

## Acción formativa

### MQ06

## INSPECTORES DE ITEAF

Área:	Seguridad
Modalidad:	Presencial
Duración:	45 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.....	4
3. NORMATIVA .....	4
4. PROGRAMA.....	4
4.1. Teoría.....	4
4.2. Práctica.....	5
5. DISTRIBUCIÓN HORARIA .....	5
6. REQUISITOS DE PERSONAL.....	6
6.1. Coordinador .....	6
6.2. Personal docente.....	6
7. MATERIAL NECESARIO.....	6
7.1. Manual .....	6
7.2. Material necesario para la teoría.....	6
7.3. Material necesario para la práctica.....	7
8. REQUISITO DE LAS AULAS .....	7

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



## 1. DESTINATARIOS

Técnicos y profesionales interesados en las Estaciones ITEAF (personal responsable de la unidad de inspección).

Deberán disponer de titulación universitaria de grado o de formación profesional de grado superior que incluya, en sus programas de estudios, materias relativas a la sanidad vegetal, a la producción agraria o a la fabricación y caracterización de maquinaria, o alternativamente, acreditar una formación de al menos, 150 horas en dichas materias

### 1.1. Criterios admisibilidad de los alumnos.

El alumno deberá disponer de la formación profesional adecuada o acreditar una formación de al menos, 150 horas en materias relativas a la sanidad vegetal, a la producción agraria o a la fabricación y caracterización de maquinaria así como formación adicional exigible acreditada por una Unidad de Formación de Inspectores, de la que podrá eximirse cuando acredite una experiencia de, como mínimo, tres años en la realización de estas inspecciones (art. 8.5 RD1702/2011 18 noviembre).

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 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.

Formar a los inspectores que van a realizar las inspecciones periódicas de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios en las instalaciones móviles o fijas de las Estaciones de Inspección Técnica de Equipos de Aplicación de Fitosanitarios (ITEAF) que estén inscritas en el Registro correspondiente, dando cumplimiento al RD. 1702/2011, de 18 de noviembre, de inspecciones periódicas y al Decreto 31/2013, de 12 de abril por la que se regulan las inspecciones periódicas de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios, se crea el registro de los equipos a inspeccionar y el registro de estaciones de inspecciones técnicas en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

## 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 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.

Se ajustará a los criterios básicos de los programas de formación del personal perteneciente a las estaciones de inspección técnica de los equipos de aplicación (ITEAF), recogido en el anexo IV de RD 1702/2011. De 18 de noviembre.

### 4.1. Teoría.

	Tema	Duración
1	Criterios generales sobre la aplicación de fitosanitarios y su influencia sobre la eficacia del tratamiento, la seguridad del operario y el medio ambiente.	3 horas
2	Características de los equipos de aplicación de fitosanitarios: clasificación, componentes, características constructivas, criterios de funcionamiento y selección.	8 horas
3	Criterios de regulación y determinación del volumen de aplicación. Diagramas de distribución de los diferentes equipos.	3 horas
4	Mantenimiento de los equipos y su relación con la calidad de la aplicación de fitosanitarios.	2 horas
5	La inspección periódica de equipos de aplicación de fitosanitarios: finalidad, objetivos y organización	3 horas
6	Equipos e instrumentación necesarios para la inspección: características técnicas y requisitos mínimos previstos.	2 horas

7	Elementos o aspectos a examinar durante el control de los equipos de aplicación. Criterios de aceptación o rechazo de acuerdo con la normativa establecida.	3 horas
8	Cumplimentación de la documentación y emisión de informes.	1 hora
TOTAL		25 horas

#### 4.2. Práctica

	Tema	Duración
9	Criterios de regulación y determinación del volumen de aplicación. Diagramas de distribución de los diferentes equipos. Ejercicios prácticos.	2 horas
10	Equipos e instrumentación necesarios para la inspección: características técnicas y requisitos mínimos previstos.	2 horas
11	Ejemplos prácticos de como efectuar el control de las diferentes tipologías de equipos (cultivos arbóreos y cultivos herbáceos).	8 horas
12	Manejo de aplicaciones informáticas específicas para la realización de las inspecciones	2 horas
13	Cumplimentación de la documentación y emisión de informes.	1 hora
TOTAL		15 horas

#### 5. DISTRIBUCIÓN HORARIA

	horas
<b>Horas totales</b>	<b>45</b>
Horas teóricas	25
Horas presenciales	25
Horas no presenciales	0
Horas prácticas	15
Horas evaluación	5



## 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 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 Nº 40 “Manual de inspección de equipos de aplicación de fitosanitarios en uso” editado por la Consejería de Agua, Agricultura 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 azul.

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, MAPA 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.

