

Acción formativa

**ACTUALIZACIÓN DE CONOCIMIENTOS PARA INSPECTORES Y DIRECTORES TÉCNICOS DE LAS ESTACIONES DE ITEAF**  
**MQ07**

**Área:** Seguridad  
**Modalidad:** Presencial  
**Duración:** 15 horas  
**Plazas:** 15 alumnos

**Contenido**

1. DESTINATARIOS.....	3
1.1. Criterios admisibilidad de los alumnos. ....	3
1.2. Criterios de selección de los alumnos.....	3
2. OBJETIVOS.....	3
3. NORMATIVA .....	3
4. PROGRAMA. ....	4
4.1. Teoría. ....	4
4.2. Práctica.....	4
5. DISTRIBUCIÓN HORARIA .....	5
6. REQUISITOS DE PERSONAL.....	5
6.1. Coordinador .....	5
6.2. Personal docente.....	5
7. MATERIAL NECESARIO.....	6
7.1. Manual .....	6
7.2. Material necesario para la teoría.....	6
7.3. Material necesario para la práctica.....	6
8. REQUISITO DE LAS AULAS .....	6

8.1. Aula de teoría.....	6
8.2. Aula de prácticas.....	7
8.3. Campo de prácticas.....	7
9. EVALUACIÓN.....	7
9.1. Requisito para poder realizar la evaluación.....	7
9.2. Evaluación.....	7
9.3. Normas de ejecución de la evaluación.....	7
10. CUALIFICACIÓN.....	7
11. CONVALIDACIONES.....	7
12. PROTOCOLO DE PRÁCTICAS.....	8



## 1. DESTINATARIOS

Inspectores y directores técnicos de estaciones de inspección técnica de equipos de aplicación de fitosanitarios. Se indicará los destinatarios a los que va dirigido esta acción.

### 1.1. Criterios admisibilidad de los alumnos.

El alumno deberá disponer la formación de inspector y/o director técnico acreditada con el certificado de aptitud emitido por la Unidad de Formación en la cual superó el programa de formación inicial para cada función. (art. 13 RD 1702/2011)

Para poder inscribirse en una acción formativa financiada a través del Programa de Desarrollo Rural 2014-2020 de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia los alumnos **además** deben estar relacionados con el sector agrario, alimentario y forestal.

### 1.2. Criterios de selección de los alumnos.

Se establece como criterio de selección la fecha de solicitud realizada por parte de los alumnos. En caso de haber varias solicitudes con la misma fecha, se ordenarán las mismas en orden alfabético del primer apellido, comenzando por la letra A, y se seleccionarán en orden creciente.

Para las acciones formativas financiadas a través del Programa de Desarrollo Rural 2014-2020 de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia se establecen obligatoriamente los siguientes criterios de selección:

1. El solicitante está empadronado en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia: 10 puntos.
2. El solicitante es mujer: 5 puntos.
3. El solicitante es joven (menor de 41 años): 5 puntos.

Así a cada solicitud de inscripción se le asignarán los puntos indicados en función del solicitante. En el caso de empate en las puntuaciones, el desempate se realizará en función de los puntos obtenidos en el apartado 1. Si siguiera el empate se tendrán en cuenta la puntuación en los apartados 2 y 3 de forma conjunta. Si aun así, siguiese el empate se ordenarán las mismas en orden alfabético del primer apellido, comenzando por la letra A, y se seleccionarán en orden creciente.

## 2. OBJETIVOS.

Dar cumplimiento al artículo 13 del RD. 1702/2011 en el que se establece que los inspectores y directores técnicos de las Estaciones de Inspección Técnica de Equipos de Aplicación de Fitosanitarios (ITEAF) deben renovar el certificado del curso que capacita para ello, cada cinco años, mediante la realización de una actividad formativa de actualización de conocimientos.

## 3. NORMATIVA

- Directiva 2009/128/CE, de 21 de octubre, del Parlamento Europeo y del Consejo, por la que se establece un Uso Sostenible de los Plaguicidas.

- Real Decreto 1702/2011 de 18 de noviembre de inspecciones periódicas de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios.
- Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre que establece un uso sostenible de productos fitosanitarios.
- Decreto 31/2013 de 12 de abril en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- Orden de 21 de diciembre de 2010, de la Consejería de Agricultura y Agua, por la que se regulan las homologaciones de acciones formativas en materia agroalimentaria, medioambiental y de la pesca. (BORM 296 de 24/12/2010).

#### 4. PROGRAMA.

Los cursos de actualización de la formación de inspectores y directores de ITEAF, contendrán, como mínimo, los módulos establecidos en la tabla 1 publicados por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

##### 4.1. Teoría.

Módulos	Duración horas
<b>Módulo 1.-</b> Nuevo manual de Inspecciones de equipos móviles, actualizado a la nueva norma ISO 16122:2015.	4
<b>Módulo 2.-</b> Nuevos protocolos de inspección de aeronaves y de instalaciones fijas: invernaderos, tratamiento de semillas y centrales hortofrutícolas.	3
<b>Módulo 3.-</b> Nuevos procedimientos administrativos y de gestión (censos y registros, aplicación informática de inspección APPRITEAF).	2
<b>Módulo 4.-</b> Calibración de equipos de ensayo.	1

##### 4.2. Práctica

Módulos	Duración horas
<b>Módulo 5.-</b> Prácticas de inspección en equipos móviles en aeronaves, invernadero, instalación fija o central hortofrutícola	5

## 5. DISTRIBUCIÓN HORARIA

	Horas
<b>Horas totales</b>	<b>15</b>
Horas teóricas	10
Horas prácticas sin uso de maquinaria o equipos	
Horas prácticas con uso de maquinaria o equipos	5
Horas evaluación	0
Horas presenciales	15
Horas no presenciales	0

## 6. REQUISITOS DE PERSONAL

### 6.1. Coordinador

Para las acciones financiadas a través del Programa de Desarrollo Rural 2014-2020 de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia se deberá cumplir con los siguientes requisitos:

**RC.1** Tiene una formación periódica adecuada, habiendo recibido al menos 10 horas de formación relacionadas con la gestión de la formación o con el sector agrario, alimentario y forestal en los últimos cinco años.

### 6.2. Personal docente

El profesorado para impartir esta acción formativa deberá cumplir los siguientes requisitos:

**RP.1** Tienen una formación pedagógica adecuada según se recoge en el artículo 3.8 de la Orden de Homologación en vigor del Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica o ha participado en la acción formativa “FD01 Formación didáctica” impartida por la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca.

**RP.2** Tienen una formación periódica adecuada, habiendo recibido al menos 10 horas de formación relacionadas con el sector agrario, alimentario y forestal en los últimos cinco años.

**RP.3** Tendrá la titulación universitaria de Ingeniero Técnico Agrícola o Ingeniero Agrónomo

**RP.4** Tendrá el título de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales.

## 7. MATERIAL NECESARIO.

### 7.1. Manual

A cada alumno se le hará entrega de una copia impresa a color del “Manual de inspección de equipos de aplicación de fitosanitarios en uso, 2ª ed., adaptada a la normativa UNE-EN ISO 16122:2015 publicado por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

Para las acciones financiadas a través del Programa de Desarrollo Rural 2014-2020 de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia se deberá cumplir con los siguientes requisitos:

El Manual deberá llevar impresa en la portada la fuente de cofinanciación del PDR, indicando los escudos de la CARM, MAPAMA y FEADER.

### 7.2. Material necesario para la teoría

A cada alumno se le hará entrega como mínimo del siguiente material didáctico: carpeta, block notas 25 folios mínimo y bolígrafo.

Para las acciones financiadas a través del Programa de Desarrollo Rural 2014-2020 de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia se deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Todo el material didáctico deberá llevar serigrafiada la fuente de cofinanciación del PDR, indicando los escudos de la CARM, MAPAMA y FEADER.

### 7.3. Material necesario para la práctica.

#### 7.3.1. Material para mostrar en la práctica.

No procede.

#### 7.3.2. Material para los alumnos que hacen la práctica.

- Mono químico desechable ST 40 (tipo 5,6)
- Gafa estanca aireada antiempañante
- Mascarillas para polvos FFP2 con válvula P251 carbón activo desechable
- Guantes de nitrilo
- Calza alta desechable ST45

#### 7.3.3. Maquinaria y equipos necesarios.

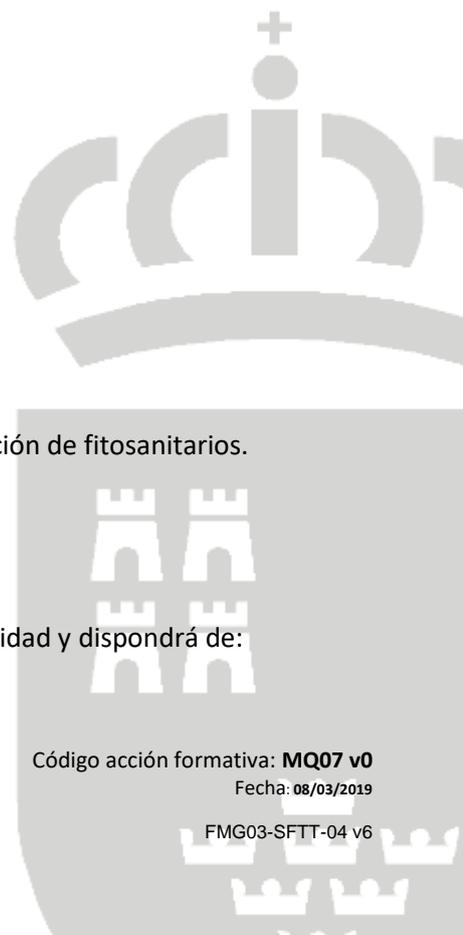
Central hortofrutícola, invernadero o instalación fija, con equipos de aplicación de fitosanitarios.

## 8. REQUISITO DE LAS AULAS

### 8.1. Aula de teoría

El aula cumplirá todos los requisitos legales de aplicación dentro de su actividad y dispondrá de:

- RAT.1** Una superficie mínima de 2m<sup>2</sup>/alumno.



**RAT.2** Aseos.

**RAT.3** Mesas y silla para cada uno de los alumnos y el profesor. En el caso de los alumnos será válida silla con pala en lugar de mesa y silla.

**RAT.4** Pizarra.

**RAT.5** Ordenador.

**RAT.6** Proyector y pantalla de proyección.

## 8.2. Aula de prácticas.

No procede.

## 8.3. Campo de prácticas.

La práctica se realizará en un invernadero/central hortofrutícola/semillero que cuente como mínimo con los siguientes elementos:

**RCP1** - Almacén agrícola con espacio suficiente para el grupo de alumnos e instalaciones adecuadas de iluminación y toma de agua.

**RCP2** - Aseos.

**RCP3** - Explanada para la realización de las diferentes pruebas sobre la maquinaria.

**RCP4** - Zona de llenado de cubas con suministro de agua.

## 9. EVALUACIÓN.

### 9.1. Requisito para poder realizar la evaluación.

Para poder realizar la evaluación el alumno tendrá que haber asistido al menos al 90% de la duración total de la acción formativa (contando las horas necesarias para la realización de la evaluación).

### 9.2. Evaluación.

No procede.

### 9.3. Normas de ejecución de la evaluación.

No procede.

## 10. CUALIFICACIÓN

- Certificado de suficiencia.

## 11. CONVALIDACIONES

No procede.

## 12. PROTOCOLO DE PRÁCTICAS.

**12.1.- Para el caso de realizar las prácticas en el interior de invernaderos para inspeccionar “pulverizadores fijos y semi-móviles”, de acuerdo con la norma de inspección UNE ISO 16122:2005, parte 4, estos equipos se definen como:**

Pulverizador fijo:

Máquina principalmente utilizada para la pulverización de fitosanitarios en estructuras cubiertas en las que la bomba, depósito y/o el dispositivo de aplicación no se mueven. (Cualquiera de los estos elementos funcionales del equipo no son móviles).

Pulverizador semi-móvil:

Máquina principalmente utilizada para la pulverización de fitosanitarios en estructuras cubiertas en las que la bomba, depósito y el dispositivo de aplicación son móviles. Se trata de equipos diseñados para aplicaciones bajo cubierta aunque puedan ser utilizados en otros cultivos.

Los elementos a inspeccionar, serán:

12.1.1.1.- Elementos de transmisión de potencia: Resguardo de protección en la transmisión de potencia. Los dispositivos de protección y cualquier elemento giratorio de la transmisión deben funcionar correctamente. Todos los resguardos previstos para la protección del operador deben estar en su sitio y funcionar correctamente. Cuando sea posible o no afecte al funcionamiento del pulverizador, debe impedirse el acceso a otras partes móviles mediante dispositivos de seguridad específicos para impedir cualquier riesgo al inspector.

Actuación del inspector:

El inspector comprobará la existencia del resguardo de protección en la transmisión de potencia, desde el motor hasta la bomba, cualquiera que éste sea. Se inspeccionará que no existan deformaciones, desgastes, roturas, manipulaciones que comprometan su funcionamiento o colocación inadecuada de este resguardo de protección. El operario manipulará, con la máquina sin funcionar, las protecciones para comprobar su estado y funcionalidad.

12.1.1.2.- Fugas y goteo

A.- Fugas estáticas. El pulverizador se debe llenar con agua hasta su capacidad nominal. Se debe efectuar una inspección visual del pulverizador parado sobre una superficie horizontal nivelada (en el caso de pulverizador semimóvil) y con la bomba sin funcionar para buscar posibles fugas del depósito, bomba y las conducciones asociadas. En el caso de depósitos de gran capacidad, el llenado de agua se puede reducir hasta la mitad del volumen nominal del depósito como mínimo, a condición de que se efectúe una inspección adicional del depósito para identificar cualquier raja, orificio y otros defectos que puedan provocar fugas.

Actuación del inspector:

El inspector localizará todos los componentes del pulverizador con fugas o con posibilidad de fugas debido a su estado. Se debe realizar dicha comprobación con la máquina parada. El inspector observará la base y juntas de la bomba sin accionarla para comprobar que no existen signos de

humedad o goteo que indiquen fugas en la misma. También se prestará especial atención a las zonas con acumulación de suciedad, ya que, es un signo indicativo de fugas.

#### B.- Fugas dinámicas.

Ensayo de fugas cuando no se está realizando la pulverización. No se deben producir ningún tipo de fugas en todas las partes del pulverizador cuando éste está funcionando a una presión igual a la máxima conseguida para el sistema con las válvulas de las secciones cerradas.

