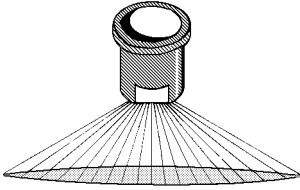
UN IMPLEMENTO DE PRECISION.

Como calibrar sin problemas:



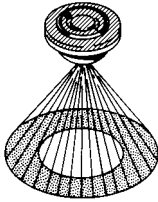


Tipos de boquillas

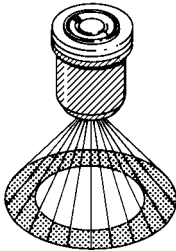


1. La boquilla de chorro en abanico da un espectro elíptico. La boquilla en abanico es la más popular y se recomienda en especial para herbicidas si bien también puede usarse en fungicidas e insecticidas. A baja presión da gotas relativamente grandes que son menos sensibles al viento.

Gama normal de trabajo: 1.5 a 15.0 bar.

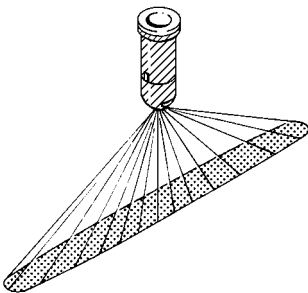


2. La boquilla de chorro cónico debe incorporar un difusor que produce un espectro de forma cónica, con el interior vacío. La boquilla de chorro cónico se usa principalmente en fungicidas e insecticidas. Gama normal de trabajo: 2.5 a 15.0 bar.



3. La boquilla de gotas grandes se usa conjuntamente con la de chorro cónico, produciendo un espectro muy similar. Se producen gotas más grandes con la misma presión. De esta forma puede hacerse un tratamiento con viento reduciendo el riesgo de deriva. Como sea que las gotas grandes reducen la cobertura, se recomienda aumentar el volumen de aplicación en un 10%.

Gama normal de aplicación: 3.0 a 15.0 bar.



6. La boquilla de abono líquido se monta junto con una boquilla cónica sin difusor y tiene las mismas ventajas que la boquilla de gota grande. Sin embargo, su espectro es como el de la boquilla de chorro en abanico, pero con un ángulo

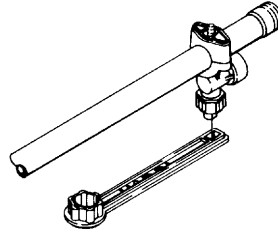
mayor. Este tipo de boquillas suele usarse para la aplicación de herbicidas cuando hay grave peligro de deriva por viento y para fertilizantes líquidos. Muchas veces es recomendable añadir un agente espumante. Gama normal de trabajo: 1.0 a 5.0 bar.

Boquillas para otras aplicaciones

Aparte de las boquillas aquí mencionadas, HARDI ofrece una amplia variedad de boquillas para aplicaciones especiales: para tratamientos en bandas en remolacha, para tratamientos en hileras con muy bajo volumen, boquillas reflex o de 3 agujeros para abono líquido y para otras muchas más aplicaciones.

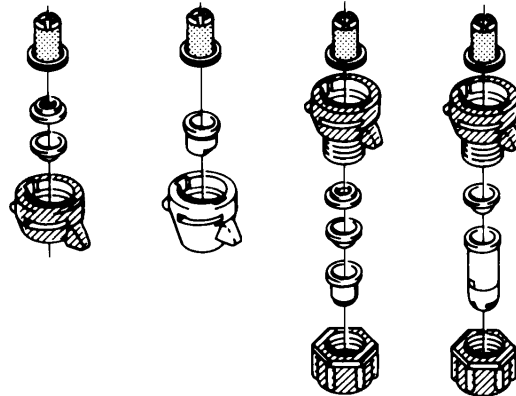
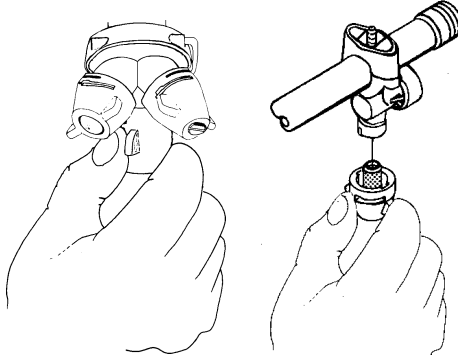
Montaje de boquillas con tuerca de soporte

En las boquillas de chorro en abanico, deberá ajustarse su posición por medio de la llave de boquillas que se suministra con el equipo.



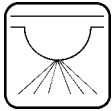
Montaje de boquillas con bayoneta SNAP-FIT

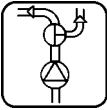
Su montaje es mucho más fácil y las boquillas en abanico quedan automáticamente ajustadas en posición.



Las boquillas de chorro en abanico, cónico, gota grande y fertilizante deben instalarse como puede verse en la figura.

Obsérvese que no deben usarse difusores con las boquillas de fertilizante. Para la instalación de boquillas de gota grande y de fertilizante, debe usarse un adaptador roscado, pieza No. 322068.



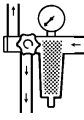
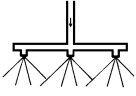





Filtrado de líquido

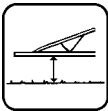
Es sumamente importante filtrar bien el líquido para asegurar un tratamiento continuado sin taponamiento de boquillas.