Antes de comenzar con la inspección, la maquinaria que se utilice en la parte práctica se limpiará interiormente haciendo hincapié especialmente en las partes que durante las aplicaciones estén en contacto directo con los productos fitosanitarios. Ésta no puede presentar defectos o presenten fugas en sus circuitos hidráulicos, ya sean de producto o de aceite.

El exterior de la máquina de tratamientos tiene que estar limpio al objeto de eliminar los residuos de productos y preferiblemente accionada por el tractor con el que trabaja habitualmente.

Se debe comprobar que las boquillas no se encuentren obstruidas ni desgastadas. Se debe comprobar el estado de las mallas de los filtros. Se recomienda desmontar una a una todas las boquillas y todas las mallas de los filtros.

Es necesario que el manómetro presente las divisiones adecuadas: de 0.2 bar (en el intervalo de 0 a 5 bar) para pulverizadores para cultivos bajos y de 1 bar (en el intervalo de 0 a 20 bar) para frutales.

El depósito se llenará con agua en 3/4 partes de su capacidad nominal.

Los resguardos de la toma de fuerza y su eje estarán debidamente protegidos. Y lo mismo se aplicará al resto de elementos móviles del equipo.

La maquinaria y equipos necesarios son:

#### A. Con carácter general:

1. Instrumental elemental de medición de longitudes, volumen y peso.
2. Contrastador de manómetro.
3. Manómetros de precisión, para determinar las pérdidas de presión o carga en las conducciones.
4. Herramientas y conjunto de racores que permitan la conexión del instrumental a los diferentes equipos de aplicación.
5. Sistema informático de procesado de datos.

#### B. Pulverizadores hidráulicos:

1. Dispositivo para medir el caudal individual de cada boquilla, pudiendo ser:
  - i. Equipos manuales e individuales. Recipiente graduado y cronómetro.

- ii. Equipos que realizan la lectura sobre la misma máquina. Banco para la determinación del caudal de múltiples boquillas.
- iii. Equipos que requieren extraer las boquillas de la máquina. Banco de comprobación del caudal de múltiples boquillas.
- iv. Banco normalizado de distribución (automático o de manejo manual) para determinar la uniformidad en la distribución transversal, pudiendo ser por escáner o por sistema fijo.

#### **C. Pulverizadores hidroneumáticos (atomizadores):**

- 1. Dispositivo para medir el caudal individual de cada boquilla, pudiendo ser:
  - v. Equipos manuales e individuales. Recipiente graduado y cronómetro.
  - vi. Equipos que realizan la lectura sobre la misma máquina. Banco para la determinación del caudal de múltiples boquillas.
  - vii. Equipos que requieren extraer las boquillas de la máquina. Banco de comprobación del caudal de múltiples boquillas.
- 2. Instrumentación para determinar la distribución vertical (opcional).

## **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.**

Las prácticas se realizarán en una finca 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, se tiene que cumplir que el alumno tenga una asistencia igual o superior al 90% de la duración de la parte teórica de la acción formativa, es decir se podrá faltar como máximo (10%) de las horas totales de teoría.

Es obligatoria la realización del 100% de la parte práctica.

### 9.2. Evaluación.

Según lo expuesto en el Anexo IV, apartado 3 del RD 1702/2011:

- Los contenidos y criterios de la **prueba teórica** estará conformada por 30 preguntas tipo test con 3 opciones a responder en 90 minutos. Se restará por pregunta mal contestada, a razón de 2 preguntas mal contestadas restará 1 pregunta de las correctamente contestadas. La calificación será sobre 10 puntos.

Para poder seguir el recorrido formativo, y obtener el certificado, el candidato debe obtener una calificación superior a 7.

Si la prueba no se supera, se propondrá una segunda oportunidad al candidato en un breve plazo.

La redacción de las preguntas será formulada en sentido positivo, claro y concreto. Se procurará evitar respuestas en sentido negativo, así como preguntas o respuestas excesivamente largas.

- Tras haber superado la evaluación de la formación teórica, en la **prueba práctica** se evalúa al candidato simulando las condiciones de trabajo: Realiza solo una inspección completa de un pulverizador y rellena el informe. Este pulverizador es de uno de los tipos siguientes: pulverizador hidráulico o pulverizador hidroneumático.

Se le pregunta oralmente sobre el ejercicio de la labor de inspección, sobre el buen funcionamiento de la instrumentación de inspección y sobre la realización de la inspección del otro tipo de pulverizador diferente al que ha inspeccionado en el examen.

El candidato obtiene el certificado si responde correctamente al 80% de las cuestiones incluidas en una plantilla de evaluación, algunas de las cuales son eliminatorias.

En caso de no superar la prueba, el candidato deberá volverse a inscribir en el curso, para poderse presentar de nuevo a la evaluación.