Ensayo de fugas cuando se está realizando la pulverización. No se deben producir ningún tipo de fugas en todas las partes del pulverizador cuando esté funcionando a una presión igual a la máxima presión de trabajo recomendada por el fabricante del pulverizador, o del fabricante de las boquillas instaladas en el pulverizador si ésta fuera inferior.

#### Actuación del inspector:

Para ensayo de fugas cuando no se está realizando la pulverización, el inspector localizará todos los componentes del pulverizador con fugas, con el pulverizador en marcha a la presión máxima del equipo de aplicación, con todas las válvulas de control de la pulverización cerradas, de forma que no haya aplicación de líquido.

Para ensayo de fugas cuando se está realizando la pulverización. El inspector localizará todos los componentes del pulverizador con fugas con el pulverizador en marcha y con todas las válvulas de control de la pulverización abiertas, de forma que funcionen todos los dispositivos de aplicación. Se trabajará a la presión máxima del equipo de aplicación o a la presión máxima de las boquillas si esta fuera inferior.

El inspector observará la base y juntas de la bomba con la bomba en funcionamiento a presión normal de trabajo para comprobar que no existen signos de humedad o goteo que indiquen fugas en la misma. También se prestará especial atención a las zonas con acumulación de suciedad, ya que, es un signo indicativo de fugas. Debe tenerse en cuenta que las bombas de pistones con juntas de cuero pierden agua hasta que el cuero no está suficientemente empapado, por lo tanto, en este tipo de bombas, es necesario esperar unos instantes, antes de empezar a realizar la inspección.

C.- Pulverización y goteo sobre los elementos del pulverizador. Con independencia de la distancia entre las boquillas y el objetivo, dentro del rango entre las boquillas y la superficie objetivo, no debe pulverizarse líquido directamente sobre el propio pulverizador (por ejemplo, elementos del pulverizador, conducciones flexibles). Este requisito no se aplica en caso de ser necesaria para el funcionamiento del equipo (por ejemplo, sensores) y se minimiza el goteo.

#### Actuación del inspector:

Con todos los elementos de pulverización funcionando se comprobará que no incide líquido directamente sobre alguna parte del propio pulverizador, excepto aquellos elementos en que este efecto es necesario para el funcionamiento correcto del equipo.

### 12.1.1.3.- Bombas

A.- Capacidad. La capacidad de la bomba debe ajustarse a la necesidad del pulverizador. Con pulverizadores fabricados de acuerdo a la Norma ISO 16119-4, la capacidad de agitación (retorno de líquido hacia el depósito) de la bomba debe ser al menos igual al valor indicado en el manual de instrucciones.

Con otros pulverizadores.

a) La capacidad de la bomba debe ser como mínimo del 90% del caudal nominal original dado por el fabricante del pulverizador u otra capacidad mínima establecida por el fabricante del pulverizador.

b) La/s bomba/s debe/n suministrar el caudal suficiente para permitir la pulverización al mismo tiempo que mantenga una agitación visible.

Actuación del inspector:

Método 1. Método de medición directa del retorno para agitación. El depósito se debe llenar hasta la mitad de la capacidad nominal y se colocará un filtro en la parte de succión de la bomba, si no existiera. El equipo de aplicación se colocará a la presión máxima de trabajo recomendada por el fabricante del pulverizador o de las boquillas (cualquiera que sea mayor). Se trabajará con las boquillas de mayor tamaño instaladas en el pulverizador y con el régimen de la bomba recomendado por el fabricante del pulverizador. Los dispositivos de aplicación que puedan funcionar simultáneamente deben estar todos conectados y no se deben producir fugas de líquido en ninguna parte del equipo de aplicación.

La medición del caudal de retorno se realizará de la siguiente manera: Se conectará el caudalímetro de referencia en todas las conducciones de retorno para poder medir el caudal total. Los valores registrados se deben sumar para determinar el retorno total. Se debe retornar el líquido de la salida del caudalímetro al depósito.

Método 2. Cálculo del retorno para agitación. Medición indirecta. El depósito se debe llenar hasta la mitad de la capacidad nominal y se colocará un filtro en la parte de succión de la bomba, si no existiera. El equipo de aplicación se colocará a la presión máxima de trabajo recomendada por el fabricante del pulverizador o de las boquillas (cualquiera que sea mayor). Se trabajará con las boquillas de mayor tamaño instaladas en el pulverizador y con el régimen de la bomba recomendado por el fabricante del pulverizador. Los dispositivos de aplicación que puedan funcionar simultáneamente deben estar todos conectados y no se deben producir fugas de líquido en ninguna parte del equipo de aplicación.

El cálculo del caudal de retorno se realizará de la siguiente manera:

El caudalímetro de debe colocar lo más cerca posible de la salida de la bomba o en la posición que indique el fabricante del pulverizador. Si existen múltiples salidas de la bomba, el caudalímetro debe conectarse a todas ellas, para medir la capacidad total de la bomba. Se debe retornar el líquido de la salida del caudalímetro al depósito. Al mismo tiempo, se debe medir o calcular el caudal aplicado por

todas las unidades de aplicación del equipo (TD). El caudal del retorno (BF ) se calcula con la siguiente expresión:

$BF = PC - TD$  donde PC es la capacidad medida de la bomba.

Método 3. Método de ensayo para pulverizadores sin adaptador. Método cualitativo. En las bombas donde no existe conexión para colocar un caudalímetro, o en las que no se conoce la presión de trabajo máxima, se utilizará este método de ensayo. En el caso de sistemas de pulverización hidráulica, se debe colocar un manómetro en las boquillas de los extremos de la unidad de aplicación (lanza/pistola, carro de tratamientos, barra, etc.) para comprobar que en el ensayo se trabaja a la presión máxima. En el caso de sistemas de pulverización neumática, se debe colocar un manómetro en el extremo final de una sección del ramal portaboquillas o zona más desfavorable del circuito hidráulico. En ambos casos se llenará el depósito a la mitad de su capacidad nominal. Se debe accionar la bomba a la mayor presión que pueda soportar el componente más limitante del sistema (máxima presión que indica el fabricante del pulverizador, máxima presión que demanden las boquillas de mayor caudal que puedan instalarse para una aplicación eficaz, etc.). Cuando se alcance esta presión máxima se observará que existe una agitación visible en el depósito de caldo.

Método 4. Método de ensayo para otros pulverizadores. El depósito para pulverización se debe llenar con agua limpia hasta la mitad de su volumen nominal. Se debe colocar un filtro adecuado y limpio en el lado de succión de la bomba de acuerdo a las instrucciones del fabricante del pulverizador.

La medición se debe realizar:

- a la presión máxima de trabajo recomendada por el fabricante del pulverizador o de las boquillas (cualquiera que sea menor);
- con las boquillas de mayor tamaño instaladas;
- con el régimen de la bomba recomendado por el fabricante;
- con el mayor número posible de dispositivos de aplicación conectados;
- no se deben producir fugas ni filtraciones de aire en ningún elemento de conexión;
- el caudalímetro deberá colocarse lo más cerca posible de la salida de la bomba o en la posición que indique el fabricante del pulverizador;
- cuando existan múltiples salidas de la bomba se deberá conectar por separado a cada salida o a todas las salidas juntas;
- el agua que sale por el caudalímetro se debería introducir de nuevo en el depósito del pulverizador;
- el caudal se debe medir sin que se produzcan contrapresiones forzadas desde el caudalímetro y a una presión comprendida entre 8 ( $\pm 0,2$ ) bar y 10 ( $\pm 0,2$ ) bar, o si es inferior, a la máxima presión de trabajo admisible de la bomba;

- la medida del caudal se realizará con un caudalímetro cuyo error sea menor o igual al 2% del valor medido cuando la capacidad de la bomba sea mayor o igual a 100 l/min, o bien un error menor o igual a 2 l/min cuando la capacidad de la bomba sea menor que 100 l/min.

B.- Estabilidad de la presión (pulsaciones y cámara de aire). Las pulsaciones no deben exceder del  $\pm 10\%$  de la presión de trabajo. Si existe una cámara de aire, la membrana no debe estar dañada, y no debe haber líquido cuando se trabaje a la presión máxima recomendada por el fabricante del pulverizador. La presión del aire debe ser la recomendada por el fabricante del pulverizador o estar entre el 30% y el 70% de la presión de trabajo de las boquillas en uso.

Actuación del inspector:

Las pulsaciones de la bomba se deben verificar al régimen nominal, en la posición del manómetro del pulverizador (con el manómetro calibrado o con el manómetro del pulverizador si cumple los requisitos) a la presión de trabajo prevista.

Nota según ADENDA al manual: cuando la presión de aire se encuentra fuera del intervalo del 30 al 70% de la presión de trabajo de las boquillas en uso, si se verifica que no hay pulsaciones, este punto de control se considerará válido y no dará lugar a inspección desfavorable. La ITEAF podrá comprobar opcionalmente la presión en el calderín o cámara de aire.

C.- Válvula de seguridad. Si se dispone de válvula de seguridad (limitadora de presión) debe funcionar correctamente.

Actuación del inspector:

El inspector deberá comprobar que la válvula está correctamente instalada y que el límite de presión para el que está diseñada es el adecuado para el tipo de pulverizador donde se encuentra instalada, lo que se podrá comprobar con la documentación aportada por el fabricante. Si la válvula es manual (presión variable) se comprobará que funciona correctamente a la presión máxima admisible por los componentes del pulverizador (cualquiera que sea menor).

Nota según ADENDA al manual: Si no funciona correctamente, este elemento no se incluirá en la inspección, por lo tanto no dará lugar a ningún defecto. Se anotará en observaciones si está presente o no la válvula de seguridad.

#### 12.1.1.4.- Agitación

Hidráulica. Se debe mantener una agitación que sea claramente visible:

- cuando se realice la pulverización a la presión máxima de trabajo recomendada por el fabricante del pulverizador o de las boquillas (cualquiera que sea menor);
- con las boquillas de mayor tamaño instaladas en el dispositivo de aplicación;
- con el régimen de la bomba recomendado por el fabricante del pulverizador;
- con el depósito lleno hasta la mitad de su capacidad nominal.

Mecánica. Se debe mantener una agitación que sea claramente visible cuando el sistema de agitación esté funcionando como recomienda el fabricante del pulverizador, con el depósito lleno hasta la mitad de su capacidad nominal.

Actuación del inspector:

El inspector comprobará que la agitación en el depósito es suficiente en las condiciones de funcionamiento establecidas en el enunciado del requisito.

#### 12.1.1.5.- Depósito

A.- Tapa del depósito y compensación de presiones. El (los) depósito(s) debe(n) estar provisto de una tapadera que debe adaptarse bien y estar en buenas condiciones. Esta tapadera se debe apretar bien para impedir fugas y debe evitar toda apertura involuntaria. Este requisito no se aplica a las instalaciones fijas. Si la tapadera tiene un conducto de ventilación éste debe impedir fugas. Debe existir un dispositivo de compensación de la presión para evitar que se produzcan sobrepresiones o bajas presiones en el depósito.

Actuación del inspector:

El inspector comprobará que el depósito o depósitos del equipo de aplicación disponen de tapadera y se encuentran en buenas condiciones. Se comprobará que el depósito cierre correctamente para que no se produzcan fugas y se impida cualquier apertura involuntaria. También revisará que el conducto de ventilación de la tapa, si existiera, no pueda producir fugas. El inspector comprobará que cualquier depósito del equipo de aplicación dispone de un dispositivo para evitar que se produzcan sobrepresiones o bajas presiones.

Nota según ADENDA al manual: en aquellos depósitos de equipos fijos anclados en instalaciones techadas y cerradas, se incluyen los siguientes fallos.

- Algún depósito no dispone de tapadera.
- Todos los fallos relacionados con la existencia de tapadera.

Si el equipo es fijo y el depósito está localizado en un lugar cerrado y techado, el cumplimiento del requisito se considera favorable, anotando en observaciones la carencia de la tapa, considerando el plazo hasta la próxima inspección, para disponer de la tapa correspondiente. En el caso de los equipos semi-móviles (el depósito se traslada), la tapa que instalen ha de ajustar correctamente impidiendo las fugas y debe disponer de un dispositivo de compensación de presiones. En el caso de que el depósito no tenga tapa, y esté en un lugar no cerrado y no techado, esto constituiría un incumplimiento, y por tanto, la inspección sería desfavorable.

B.- Orificio de llenado. Para los pulverizadores semimóviles, en el (los) orificio(s) de llenado debe haber un filtro en buenas condiciones.

Actuación del inspector:

El inspector debe comprobar la existencia y estado de un filtro, tipo cesta, en la boca de llenado, que ocupe todo el orificio de llenado del depósito. Además de comprobar la existencia de los filtros, el

inspector deberá poder desmontarlos con facilidad, para comprobar su estado de conservación y mantenimiento.

C.- Incorporador de productos fitosanitarios. Si hay un incorporador de productos fitosanitarios, este debe funcionar sin fugas, e impedir la entrada de cualquier objeto que tenga un diámetro mayor de 20 mm en el interior del depósito del pulverizador.

Actuación del inspector:

El inspector comprobará que el depósito tiene una rejilla de tamaño menor de 20 mm y que no tiene fugas.

D.- Indicador(es) del contenido del depósito. Se debe poder leer claramente el volumen de líquido en el depósito desde donde se llene el depósito.

Actuación del inspector:

El inspector comprobará que existe al menos un indicador de nivel en cada depósito que permita conocer en todo momento el volumen de líquido contenido. Deberá tener fácil lectura desde el lugar de llenado para poder ajustar el volumen y, por tanto, la dosis a aplicar. También se comprobará la idoneidad de la escala que presenta, en función de la capacidad del mismo, y la veracidad de la lectura.

E.- Vaciado del depósito. Debe ser posible vaciar el depósito utilizando, por ejemplo, un grifo, y recoger el líquido sin contaminar el medio ambiente y sin que suponga un riesgo potencial de exposición al operario.

Actuación del inspector:

El inspector comprobará que existe una válvula o cualquier otro sistema que cumpla el objetivo de vaciar el depósito en su totalidad y éste funciona correctamente. Se comprobará igualmente que dicha válvula o sistema de corte permite recoger la cantidad de caldo sobrante de manera controlada y sin riesgo para el operario. Este dispositivo debe estar situado en el punto más bajo del depósito, de forma que permita vaciar todo el contenido.

F.- Llenado del depósito. Si existe un dispositivo para el llenado con agua en el pulverizador, se debe impedir que el agua del pulverizador regrese hacia la alimentación, por ejemplo mediante una válvula de no retorno.