Al utilizar boquillas de chorro en abanico, se recomiendan las siguientes mallas de filtro:

Tamaño de boquilla de chorro abanico				
08-10-12-14	50	100	100	100
16-18	50	80*	80	80 (50)
20 u más	30*	80* (50)	50*	50*

* Standard

Malla	30	50	80	100
 mm	0.58	0.30	0.18	0.15

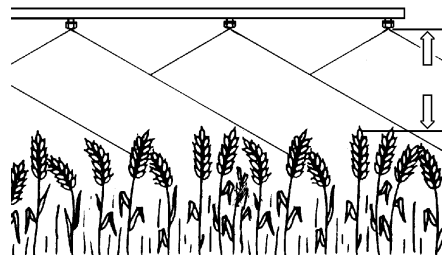


Altura de brazos

Boquillas de chorro en abanico

Para asegurar una cobertura correcta del producto es importante que la altura de los brazos sobre el cultivo nunca sea inferior a:

30 (35) cm con boquillas	100°
40 cm con boquillas	80°
50 cm con boquillas	65°



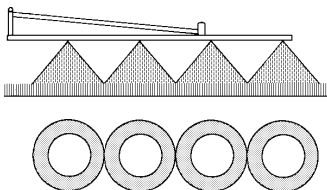
La altura de 40 a 60 cm es la ideal para boquillas de 110°. Si la altura es mayor se aumenta el riesgo de deriva por viento y si es inferior se reduce el solapado de líquido, con lo que la distribución es irregular.

Boquillas de chorro cónico

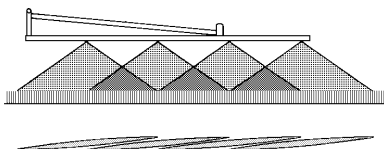
Si el pulverizador está equipado con boquillas de chorro en abanico, la altura de los brazos debe ajustarse de forma que el chorro de cada boquilla se toque con el de su boquilla vecina en la parte superior del cultivo, lo que supone pulverizar aproximadamente a 60 cm del suelo.

El espectro formado debe ser como se ve en el esquema:

Boquilla de chorro cónico



Boquilla de chorro en abanico



Calibración del pulverizador

Utilice agua LIMPIA para ajustar y calibrar el pulverizador.

Seleccione el volumen de aplicación (l/ha), tipo y tamaño de boquillas y la presión del trabajo antes de la calibración final.

Al elegir las boquillas es importante que la bomba sea capaz de suministrar la cantidad de líquido deseado, recordando también que la agitación por presión necesita entre un 5 y 10% del caudal de bomba.

Como guía general, puede procederse del modo siguiente:

Volumen de aplicación

Herbicidas 100 - 300 l/Ha
 Fungicidas e insecticidas 150 - 300 l/Ha

Elección de boquillas y presión

Boquillas de chorro en abanico

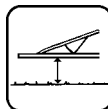
Herbicidas 1.5 a 3.0 bar
 Fungicidas e insecticidas 2.0 a 5.0 bar

Boquillas de chorro cónico y de gotas grandes

Fungicidas e insecticidas 5.0 a 8.0 bar

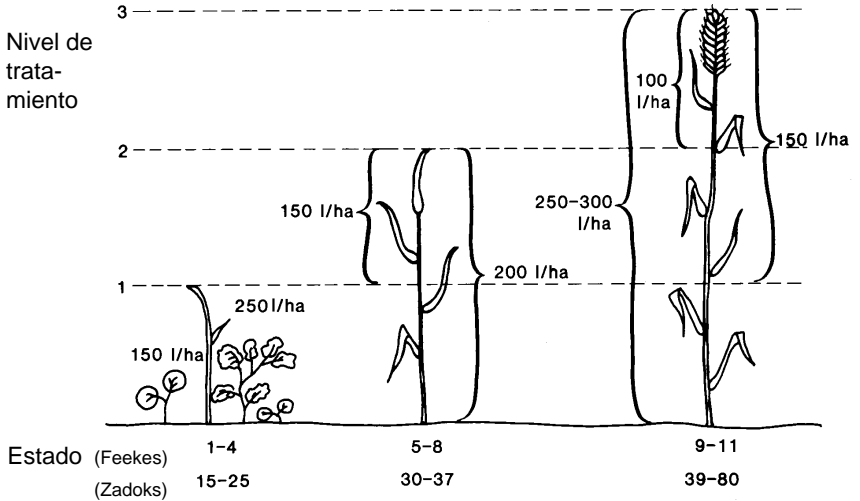
Boquillas de fertilizante y de 3 agujeros

Abono líquido 1.0 a 5.0 bar





Estado de la cosecha



El volumen de aplicación del producto fitosanitario dependerá de la densidad de la cosecha ya que una cosecha con muchos hojas lógicamente exigirá más líquido que otra con muchas menos hojas.

Además, también al determinar el volumen de aplicación debe tenerse en cuenta el estado de crecimiento del cultivo así como el lugar donde se encuentra la enfermedad que deseamos atacar. Ver el ejemplo en el dibujo superior.