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

- Todos los alumnos deberán identificarse con la presentación del D.N.I. antes de iniciarse el examen.  
- Las posibles dudas interpretativas del contenido del examen, sólo podrán ser resueltas por el **técnico del CIFEA** responsable de la evaluación.

- Las respuestas serán contestadas en el mismo ejemplar mediante una cruz sobre la letra identificativa de la respuesta, usando un círculo sobre la cruz cada vez que se desee anular una respuesta.

- **No está permitido sacar del lugar del examen**, ejemplares de los ejercicios.

## 10. CUALIFICACIÓN

- Certificado de suficiencia/aprovechamiento.

## 11. CONVALIDACIONES

No procede

## 12. PROTOCOLO DE PRÁCTICAS.

La maquinaria objeto de la práctica deberá estar perfectamente lavada sin ningún tipo de residuo o resto de fitosanitarios al objeto de no tener ningún problema de intoxicación, y sólo se empleará agua. Los equipos de aplicación de plaguicidas deben funcionar fiablemente y utilizarse como corresponda a su finalidad, asegurando que los plaguicidas puedan dosificarse y distribuirse correctamente. Los equipos deben hallarse en unas condiciones que permitan su llenado y vaciado de forma segura, sencilla y completa, e impidan fugas de plaguicidas. También deben permitir una limpieza fácil y completa. Deben, además, garantizarla la seguridad de las operaciones y poder ser controlados y detenidos inmediatamente desde el asiento del operador. En su caso, los ajustes deben ser simples, precisos y reproducibles.

Opcionalmente se puede hacer la práctica con equipos nuevos que no hayan aplicado fitosanitarios, si los proporcionan los fabricantes o distribuidores de maquinaria agrícola, dado que así mostramos a los alumnos los dispositivos más modernos y con mayores medidas de seguridad.

Se harán las comprobaciones en los elementos que se citan a continuación:

1) Elementos de transmisión de la fuerza: La carcasa protectora de la transmisión de la toma de fuerza y la protección de la conexión de la toma de fuerza estarán ajustadas y se encontrarán en buen estado, y los dispositivos de protección y cualquier parte de la transmisión que sean móviles o giratorias no estarán afectadas en su funcionamiento, de forma que se asegure la protección del operador.

- El inspector comprobará la existencia de la protección del eje y del punto donde dicho eje se conecta a la bomba. Se inspeccionará que no existan deformaciones, desgaste, ni roturas en ambos elementos. El operario manipulará la protección del eje para comprobar que ésta gira libremente en relación al eje y observará que existe un dispositivo de fijación que permita evitar el movimiento del resguardo cuando el eje esté en rotación.

- El inspector observará que exista un dispositivo para sostener el eje de transmisión de potencia cuando éste no esté conectado al tractor y que pueda realmente realizar su función. Tal como se indica en el enunciado del requisito, la sujeción del eje no debe realizarse mediante la cadena o dispositivo que impida la rotación del protector del eje cuando éste está en movimiento.

2) Bomba: La bomba no tendrá fugas. La capacidad de la bomba corresponderá a las necesidades del equipo y la bomba debe funcionar adecuadamente para garantizar un volumen de aplicación estable y fiable.

- Antes de poner la bomba en marcha, el inspector observará la bomba y sus conexiones detenidamente en busca de zonas húmedas o con suciedad acumulada que pudieran indicar posibles fugas. Posteriormente, se procederá a realizar la misma inspección con el equipo en marcha a la presión normal de trabajo para detectar posibles pérdidas de líquido. Debe tenerse en cuenta que las

bombas de pistones con juntas de cuero pierden agua hasta que el cuero no está suficientemente empapado.

- En aquellos pulverizadores que no estén provistos de un adaptador de ensayo, este no sea practicable o en bombas para las que no se conoce la presión de trabajo máxima, el inspector optará por el método de ensayo descrito en el apartado 5.2.1b de la norma. En este método, el inspector pondrá en marcha el equipo a la presión nominal de trabajo (3 bar para pulverizadores hidráulicos con boquillas convencionales, 6 bar cuando incorporen boquillas de inyección de aire o 10 bar para los equipos hidroneumáticos para frutales y/o viña) y se procederá a comprobar visualmente que se consigue una agitación claramente visible del líquido del depósito con todas las boquillas en funcionamiento.

- El inspector aprovechará el ensayo de funcionamiento de la bomba, sea cual sea la modalidad escogida, para observar el manómetro del pulverizador y la salida del líquido por las boquillas, y determinar si existen o no pulsaciones. Si no es posible utilizar el manómetro del pulverizador se realizará la lectura en un manómetro instalado por el inspector o mediante el procedimiento utilizado en los ensayos de funcionamiento de la bomba. Previamente a la realización de esta acción el inspector comprobará la presión del amortiguador de presión o calderín de la bomba, en caso que exista.