Actuación del inspector:

Siempre que exista un dispositivo de llenado del depósito se comprobará que se impide el retorno de líquido del equipo de aplicación al punto de alimentación, por el riesgo de contaminación que esto supone. Para tal fin, lo más habitual es que el dispositivo de llenado disponga de una válvula de no retorno, que deberá localizarse y comprobar que está en buen estado.

G.- Dispositivo de limpieza de los recipientes de productos fitosanitarios. Si hay un dispositivo de limpieza de los envases de productos fitosanitarios, debe funcionar correctamente.

Actuación del inspector:

El inspector comprobará que el dispositivo funciona correctamente y no presenta fugas. Para ello se aconseja disponer de un envase vacío que permita realizar un ciclo de lavado y observar cualquier defecto de funcionamiento.

H.- Equipo de limpieza. Si hay unos dispositivos de limpieza del depósito, los dispositivos para la limpieza del exterior, los dispositivos para la limpieza de los incorporadores de producto, y los dispositivos para la limpieza del interior del pulverizador, deben funcionar correctamente.

Actuación del inspector:

El inspector comprobará que los dispositivos funcionan correctamente. El líquido restante de la limpieza cae hacia la zona de descarga del depósito y no produce fugas.

I.- Sistema de recogida de líquidos. En la base del depósito debe existir un sistema de retención de líquidos, por muro de contención o arqueta de recogida, para evitar contaminación de la zona en caso de derrame accidental.

Actuación del inspector:

El inspector comprobará que existe un sistema de recogida de líquidos, eficaz y con capacidad suficiente para recoger el líquido total que es capaz de almacenar el depósito. El sistema puede ser de varios tipos y se comprobará la estanqueidad y el lugar de almacenamiento del líquido, vertiendo una cantidad suficiente de agua en el sistema de recogida.

Nota según ADENDA al manual: Este elemento no se inspeccionará, y por tanto no dará lugar a inspección desfavorable.

J.- Punto de agua limpia. En la instalación debe haber un punto de agua limpia para higiene personal, en caso de accidente. Alternativamente, se admite un depósito de agua limpia con una capacidad mínima de 15 l.

Actuación del inspector:

El inspector comprobará que existe en la instalación un punto de agua limpia o en su defecto un depósito con capacidad mínima de 15 litros para casos de accidentes por contacto con los productos químicos. Se comprobará que el sistema de lavado, el grifo, las llaves de paso o en su caso la ducha se encuentran en perfecto estado de funcionamiento.

#### 12.1.1.6.- Sistemas de medición, control y regulación

A.- Generalidades (Controles y mandos del equipo). Deben funcionar todos los dispositivos para la medición, indicación y/o regulación de la presión y/o del caudal. Deben funcionar las válvulas para el accionamiento y corte de la pulverización. Debe permitirse la apertura y cierre simultáneo de todas las boquillas. Los controles accionados durante la pulverización deben ser accesibles desde el puesto del operario y deben poderse leer las pantallas de visualización de los instrumentos desde dicha posición. Si se utiliza una barra de pulverización, debe permitirse la activación y cierre individual de las secciones de la barra.

Actuación del inspector:

El inspector comprobará que los mandos de la instalación, tanto los existentes en la unidad de impulsión, como los situados en el interior del invernadero, están en posición cómoda para la manipulación, sin que existan obstáculos para acceder a ellos. Los mandos se deben poder accionar sin necesidad de ninguna herramienta auxiliar y sin necesidad de realizar grandes esfuerzos. Los manómetros deben estar situados y orientados de forma que sea fácil realizar una lectura correcta de la presión, tanto desde la posición de trabajo como desde la posición de regulación de la presión. El inspector accionará uno a uno los mandos del circuito hidráulico y neumático (en el caso de instalaciones de pulverización neumática) que intervengan en el accionamiento y regulación del circuito, para comprobar que todos cumplen su función. Se debe accionar la válvula general del distribuidor, así como el regulador de presión para comprobar que se puede modificar la presión del equipo.

B.- Manómetro. Generalidades. Debe existir como mínimo un manómetro en la unidad bomba/depósito. Adicionalmente debe existir un manómetro en el dispositivo de aplicación, excepto en el caso de pistolas y lanzas de pulverización fabricadas con anterioridad a la publicación de la norma ISO 16119-4. Los manómetros deben colocarse en una posición donde su lectura sea fácil. Los manómetros deben ser los adecuados para el rango de presiones con los que se trabaje.

Diámetro del manómetro analógico. El diámetro mínimo de los manómetros analógicos debe ser 63 mm, excepto para aquellos instalados en pistolas y lanzas de pulverización que deben tener un mínimo de 40 mm.

Escala del manómetro analógico. La escala de los manómetros analógicos. Debe garantizar las siguientes graduaciones:

- como mínimo de 0,2 bar para presiones de trabajo inferiores a 5 bar.
- como mínimo 1,0 bar para presiones de trabajo entre 5 bar y 20 bar.
- como mínimo de 2,0 bar para presiones de trabajo superiores a 20 bar.

Precisión del manómetro.

La precisión del manómetro debe ser:

- $\pm 0,2$  bar para presiones de trabajo de 2 bar o inferiores.
- $\pm 10\%$  del valor real para presiones de 2 bar y superiores.

Este requisito se debe cumplir dentro del rango de presiones de trabajo adecuado para las boquillas instaladas en el pulverizador que se esté inspeccionando.

Actuación del inspector:

El inspector comprobará que existe al menos un manómetro en la unidad de impulsión. También se comprobará que existe un manómetro en el dispositivo de aplicación, excepto en el caso de pistolas y lanzas fabricadas con anterioridad a la Norma ISO 16119-4. Debe también comprobarse que la posición de los manómetros permita una lectura fácil y que el rango de medida de los manómetros sea adecuado a las presiones de trabajo. El inspector medirá el diámetro exterior de la carcasa de los manómetros del equipo o instalación (unidad de impulsión y de aplicación) para comprobar que esta

medida es correcta. En el caso de que el manómetro sea digital, no es necesario realizar la medida; sólo se comprobará que desde la posición de trabajo es posible realizar una lectura correcta de la presión. El inspector comprobará que las divisiones de la esfera del manómetro se distinguen fácilmente. Además se comprobará que la escala de presiones que marca el manómetro se aprecia con facilidad a una distancia normal de manejo del equipo. Se consideran normales las presiones de trabajo comprendidas entre 5 bar y 20 bar para equipos de pulverización hidráulica (barras, carros y pistolas/lanzas) y entre 0.5 bar y 6 bar para instalaciones de pulverización neumática. En este caso, las presiones en el circuito neumático son de 2 bar. Si el rango de lectura fuera excesivo pero esto no afectase a la resolución ni a la legibilidad de las marcas de escala se consideraría satisfecho el requisito. El inspector comprobará que las divisiones de las marcas señaladas en el manómetro cumplen con el requisito establecido, en función de las presiones de trabajo de la instalación. La precisión del manómetro del equipo de aplicación se comprobará con un manómetro de referencia calibrado. Este manómetro debe tener las características técnicas que se especifican en la tabla 1 del apartado 5.3.1 de la norma UNE-EN ISO 16122-4 y su diámetro como mínimo debe ser de 100 mm. El manómetro del equipo de aplicación se puede desmontar y comprobar en un contrastador de manómetros. Si no es posible desmontarlo, como sucede habitualmente con los manómetros digitales, se puede realizar la comprobación sobre la misma máquina, conectando el manómetro de referencia en una posición equivalente. En este caso la presión debe mantenerse estable durante la medición, sin que le afecten la rotación o las pulsaciones de la bomba. Las medidas de presión se realizarán como mínimo en cuatro puntos distribuidos de forma homogénea en el rango de presiones de trabajo, tanto en sentido ascendente como en sentido descendente. Los valores de las presiones se deben ajustar en el manómetro del equipo y realizar la lectura correspondiente en el manómetro de referencia.

C.- Precisión de otros dispositivos de medida. Aquellos dispositivos de medición aparte de los manómetros, especialmente los caudalímetros y sensores de velocidad de avance utilizados para controlar la dosis por hectárea, deben medir con un error máximo del  $\pm 5\%$  sobre la lectura en el instrumento de referencia dentro del rango del dispositivo de medición.

Actuación del inspector:

El inspector para comprobar la precisión de caudalímetros u otros dispositivos de medida, procederá a su verificación, teniendo en cuenta que el error máximo permitido no deberá superar en ningún caso el 5% del valor medido en el instrumento de referencia. El inspector podrá solicitar la hoja de características técnicas del sensor, para comprobar su resolución, así como la precisión de su lectura. El equipamiento empleado para la comprobación del funcionamiento del caudalímetro del pulverizador debe presentar un error no superior al  $\pm 2\%$  del valor medido con un mínimo de 2 l/min. Para la comprobación del sistema de control de la velocidad de avance, el error del equipamiento empleado no podrá superar un  $\pm 2.5\%$ .

Para realizar los ensayos el inspector seguirá los siguientes procedimientos: Caudalímetros para el control de la dosis por hectárea.

Existen dos procedimientos para la realización de la inspección.

- Procedimiento de trabajo Nº 1. Verificación mediante la medición del caudal de las boquillas. El pulverizador se debe situar a una presión dentro de su rango de trabajo. Para la determinación del caudal medio de una boquilla se medirá con una probeta aforada el caudal de como mínimo 5 boquillas del equipo. También se admite utilizar el valor obtenido en la prueba del caudal de boquillas de la inspección. El caudal total de las boquillas, obtenido multiplicando el caudal medio por el número de boquillas en funcionamiento, se comparará con la lectura del caudalímetro del equipo para obtener su error. El error se debe expresar en porcentaje respecto al caudal medido.

- Procedimiento de trabajo Nº 2. Verificación mediante la colocación de un caudalímetro calibrado en el circuito del pulverizador. El caudalímetro calibrado se debe colocar en el lado de salida de la bomba, lo más cerca posible del caudalímetro del equipo que se tenga que comprobar. La lectura del caudalímetro calibrado se comparará con la lectura del caudalímetro del equipo para obtener su error. Este error se debe expresar en porcentaje respecto a la lectura del caudalímetro calibrado.

Sistema para el control de la velocidad de avance.

La medición de la velocidad se realizará a lo largo de la distancia disponible. El inicio y el final de esta distancia, así como el punto de referencia del equipo deben estar claramente indicados, previamente por el inspector. Una vez regulado el equipo para obtener una velocidad lo más cercana posible a la velocidad de trabajo, se iniciará la medición, de forma que al llegar al inicio de la distancia de medida el equipo haya alcanzado la velocidad deseada. Durante la medición se debe anotar la velocidad indicada por el sensor del equipo. Al llegar al punto final de la distancia de medida, se anotará el tiempo transcurrido (t) en segundos. La velocidad medida, en km/h, en la distancia (d), en metros, se calcula con la expresión:  $v=3,6x d/t$

Esta velocidad medida se comparará con la velocidad indicada por el sensor del equipo, para obtener su error. Este error se debe expresar en porcentaje respecto a la velocidad medida.

D.- Dispositivos de regulación de presión. Todos los dispositivos para la regulación de la presión deben mantener una presión constante con una tolerancia del  $\pm 10\%$  y volver en menos de 10 s a la presión de trabajo original  $\pm 10\%$  después de haber cortado y accionado de nuevo la pulverización.

Actuación del inspector:

Se debe verificar la variación de presión con un manómetro calibrado de ensayo en la posición del manómetro del pulverizador. Con el equipo en funcionamiento se ajustará la presión de trabajo a un valor razonable de acuerdo con las boquillas instaladas en la unidad de aplicación.

El inspector realizará dos pruebas:

1ª. Se deben observar y registrar las variaciones del valor indicado por el manómetro calibrado de ensayo cuando se cierran las secciones una a una, manteniendo cerradas aquellas secciones que ya se hayan cerrado hasta que se lleven a cabo todas las mediciones.

2ª. Se deben observar y registrar las variaciones del valor indicado por el manómetro calibrado de ensayo cuando se corta la pulverización. Se debe observar y registrar la presión antes de cortar la

pulverización, se corta la pulverización, se vuelve a accionar la pulverización y 10 s después se observa y registra la presión.

E.- Sistemas de inyección directa. Los sistemas de inyección directa deben:

- No presentar fugas;
- No presentar fugas por retorno en el conducto de producto químico ni en la entrada de agua de la unidad de dosificación;
- Estar provistos de una cámara de mezclado en la salida.

La tasa de inyección de productos químicos no debe desviarse de lo establecido en el dispositivo de dosificación en más de un  $\pm 10\%$ .

Actuación del inspector:

El inspector hará funcionar el sistema de inyección directa con la regulación más común indicada por el propietario/agricultor. Se utilizará agua limpia durante la medición del caudal. La dosis se calculará como porcentaje utilizando la siguiente fórmula:

Donde:

A: caudal medido de la descarga total del sistema completo (caudal de la bomba más caudal del sistema de inyección directa) después del dispositivo de mezclado, expresado en l/min.

B: caudal del sistema de inyección directa, expresado en l/min.

Nota según ADENDA al manual: El sistema de inyección directa debe funcionar correctamente, de estar presente. No se considerará fallo y por tanto, no dará lugar a inspección desfavorable, no disponer de cámara de mezclado a la salida en el sistema de inyección directa.

F.- Compensación de retornos. (Barras horizontales y verticales). La presión, medida a la entrada de cada sección de la barra o indicada por el manómetro del pulverizador 10 s después de que se haya cerrado una sección no debe variar más del 10%, cuando las secciones se cierran una a una. Este requisito sólo se aplica a los pulverizadores provistos de válvulas en las barras que pueden ajustarse para que al cerrarse retornen hacia el depósito el mismo volumen de líquido que de otra forma saldría a través de las boquillas de una sección cuando la válvula está abierta.

Actuación del inspector:

El inspector debe observar y registrar las variaciones de presión con un manómetro calibrado de ensayo en la posición del manómetro del pulverizador cuando se cierran las secciones una a una. Debe observar la presión antes de cortar la pulverización y 10 s después.

#### 12.1.1.7.- Conducciones (rígidas y flexibles)

A.- Colocación de conducciones rígidas y flexibles. Las conducciones no deben presentar dobleces excesivos ni corrosión o abrasión por contacto con las superficies circundantes. Las conducciones no deben presentar defectos tales como un desgaste excesivo de la superficie ni cortes o rajaduras.