Normalmente la etiqueta del producto o en el manual del fabricante o del distribuidor, encontrará las recomendaciones en cuanto a volumen de aplicación.

Tamaño de gotas

Cada boquilla da un espectro con diferentes tamaños de gotas.

Las gotas grandes y las pequeñas tienen diferentes cualidades. Podemos, sin embargo, aplicar la siguiente norma general:



Cualidades	Gotas pequeñas	Gotas grandes
Evaporación	alta	baja
Sensibilidad al viento	alta	baja
Anexo directo a las hojas	bueno	malo
Cobertura	bueno	mala
Penetración	mala	bueno
Inercia de la gota	baja	alta

Como ya se ha indicado, todas las boquillas hacen gotas grandes y pequeñas y, por lo tanto, tienen todas estas cualidades al mismo tiempo. Sin embargo, en determinadas circunstancias puede ser necesario elegir un tipo determinado de boquilla para poner énfasis en unas cualidades de las gotas pequeñas o grandes.

El tamaño de las gotas depende de muchos factores, siendo los más importantes el tamaño de las boquillas, el ángulo y la presión. Como mayor sea la boquilla mayor será la cantidad de gotas grandes. Asimismo, ángulos mayores reducen el tamaño medio de las gotas y, finalmente, el aumento de presión también tiene el efecto de reducir el tamaño medio de gotas.

Como sea que las boquillas dan un amplio espectro de tamaños de gotas, en el momento de elegir la boquilla más apropiada, sigue siendo muy importante el volumen de aplicación.



Deriva

Debe evitarse hacer tratamientos con fuerte viento. Si no usa boquillas de gotas grandes y está haciendo la aplicación con boquillas de chorro en abanico, puede reducir el riesgo de deriva del modo siguiente:

- Utilización de boquillas más grandes
- Bajando la presión
- Reduciendo la altura del brazo
- Reduciendo la velocidad de avance
- Siempre que sea posible, tener el viento de espaldas

Velocidad de viento m/seg.	Indicación visual	Tamaño de gotas remendado	Notas
0 - 0,5		Pequeñas Medias Grandes	
0,6 - 2		Pequeñas Medias Grandes	
2 - 4		Pequeñas Medias Grandes	Tiempo ideal para tratamientos
4 - 6		(Medias) Grandes	
> 6			Hacer tratamientos sólo con equipo especial



En las siguientes tablas se da una clasificación de tamaños de gotas en relación al tamaño de boquillas y presión de trabajo:



Boquil. no.	4110-10	4110-12	4110-14	4110-16	4110-20	4110-24	4110-30	4110-36
bar	Pequeñas		Medias				Grandes	
	l/min							
1,5	0,33	0,52	0,64	0,78	1,12	1,47	2,0	2,86
1,75	0,35	0,58	0,70	0,85	1,21	1,59	2,25	3,09
2,0	0,38	0,60	0,74	0,91	1,30	1,70	2,40	3,30
2,25	0,40	0,63	0,79	0,96	1,38	1,80	2,55	3,51
2,5	0,42	0,67	0,83	1,01	1,45	1,90	2,68	3,70
2,75	0,44	0,70	0,87	1,06	1,52	1,99	2,81	3,88
3,0	0,46	0,73	0,91	1,11	1,59	2,08	2,94	4,05
3,25	0,48	0,76	0,95	1,16	1,65	2,16	3,06	4,22
3,5	0,50	0,79	0,98	1,20	1,72	2,25	3,18	4,37
3,75	0,51	0,82	1,02	1,24	1,78	2,33	3,29	4,53
4,0	0,53	0,84	1,05	1,28	1,84	2,40	3,39	4,68

Fuente: Manual de Selección de Boquillas
British Crop Protection Council





Uso del calibrador de boquillas

(Si entregado)

l/ha

km/h

l/min

bar

Calculo de: Volumen de aplicación (l/ha)

Velocidad (km/h)

Tamaño boquillas (l/min), presión de trabajo (bar)

Ejemplo I

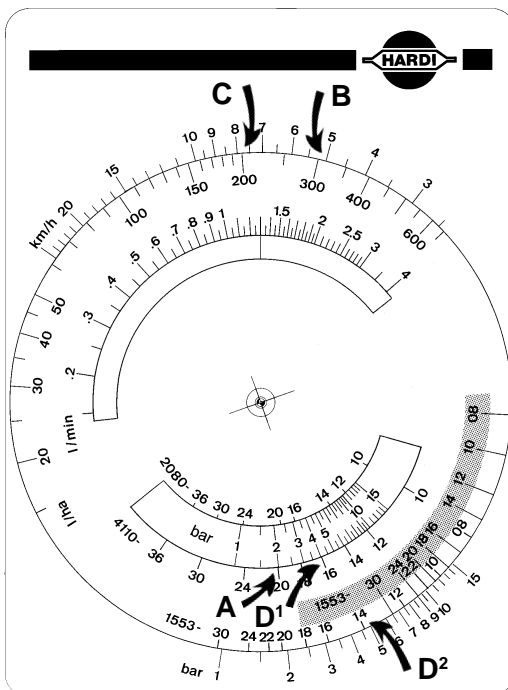
Para calcular la velocidad - siendo conocidos el tipo de boquillas y tamaño, presión de trabajo y volumen de aplicación. Boquilla de chorro en abanico 4110-20, 2 bar y 300 l/ha. Girar el disco del calibrador hasta alinear 4110-20 con 2 bar (A). En el lado opuesto del disco puede verse que la velocidad para 300 l/ha, es de 5.2 km/h (B).