3) Agitación: Los dispositivos de agitación deben asegurar la adecuada recirculación para conseguir que la concentración de todo el volumen de la mezcla líquida de pulverización que se encuentre en el tanque sea uniforme.

- Se hará funcionar el equipo a la presión determinada (3 bar para pulverizadores hidráulicos y 10 bar para pulverizadores hidroneumáticos) al régimen nominal de la toma de fuerza con el depósito lleno hasta la mitad de su capacidad nominal y se procederá a comprobar visualmente que se consigue una agitación suficiente del líquido del depósito.

4) Tanque de líquido de pulverización: Los tanques de pulverización, incluidos el indicador de contenido del tanque, los dispositivos de llenado, los tamices y filtros, los sistemas de vaciado y aclarado y los dispositivos de mezcla, deben funcionar de forma que se reduzcan al mínimo los vertidos accidentales, distribuciones irregulares de la concentración, la exposición del operador y el volumen residual.

- Con el depósito lleno hasta la mitad de su capacidad nominal se observará que no existan pérdidas de líquido por las paredes del depósito. Además, se comprobará que la tapadera y sus juntas están en perfecto estado para asegurar el hermetismo del depósito y que la tapa permanece unida al depósito.

- Abrir la tapa del depósito y comprobar la presencia de un filtro en el orificio de llenado. Extraer el filtro (cesta) y verificar el estado de la malla, prestando especial atención a la presencia de cortes, perforaciones o desperfectos en la misma.

- El inspector debe asegurarse que existe el dispositivo correspondiente en la tapa del depósito, que sea el adecuado para tal uso y que esté en buen estado. Un orificio que permita la libre circulación de aire pero no impida vertidos de caldo al exterior no es el adecuado. Por tanto, se debe disponer de una válvula antirretorno que facilite la entrada de aire e impida el vertido de líquidos.

- Los diferentes indicadores de nivel de líquido estarán localizados de manera tal que al menos uno sea visible desde el puesto de conducción y desde donde se esté realizando la operación de llenado del depósito. Al mismo tiempo se comprobará la facilidad de lectura de la escala del indicador y su capacidad para determinar la cantidad exacta de agua en el depósito.

- El dispositivo de vaciado debe estar situado en el punto más bajo del depósito para conseguir vaciar todo el líquido contenido en el depósito. Localizado el dispositivo de vaciado, se realizará una inspección visual y posteriormente se verificará su funcionamiento. En depósitos que presenten dispositivos dotados de tiradores, éstos suelen encontrarse en su parte superior.

- Localizar el dispositivo antirretorno del sistema de llenado del depósito y proceder a comprobar su funcionamiento. Para ello se conectará a la conducción de aspiración y se succionará desde el mismo depósito comprobando su correcto funcionamiento de aspiración. Posteriormente se extraerá la conducción del líquido del depósito y se comprobará que no se desplaza líquido desde el interior del depósito al exterior.

- El incorporador de producto se llenará con 2 litros de agua y se comprobará su funcionamiento verificando el trasvase de agua desde el incorporador al depósito del pulverizador.

- Localización del dispositivo y comprobación de su funcionamiento. Esta comprobación se realizará utilizando un recipiente transparente, accionando las válvulas que permitan su lavado y comprobando visualmente el completo mojado de su interior.

5) Sistemas de medida y de regulación y control: Todos los dispositivos de medida, de conexión y desconexión, de ajuste de la presión o del caudal estarán calibrados adecuadamente y funcionarán correctamente y sin fugas. Durante la aplicación debe ser fácil controlar la presión y utilizar los dispositivos de ajuste de la presión. Los dispositivos de ajuste de la presión mantendrán una presión constante de trabajo con un número constante de revoluciones de la bomba, para garantizar que el caudal de aplicación es estable.

- Puesto en marcha el pulverizador, se procederá a accionar uno a uno todos los mandos del circuito hidráulico que intervengan en el accionamiento y regulación del líquido pulverizado y se comprobará su correcto funcionamiento y que no existan fugas en ninguno de ellos. Se debe conectar y desconectar la válvula del distribuidor general del equipo, activar las distintas secciones y actuar sobre el regulador de presión del equipo para modificar la presión de pulverización.

- El inspector se sentará en el puesto de conducción e intentará accionar los elementos necesarios para controlar la pulverización. Asimismo, intentará realizar una lectura del manómetro y del nivel de líquido en el depósito. Para ello solamente se permite el giro de la cabeza y la parte superior del cuerpo. En el caso de tractores o máquinas automotrices con cabina, las conducciones a presión que contengan caldo fitosanitario no podrán estar situadas dentro de la misma. No está permitida la ubicación de elementos a presión en el interior de las cabinas de conducción. En estos casos los equipos deberán disponer de elementos de regulación y control a distancia. Las máquinas o tractores sin cabina se deberán proteger con pantallas rígidas de manera que el operario no pueda contaminarse en caso de que hubiera alguna fuga.