Actuación del inspector:

El inspector comprobará que las tuberías flexibles de la instalación se encuentran sin curvaturas ni aplastamientos pronunciados que puedan dificultar la libre circulación del fluido. Además no deben existir abrasiones en las tuberías que sean indicio de futuras fugas, generalmente, producidas por el arrastre prolongado de las tuberías de las pistolas o por contacto con otros elementos móviles. Si se tuviese información al respecto, el inspector, podrá pedir al dueño de la instalación, la hoja de características técnicas de las tuberías, redactada por el fabricante. El inspector comprobará que el radio de curvatura de las tuberías está dentro de los límites recomendados por el fabricante. Las tuberías flexibles no deben tener ninguna deformación que pueda impedir el paso del líquido.

B.- Rotulación de la presión máxima admisible. La máxima presión de trabajo de las tuberías y la máxima presión de trabajo de los elementos de conexión de las mismas deben ser al menos iguales a la máxima presión a la que se pueda encontrar sometido el circuito. Las tuberías deben llevar rotulada de forma indeleble la presión máxima admisible.

Actuación del inspector:

El inspector comprobará las presiones máximas de trabajo, permitidas, de todas las tuberías de la instalación. La forma de comprobación será por medio de la rotulación que aparece en las propias tuberías o a través de la hoja de características que proporciona el fabricante, en su caso. También se comprobarán los elementos de conexión.

Nota según ADENDA al manual: El incumplimiento en este punto de control no dará lugar a inspección desfavorable en esta primera inspección, anotándose esta circunstancia en observaciones. En la siguiente inspección, el incumplimiento del manual en este punto, dará lugar a inspección desfavorable.

#### 12.1.1.8.- Filtros

A.- Presencia de filtros. Debe haber como mínimo un filtro colocado:

- por el lado a presión de la bomba, lo más cerca posible del dispositivo de aplicación; o
  - en la unidad depósito, cuando el dispositivo de aplicación es de tipo pistola o lanza de pulverización.
- En el caso de pulverizadores con bombas de desplazamiento positivo y en el caso de pulverizadores fijos debe existir otro filtro en el lado de aspiración (los filtros de las boquillas no se consideran filtros del lado a presión). El (Los) filtro(s) deben estar en buenas condiciones y el tamaño de malla debe corresponderse con las boquillas instaladas de acuerdo a las instrucciones del fabricante de las boquillas.

Actuación del inspector:

El inspector comprobará la existencia del filtro de impulsión (después de la bomba) y el filtro de aspiración en el caso de bombas volumétricas (de pistón, pistón-membrana o membrana). Se abrirá la cápsula de envoltura y se inspeccionará su estado general. Se comprobará que están limpios, sin roturas y que el tamaño de malla corresponde con el recomendado por el fabricante para las boquillas instaladas.

B.- Dispositivo de aislamiento. Se deberá poder limpiar los filtros, con el depósito lleno hasta su volumen nominal, sin que se produzcan fugas de líquido de pulverización excepto aquellas que aparezcan en la carcasa del filtro y en las condiciones de aspiración.

Actuación del inspector:

El inspector comprobará si existe un dispositivo que permite aislar los filtros de manera que se pueda extraer para su manipulación sin que se vacíe el caldo del depósito. Se permitirá que se derrame el caldo que pueda quedar en la cubierta del filtro y en las tuberías de aspiración. Se admite como tal dispositivo una llave de paso que interrumpe el caudal, además de los mecanismos con muelle que se accionan al desenroscar la tapa del capuchón.

C.- Cambio o sustitución de filtros. Los filtros deben poder cambiarse de acuerdo a las instrucciones del fabricante del pulverizador.

Actuación del inspector:

El inspector comprobará, abriendo la cubierta de los filtros, que estos se pueden cambiar por otros en caso de necesidad de sustitución, de acuerdo con las instrucciones del fabricante del equipo.

#### 12.1.1.9.- Barras de pulverización

A.- Estabilidad/alineación (Barras horizontales). Este requisito no es aplicable a barras portátiles ni arrastradas. La barra debe ser estable en todas las direcciones, es decir, sin presentar movimientos excesivos debidos al desgaste y/o una deformación permanente. La distancia vertical, medida con el pulverizador parado, entre los bordes inferiores de cada boquilla y una línea horizontal de referencia (por ejemplo, una superficie horizontal nivelada) no debe variar más de  $\pm 10$  cm o más del  $\pm 0,5\%$  de la anchura de trabajo, cualquiera que sea mayor. La barra no debe doblarse a lo largo de un plano horizontal: la deformación máxima desde el centro del bastidor hasta la última boquilla en el extremo de la barra no debe ser mayor del  $\pm 2,5\%$  de la anchura de la barra.

Actuación del inspector:

El inspector comprobará que al manipular las barras permanecen fijas, sin holguras y solidarias al chasis de la unidad de aplicación. También se medirá la altura desde los bordes inferiores de las boquillas al suelo o a una superficie horizontal y se comprobará que no superan la variación máxima establecida en la norma, para la deformación vertical. Se comprobarán también las deformaciones en un plano horizontal de la barra, hacia delante y hacia atrás, conforme con lo establecido en la norma.

B.- Regulación de la altura en barras horizontales. Los dispositivos de regulación de la altura, en su caso, deben funcionar.

Actuación del inspector:

El inspector comprobará que la altura de trabajo de la barra se puede modificar según la altura del objetivo.

C.- Amortiguación, compensación de pendientes y estabilización. Los dispositivos para amortiguar movimientos involuntarios de la barra, en su caso, deben funcionar (por ejemplo, correcto funcionamiento y muelles sin daños, amortiguadores a gas o de caucho).

Actuación del inspector:

El inspector comprobará que el sistema de suspensión se encuentra en buenas condiciones y funciona correctamente.

D.- Orientación y separación de las boquillas. La separación y orientación de las boquillas debe ser uniforme a lo largo de la barra. La separación de las boquillas (distancia entre los centros de las boquillas contiguas) no debe variar más del  $\pm 5\%$  de la distancia nominal. Se debe conseguir la verticalidad del cuerpo de boquillas con una desviación máxima de  $10^\circ$ . En el caso de diseños o aplicaciones especiales (por ejemplo para tratamientos en bordes), la separación del cuerpo de boquillas, su orientación y configuración deben corresponderse con las especificaciones del diseño del fabricante. No debe ser posible modificar de manera involuntaria la posición de las boquillas cuando se esté trabajando, por ejemplo debido al plegado/desplegado de la barra.

Actuación del inspector:

El inspector comprobará (medida) que las boquillas se encuentran a la misma distancia y orientadas uniformemente para aplicar de forma homogénea.

#### 12.1.1.10.- Boquillas

A.- Semejanza y simetría. Semejanza. Todas las boquillas instaladas en la barra deben ser del mismo tipo, tamaño, material y ser del mismo fabricante, excepto cuando se pretenda realizar una aplicación especial (por ejemplo las boquillas de los extremos para la pulverización en bordes, en bandas o en invernaderos). El resto de componentes a lo largo de la barra (por ejemplo los filtros de las boquillas, dispositivos antigoteo) deben ser compatibles. Simetría. En barras de pulverización vertical, el conjunto de boquillas (por ejemplo, tipos de boquilla, tamaños, materiales y fabricadas por el mismo fabricante) debe ser simétrico a ambos lados, izquierdo y derecho, excepto cuando se pretenda realizar una función especial (por ejemplo, para pulverización a un solo lado, los ajustes de boquillas para compensar la asimetría de distribución de aire, etc.).

Actuación del inspector:

El inspector comprobará que en la unidad de aplicación las boquillas y otros componentes son iguales en su conjunto o simétricamente (por lo tanto, están en igual número en ambas secciones), buscando la misma distribución. También se debe comprobar que el resto de componentes de la barra, como los filtros de las boquillas o los dispositivos antigoteo sean compatibles con las boquillas instaladas.

B.- Cierre individual y regulación (barras verticales). Cierre. El sistema que cierra cada boquilla de manera independiente, en su caso, debe funcionar. En el caso de portaboquillas de varias salidas, este requisito se aplica a cada portaboquillas. Regulación. Debe poderse regular la posición de las boquillas de forma simétrica y reproducible.

Actuación del inspector:

El inspector comprobará que es posible abrir o cerrar individualmente cada boquilla, sin que se produzcan fugas o goteo. El inspector comprobará que la posición de las boquillas puede regularse u orientarse hacia el mejor sentido de la vegetación, con el objetivo de hacer el mejor cubrimiento posible.

C.- Dispositivo antigoteo. Tras cortar la pulverización no debe aparecer un goteo continuo en las boquillas pasados 5 s desde la desaparición del chorro de pulverización.

Actuación del inspector:

El inspector comprobará que la/s boquilla/s deja/n de gotear cuando se para la pulverización, transcurridos 5 segundos desde la interrupción.

#### 12.1.1.11.- Pistolas y lanzas de pulverización

A.- Gatillo. El gatillo debe funcionar. Se debe poder bloquear en la posición cerrada y no se debe bloquear en la posición abierta. El sistema de apertura y cierre instalado en la pistola debe estar provisto de apertura y parada rápidas. Cuando el gatillo esté en la posición cerrada no se debe producir un goteo continuo.

Actuación del inspector:

El inspector comprobará el funcionamiento del sistema de bloqueo del gatillo y que no se produce goteo cuando la pistola está cerrada.

B.- Regulación del caudal y el ángulo. Si el caudal y/o ángulo de pulverización de la pistola es regulable, entonces el dispositivo de regulación debe funcionar.

Actuación del inspector:

El inspector comprobará que el caudal y el ángulo pueden regularse correctamente.

#### 12.1.1.12.- Sistema de aire

A.- Sistema de aire (ventilador). Desconexión. Si el sistema de aire se puede desconectar independientemente de otros elementos accionados del pulverizador, entonces el sistema de desconexión debe funcionar. Regulación. Las paletas que dirigen el flujo de aire en el sistema de aire y en una carcasa adicional deben funcionar.

Actuación del inspector:

Si el sistema de transmisión de potencia al ventilador dispone de un elemento de desconexión, se comprobará que funciona correctamente. Para ello se situará, tanto en la posición de conexión como de desconexión, verificando que realiza correctamente su función, es decir, si es capaz de aislar el ventilador del resto de elementos accionados del equipo de aplicación. Si las paletas del ventilador tienen la posibilidad de ajustar su orientación, se comprobará que el dispositivo de ajuste funciona correctamente. De la misma forma, si en el sistema de aire existen otros dispositivos móviles (deflectores) para la regulación del flujo del aire, también se comprobará que están en buen estado y pueden realizar su función.

En el sistema de aire se deben comprobar además los siguientes aspectos:

- Ausencia de deformaciones mecánicas, desgaste, rotura, corrosión o vibraciones.
- Presencia de resguardo de protección en las zonas de aspiración e impulsión del aire.
- Giro uniforme al régimen especificado por el fabricante.
- Si dispone de cambio de velocidad, debe funcionar correctamente.

B.- Sistema de aire (instalaciones de pulverización neumática). La unidad de aire que alimenta el circuito neumático debe cumplir la normativa que le sea de aplicación, en concreto, el Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias. No obstante, se deben comprobar los siguientes aspectos:

- Todas las partes deben estar libres de deformaciones mecánicas, desgaste y rotura, corrosión y vibraciones.
- Presencia de resguardo de protección de los elementos de la transmisión de potencia.
- Presencia de válvula de seguridad.

Actuación del inspector:

El inspector comprobará que se cumplen todos los requisitos de la norma.

#### 12.1.1.13.- Distribución

Distribución vertical. Se determina mediante la comprobación de la uniformidad del chorro pulverizado y la medida del caudal de las boquillas, la diferencia de caudal entre secciones y la distribución de la presión. Opcionalmente se puede realizar la medida con un banco de distribución vertical. Distribución horizontal. Puede determinarse directamente utilizando un banco de ensayo de distribución transversal o mediante la comprobación de la uniformidad del chorro pulverizado, la medida del caudal y la distribución de la presión.

A.- Uniformidad del chorro de pulverización. Cada boquilla debe formar un chorro de pulverización uniforme (por ejemplo, forma uniforme, pulverización homogénea) con el sistema de aire apagado en el caso de boquillas hidráulicas o encendido en el caso de otros tipos de boquillas.

Información opcional sobre la distribución vertical. Con el objeto de informar al propietario/operario con más detalle, se puede incluir la información a modo de ejemplo sobre la distribución vertical de la pulverización, utilizando un equipo de comprobación de la distribución vertical o mediante otros medios de visualización.

Actuación del inspector:

El inspector comprobará que el chorro de las boquillas de la unidad de aplicación es uniforme de acuerdo con el tipo de boquillas, sin que se observen irregularidades que puedan indicar un defecto de la boquilla, como un excesivo desgaste. La comprobación se realizará con el sistema de aire

desconectado, si lo hubiera, excepto en aquellos tipos de boquillas en las que el flujo de aire es necesario para la pulverización.

B.- Caudal de las boquillas. Caudal nominal conocido. La desviación del caudal de cada boquilla del mismo tipo y tamaño no debe exceder en  $\pm 15\%$  del caudal nominal indicado por el fabricante de las boquillas para la presión de trabajo máxima indicada por el fabricante de las boquillas.

Caudal nominal desconocido. El caudal de una boquilla en particular no debe exceder más del  $\pm 5\%$  del caudal medio de las boquillas del mismo tipo y tamaño instaladas en el pulverizador. En el caso de que haya sólo dos boquillas del mismo tipo y tamaño, no se considera el valor medio pero sí la desviación entre las dos boquillas. En el caso de pulverizadores con una única salida de líquido de pulverización, con una boquilla de caudal regulable, se tiene que medir el caudal pero no debe indicarse información sobre el desgaste.

Actuación del inspector:

La medida del caudal de las boquillas se puede realizar con las boquillas instaladas en la unidad de aplicación o con las boquillas desmontadas. Antes de la medición, el inspector se asegurará que las boquillas montadas en la unidad de aplicación funcionan correctamente. La medida del caudal se realizará, para todas las boquillas instaladas en la unidad de aplicación, a una presión comprendida en el rango de trabajo especificado por el fabricante de las boquillas. El error de la medición del caudal no debe exceder del  $\pm 2.5\%$  del valor medido o de  $2.5 \times 10^{-2}$  l/min, cualquiera que sea superior. A continuación se describen las dos metodologías que establece la norma para la medida del caudal.

Medida del caudal con las boquillas instaladas en la unidad de aplicación. Se determina el caudal de la boquilla (volumen por unidad de tiempo) instalada en la unidad de aplicación. La presión durante el ensayo de caudal se debe medir en la posición de la boquilla o lo más cerca posible a la misma con un manómetro de referencia de acuerdo con la tabla 1 del apartado 5.3.1 de la norma UNE-EN ISO

16122-4. Información detallada del proceso de medida del caudal se puede obtener también en el apartado 8.1 de la norma ISO 5682-2:1997, o en sus posteriores actualizaciones.