Ejemplo II

Para seleccionar boquilla y presión - siendo conocidos la velocidad de avance y volumen de aplicación. Se aplica un fungicida a 200 l/ha y 7.8 km/h a una presión de aproximadamente 5 bar. Girar el disco hasta alinear 200 l/ha con 7.8 km/h (C).

En la parte inferior del disco puede elegirse una boquilla, por ejemplo 4110-16 a 4.1 bar (D¹) o bien una boquilla de chorro cónico 1553-14 a 4.6 bar (D²).

NOTA: Es conveniente disponer de varios juegos de boquillas a fin de poder hacer aplicaciones en todo momento y circunstancia.



Comprobación de capacidad de boquillas

El caudal real de cada boquilla debe comprobarse habitualmente antes de iniciar un tratamiento, con el fin de asegurar un volumen de aplicación correcto. (l/ha).

Se hace salir agua limpia y se recogerá el líquido de una de cada cuatro boquillas en una probeta para poder tener un promedio.

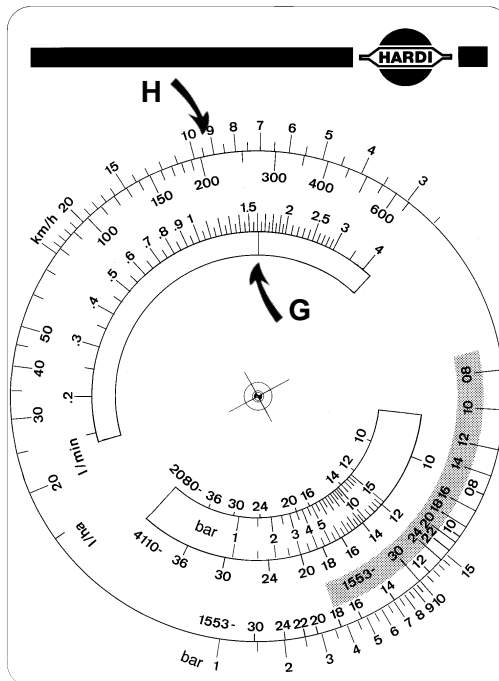
Ejemplo: El líquido recogido en 4 boquillas de un brazo de 8 metros, ha sido de 1.60, 1.57, 1.64 y 1.62 l/min. El promedio será:

$$\frac{1.60 + 1.57 + 1.64 + 1.62}{4} = 1,61 \text{ l/min.}$$

Comprobación de volumen de aplicación

El disco de calibración que se encuentra debajo de la probeta deberá girarse de forma que la flecha en rojo apunte a este promedio de caudal. En la parte opuesta del disco deberá identificarse la velocidad de trabajo elegida y el volumen real de aplicación por hectárea (l/ha). Igualmente puede localizar la velocidad necesaria de tratamiento a un volumen de aplicación dado.

Ejemplo: Las boquillas dan un promedio de 1.61 l/min (**G**) y en la otra mitad del disco puede leerse que a una velocidad de 9.7 km/h, el volumen de aplicación será de 200 l/ha (**H**).



NOTA: Con el fin de conseguir la mejor uniformidad de distribución, debe comprobarse que la diferencia de caudal entre boquillas no varíe en +/- 5%. Cuando las variaciones de caudal de las boquillas sean del 10 al 15% de sus valores teóricos, deberán cambiarse todas las boquillas.



l/min

l/ha



La desviación puede calcularse con la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Caudal comprobado} - \text{caudal teórico}}{\text{Caudal teórico}} \times 100\% = \text{desviación}$$

%

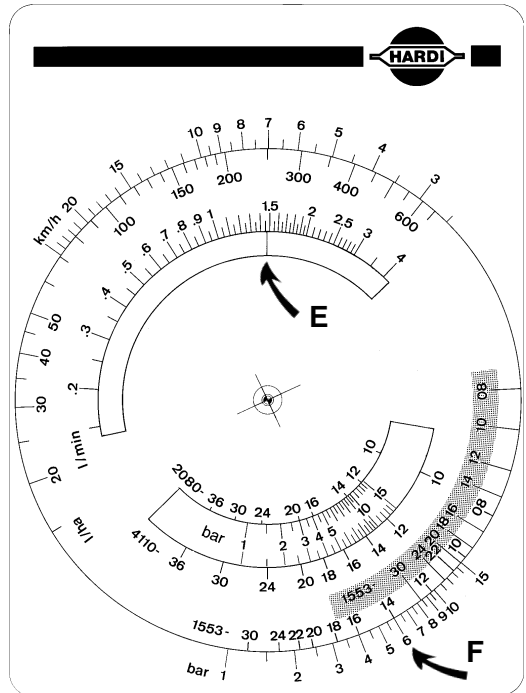
Ejemplo: Boquilla de chorro en abanico 1553-14 con difusor gris. Se ha recogido un caudal de 1.80 l/min a 6 bar. El calibrador indica que el caudal teórico debe ser de 1.47 l/min (E y F).

$$\text{La desviación es } \frac{1.80 - 1.47}{1.47} \times 100 = 22\%$$

En este caso deben cambiarse todas las boquillas del pulverizador.