- El inspector se situará en la parte posterior del pulverizador y pedirá al operario que desconecte la pulverización. Una vez cerrado totalmente el circuito, el inspector esperará durante 5 segundos y comprobará que no se produce goteo en ninguna de las boquillas.

- El inspector se situará junto al manómetro y determinará si es posible distinguir las divisiones de la esfera del manómetro. Además, se valorará si la escala es adecuada a las presiones normales de trabajo para ese tipo de pulverizadores o si, por el contrario, provoca que la resolución sea menor o las marcas de escala sean ilegibles. Se consideran normales presiones de trabajo comprendidas entre 2 bar y 10 bar para pulverizadores hidráulicos para cultivos bajos, y entre 5 y 20 bar para pulverizadores hidroneumáticos para cultivos arbóreos o arbustivos. 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 presentes en el manómetro cumplen con los requisitos establecidos para cada uno de los rangos de presión.

- El inspector procederá a medir el diámetro de la carcasa del manómetro siempre que ésta sea circular. En caso que no sea circular o que exista un margen entre la esfera del manómetro y la parte exterior de la carcasa superior a 5 mm se procederá a medir el diámetro de la esfera del manómetro.

- El inspector decidirá si mantiene el manómetro en el mismo pulverizador o lo retira del equipo y lo instala en el banco de ensayo de manómetros para su contrastación. Se comprobará que el fiel del manómetro permanece estable en cada lectura. Con tal de abarcar todo el rango sin alargar excesivamente el ensayo se considera adecuado ensayar el manómetro solamente a las siguientes presiones: 1-6 bar (con intervalos de 0,5 bar) para pulverizadores hidráulicos, y 2-20 bar (con intervalos de 2 bar) para pulverizadores hidroneumáticos para cultivos arbóreos o arbustivos. En ambos casos la comprobación se realizará en sentido creciente y descendiente de la presión. Nunca se corregirá el error modificando la presión en sentido contrario al del ensayo.

**6) Tubos y mangueras:** Los tubos y mangueras se encontrarán en buen estado para evitar fallos que alteren el caudal de líquido o vertidos accidentales en caso de avería. No habrá fugas de los tubos o mangueras cuando el equipo esté funcionando a la presión máxima.

- En primer lugar, y si es posible, se determinará la presión máxima indicada por el fabricante a la que puede trabajar el pulverizador, leyendo la marca en la tubería o acudiendo al manual de instrucciones. En caso contrario, se llevará el equipo a una presión de 6 bar para pulverizadores hidráulicos para cultivos herbáceos y de 15 bar para pulverizadores hidroneumáticos para cultivos arbóreos o arbustivos. Posteriormente, el inspector recorrerá visualmente todo el circuito hidráulico del pulverizador para comprobar que no existan fugas en las conducciones.

- El inspector comprobará que las conducciones no estén colocadas de manera que haya curvaturas demasiado pronunciadas que puedan dificultar el paso del líquido o que su situación provoque rozamientos entre ellas o con otros elementos que produzcan abrasiones y, a la larga, posibles roturas que den lugar a fugas de producto fitosanitario.

**7) Filtrado:** Para evitar turbulencias y heterogeneidad en el reparto de la pulverización, los filtros se encontrarán en buenas condiciones y su tamaño de malla corresponderá al calibre de las boquillas

instaladas en el pulverizador. En su caso, deberá funcionar correctamente el sistema de indicación del bloqueo de los filtros.

- El inspector deberá localizar el filtro de impulsión, que se encontrará ubicado después de la bomba, así como el filtro de aspiración en el caso de bombas volumétricas (pistones o membranas). Una vez localizados se comprobará que no presenten fugas. Es importante realizar la comprobación de fugas antes de abrir los filtros para no atribuir las fugas a la manipulación de los inspectores. Posteriormente, se abrirán los vasos de los filtros para inspeccionar su estado general, y se extraerán las mallas para comprobar su estado. Las mallas de filtrado no deben presentar perforaciones ni deformaciones en su estructura. En caso de necesitar juntas tóricas para su correcto funcionamiento, se verificará que éstas existen y que no presentan pinzamientos ni están reseca. Si es posible, se comparará el tipo de malla con el recomendado por el fabricante del pulverizador y/o el de las boquillas para decidir si es el que corresponde a las boquillas instaladas.

- En caso de existir algún dispositivo que permita aislar los filtros del circuito hidráulico, deberá ser posible abrir (desenroscar) los vasos de los filtros con el depósito lleno de líquido sin que se derrame más líquido que el contenido en la carcasa y, ocasionalmente, en la tubería de aspiración. Básicamente, este requisito se refiere al filtro de aspiración, situado antes de la bomba del pulverizador. El inspector esperará unos segundos hasta comprobar que el caudal va disminuyendo hasta dejar de chorrear.