Con la boquilla retirada de la barra. La medición del caudal de cada boquilla se debe realizar en un banco de ensayo. El banco de ensayo está formado por una bomba que suministra agua con una determinada presión a través de las boquillas, un regulador de presión, un manómetro (analógico o digital) para monitorizar la presión real y un caudalímetro para medir el caudal real. El manómetro debe cumplir las especificaciones la tabla 1 del apartado 5.3.1 de la norma UNE-EN ISO 16122-4. El inspector colocará la boquilla en el banco de ensayo de boquillas y determinará el caudal de cada una de ellas a la presión de ensayo prefijada. Estas lecturas se anotarán o serán captadas por un sistema electrónico de adquisición para su procesamiento.

A continuación, tanto en un método como en otro se comparará cada valor de caudal medido de la boquilla con el caudal nominal indicado por el fabricante determinando la variación existente. Si el objetivo es obtener una pulverización simétrica (barras verticales), la diferencia entre el caudal de la izquierda y el de la derecha debe ser como máximo del 10 %. En el caso de las pistolas/lanzas de

pulverización, la variación máxima del caudal respecto del nominal indicado por el fabricante, tanto en ángulo cerrado como en ángulo abierto, debe ser del 10 %.

C.- Caudal de las boquillas (instalaciones de pulverización neumática). Para el cálculo de la uniformidad del caudal de las boquillas se ha establecido un método que está basado en el método de Merrien-Keller (1978) y el propuesto por la norma EP458 (para evaluación de riegos) de ASAE. El objetivo que se plantea es determinar una uniformidad ( $U_q$ ) en función del Coeficiente de Variación calculado para los caudales de las boquillas ensayadas ( $CV_q$ ).

Siendo:

Desviación típica de los caudales de las boquillas ensayadas.

Media aritmética de los caudales de las boquillas ensayadas.

El valor mínimo que se acepta para  $U_q$  es de 75, por debajo de lo cual no se consideraría la uniformidad aceptable.

Actuación del inspector:

El inspector hará una selección de 16 boquillas, distribuidas en la unidad de aplicación/medida (una misma tubería secundaria de la que salen los ramales portaboquillas) según lo indicado en la figura, y determinará el caudal de cada una de ellas. Posteriormente, calculará la media y desviación típica, el Coeficiente de Variación y la Uniformidad.

D.- Caída de presión. Barras de pulverización horizontal. La caída de presión entre el punto del pulverizador donde se mide la presión indicada para realizar la pulverización y el extremo exterior de cada sección de la barra no debe ser superior al 10%. Barras de pulverización vertical. La caída de presión entre el punto donde se mida la presión en el pulverizador y en la boquilla más alejada del punto de alimentación del circuito, no debe superar en más del 15% el valor de la presión mostrada en el manómetro.

Actuación del inspector:

El inspector colocará un manómetro calibrado en el lugar del manómetro del equipo o, si este no puede quitarse, una conexión para la medida de presión a distancia. También colocará un manómetro calibrado en el lugar de una boquilla en el extremo más alejado de cada una de las secciones de la barra de pulverización, garantizando que se puede realizar la pulverización, para mantener las condiciones de trabajo. En cada una de las secciones de la barra, se anotará la lectura de ambos manómetros de referencia, para determinar la correspondiente caída de presión. En el caso de que se realice la medida opcional de la distribución horizontal de la barra, sólo será preciso medir la caída de presión en un punto en el extremo más alejado de la barra. La caída de presión se determinará como porcentaje respecto a la presión de entrada, de acuerdo a la siguiente fórmula.

Siendo:

P0 = presión de entrada de la sección;

P1 = presión en el extremo de la misma sección.

En instalaciones de pulverización neumática el inspector instalará dos manómetros a la entrada de las secciones (hidráulica y neumática) y otros dos en los extremos de la tubería (hidráulica y neumática). Todos los manómetros deben estar previamente calibrados.

Caída de presión en tuberías hidráulicas: La caída de presión entre el punto de medida de la tubería de caldo y el extremo final de una calle (ramal de tubería) debe ser inferior al 10 %. Se determina de la misma forma que en el punto anterior.

Caída de presiones en tuberías neumáticas: La caída de presión entre el punto de medida de la tubería de caldo y el extremo final de una calle (ramal de tubería) debe ser inferior al 5 %. Como valor mínimo se acepta 2 bar en el extremo, ya que, normalmente, los sistemas se diseñan para trabajar a esa presión y romper la gota y si la presión es inferior, el sistema no nebuliza.

E.- Distribución horizontal (opcional). Generalidades. La distribución transversal en todo el solapamiento debe ser uniforme. La distribución transversal se evalúa considerando que el coeficiente de variación no debe ser superior al 10%; y el volumen de líquido recogido en cada acanaladura del equipo en el solapamiento no debe variar más del  $\pm 20\%$  respecto al valor medio total. Distribución de la presión. Cuando se mide el caudal de las boquillas de acuerdo a los apartados 5.7.2 o 5.7.3 de la norma UNE-EN ISO 16122, la presión a la entrada de cada sección no debe exceder en más del  $\pm 10\%$  de la presión media medida en las entradas de todas las secciones. La presión entre los extremos de entrada y la salida de cada sección no debe caer más de un 10%, cuando se realiza la pulverización con el juego de boquillas más grandes instalado en el pulverizador.

Actuación del inspector:

El inspector utilizará un banco de ensayo diseñado de acuerdo con los requerimientos del apartado 5.6.1 de la norma UNE-EN ISO 16122-4. El coeficiente de variación correspondiente a la distribución horizontal de la barra se calculará con la siguiente fórmula:

Siendo:

S = desviación estándar del volumen recogido en las acanaladuras;

$\chi$  = volumen medio recogido en cada acanaladura.

La medida de la distribución horizontal debe realizarse para todos los juegos de boquillas presentes en la barra. La verificación debe realizarse desde el punto medio entre el centro de la última boquilla exterior y el centro de la penúltima boquilla de un lado de la barra hasta el punto equivalente del otro lado. La presión y la altura de la barra durante la medición se establecerán de acuerdo con la información disponible del fabricante de las boquillas. Si se opta por medir la distribución horizontal de la barra, no será preciso realizar la medición de la distribución de la presión, cuya metodología se indica en el siguiente apartado. De la misma forma, tal como se ha indicado en el apartado correspondiente, tampoco será preciso medir la caída de presión en todas las secciones de la barra.

Si no se ha optado por la medida de la distribución horizontal de la barra y se ha medido el caudal de las boquillas de acuerdo con los puntos 5.7.2 o 5.7.3 de la norma, se medirá la distribución de presiones. El ensayo se realizará con el juego de boquillas de mayor caudal presentes en el equipo de aplicación, a una presión dentro del rango de trabajo indicado por el fabricante.

Para poder medir la presión a la entrada de cada sección, el inspector colocará un manómetro de referencia de acuerdo a la tabla 1 del apartado 5.3.1 de la norma UNE-EN ISO 16122-4 en la posición de la primera boquilla, pero de forma que la boquilla continúe pulverizando. Para la medida de la presión al final de cada sección, se colocará de la misma forma un manómetro de las mismas características en la posición de la última boquilla. Para poder determinar si se cumplen los requerimientos que establece la norma para la distribución de presiones en la barra, se calculará la media de las presiones a la entrada de todas las secciones y la caída de presión entre la entrada y la salida de cada sección. En este caso, la caída de presión se determinará como porcentaje respecto a la presión de entrada, de acuerdo a la siguiente fórmula.

Siendo:

P0 = presión de entrada de la sección;

P1 = presión en el extremo de la misma sección.

12.1.1.14.- Equipo de limpieza. Los dispositivos de limpieza, en su caso, deben funcionar.

Actuación del inspector:

El inspector comprobará que los dispositivos funcionan correctamente. Este punto se refiere a cualquier sistema de limpieza que no se haya inspeccionado en otro apartado anterior de la norma.

12.1.1.15.- Dispositivos de aplicación autónomos

A.- Unidad de accionamiento. El sistema de accionamiento (ruedas o rodillo, motor, batería, etc.) debe estar en buenas condiciones y funcionar.

Actuación del inspector:

El inspector comprobará que el sistema de accionamiento está en buenas condiciones y funciona correctamente.

B.- Velocidad de avance (robots de pulverización). La velocidad de avance no debe desviarse más de un  $\pm 10\%$  con respecto a la especificada por el fabricante.

Actuación del inspector:

El inspector deberá marcar claramente una distancia conocida para el ensayo, indicando el punto de inicio y final, y medirá con un cronómetro el tiempo invertido en recorrerla. La velocidad real de avance se deberá medir con un error no mayor al 2,5%.

**12.2.- Para el caso de realizar las prácticas en centrales hortofrutícolas”** antes de iniciar la inspección las condiciones en las que el equipo se presente a la inspección deberán permitir el cumplimiento de las medidas de seguridad y funcionalidad de las operaciones a realizar. Por este motivo, se establecen a continuación las acciones previas a realizar por parte del propietario (titular/responsable del equipo, antes de presentarse a la inspección:

a) Es necesario que el equipo está censado para que pueda ser inspeccionado. Según el apartado 1 del artículo 5 del Real Decreto 1702/2011, de 18 de noviembre, de inspecciones periódicas de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios, "los equipos de aplicación contemplados en el ámbito de aplicación de este real decreto, deberán estar registrados en el ROMA o incluidos en el censo indicado en el artículo 4 y, posteriormente, ser sometidos a la correspondiente inspección periódica."

b) El equipo no debe presentar riesgos evidentes que pudieran provocar lesiones o daños al operador habitual de la máquina, ni al inspector durante la inspección.

c) Antes de realizar la inspección, se limpiará interiormente y exteriormente la máquina de tratamientos, especialmente las partes que sobre las que se deba actuar durante la inspección (mandos, indicadores, filtros, boquillas,...)

d) Los defectos o disfunciones detectados con anterioridad a la inspección serán reparados previamente. Conviene comprobar que:

- No haya fugas en sus circuitos hidráulicos, ya sean de producto fitosanitario o de mezcla de éste con otro producto.

- Los mandos, dispositivos de control e indicadores funcionen correctamente.

- El manómetro presente las divisiones adecuadas: de 0.2 bar en el intervalo de 0 a 5 bar y de 1 bar en el intervalo de 0 a 20 bar.

- Las boquillas u otros dispositivos de pulverización no se encuentren obstruidos ni desgastados.

- Las mallas de los filtros están en buen estado.

- Todos los resguardos previstos para la protección del operador deben estar en su sitio y funcionar correctamente.

- Los dispositivos de protección de las partes móviles de la máquina deben funcionar correctamente.

e) El o los depósitos se encontrarán llenos de líquido en 3/4 partes de su capacidad nominal.

f) El operador u operadores responsables del funcionamiento de la máquina (puesta en marcha, parada, regulación, limpieza,...) deberán estar presentes durante la inspección.

g) El responsable del equipo debe proporcionar el manual de instrucciones de la máquina, o en su defecto, las fichas de características técnicas de los elementos de la máquina (bomba, boquillas, sistemas de dosificación,...).

### 12.2.0.- Pre-inspección

A.- Presencia del operador de la máquina. El propietario/operador del pulverizador debería estar presente durante la inspección y debería asegurarse de solucionar los fallos conocidos antes de iniciar la inspección.

Actuación del inspector:

El inspector deberá comprobar que el operador u operadores responsables del funcionamiento de la máquina (puesta en marcha, parada, regulación, limpieza,...) se encuentran presentes durante la inspección.

B.- Evaluación de riesgos para el inspector. El inspector debe realizar una pre-inspección para evitar incidentes que pudieran resultar en lesiones o daños de la salud del inspector. Los dispositivos de protección y cualquier elemento giratorio de la transmisión deben funcionar correctamente. Todos los resguardos previstos para la protección del operador deben estar en su sitio y funcionar correctamente.

Actuación del inspector:

El inspector comprobará visualmente que el equipo no presenta riesgos eléctricos, mecánicos, térmicos, químicos, u de otro tipo, que le pudieran provocar lesiones o daños durante la inspección. Para realizar dicha comprobación, podrá solicitar la "evaluación de riesgos de la máquina", realizada por la empresa, con el fin de conocer cuáles son los riesgos específicos de la misma.

C.- Limpieza. Se debe limpiar el pulverizador. La limpieza se debe realizar en todos los elementos interiores, incluyendo las partes internas de la máquina, los filtros y sus carcasas, prestando especial atención a las zonas contaminadas a las que el inspector podría verse expuesto durante la inspección.

Actuación del inspector:

El inspector comprobará que están limpios todos los elementos interiores y exteriores de la máquina, prestando especial atención a aquellas zonas contaminadas donde el inspector pudiera verse expuesto durante la inspección.

D.- Bastidor y elementos estructurales. El bastidor y todos los elementos estructurales deben estar en buenas condiciones sin presentar deformaciones permanentes, muestras significativas de corrosión u otros defectos que pudieran afectar la rigidez o la resistencia del pulverizador.

Actuación del inspector:

El inspector comprobará que el bastidor y todos los elementos estructurales están en buen estado.

E.- Sistemas de aire. En su caso, el sistema de aire (ventilador, carcasa, deflectores) debe estar en buenas condiciones e instalado de manera funcional. La inspección debe verificar en particular que:

- no faltan paletas o que no están dañadas;
- ningún elemento muestra deformación mecánica, desgaste excesivo o corrosión suficiente que interfiera con el funcionamiento seguro o produzca vibraciones significativas;

- el resguardo que impide el acceso al ventilador está en su sitio.

El sistema de aire debe funcionar adecuadamente al régimen de trabajo nominal de la toma de fuerza, por ejemplo sin que se produzcan vibraciones debidas a un desequilibrio, sin que exista fricción entre la carcasa y el ventilador ni que las paletas estén mal orientadas.

Actuación del inspector:

En el supuesto de que la máquina disponga de un sistema de aire, el inspector comprobará que el ventilador, carcasa, deflectores, o cualquier otro elemento del mismo, están en buenas condiciones y funcionan correctamente al régimen máximo al que trabaja el equipo. La evaluación del resguardo del ventilador y del resto de protectores o medidas de seguridad que permitan el empleo seguro del equipo de aire se ha realizado en el apartado "evaluación de riesgos para el inspector" del presente documento.