Las desviaciones también pueden producirse por:

- Pérdidas de presión
- Taponamiento de filtros
- Fallos del manómetro
- Diferente densidad del líquido en relación al agua

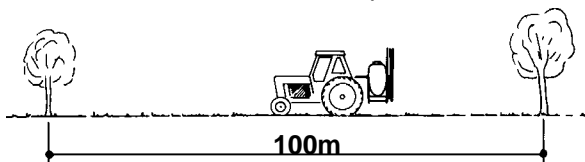


km/h

Comprobación de la velocidad de avance

Con el fin de conseguir una aplicación exacta del volumen de líquido por ha., es de la mayor importancia conocer la velocidad exacta de avance de su tractor. Unas ruedas diferentes de las originales o simplemente gastadas pueden dar fuertes variaciones en relación a la indicación del tacómetro.

Para calcular la velocidad de avance deberá recorrerse una distancia previamente medida con exactitud, que no sea inferior a 100 m. Por ejemplo, puede medirse la distancia entre dos postes o árboles.



Con esta fórmula, se calcula la velocidad:

$$\frac{\text{Distancia (m)} \times 3.6}{\text{Tiempo (seg.)}} = \text{Velocidad (km/h)}$$

Por ejemplo, si tardamos 46 segundos en recorrer 100 m.

$$\frac{100 \times 3.6}{46} = 7,8 \text{ km/h} = \text{velocidad real.}$$

A continuación se dan diversos ejemplos ya calculados

seg/100m	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80
km/h	9,0	8,6	8,2	7,8	7,5	7,2	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,6	4,5

Mezcla de producto químico

Una vez ajustada y comprobada la capacidad de boquillas, deberá calcularse la cantidad de producto que hay que mezclar en el depósito.

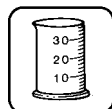
$$\frac{\text{Capacidad del depósito} \times \text{dosis/ha}}{\text{l/ha}} = \text{producto químico/depósito}$$

Si el depósito se llena con 900 l y debe aplicarse el producto en una dosis de 2 l/ha, y el pulverizador se ha ajustado a 220 l/ha, deberán añadirse 8.2 l de producto en el depósito.

Tal como se ve en el ejemplo, no importa que el volumen de aplicación sea de 220 l/ha, cuando parece más lógico de 200 l/ha, si finalmente se hace el cálculo correcto de la cantidad de producto en base al volumen de líquido por hectárea.



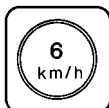
km/h





Uso de las tablas

En las siguientes tablas, se indica el volumen de aplicación con cada tamaño de boquilla a diferentes velocidades de avance. **Distancia entre boquillas 50 cm.**



Boquillas chorro en abanico 110°

Boquilla No.	l/min a 3 bar	Cantidad de líquido en l/ha								
		50	75	100	150	200	250	300	400	600
		Velocidad de avance en km/h								
371301/4095-08*	0.31	7.4	5.0	3.7	2.5	1.9				
370657/4110-10	0.47	11.3	7.5	5.6	3.8	2.8	2.3	1.9		
370661/4110-12	0.73		11.7	8.8	5.8	4.4	3.5	2.9	2.2	
370672/4110-14	0.91			10.9	7.3	5.5	4.4	3.6	2.7	1.8
370683/4110-16	1.11			13.3	8.9	6.7	5.3	4.4	3.3	2.2
370685/4110-18	1.32				10.6	7.9	6.3	5.3	4.0	2.6
370694/4110-20	1.59					9.5	7.6	6.4	4.8	3.2
370705/4110-24	2.08					12.5	10.0	8.3	6.2	4.2
370716/4110-30	2.94							11.8	8.8	5.9
370727/4110-36	4.04								12.1	8.1

* 95°

Estos volúmenes de aplicación son correctos a una presión de trabajo de 3 bar. Si se trabaja a otra presión, se debe corregir la velocidad de avance por medio del siguiente factor de conversión.



Otra presión de trabajo	1.5	2.0	4.0	5.0	6.0
Multiplicar la velocidad por	0.71	0.82	1.16	1.30	1.42

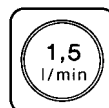
Boquillas de chorro cónico con difusor azul No. 370156

Boquilla No.	l/min a 5 bar	Cantidad de líquido en l/ha						
		75	100	150	200	250	300	400
		Velocidad de avance en km/h						
370027/1553-10	0.40	6.3	4.7	3.2	2.4	1.9		
370031/1553-12	0.49	7.8	5.9	3.9	2.9	2.4	2.0	
370042/1553-14	0.57	9.1	6.8	4.6	3.4	2.7	2.3	
370053/1553-16	0.70	11.1	8.3	5.6	4.2	3.4	2.8	2.1
370064/1553-18	0.77	12.4	9.3	6.2	4.6	3.7	3.1	2.3
370075/1553-20	0.85		10.2	6.8	5.1	4.1	3.4	2.6
370086/1553-22	0.90		10.8	7.2	5.4	4.3	3.6	2.7
370097/1553-24	0.96		11.6	7.7	5.8	4.6	3.9	2.9
370101/1553-30	1.14			9.1	6.8	5.5	4.6	3.4