- 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.

**8) Barra de pulverización:** La barra de pulverización debe encontrarse en buen estado y ser estable en todas las direcciones. Los sistemas de fijación y ajuste y los dispositivos para amortiguar los movimientos imprevistos y compensar la inclinación deben funcionar de forma correcta.

- El inspector procederá a intentar mover la barra en todas las direcciones para comprobar su estabilidad. También, procederá a comprobar que las juntas de la barra no presentan más holgura que la necesaria para su plegado y desplegado. Se situará en un extremo de la barra cuando ésta se encuentre desplegada y observará que no está torcida, que toda la barra está contenida en un mismo plano vertical perpendicular al sentido de avance del pulverizador. Finalmente, medirá la longitud del centro de la barra a cada uno de los extremos para comprobar que son iguales.

- El inspector procederá a observar si la barra va equipada con un sistema de retorno automático de sus extremos. En tal caso, el inspector impulsará ambos extremos hacia adelante y hacia atrás simulando el impacto con un obstáculo. La prueba se hará simulando los dos sentidos de la marcha.

- El inspector procederá a comprobar que existe un dispositivo para retener la barra en posición de transporte y que éste realmente impide el desplegado accidental de la barra durante su transporte.

- El inspector observará el equipo verificando si la barra está equipada con boquillas especiales de extremo de barra. A continuación efectuará la comprobación de la medida de separación entre boquillas. Ésta debe ser la indicada en el manual y debe mantenerse constante entre todas las boquillas colocadas en la barra. Además, comprobará que no se pueda modificar la posición de las boquillas de manera involuntaria.

- Cuando la barra se encuentre en posición horizontal y paralela al suelo, el inspector realizará 3 medidas por sector, a tres boquillas diferentes, determinando la distancia desde el borde inferior de la boquilla hasta el suelo, de manera que las diferencias entre las medidas no sea superior a 10 cm o a un 1% de la mitad de la anchura de trabajo del equipo para barras de más de 10 m (generalmente igual a la anchura de la barra + 50 cm).

- Cuando el pulverizador esté en funcionamiento, se comprobará que no se pulveriza líquido sobre elementos del pulverizador ni sobre la barra de pulverización.

- El inspector medirá la anchura de la barra. Si ésta es igual o superior a 10 m, se comprobará que en los extremos de la barra existan dispositivos de protección que impidan daños a las boquillas extremas en caso de impacto contra el suelo.

- Se comprobará el correcto funcionamiento del sistema de apertura y cierre de las diferentes secciones (sectores) de la barra. En este caso no se comprobará el mantenimiento de la presión de trabajo. Únicamente se comprobará que los mandos de apertura y cierre funcionen correctamente y que, efectivamente, las distintas secciones de la barra pulverizan o dejan de hacerlo al accionar los mandos.

- Se comprobará el correcto funcionamiento del dispositivo de regulación de la altura de la barra. Se evaluará la capacidad del sistema para ajustar la barra a diferentes alturas de trabajo, sin necesidad de actuar sobre el elevador hidráulico del tractor (caso de equipos suspendidos).

- Se comprobará el correcto funcionamiento del dispositivo de amortiguación del movimiento de la barra. Para ello, el inspector moverá en sentido ascendente y descendente la barra y observará la recuperación automática de la posición inicial. Se evaluará la adaptación del sistema a la variación de la pendiente (si dispone de ello).

- Se colocará un manómetro en la entrada de cada sección de la barra o bien en lugar de la primera boquilla de la sección de manera que éste mida la presión antes de la boquilla mientras ésta continúa pulverizando líquido. Se leerá el valor del manómetro a medida que se cierra cada una de las secciones. Posteriormente, el inspector anotará las presiones indicadas en el manómetro tras el cierre de cada una de las secciones individuales y cuantificará la variación.

9) Boquillas: Las boquillas deben funcionar adecuadamente para evitar el goteo cuando cese la pulverización. Para garantizar la homogeneidad del reparto de la pulverización, el caudal de cada una de las boquillas no se desviará significativamente de los valores de las tablas de caudal suministrados por el fabricante.

- Se observará si la barra lleva portaboquillas simples o múltiples. Las boquillas instaladas en los portaboquillas de la barra de pulverización deben ser todas iguales. En tal caso se comprobará que todas son de la misma marca, modelo y por tanto del mismo color. En caso de disponer de dispositivos antigoteo o filtros en el portaboquillas, éstos estarán dispuestos en todos los portaboquillas. Si hubiera alguna boquilla especial se comprobará que su disposición sobre la barra sea simétrica, es decir que se encuentre la misma boquilla en ambos lados de la barra y colocada en la misma posición.