#### 12.2.1.- Fugas.

A.- Fugas estáticas. El pulverizador se debe llenar con agua hasta su capacidad nominal. Se debe efectuar una inspección visual del pulverizador parado sobre una superficie horizontal nivelada (en el caso de pulverizador semi móvil) y con la bomba sin funcionar para buscar posibles fugas del depósito, bomba y las conducciones asociadas. En el caso de depósitos de gran capacidad, el llenado de agua se puede reducir hasta la mitad del volumen nominal del depósito como mínimo, a condición de que se efectúe una inspección adicional del depósito para identificar cualquier raja, orificio u otros defectos que puedan provocar fugas.

Actuación del inspector:

Con el equipo parado, el inspector buscará posibles fugas en el depósito, en la bomba, en las conducciones asociadas, o en cualquier otro elemento del equipo.

B.- Fugas dinámicas mientras se está realizando la aplicación. No se deben producir ningún tipo de fugas en todas las partes del pulverizador cuando esté funcionando a una presión igual a la máxima presión de trabajo recomendada por el fabricante del pulverizador, o del fabricante de las boquillas instaladas en el pulverizador si ésta fuera inferior. Los sistemas de inyección directa deben:

- no presentar fugas;
- no presentar fugas por reflujo en el conducto de producto químico ni en la entrada de agua de la unidad de dosificación;

Actuación del inspector:

Con el equipo trabajando a la presión máxima recomendada por el fabricante, o en su defecto, si no se dispone de esta información, a la presión máxima indicada por el usuario de la máquina, el inspector buscará posibles fugas en el depósito, en la bomba, en las conducciones asociadas, o en cualquier otro elemento del equipo.

### 12.2.2.- Bomba.

A.- Capacidad de la bomba - método cuantitativo. La capacidad de la bomba debe ajustarse a la necesidad del pulverizador. La capacidad de la bomba debe ser como mínimo del 90% del caudal nominal original dado por el fabricante del pulverizador u otra capacidad mínima establecida por el fabricante del pulverizador.

Método de ensayo 1: El depósito para pulverización se debe llenar con agua limpia hasta la mitad de su volumen nominal. Se debe colocar un filtro adecuado y limpio en el lado de succión de la bomba de acuerdo a las instrucciones del fabricante del pulverizador. Se debe realizar la medición al régimen nominal de la bomba recomendado por el fabricante del pulverizador.

- No se deben producir ni fugas infiltraciones de aire en ningún elemento de conexión.
- Conectar el caudalímetro lo más cerca posible de la salida de la bomba a en la posición que indique el fabricante del pulverizador.
- Cuando existan múltiples salidas de la bomba, el caudalímetro se debe conectar por separado en cada salida o a todas las salidas juntas.
- Se calcula la capacidad total de la(s) bomba(s).
- El agua que sale por el caudalímetro se debería introducir de nuevo en el depósito para pulverización.
- El caudal se debe medir sin que se produzcan contrapresiones forzadas desde el caudalímetro y a una presión comprendida entre 8 ( $\pm 0,2$ ) bar y 10 ( $\pm 0,2$ ) bar, o si es inferior, a la máxima presión de trabajo admisible de la bomba.

Actuación del inspector:

Si el pulverizador está provisto de un adaptador específico para el ensayo, permite realizar las conexiones hidráulicas necesarias y se dispone del dato del caudal nominal de la bomba (ver placa de características de la bomba a manual de instrucciones del pulverizador), el inspector utilizará el método del punto "método de ensayo 1". Dicho equipo se debe conectar al circuito hidráulico del pulverizador lo más cerca posible de la salida de la bomba. El caudal se debe medir sin que se produzcan contrapresiones forzadas desde el caudalímetro y a una presión comprendida entre 8 ( $\pm 0,2$ ) bar y 10 ( $\pm 0,2$ ) bar, o si es inferior, a la máxima presión de trabajo admisible de la bomba. Posteriormente se comparará el valor medido en el caudalímetro con el 90% del caudal nominal de la bomba. Cuando la capacidad de la bomba sea superior a 100 l/min el error del caudalímetro no debe exceder en más del 2% del valor medido, y cuando el caudal sea inferior a 100 l/min, el error no deberá superar los 2 l/min.

B.- Capacidad de la bomba - método visual. La capacidad de la bomba debe ajustarse a la necesidad del pulverizador. La(s) bomba(s) debe(n) suministrar el caudal suficiente para permitir la pulverización al mismo tiempo que mantenga una agitación visible conforme a lo especificado a continuación:

- Se debe mantener una agitación que sea claramente visible;
- cuando se realice la pulverización a la presión máxima de trabajo recomendada por el fabricante del pulverizador o de las boquillas (cualquiera que sea menor);
- con las boquillas de mayor tamaño instaladas en el dispositivo de aplicación;
- con el régimen de la bomba recomendado por el fabricante del pulverizador;
- con el depósito lleno hasta la mitad de su capacidad nominal.

Método de ensayo 2: En los pulverizadores que no están provistos de un adaptador para el ensayo, cuando el fabricante del pulverizador no especifica la capacidad de la bomba instalada en el pulverizador o cuando se desconoce la presión máxima de trabajo de las bombas, se debe colocar un manómetro calibrado en cada boquilla de los extremos y se debe regular la presión al valor máximo de trabajo recomendado por el fabricante del pulverizador o de las boquillas y trabajar a esa presión.

Actuación del inspector:

En aquellos equipos que no estén provistos de un adaptador de ensayo, cuando el fabricante no especifica la capacidad de la bomba, o cuando se desconoce la presión máxima de trabajo de ésta, se procederá a comprobar visualmente que el sistema de aplicación (cortina de espuma, barra portaboquillas, barra de orificios, cascada(s)...) aplica suficiente caudal de líquido para tratar el producto. Cuando el equipo disponga de agitación hidráulica en el depósito, además se deberá cumplir que la bomba proporcione suficiente caudal para agitar adecuadamente el líquido.

#### 12.2.3.- Agitación.

A.- Agitación hidráulica. Se debe mantener una agitación que sea claramente visible:

- cuando se realice la pulverización a la presión máxima de trabajo recomendada por el fabricante del pulverizador o de las boquillas (cualquiera que sea menor);
- con las boquillas de mayor tamaño instaladas en el dispositivo de aplicación;
- con el régimen de la bomba recomendado por el fabricante del pulverizador;
- con el depósito lleno hasta la mitad de su capacidad nominal.

Actuación del inspector:

Sólo en aquellas máquinas que dispongan de agitación hidráulica se deberá comprobar que esta funciona correctamente. En aquellos equipos donde la bomba se emplea tanto en la aplicación del producto como en la agitación del líquido, se procederá a comprobar visualmente que el sistema de aplicación (cortina de espuma, barra portaboquillas, barra de orificios, cascada(s)...) aplica suficiente caudal de líquido para tratar el producto y que la bomba proporciona suficiente caudal para agitar adecuadamente el líquido del depósito. El ensayo se realizará, a la presión máxima de trabajo del equipo y con el régimen de la bomba, recomendados por el fabricante. En el resto de casos, con el depósito lleno hasta la mitad de su capacidad nominal y trabajando con el agitador neumático en las

condiciones recomendadas por el fabricante, se procederá a comprobar visualmente la agitación del líquido en el depósito.

B.- Agitación mecánica. Se debe mantener una agitación que sea claramente visible cuando el sistema de agitación esté funcionando como recomienda el fabricante del pulverizador, con el depósito lleno hasta la mitad de su capacidad nominal.

Actuación del inspector:

Sólo en aquellas máquinas que dispongan de agitación mecánica se deberá comprobar que esta funciona correctamente. Con el depósito lleno hasta la mitad de su capacidad nominal y trabajando con el agitador mecánico al régimen de giro recomendado por el fabricante, se procederá a comprobar visualmente la agitación del líquido en el depósito.

C.- Agitación neumática. Se debe mantener una agitación que sea claramente visible cuando el sistema de agitación esté funcionando como recomienda el fabricante del pulverizador, con el depósito lleno hasta la mitad de su capacidad nominal.

Actuación del inspector:

Sólo en aquellas máquinas que dispongan de agitación neumática se deberá comprobar que esta funciona correctamente. En aquellos depósitos que precisen de agitación, con el depósito lleno hasta la mitad de su capacidad nominal y trabajando con el agitador neumático en las condiciones recomendadas por el fabricante, se procederá a comprobar visualmente la agitación del líquido en el depósito.

#### 12.2.4.- Depósitos.

A.- Tipos de depósitos: Los depósitos que se evaluarán podrán ser de los siguientes tipos:

A) Depósito principal SIN mezclado "in situ". En este depósito se almacena el producto a aplicar (mezcla 0 producto ya preparado para aplicarse). Este depósito puede proceder directamente de fábrica (envase comercial), puede ser rellenado con el producto de un envase procedente de fábrica (envase comercial), o puede abastecerse de un depósito mezclador.

B) Depósito principal CON mezclado "in situ". En este depósito se realiza el almacenamiento y mezcla del producto a aplicar. La mezcla se podrá realizar manualmente o de forma automática mediante un sistema autónomo.

C) Depósito mezclador. En este depósito se realiza el mezclado pero no el almacenamiento del producto a aplicar, con lo cual siempre que exista este depósito deberá haber un depósito principal SIN mezclado "in situ". La mezcla se podrá realizar manualmente o de forma automática mediante un sistema autónomo.

D) Depósito del sistema de inyección. Es el depósito de donde aspira el producto, el sistema de inyección o el sistema de dosificación automática mediante un sistema autónomo.

Cualquiera de los cuatro tipos de depósitos podrían ser "envases comerciales".

B.- Tapadera. El (Los) depósito(s) debe(n) estar provisto de una tapadera que debe adaptarse bien y estar en buenas condiciones.

Actuación del inspector:

Se procederá a comprobar visualmente que los depósitos del tipo A, B, C y D del equipo disponen de una tapadera que está en buenas condiciones y se adapta bien al depósito. En el caso de depósitos ubicados en un armario o en un recinto cerrado, o de depósitos dotados de un sistema que impida el acceso al interior de los mismos no será necesario que éstos dispongan de tapadera. Si la entrada o acceso al interior del depósito está a suficiente altura, de forma que el usuario no puede acceder a su interior, no será necesario que disponga de tapadera.

C.- Incorporación de productos fitosanitarios. Si hay un incorporador de productos fitosanitarios, éste debe impedir la entrada de cualquier objeto que tenga un diámetro mayor de 20 mm en el interior del depósito del pulverizador.

Actuación del inspector:

Sólo en los depósitos donde se produce incorporación de productos (depósitos tipo B y C), se procederá a comprobar visualmente que cuando se realiza la incorporación de productos no es posible que entre dentro del depósito un objeto mayor de 20 mm de diámetro. Esto se podría conseguir comprobando que el depósito dispone de una rejilla u otro elemento que impida que un objeto con un diámetro mayor de 20 mm pueda entrar en el interior del depósito del equipo. Si se emplea un sistema de dosificación automática, se considerará cumplido este requisito cuando exista un filtro adecuado en la aspiración del sistema de inyección en el depósito D o cuando la tubería de aspiración del sistema de inyección no permita la entrada de objetos con un diámetro mayor de 20 mm. Los depósitos donde no se realice incorporación de producto fitosanitario no es necesario que cumplan esta condición. Un ejemplo de estos depósitos serían los depósitos tipo A y D, que no se rellenan en la instalación, o que se rellenan en la instalación pero disponen de otro depósito mezclador C donde se realiza la incorporación de productos.

D.- Compensador de presión. Debe existir un dispositivo de compensación de la presión para evitar que se produzcan sobrepresiones o bajas presiones en el depósito.

Actuación del inspector:

Sólo en los depósitos donde se puedan producir sobrepresiones o bajas presiones (los que lleven tapadera hermética), se procederá a comprobar que disponen de un dispositivo de compensación de la presión que funcione correctamente. No es adecuado un orificio cuando exista la posibilidad de que se produzcan vertidos de caldo al exterior (por ejemplo, depósitos móviles). En aquellos casos en que la tapadera no sea hermética, y no se puedan producir sobrepresiones o bajas presiones en el depósito, no será necesario que éste disponga de compensador de presión.

E.- Indicador(es) del contenido del depósito. Se debe poder leer claramente el volumen de líquido en el depósito desde donde se llene el depósito.

Actuación del inspector:

El inspector comprobará en los depósitos A, B, C y D que existe un indicador de nivel o dispositivo similar que permite conocer el nivel de los depósitos desde el/los puesto/s de control de llenado y de vaciado de los mismos. El dispositivo o indicador de nivel deberán indicar como mínimo los niveles máximo y mínimo admisibles en el depósito. El dispositivo o indicador de nivel deberá funcionar correctamente.

F.- Vaciado del depósito. Debe ser posible vaciar el depósito utilizando por ejemplo un grifo, y recoger el líquido sin contaminar el medio ambiente y sin que suponga un riesgo potencial de exposición al operario.

Actuación del inspector:

El inspector comprobará en los depósitos A, B, C y D que es posible vaciar el depósito recogiendo el líquido sin contaminar el medio ambiente y sin que suponga un riesgo potencial de exposición al operario. Cuando el depósito pueda manejarse manualmente (menos de 25 kg) podrá vaciarse su contenido utilizando el mismo orificio de llenado. Cuando el depósito no pueda manejarse manualmente (más de 25 kg) deberá llevar un dispositivo de vaciado específico (válvula, bomba de trasiego o similar,...).

#### 12.2.5.- Sistemas de medición, controles y sistemas de regulación.

A.- Generalidades. Funcionamiento. Deben funcionar todos los dispositivos para la medición, indicación y/o regulación de la presión y/o del caudal. Deben funcionar las válvulas para el accionamiento y corte de la pulverización.

Actuación del inspector:

El inspector deberá comprobar que funcionan correctamente tanto los dispositivos (sensores, indicadores, mandos, valvulería, etc.) necesarios para la medición, indicación y/o regulación del caudal y presión del equipo, como los dispositivos (válvulas, llaves, mandos,...) responsables del accionamiento y corte de la pulverización. Para ello, con el equipo en marcha, se procederá a accionar uno a uno todos los mandos responsables del accionamiento y corte de la pulverización, comprobándose si su funcionamiento es correcto. La comprobación de los dispositivos de medición, indicación y de la regulación del caudal y presión del equipo se realizará en sus puntos de inspección.

B.- Generalidades. Situación. Los controles accionados durante la pulverización deben ser accesibles desde el puesto del operario y deben poderse leer las pantallas de visualización de los instrumentos desde dicha posición. Los manómetros deben colocarse en una posición donde su lectura sea fácil.