Boquillas de chorro cónico con difusor gris No. 370134

Boquilla No.	l/min a 5 bar	Cantidad de líquido en l/ha						
		100	150	200	250	300	400	600
		Velocidad de avance en km/h						
370027/1553-10	0.82	9.9	6.6	4.9	4.0	3.3	2.5	1.6
370031/1553-12	1.06	12.7	8.5	6.4	5.0	4.2	3.2	2.1
370042/1553-14	1.34		10.8	8.1	6.4	5.4	4.0	2.7
370053/1553-16	1.64			9.9	7.9	6.6	4.9	3.3
370064/1553-18	1.85			11.1	8.9	7.4	5.5	3.7
370075/1553-20	2.12			12.7	10.2	8.5	6.4	4.2
370086/1553-22	2.26				10.8	9.0	6.8	4.5
370097/1553-24	2.53				12.2	10.1	7.6	5.1
370101/1553-30	2.97					11.9	8.9	5.9



Las cifras indicadas de volumen de aplicación corresponden solamente a presión de trabajo de 5 bar. Si se desea trabajar a otra presión, deberá calcularse la velocidad de avance correcto por medio de los siguientes factores de conversión.

Otra presión de trabajo	2.0	3.0	4.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
Multiplicar la velocidad por	0.63	0.77	0.90	1.10	1.19	1.27	1.34	1.42





Si se combina una boquilla de chorro cónico con un adaptador para gotas grandes (No. 371077), solamente aumenta el tamaño de las gotas. Estos adaptadores son muy apropiadas para la aplicación de fitosanitarios en momentos de fuerte viento.



Boquillas de fertilizante con boquilla de chorro cónico

En las siguientes tablas se indica el volumen de aplicación de cada boquilla a diferentes velocidades de avance. En la tabla también se indica la densidad si se usa abono líquido.

Separación entre boquillas: 50 cm

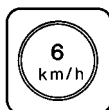
La boquilla de abono líquido (710102) se combina con una boquilla de chorro cónico sin difusor.



Combinada con boquilla de chorro cónico No.	Densidad kg/l	l/min a 3 bar	Cantidad de líquido en l/ha					
			100	150	200	300	400	500
			Velocidad de avance					
370053/1553-16	1,00	1,89	15,1	11,3	7,6	5,7	4,5	
	1,28	1,66	19,9	13,3	10,0	6,6	5,0	
	1,40	1,60	19,2	12,3	9,6	6,4	4,8	
370064/1553-18	1,00	2,39	19,1	14,3	9,6	7,2	5,7	
	1,28	2,10	16,8	12,6	8,4	6,3	5,0	
	1,40	2,02	16,2	12,1	8,1	6,1	4,8	
370075/1553-20	1,00	2,88		17,3	11,5	8,6	6,9	
	1,28	2,53		15,2	10,1	7,6	6,1	
	1,40	2,43	19,4	14,6	9,7	7,3	5,9	

Esta tabla contiene 3 indicaciones: Densidad 1.00 - Agua
1.28 - Abono líquido N 28.0.0
1.40 - Abono líquido NP 10.34.0

Las cifras aquí indicadas sólo son correctas para presiones de trabajo de 3 bar. Si se desea trabajar a otras presiones, deberá corregirse la velocidad de avance por medio de los siguientes factores de conversión.



Otra presión de trabajo	1	2	4	5
Multiplicar la velocidad por	0,58	0,82	1,16	1,29

Aplicación de abono líquido

Por lo general, al usar abono líquido con una densidad distinta a 1.00 (agua), las presiones de las tablas deben multiplicarse por la densidad. De esta forma se consigue la misma capacidad de boquilla (l/min) en abono líquido que la capacidad para agua (indicada en la tabla).

Ejemplo: Una boquilla da 1.47 l/min a 1.5 bar con agua.

Para conseguir la misma capacidad con una solución de densidad 1.28 (p.e. concentrado N28), se ajustará del siguiente modo:
 $1.5 \text{ bar} \times 1.28 = 1.92 \text{ bar}$.

La capacidad de la boquilla es de 1.47 l/min a 1.92 bar.

NOTA: Cuando se trabaje con abono líquido es muy aconsejable proteger todas las partes metálicas no pintadas con inhibidor de corrosión. Ver también página 23.





Medidas de seguridad

Tenga mucho cuidado al trabajar con productos fitosanitarios pues muchos de ellos son tóxicos. Siga las instrucciones de la etiqueta.



Protección personal

En caso de duda, debe llevar la siguiente ropa de protección:

- Guantes
- Botas de goma
- Gorro
- Mascarilla
- Gafas protectoras
- Mono impermeable



Con este equipo impedirá el contacto del producto con la piel

También debe usar esta ropa de protección al preparar la mezcla, durante el tratamiento o durante la limpieza del pulverizador. Esta ropa debe ser fabricada con material resistente a los productos químicos.



Es muy aconsejable disponer de agua limpia al alcance de la mano, especialmente cuando se esté haciendo la mezcla del producto.

No debe comer, beber ni fumar durante el tratamiento.