10) Distribución: Deben ser uniformes la distribución transversal y vertical (en caso de aplicaciones a cultivos en altura) de la mezcla de pulverización en la superficie objetivo, cuando corresponda.

- Colocación de la barra de pulverización a una altura de 50 cm, a una presión de ensayo de 3 bar, a no ser que se determine otra presión de ensayo en función de las características de las boquillas presentes en la barra. La barra está en funcionamiento de 2 a 3 minutos antes de iniciar el ensayo. En función del equipamiento empleado para la realización de este ensayo, se obtendrán datos relativos a uniformidad de distribución de la barra (coeficiente de variación), caudal total y caudal medio. A partir de la información obtenida se elaboraran los correspondientes histogramas de distribución. El volumen total pulverizado se determina a partir de la suma de las cantidades de líquido recogidas en las diferentes canaletas. Para determinar el valor medio total se dividirá el valor total por el número de canaletas que han recogido líquido.

- El inspector decidirá si efectúa la medición del caudal con las boquillas en la barra o desmontadas en función de la instrumentación y equipamiento de que disponga. En el caso de barras equipadas con dispositivos de boquillas múltiples, se seleccionará la boquilla de mayor caudal nominal. Se establecerá como criterio una presión de trabajo de 3 bar, que podrá ser modificada en el caso de boquillas especiales (inyección de aire, por ejemplo) o si así lo recomienda el fabricante. Se consultará la tabla de caudal/presión correspondiente a la boquilla seleccionada para conocer el caudal nominal. Se seguirá el siguiente procedimiento:

*a) Con las boquillas en la barra*

Se determina el caudal de cada boquilla (volumen por unidad de tiempo) instalada en la barra de pulverización. Para ello, se puede utilizar un cronómetro y un recipiente graduado (probeta) de acuerdo con los condicionantes anteriormente descritos.

*b) Con las boquillas desmontadas*

Se colocan en el banco de ensayo de boquillas y se determina el caudal para cada una de ellas a la presión de ensayo prefijada. Estas lecturas se anotaran o serán captadas por un sistema electrónico de adquisición para su procesamiento.

A continuación, tanto en a) como en b) se comparará cada valor de caudal de boquilla con el caudal nominal indicado por el fabricante determinando la variación existente. Los caudales de las boquillas se representarán gráficamente.

- El inspector colocará en cada uno de los finales de las secciones de la barra un dispositivo que permita la lectura de la presión de líquido. Se pondrá en marcha el pulverizador y se ajustará la presión de trabajo a 3 bar (salvo indicación específica por motivos de boquillas especiales o indicación expresa del fabricante). Se anotarán las presiones medidas en cada uno de los finales de los sectores y se calcularán las variaciones entre éstas y la presión medida en la zona del regulador de presión.

**11) Soplane:** Debe encontrarse en buen estado y proporcionar un chorro de aire estable y fiable.

- El inspector comprobará que las protecciones del ventilador existen y son suficientes para impedir que su mano alcance cualquier parte móvil de éste. Se observará que no existan deformaciones, desgaste, roturas ni corrosión que puedan comprometer el buen funcionamiento y la seguridad de la unidad de aire (ventilador y transmisiones). Además, se pondrá el ventilador en marcha y se



verificará que no existan vibraciones demasiado pronunciadas que puedan indicar un mal funcionamiento o un riesgo en su uso.

- Una vez puesto en marcha el pulverizador, se procederá a accionar uno a uno todos los mandos del circuito hidráulico que intervengan en el accionamiento del equipo y en la regulación del caudal pulverizado y se comprobará que no existen fugas en ninguno de ellos. Se debe conectar y desconectar el distribuidor general del equipo, conectar y desconectar las distintas secciones y actuar sobre el regulador de presión del equipo para modificar la presión de pulverización.

- El inspector procederá a fijar un régimen de rotación de la toma de fuerza y una presión normal de trabajo (por ejemplo 10 bar). A continuación, se observará la presión del circuito en el punto de medida durante 20 segundos y, en caso de apreciarse oscilaciones en la lectura, se registrarán los valores máximo y mínimo observados para realizar el cálculo de las desviaciones. Posteriormente, mediante el accionamiento del mando correspondiente en el distribuidor, se interrumpirá la pulverización para reanudarla después de pasados 10 segundos desde la interrupción. Una vez reanudada, se registrará de nuevo la lectura de la presión y se comparará con la presión deseada, admitiendo una desviación máxima del  $\pm 10\%$ .

- El inspector accionará el distribuidor del pulverizador para conseguir la aplicación de líquido de forma individual en cada uno de los lados de la máquina. Simultáneamente, se comprobará que mientras se pulveriza por un lado el otro permanece completamente cerrado.