Actuación del inspector:

Teniendo en cuenta que cada tarea de regulación y control de la máquina es posible que se pueda realizar desde un puesto de control diferente, el inspector deberá situarse en cada uno de estos puestos y deberá comprobar que todos los mandos son accesibles, y que las pantallas de visualización o indicadores de los instrumentos necesarios para realizar dicha tarea (manómetros, caudalímetros, termómetros...) pueden leerse desde dicha posición.

C.- Manómetros. Generalidades. Debe existir como mínimo un manómetro en la unidad bomba/depósito. Los manómetros deben colocarse en una posición donde su lectura sea fácil. Los manómetros deben ser los adecuados para el rango de presiones con los que se trabaje.

Actuación del inspector:

El inspector deberá comprobar, en aquellos casos en que sea necesario conocer la presión (hidráulica, neumática) para poder controlar la pulverización, que existe un dispositivo (manómetro...) que permite conocer la presión de trabajo. El inspector comprobará que desde el puesto de control de la máquina es posible leer fácilmente el dispositivo (manómetro...) y que el rango de medida de éste es el adecuado para las presiones normales de trabajo, considerando como tales las comprendidas entre 1 y 5 bar. Será admisible un rango de medida igual o superior al anteriormente indicado.

D.- Manómetro analógico. Diámetro de la carcasa. El diámetro mínimo de los manómetros analógicos debe ser 63 mm.

Actuación del inspector:

Sólo en el caso de manómetros analógicos, el inspector procederá a medir el diámetro de la carcasa, debiendo ser su valor como mínimo de 63 mm.

E.- Manómetro o dispositivo de medida de la presión. Escala. La escala de los manómetros analógicos debe garantizar graduaciones como mínimo de 0,2 bar para presiones de trabajo inferiores a 5 bar y como mínimo de 1,0 bar para presiones de trabajo entre 5 bar y 20 bar.

Actuación del inspector:

El inspector comprobará en el rango de trabajo de 1 a 5 bar que las divisiones presentes en el manómetro analógico o la resolución en el manómetro digital o en el dispositivo de medida equivalente, cumplen con los requisitos establecidos para cada uno de los rangos de presión. En los manómetros digitales o en cualquier otro dispositivo de medida de la presión, la resolución de la lectura (última cifra significativa) tiene que cumplir, como mínimo, con la división de la escala exigida para los manómetros analógicos.

F.- Manómetro o dispositivo de medida de la presión. Precisión. La precisión del manómetro debe ser  $\pm 0,2$  bar para presiones de trabajo de 2 bar o inferiores,  $\pm 10\%$  del valor real para presiones de 2 bar y superiores. Este requisito se debe cumplir con el rango de presiones de trabajo adecuado para las boquillas instaladas en el pulverizador que se esté ensayando. Método de verificación del manómetro del pulverizador: El (los) manómetro(s) del pulverizador se deben ensayar en el propio pulverizador o en un banco de ensayo comparándolos con un manómetro calibrado. Se deben realizar las mediciones tanto al aumentar como al disminuir la presión. En cada caso se debe verificar la precisión del manómetro del pulverizador como mínimo en cuatro puntos homogéneamente distribuidos en el rango pertinente de presiones de trabajo. La presión debe mantenerse estable

durante la medición, por ejemplo sin verse influenciada por la rotación o las pulsaciones de la bomba.

Actuación del inspector:

El inspector decidirá si mantiene el manómetro, o dispositivo de medida de presión equivalente, en la máquina o lo retira y lo instala en el banco de ensayo de manómetros para su contrastación. Dentro del rango de trabajo establecido de 1 a 5 bar se realizarán un mínimo de 4 medidas uniformemente distribuidas, tanto en sentido ascendente como descendente. En ningún caso se podrá ajustar la medida modificando el sentido (ascendente o descendente) que se esté utilizando en ese momento en el ensayo. Se comprobará que la lectura del manómetro permanece estable en cada punto. El inspector comprobará la precisión del manómetro, o dispositivo de medida de presión equivalente, contrastando su funcionamiento con un manómetro de referencia. Si el manómetro utilizado para la verificación es analógico deberá tener un diámetro mínimo de 100 mm. Siempre que sea posible, es recomendable desmontar el manómetro, o dispositivo de medida de presión equivalente, del equipo para su ensayo en un contrastador de manómetros. Si el equipo dispone de un sistema de conexión del manómetro de comprobación, o no es posible desmontar el manómetro o dispositivo equivalente del equipo, se comprobará in situ, debiendo poner el circuito a la presión de ensayo necesaria. En este caso la presión deberá mantenerse estable durante la medición. El inspector deberá proveerse de los correspondientes adaptadores que permitan colocar el manómetro de referencia la más próximo posible al indicador de presión del equipo que se está inspeccionando. Dentro del rango de trabajo establecido, se realizarán un mínimo de 4 medidas uniformemente distribuidas, tanto en sentido ascendente como descendente. En ningún caso se podrá ajustar la medida modificando el sentido (ascendente o descendente) que se esté utilizando en ese momento en el ensayo. Se deben ajustar los valores de las presiones seleccionadas en el manómetro, o dispositivo de medida de presión, del equipo y realizar la lectura correspondiente en el manómetro de referencia. Se comprobará que la lectura del manómetro permanece estable en cada punto.

G.- Dispositivos de regulación de presión. Todos los dispositivos para la regulación de la presión deben mantener una presión constante con una tolerancia del  $\pm 10\%$  y volver en menos de 10 s a la presión de trabajo original  $\pm 10\%$  después de haber cortado y accionado de nuevo el pulverizador. Método de ensayo: Se debe verificar la variación de presión con un manómetro calibrado de ensayo en la posición del manómetro del pulverizador. Se deben observar y registrar las variaciones del valor indicado por el manómetro calibrado de ensayo cuando se corta la pulverización. Se debe observar la presión antes de cortar la pulverización y 10 s después.

Actuación del inspector:

Sólo en los equipos que dispongan de un dispositivo para regular la presión de trabajo (hidráulica o neumática), el inspector procederá a fijar una presión normal de trabajo, y observará durante 20 segundos, si dicha presión varía, apuntando el valor máximo y mínimo observados en dicho periodo. A continuación, accionado los mandos correspondientes del equipo, cortará la pulverización/o la corriente de aire (según proceda) y transcurridos 10 segundos la reiniciará, observando si la presión

ha variado, apuntando en dicho caso el valor máximo y el mínimo observados. En ninguna de las dos pruebas realizadas, la desviación de presión debe ser superior al  $\pm 10\%$ .

Primera prueba:

- 1º. Fijar una presión de trabajo. Por ejemplo, 3 bar.
- 2º. Observará durante 20 segundos si dicha presión varía en el punto de medida.
- 3º. Apuntar el valor máximo y mínimo observado.
- 4º. Si la variación es superior al  $\pm 10\%$ , el regulador es defectuoso.

Segunda prueba:

- 1º. Fijar una presión de trabajo. Por ejemplo, 3 bar.
- 2º. Accionando los mandos, cortar la pulverización.
- 3º. Transcurridos 10 segundos reiniciar la pulverización
- 4º. Apuntar el valor máximo y mínimo observado.
- 5º. Si la variación es inferior al  $\pm 10\%$ , el regulador no es defectuoso.

H.- Sistemas de inyección y/o dosificación. La tasa de inyección de productos químicos no debe desviarse de lo establecido en el dispositivo de dosificación en más de un  $\pm 10\%$ . Método de ensayo: Se hace funcionar el sistema de inyección directa con la regulación más común indicada por el propietario/agricultor. Utilizar agua limpia en el sistema de inyección directa durante la medición del caudal. Calcular la dosis como porcentaje utilizando la siguiente fórmula:

donde:

A es el caudal medido de la descarga total del sistema completo (caudal de la bomba + caudal del sistema de inyección directa) después del dispositivo de mezclado, expresado en l/min.

B es el caudal del sistema de inyección directa.

Actuación del inspector:

El inspector hará funcionar el sistema de inyección y/o dosificación con la regulación más común utilizada por el usuario, midiendo el caudal B de producto impulsado por el sistema de inyección y/o dosificación, el caudal C de agua introducida, y el caudal A resultante de la unión de los anteriores. En el supuesto de que no sea posible medir los caudales indicados se podrían medir los volúmenes incorporados, siendo B' el volumen de producto suministrado por el sistema de inyección/dosificación, C' el volumen de agua incorporado y A' el volumen resultante de la unión de los anteriores. Si la máquina está dotada de las conexiones hidráulicas necesarias para que el inspector pueda instalar los caudalímetros oportunos, entonces, éste podrá medir los caudales A y B directamente. Si la máquina no está preparada para que el inspector pueda colocar sus caudalímetros, entonces deberá determinar indirectamente los caudales A y B a partir de la medida del volumen de líquido y del tiempo, utilizando, por ejemplo, una probeta o un depósito calibrado, y un cronómetro adecuados. Una vez determinados los caudales A y B habrá que calcular la dosis

utilizando la fórmula establecida en la norma, y habrá que comprobar que la dosis calculada no difiere en más de un  $\pm 10\%$  de la dosis establecida. Si se ha optado por medir volúmenes en vez de caudales, la fórmula a aplicar será la misma sustituyendo caudales por volúmenes, y habrá que comprobar que la dosis calculada no difiere en más de un  $\pm 10\%$  de la dosis establecida. En el supuesto de que no se introdujera agua en el sistema, es decir, el caudal C o volumen C' fueran cero, solamente habría que comprobar que el caudal B o volumen B' no difieran en más de un 10% del indicado por el fabricante, trabajando en las condiciones establecidas en el ensayo.

I.- Sistema de detención del tratamiento en ausencia del material vegetal. Los sistemas de regulación y control que intervengan en el proceso de aplicación de los productos fitosanitarios deben funcionar correctamente. En los equipos donde no se produce recirculación del producto fitosanitario ya aplicado, debe existir un dispositivo que detenga el tratamiento cuándo deje de pasar el material vegetal.

Actuación del inspector:

Solamente en los equipos donde no se produce recirculación del producto fitosanitario ya aplicado, el inspector deberá comprobar, con el equipo trabajando en condiciones normales, que cuando se interrumpe el paso del material vegetal por la zona de aplicación del producto fitosanitario, el equipo deja de aplicar, admitiéndose en retardo máximo de 5 segundos.

J.- Sistema de control del tiempo de exposición del material vegetal al tratamiento. Los sistemas de regulación y control que intervengan en el proceso de aplicación de los productos fitosanitarios deben funcionar correctamente. Los equipos de aplicación deben controlar adecuadamente el tiempo de exposición del material vegetal al tratamiento fitosanitario.

Actuación del inspector:

El inspector deberá comprobar que es posible controlar el tiempo de contacto del material vegetal con el producto fitosanitario. Opción A. En los equipos donde el material vegetal avanza transportado en continuo (sin detenerse), por ejemplo por una cinta de rodillos, el inspector deberá comprobar que la velocidad de avance del transportador se ajusta a la indicada por el fabricante. En el caso de que el diseño de la máquina permita variar esta velocidad, deberán comprobarse todas aquellas velocidades utilizadas por el operario de la máquina. Opción B. En los equipos donde el avance se produce por el empuje del mismo material vegetal (por ejemplo en las balsas), debe existir un dispositivo (por ejemplo, un sistema de barrido), que asegure que el material vegetal no esté en contacto con el producto fitosanitario más tiempo del establecido. El inspector deberá comprobar que la velocidad de avance del sistema de barrido del material vegetal se ajusta a la indicada por el fabricante. En el caso de que el diseño de la máquina permita variar esta velocidad, deberán comprobarse todas aquellas velocidades utilizadas por el operario de la máquina. No será válida una barredera que solamente actúe para vaciar el equipo. Opción C. En los equipos donde el material vegetal avanza hasta la zona de tratamiento, donde se detiene para ser tratado (por ejemplo en un drencher de cadena), el inspector deberá comprobar que la duración del tratamiento se ajusta a la establecida por el fabricante. En el caso de que el diseño de la máquina permita variar este tiempo,

deberán comprobarse las regulaciones más habituales realizadas por el operador de la máquina. En ningún caso la velocidad real debe diferir de la elegida en más de un  $\pm 15\%$ . En ningún caso la duración real del tratamiento debe diferir de la elegida en más de un  $\pm 15\%$ .

K.- Sistema de posicionamiento. Los sistemas de regulación y control que intervengan en el proceso de productos fitosanitarios deben funcionar correctamente. Los dispositivos (sensores y actuadores) responsables del correcto posicionamiento del sistema de aplicación y/o del material vegetal a tratar, deben funcionar correctamente.

Actuación del inspector:

El inspector, con el equipo funcionando en las condiciones habituales de trabajo, deberá comprobar que los dispositivos responsables del posicionamiento del sistema de aplicación (por ejemplo, el cabezal de ducha móvil en los drenchers con varias cabinas, boquillas móviles,...) y/o del material vegetal (por ejemplo, el sistema de posicionamiento de los palets en los drenchers de cadena) funcionan correctamente. El sistema de posicionamiento debe asegurar el tratamiento de la totalidad del material vegetal expuesto.

L.- Sistema de control de temperatura. Los sistemas de regulación y control que intervengan en el proceso de aplicación de los productos fitosanitarios deben funcionar correctamente. En aquellos equipos donde la temperatura del producto a aplicar influya en la calidad y eficacia del tratamiento, el sistema de regulación y control de la temperatura debe funcionar correctamente. El sistema de medición de la temperatura debe tener el rango y resolución adecuados. En ningún caso la temperatura real debe diferir de la elegida en más de un  $\pm 10\%$ .

Actuación del inspector:

Únicamente en aquellos equipos donde la temperatura del producto a aplicar influya en la calidad y eficacia del tratamiento, por ejemplo, en ciertas balsas de inmersión o aplicadores de recubrimientos (ceras) que llevan fitosanitarios, el inspector realizará las siguientes comprobaciones: Comprobación A. El indicador de temperatura deberá tener un rango mínimo que cubra el valor de la temperatura habitual de trabajo  $\pm 50\%$  de ésta. Por ejemplo, si la temperatura habitual es  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , el rango mínimo que debe cubrir es  $40\pm 20^{\circ}\text{C}$  (Rango:  $20^{\circ}\text{C}$  a  $60^{\circ}\text{C}$ ).

Comprobación B. La resolución mínima del indicador de temperatura debe ser de  $1^{\circ}\text{C}$ .

Comprobación C. Colocando el equipo en marcha a la temperatura habitual de trabajo y transcurrido el tiempo necesario para que se alcance y estabilice dicha temperatura, se comprobará, empleando una sonda de temperatura o instrumentación equivalente, que la temperatura real ( $T_r$ ) difiere en menos de un  $10\%$  de la temperatura elegida ( $T_e$ ) en el equipo.