Después de manejar un producto químico debe lavarse inmediatamente las manos.



Preparación y mezcla de productos fitosanitarios

Siga estrictamente las instrucciones del recipiente de producto.

En caso de que no existan tales instrucciones:

Llene el depósito con 2/3 con agua y haga funcionar el agitador antes de añadir el producto químico.

Los productos líquidos se añaden directamente al depósito.

Los productos en polvo deben ser premezclados antes de echarlos al depósito.

Procedimiento de limpieza del pulverizador

Antes de empezar:

Productos fitosanitarios

Lea todo el contenido de la etiqueta. Tome nota de instrucciones especiales, por ejemplo las relativas a ropa de protección, agentes desactivadores, etc. Lea las etiquetas de los detergentes y desactivadores. Si se indica el procedimiento de limpieza, sígalo escrupulosamente.

Reglamentos

Entérese de cuales son las leyes en relación a la eliminación de restos de productos fitosanitarios, sistemas obligatorios de descontaminación, etc. En caso de duda, póngase en contacto con la agencia estatal agraria más próxima.

Limpieza y áreas de eliminación

Los lavados de pesticidas pueden hacerse normalmente en una zona destinada a ello que debe ser un área que no se use para cultivo. Debe evitarse que existan escorrentías de residuos sobre torrentes, ríos, zanjas, pozos, fuentes, etc. El agua de lavado no debe tirarse al alcantarillado público. Debe recogerse en un pozo muerto especial.

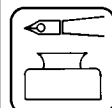
El pulverizador

La limpieza comienza con la calibración puesto que un pulverizador bien calibrado asegura un mínimo de líquido restante en el depósito.

Lo mejor es limpiar el pulverizador justo al terminar su uso pues así se dispondrá del equipo preparado y seguro para el próximo tratamiento. Al mismo tiempo se prolongará la vida de sus componentes.

En algunos casos hay que dejar algo de líquido en el depósito por un corto período de tiempo, por ejemplo durante la noche o hasta que el tiempo vuelva a ser bueno para el tratamiento. En estos casos, debe impedirse que otras personas o animales puedan acercarse al pulverizador.

Si se aplican productos corrosivos, por ejemplo fertilizante líquido, se recomienda untar todas las piezas metálicas del pulverizador antes y después de la aplicación, con un inhibidor de corrosión.





RECUERDE: Un pulverizador limpio es un equipo seguro
Los pulverizadores limpios siempre están preparados para el trabajo
Los pulverizadores limpios no se dañan por los pesticidas y sus disolventes



Limpieza del pulverizador

1. Diluya el remanente del líquido en el depósito por lo menos en 10 partes de agua y páselo por el campo que ya haya recibido trata-miento.



NOTA: Es aconsejable aumentar la velocidad (doble si es posible) y reducir la presión.

Para boquillas 4110: mínimo 1.5 bar

Para boquillas 1553: mínimo 3.0 bar

2. Seleccionar y usar la ropa adecuada de protección, como son guantes de goma, mascarilla y botas. Busque un detergente adecuado para limpieza y agentes desactivadores, si es necesario.

3. Enjuague y lave el tractor por fuera. Use detergentes en caso necesario.

4. Saque y limpie los filtros de depósito y de succión. Tenga cuidado de no dañar la malla. Instale los filtros una vez el pulverizador esté bien limpio.

5. Con la bomba en marcha enjuague el interior del depósito. No olvide la parte superior del depósito. Haga circular agua por todos los componentes y lave todo lo que haya estado en contacto con el producto fitosanitario.

Antes de abrir las secciones de brazos y pulverizar el líquido decida si va a hacerlo en el campo o en una zona de residuos.

6. Una vez eliminado todo el líquido, pare la bomba y rellene el depósito, por lo menos hasta 1/5 de su capacidad con agua limpia. Añada detergente adecuado o desactivador, como puede ser sosa o amonio trivalente.

NOTA: Si en la etiqueta del producto se dan instrucciones de limpieza, sígalas escrupulosamente.

7. Ponga la bomba en marcha y haga funcionar todos los controles para que el agua llegue a todos los componentes y dejar agotar todo el líquido. Ver nota A.

8. Abrir el grifo de drenaje y dejar que la bomba gire en seco. Enjuagar el interior del depósito mientras la bomba sigue girando en seco. Ver nota B y C.

9. Pare el motor. Si los pesticidas usados tienen tendencia a taponar filtros y boquillas, sáquelos y lávelos. Ver notas D y E.

10. Instalar todos los filtros y boquillas y guardar el pulverizador. Si la experiencia anterior indica que los disolventes del producto son especialmente agresivos, guarde el pulverizador con la tapa del depósito quitada y saque también los tapones de los tubos de los brazos.

NOTA A: Algunos detergentes y desactivadores van mejor si se dejan un tiempo en el depósito. Vea la etiqueta.

NOTA B: Pulverizadores con distribuidor BK. Este distribuidor incorpora un filtro de presión. Abrir el grifo de drenaje de su parte inferior.

NOTA C: Pulverizadores con filtro autolimpiante. Si el producto usado tiene tendencia a taponar los filtros, pare la bomba y saque la manguera de puente de debajo del filtro. Ahora ponga en marcha la bomba durante unos segundos para enjuagar el filtro. Tenga cuidado de no perder el restrictor.