- El inspector verificará que no haya conducciones en la zona de pulverización que puedan ser mojadas por las boquillas o que aquellas puedan interferir en la correcta distribución de líquido sobre el objetivo (cultivo). En caso de duda, se observará la conducción en cuestión en busca de trazas de productos fitosanitarios.

- El inspector observará el conjunto de las boquillas para comprobar que todas pueden ser identificadas correctamente y que son las apropiadas para el tipo de aplicación al cual se destinan.

- El inspector preguntará al operario que tipo de pulverización realiza para determinar si es necesario que el pulverizador sea simétrico o no en los componentes de sus arcos de pulverización. En caso de requerir simetría, el inspector observará todas las boquillas para comprobar que siguen el mismo patrón en ambos lados del pulverizador. La inspección se debe realizar comprobando la colocación y número de los portaboquillas, así como el tipo y modelo de boquillas utilizado.

- El inspector comprobará que es posible abrir y cerrar todas y cada una de las boquillas del equipo de forma independiente, sin que ello afecte al funcionamiento del resto. Cuando se trate de portaboquillas múltiples, se repetirá la operación con cada una de ellas. Esta comprobación puede realizarse abriendo y cerrando el circuito de líquido después de cada operación, o bien accionando el equipo a una presión de trabajo baja y utilizando el inspector el equipamiento de protección individual adecuado.

- El inspector comprobará que las boquillas puedan orientarse de manera simétrica y reproducible en ambos lados del pulverizador.

- En el caso de boquillas convencionales en pulverización hidroneumática se procederá a realizar esta comprobación con el ventilador parado. En caso específico de equipos de pulverización neumática el ventilador deberá permanecer conectado para garantizar la formación de las gotas. En todos los

casos, el inspector analizará visualmente que los chorros formados en cada una de las boquillas estén bien formados y sean uniformes.

- El inspector procederá a realizar la medición del caudal de las boquillas para comprobar que el resultado no varía en más de un  $\pm 15\%$  respecto el caudal nominal indicado por el fabricante de las boquillas (o en el manual del pulverizador). 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  $\pm 10\%$ . En caso de que el objetivo sea realizar una pulverización simétrica (ver apartado 4.9.2 de la norma de inspección de atomizadores), la suma de los caudales emitidos por las boquillas del lado derecho no deberá diferir en más de un  $\pm 10\%$  respecto la suma de los caudales emitidos por las boquillas del lado izquierdo. La medida del caudal de las boquillas puede realizarse con las boquillas en los arcos de pulverización o extrayéndolas y ensayándolas en un banco de ensayo. En ambos casos deberá garantizarse la correcta formación de los chorros.

- El inspector situará un manómetro calibrado o una conexión para la medida de presión a distancia en la posición del manómetro del pulverizador y en la entrada de cada uno de los lados del atomizador o de las secciones que pudiera haber. Si la conexión a la entrada de las secciones debe realizarse en una boquilla, se garantizará que ésta pueda pulverizar para mantener las condiciones normales de trabajo. Se establecerán 2 presiones de ensayo (por ejemplo 6 y 12 bar) y se registrarán las lecturas obtenidas en los manómetros calibrados. La diferencia entre la lectura de cada una de las secciones y la lectura en el punto de medida del pulverizador no podrá ser superior al  $\pm 15\%$ .

- Consultando el manual de instrucciones del equipo, que deberá suministrar el fabricante, el inspector comprobará que el régimen de giro del ventilador corresponde al indicado para cada una de las diferentes opciones (si las hubiere).

- En caso que exista una caja desmultiplicadora con posición de punto muerto, se comprobará que existe embrague y que éste funciona correctamente. Para comprobar su funcionamiento, se conectará el ventilador a un régimen de aproximadamente 400 revoluciones por minuto durante 20 segundos para seguidamente desconectar la toma de fuerza y, posteriormente, poner la palanca de cambio en posición de punto muerto. Después de realizar todas estas operaciones, el ventilador deberá girar libremente durante algunos segundos sin producirse retenciones bruscas del mismo.

- El inspector localizará los deflectores de las salidas de aire, en caso que existan, y modificará su posición para comprobar que se ajustan correctamente.

- El inspector observará la carcasa del grupo de aire en busca de restos de producto. A continuación, se pondrá el ventilador en marcha y se procederá a pulverizar durante un minuto a la mitad de la presión máxima indicada por el fabricante a la que puede trabajar el pulverizador o a una presión de 10 bar, con el tractor funcionando al régimen nominal de la toma de fuerza. Se procederá a comprobar visualmente que no se produce pulverización sobre cualquier elemento del grupo de aire. Se excluirán aquellas partes donde no sea posible evitarlo debido al funcionamiento del ventilador aunque no está permitido que produzca goteo.