M.- Otros dispositivos de medición, control y sistemas de regulación. Los sistemas de regulación y control que intervengan en el proceso de aplicación de los productos fitosanitarios deben ser adecuados y funcionar correctamente.

Actuación del inspector:

El inspector deberá comprobar que cualquier otro dispositivo de medición, control o regulación de la máquina, que influya en la calidad y éxito del tratamiento fitosanitario, y que no haya sido evaluado en otro punto de la presente guía, es adecuado y funciona correctamente. A los dispositivos de medición se les permitirá medir con un error máximo del  $\pm 10\%$ , sobre la lectura en el instrumento de referencia, dentro del rango del dispositivo de medición.

12.2.6.- Conducciones rígidas y flexibles.

A.- Estado de las conducciones rígidas y flexibles. Las conducciones no deben presentar dobleces excesivos ni corrosión o abrasión por contacto con las superficies circundantes. Las conducciones no deben presentar defectos tales como un desgaste excesivo de la superficie ni cortes a rajadas.

Actuación del inspector:

El inspector comprobará que las conducciones no presentan dobleces excesivos ni corrosión o abrasión por contacto con las superficies circundantes. También revisará que las conducciones no presenten defectos tales como un desgaste excesivo de la superficie ni cortes o rajadas.

12.2.7.- Filtros.

A.- Existencia de filtros. El(los) filtro(s) deben estar en buenas condiciones y el tamaño de malla debe corresponderse con las boquillas instaladas de acuerdo a las instrucciones del fabricante de las boquillas. Los filtros de las boquillas no se consideran filtros del lado a presión.

Actuación del inspector:

El inspector deberá comprobar que en los equipos que disponen de boquillas, que hay al menos un dispositivo de filtrado (filtro,...), o en la aspiración de la bomba, a la salida del depósito, o en la impulsión, entre la bomba y las boquillas. En los equipos que no disponen de boquillas y hay recirculación de producto (drenchers, drenchers on-line, o balsas), que hay un dispositivo de filtrado (filtro,...) en la zona de aspiración de la bomba o entre la zona donde se realiza la aplicación del producto y la entrada del líquido a la bomba. En los equipos que no hay recirculación de producto, en el supuesto de que haya un dispositivo de filtrado (filtro, rejilla,...) entre la zona de aplicación y la zona de evacuación, que esta' en buenas condiciones. Todos los dispositivos de filtrado existentes (filtros, rejillas...) deberán estar en buenas condiciones (sin perforaciones ni deformaciones en su estructura) y funcionar correctamente. En el caso de equipos con boquillas, la medida de su malla debe corresponderse con el tamaño del orificio de las boquillas instaladas de acuerdo con las instrucciones del fabricante de las boquillas. En el caso de equipos donde hay recirculación de producto y no hay boquillas (drenchers, drenchers on-line y balsas), los dispositivos de filtrado (filtros, rejillas...) que recogen las hojas, la suciedad de los frutos, otros restos, etc., la medida de su malla debe ser adecuada para evitar daños en la bomba o en el sistema de aplicación atendiendo a lo indicado por el fabricante del equipo. En cualquier caso el/los dispositivos de filtrado (filtro, malla,...) presentes en el equipo no debe permitir el paso de objetos cuyo diámetro sea mayor de 20 mm.

B.- Dispositivos de aislamiento. Se deberá poder limpiar los filtros, con el depósito lleno hasta su volumen nominal, sin que se produzcan fugas de líquido de pulverización excepto aquellas que aparezcan en la carcasa del filtro y en las conducciones de succión.

Actuación del inspector:

El inspector deberá comprobar que es posible limpiar los dispositivos de filtrado (filtros, rejillas, ...) con el depósito lleno, sin que éste se vacíe. Por ejemplo en el caso de filtros, se permitirá sólo el derrame del líquido que contiene la carcasa del filtro y la tubería donde éste se encuentre.

C.- Intercambiabilidad del elemento filtrante. Los elementos filtrantes deben ser intercambiables de acuerdo a las instrucciones del fabricante del pulverizador.

Actuación del inspector:

El inspector abrirá los distintos filtros del equipo (aspiración e impulsión) y extraerá las mallas para comprobar que éstas pueden ser cambiadas o sustituidas en caso de desgaste o rotura. En particular, la bandeja que recoge restos de frutos, hojas, etc. en los drenchers, y la colocada debajo del transportador de fruta, en los aplicadores de detergente más producto fitosanitario, debe poderse extraer y cambiar.

#### 12.2.8.- Dispositivos de aplicación.

A.- Dispositivos antigoteo. Tras cortar la pulverización no debe aparecer un goteo continuo en las boquillas pasados 5 s desde la desaparición del chorro de pulverización.

Actuación del inspector:

Sólo en aquellos equipos donde no haya recirculación del líquido ya aplicado, el inspector deberá comprobar que en boquillas y en orificios de aplicación de productos fitosanitarios, tras cortar la aplicación y pasados 5 segundos desde la desaparición del chorro de pulverización, no debe producirse un goteo continuo, y en cortinas de espuma o líquido, tras cortar la aplicación y transcurridos 5 segundos, debe dejar de fluir líquido o espuma.

B.- Barra de pulverización. Estabilidad y alineamiento. La barra debe ser estable en todas las direcciones, es decir, sin presentar movimientos excesivos debidos al desgaste y/o una deformación permanente. La distancia vertical, medida con el pulverizador parado, entre los bordes inferiores de cada boquilla y una línea horizontal de referencia (por ejemplo, una superficie horizontal nivelada) no debe variar más de  $\pm 10$  cm o más del  $\pm 0,5\%$  de la anchura de trabajo, cualquiera que sea mayor.

Actuación del inspector:

Primero se comprobará que el sistema de aplicación (barra portaboquillas, barra de orificios, ducha, cortina de espuma, cortina de líquido,...) sea estable en todas las direcciones, es decir, no presente movimientos excesivos debidos al desgaste y/o una deformación permanente. Para ello, el inspector revisará los sistemas de anclaje del sistema de aplicación e intentará moverlo en todas las direcciones para comprobar su estabilidad. Posteriormente, sólo en barras, el inspector procederá a tomar tres medidas equidistantes, a lo largo del sistema de aplicación, entre el punto o línea de

salida de producto y la superficie por la que discurre el material vegetal a tratar, para comprobar si la diferencia entre dichas medidas es o no superior a  $\pm 10$  cm.

C.- Barra de pulverización. Boquillas. Similitud de boquillas. Todas las boquillas instaladas en las barras deben ser del mismo tipo, tamaño, material y ser del mismo fabricante, excepto cuando se pretenda realizar una función especial (por ejemplo, las boquillas de los extremos para la pulverización en bordes, en bandas o en invernaderos). El resto de componentes a lo largo de la barra (por ejemplo, filtros de las boquillas, dispositivos antigoteo) deben ser compatibles.

Actuación del inspector:

Sólo en aquellos equipos donde las boquillas se empleen en la realización de tratamientos con producto fitosanitario, el inspector deberá comprobar que las boquillas instaladas en las barras son del mismo tipo, tamaño, material y del mismo fabricante. Se aceptarán boquillas diferentes cuando su utilización esté justificada. En el caso de boquillas centrífugas, todos los discos deben ser idénticos (diámetro, dentado, orificio de salida de líquido, ...) El inspector también comprobará que el resto de componentes (por ejemplo, filtros de las boquillas, dispositivos antigoteo) son compatibles y adecuados para las boquillas, según lo establecido por el fabricante de las mismas.

D.- Barra de pulverización. Boquillas. Orientación y separación. La separación y orientación de las boquillas debe ser uniforme a lo largo de la barra. La separación de las boquillas (distancia entre los centros de las boquillas contiguas) no debe variar más del  $\pm 5\%$  de la distancia nominal. En el caso de diseños a aplicaciones especiales (por ejemplo para tratamientos en bordes), la separación del cuerpo de boquillas, su orientación y configuración deben corresponderse con las especificaciones del diseño del fabricante. No debe ser posible modificar de manera involuntaria la posición de las boquillas cuando se esté trabajando.

Actuación del inspector:

Sólo en aquellos equipos donde las boquillas se empleen en la realización de tratamientos con producto fitosanitario, el inspector deberá comprobar que:

Comprobación A. La separación y orientación de las boquillas debe ser uniforme a lo largo de la barra. La separación de las boquillas (distancia entre los centros de las boquillas contiguas) no debe variar más del  $\pm 5\%$  de la distancia nominal. Para ello, se medirá la distancia entre los centros de las boquillas, y se compararán estas distancias con la distancia nominal obtenida del catálogo de las boquillas suministrado por el fabricante o del manual de instrucciones de la máquina. Si no se dispusiera de la distancia nominal, se puede considerar como tal la distancia media entre las boquillas del equipo. Se aceptarán separaciones y orientaciones diferentes cuando éstas estén justificadas. Comprobación B. En el caso de diseños o aplicaciones especiales (por ejemplo boquillas móviles), la separación del cuerpo de boquillas, su orientación y configuración deben corresponderse con las especificaciones del diseño del fabricante recogidas en el manual de instrucciones de la máquina o de las boquillas. Comprobación C. No debe ser posible modificar de manera involuntaria la posición de las boquillas cuando se esté trabajando. Para ello, el inspector comprobará manualmente que las boquillas no pueden moverse libremente.

E.- Barra de pulverización vertical. Simetría. El conjunto de boquillas (por ejemplo, tipos de boquilla, tamaños y materiales) debe ser simétrico a ambos lados izquierdo y derecho, excepto cuando se pretenda realizar una función especial (por ejemplo, para pulverización en un solo lado, etc.).

Actuación del inspector:

Sólo en aquellos equipos donde las boquillas se localicen en barras verticales y se empleen en la realización de tratamientos con producto fitosanitario, el inspector deberá comprobar que las barras colocadas a la derecha e izquierda del equipo son simétricas en lo referente al número, tipo, tamaño y material de las boquillas que llevan. Se aceptarán boquillas diferentes cuando su utilización esté justificada.

#### 12.2.9.- Distribución.

A.- Uniformidad. Cada boquilla debe formar un chorro de pulverización uniforme (por ejemplo, forma uniforme, pulverización homogénea) con el sistema de aire apagado en el caso de boquillas hidráulicas o encendido en el caso de otros tipos de boquillas. Si el equipo dispone de orificios, éstos no deben estar obstruidos. Si dispone de cortina de espuma, cortina de chorros o cascada de líquidos, éstas deben ser uniformes.

Actuación del inspector:

Sólo en aquellos equipos donde los dispositivos de aplicación se empleen en la realización de tratamientos con producto fitosanitario, con el equipo trabajando en las condiciones habituales de funcionamiento, el inspector deberá comprobar visualmente el cumplimiento de los requisitos exigidos en función de la cual sea el sistema de aplicación:

De boquillas: la uniformidad del chorro de cada una de las boquillas que lleve el equipo. Los chorros deben estar bien formados y la pulverización debe ser homogénea. De cortina de espuma, cortina o duchas de chorros o cascada de líquidos: la uniformidad de las mismas. La cortina debe ser continua, sin interrupciones, y semejante en toda su extensión. De orificios: La obstrucción de los mismos, parcial o total, estimando su efecto en la distribución uniforme del producto sobre el material vegetal a tratar.

B.- Caudal de las boquillas. Caudal nominal conocido de la boquilla: La desviación del caudal de cada boquilla del mismo tipo y tamaño no debe exceder en  $\pm 15\%$  del caudal nominal indicado por el fabricante de las boquillas para la presión de trabajo máxima indicada por el fabricante de las boquillas. Caudal nominal desconocido de la boquilla: El caudal de una boquilla en particular no debe exceder más del  $\pm 5\%$  del caudal medio de las boquillas del mismo tipo y tamaño instaladas en el pulverizador. En el caso de que haya sólo dos boquillas del mismo tipo y tamaño, no se considera el valor medio pero sí la desviación entre las dos boquillas. En el caso de pulverizadores con una única salida de líquido de pulverización, con una boquilla de caudal regulable, se tiene que medir el caudal pero no debe indicarse información sobre el desgaste.

Actuación del inspector:

Esta evaluación sólo se realizará en aquellos equipos donde las boquillas se empleen en la realización de tratamientos con producto fitosanitario. El inspector regulará el equipo para que las boquillas funcionen en las condiciones habituales de trabajo (presión, régimen de giro de la bomba,...), siempre dentro del rango de presiones indicado por el fabricante de las boquillas. Después medirá el caudal de cada una de las boquillas. En caso de conocer el caudal nominal de las boquillas, dichas medidas no deben variar en más de un  $\pm 15\%$  del caudal nominal de las mismas (valor indicado en su manual o en el del equipo). En caso de desconocer el caudal nominal de las boquillas: Se calculará el caudal medio emitido por cada modelo de boquilla y se procederá a comparar el caudal individual medido para cada boquilla con el caudal medio de las boquillas de su mismo modelo. La desviación, en este caso, no deberá superar el  $\pm 5\%$ . En el caso de que haya sólo dos boquillas del mismo tipo y tamaño, no se considera el valor medio pero sí la desviación entre las dos boquillas, no pudiendo ser ésta mayor del 5% del caudal mayor. Para ello el inspector medirá el caudal de las dos boquillas, de forma que si esos dos caudales son  $q_1$  y  $q_2$ , y suponiendo que  $q_2 > q_1$ , se deberá cumplir:

En el caso de pulverizadores con una única salida de líquido de pulverización se medirá el caudal pero no debe indicarse información sobre el desgaste. La medida del caudal de las boquillas puede realizarse con las boquillas en el propio equipo o extrayéndolas y ensayándolas en un banco de ensayo. En ambos casos deberá garantizarse la correcta formación de los chorros.

C.- Cepillos. Los cepillos se deben encontrar en buen estado.

Actuación del inspector:

Quedan excluidos los cepillos que no afecten a la distribución del producto fitosanitario. El inspector verificará que los cepillos no presentan desgastes, deformaciones ni apelmazamientos excesivos que impidan una buena distribución del producto fitosanitario.

12.2.10.- Equipo de limpieza.

A.- Dispositivos de limpieza. Los dispositivos de limpieza, en su caso, deben funcionar.

Actuación del inspector:

Si la máquina dispone de algún dispositivo de limpieza relacionado con la aplicación de productos fitosanitarios (por ejemplo, sistema de limpieza de las boquillas de aplicación, depósitos, cepillos, etc.), el inspector deberá poner en marcha la máquina y realizar un ciclo completo de limpieza para comprobar si este dispositivo funciona correctamente.