NOTA D: Pulverizadores con filtro autolimpiante: Comprobar si hay sedimentos acumulados en el lado de presión de la válvula de seguridad.

NOTA E: Pulverizadores con tubo exterior de nivel. Comprobar si se acumulan sedimentos en el tubo, en especial después de usar productos en polvo, entre el depósito y el tubo de nivel.





Recomendaciones para el uso de productos corrosivos

La mayoría de los abonos líquidos son corrosivos. Es por ello aconsejable proteger las partes metálicas de su pulverizador.



Antes del tratamiento:

Comprobar que el pulverizador esté limpio. Untar las partes metálicas no pintadas con un inhibidor de corrosión, por ejemplo, Tectyl 506. Vigile especialmente las piezas cromadas como tuercas y tornillos, muelles y bridas. También puede usarse gasóleo, si bien no es tan eficaz.

Después del tratamiento

Limpiar el pulverizador asegurándose que todas las partes metálicas queden bien limpias. En algunos casos es recomendable utilizar un neutralizante. Volver a untar las partes no pintadas con inhibidor de corrosión. Lubricar el pulverizador y untar las partes cromadas de los cilindros hidráulicos con grasa.

Periódicamente comprobar si hay ataques de corrosión y obrar en consecuencia.

Paradas imprevistas durante el tratamiento

Si se hace una parada imprevista, por ejemplo por causa de un empeoramiento del tiempo o de una avería, y aún queda líquido en el depósito, se recomienda enjuagar la bomba, distribuidor y tubos.

Cerrar todas las secciones y poner la bomba en marcha, sacar la manguera de succión del filtro de succión. Cuando se oiga un ruido de borboteo, introducir agua limpia por la manguera de succión y al cabo de unos pocos segundos, abrir todas las secciones. Seguir echando agua hasta que salga por las boquillas. Parar la bomba y volver a instalar la manguera de succión.

Recuerde de guardar el pulverizador en un lugar seguro!

Notas acerca tratamientos



Tiempo/cultivo

Fecha

Empieza

Acaba

Cultivo

Estado cultivo

Campo

Viento

Temperatura

Humedad

Ejemplo

<i>2.2.88</i>				
<i>6.30</i>				
<i>8.30</i>				
<i>Cdbada</i>				
<i>3</i>				
<i>B(16ha)</i>				
<i>2 m/s</i>				
<i>12° c</i>				
<i>60-70%</i>				

Producto

1. Producto

dosis

2. Producto

dosis

3. Producto

dosis

Volumen aplicación

1. Producto/depósito

2. Producto/depósito

3. Producto/depósito

<i>MCPA</i>				
<i>2 l/ha</i>				
<i>Maneb</i>				
<i>2 kg/ha</i>				
<i>150 l/ha</i>				

Tractor

Matrícula

Ruedas

Trocha

Velocidad

Marcha

rpm

<i>AB-123</i>				
<i>44"</i>				
<i>140mm</i>				
<i>8 km/h</i>				
<i>2. H</i>				
<i>1450</i>				

Pulverizador

Tipo boquilla

Caudal l/min

Presión bar

<i>4110-14</i>				
<i>1.00</i>				
<i>3.6</i>				



Notas acerca tratamientos

Tiempo/cultivo

Ejemplo

Fecha

Empieza

Acaba

Cultivo

Estado cultivo

Campo

Viento

Temperatura

Humedad

Ejemplo				

Producto

1. Producto

dosis

2. Producto

dosis

3. Producto

dosis

Volumen aplicación

1. Producto/depósito

2. Producto/depósito

3. Producto/depósito

Tractor

Matrícula

Ruedas

Trocha

Velocidad

Marcha

rpm

Pulverizador

Tipo boquilla

Caudal l/min

Presión bar

Notas acerca tratamientos



Tiempo/cultivo

Ejemplo

Fecha

Empieza

Acaba

Cultivo

Estado cultivo

Campo

Viento

Temperatura

Humedad

Producto

1. Producto

dosis

2. Producto

dosis

3. Producto

dosis

Volumen aplicación

1. Producto/depósito

2. Producto/depósito

3. Producto/depósito

Tractor

Matrícula

Ruedas

Trocha

Velocidad

Marcha

rpm

Pulverizador

Tipo boquilla

Caudal l/min

Presión bar



Fórmulas útiles:

Calcula de nueva presión

$$\left(\frac{\text{Nuevo caudal}}{\text{caudal conocido}} \right)^2 \times \text{presión conocida} = \text{nueva presión}$$

Calculo de nueva capacidad

$$\sqrt{\frac{\text{Nueva presión}}{\text{Presión conocida}}} \times \text{capacidad conocida} = \text{nueva capacidad}$$

Volumen de aplicación

$$\frac{600 \times \text{l/min}}{\text{Distancia (m)} \times \text{km/h}} = \text{l/ha}$$

Velocidad

$$\frac{600 \times \text{l/min}}{\text{Distancia (m)} \times \text{l/ha}} = \text{km/h}$$

Caudal de boquillas

$$\frac{\text{Distancia (m)} \times \text{l/ha} \times \text{km/h}}{600} = \text{l/min}$$