

MANUAL DE INSPECCIÓN

de equipos de aplicación de fitosanitarios en uso

2ª ed., adaptada a la normativa UNE-EN ISO 16122:2015

Esta publicación forma parte de una serie de manuales elaborados, a instancia del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, por el Grupo de Trabajo creado para tal fin, y en el que participan expertos de las siguientes Universidades Españolas: Universidad de Castilla-La Mancha, Universidad de Córdoba, Universidad de León, Universidad de Zaragoza, Universidad Politécnica de Cataluña, Universidad Politécnica de Valencia y Universidad Pública de Navarra así como del Laboratorio Nacional de Referencia, que además coordina la elaboración de los manuales.

El Manual de inspección ha sido elaborado por:

Emilio Gil Moya

(coordinador)

Departament d'Enginyeria Agroalimentària i Biotecnologia

Universitat Politècnica de Catalunya



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Felipe Gracia Aguila

Centre de Mecanització Agrària

Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural

Generalitat de Catalunya



Generalitat de Catalunya
**Departament d'Agricultura,
Alimentació i Acció Rural**

En la redacción del manual han colaborado también:

Montserrat Gallart (UPC), Jordi Llop (UPC), Paula Ortega (UPC), Ferrán Camp (DAMM),
Alba Fillat (DAMM) y Francesc Solanelles (DAMM)



Madrid, 2017



Aviso Legal: los contenidos de esta publicación podrán ser reutilizados, citando la fuente y la fecha, en su caso, de la última actualización

1ª Edición, 2011

2ª Edición, 2017



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

Edita:

© Ministerio de Agricultura y Pesca,
Alimentación y Medio Ambiente
Secretaría General Técnica
Centro de Publicaciones

Distribución y venta:

Paseo de la Infanta Isabel, 1
28014 Madrid
Teléfono: 91 347 55 41
Fax: 91 347 57 22

Maquetación, impresión y encuadernación:

Advantia Comunicación Gráfica

Tienda virtual: www.mapama.gob.es
e-mail: centropublicaciones@mapama.es

NIPO: 013-17-236-3

Depósito Legal: M-29805-2017

ISBN: 978-84-491-1490-8

Catálogo de Publicaciones de la AGE:
<http://publicacionesoficiales.boc.es/>

Datos técnicos: Formato: 17x24 cm. Composición: una columna. Encuadernación: fresado. Papel: interior en papel Cocoon Blanco Silk de 100 g. Cubierta en cartulina gráfica de 250 g. plastificada.

Esta publicación se ha impreso en papel procedente de madera de explotaciones gestionadas de forma sostenible con certificación FSC, con tintas vegetales y en una imprenta certificada con un sistema de gestión ambiental.

Índice

Introducción	7
<i>Preámbulo</i>	<i>9</i>
<i>El marco legal de las inspecciones en España</i>	<i>10</i>
<i>Normas armonizadas del proceso de inspección</i>	<i>11</i>
<i>Equipos objeto de inspección</i>	<i>12</i>
<i>Criterios de evaluación de la inspección</i>	<i>13</i>
<i>Equipamiento y material necesario para realizar una inspección.....</i>	<i>13</i>
<i>Antes de iniciar la inspección</i>	<i>14</i>
<i>¿Por qué un manual de inspecciones?</i>	<i>15</i>

Parte 1: UNE-EN ISO 16122-1:2015

1. Generalidades	21
<i>1.1 Generalidades</i>	<i>23</i>
2. Lugar para realizar la inspección	25
<i>2.1 Lugar para realizar la inspección</i>	<i>27</i>
3. Pre-inspección	29
<i>3.1 Limpieza.....</i>	<i>31</i>
<i>3.2 Elementos de transmisión de potencia</i>	<i>33</i>
<i>3.3 Partes móviles.....</i>	<i>35</i>
<i>3.4 Conducciones rígidas y flexibles del sistema oleohidráulico.....</i>	<i>37</i>
<i>3.5 Bastidor y elementos estructurales.....</i>	<i>39</i>
<i>3.6 Elementos plegables con cierre.....</i>	<i>41</i>
<i>3.7 Sistema de aire - Generalidades</i>	<i>43</i>
<i>3.8 Sistema de aire - Embrague.....</i>	<i>45</i>

Parte 2: UNE-EN ISO 16122-2:2015

1. Fugas y goteo.....	49
<i>1.1 Fugas estáticas.....</i>	<i>51</i>
<i>1.2 Fugas dinámicas</i>	<i>53</i>
<i>1.3 Pulverización y goteo sobre los elementos del pulverizador</i>	<i>55</i>
2. Bomba.....	57
<i>2.1 Capacidad de la bomba.....</i>	<i>59</i>
<i>2.2 Pulsaciones.....</i>	<i>63</i>
<i>2.3 Cámara de aire</i>	<i>65</i>
3. Agitación de la mezcla para pulverización.....	67
<i>3.1 Agitación hidráulica</i>	<i>69</i>
<i>3.2 Agitación mecánica</i>	<i>71</i>

4. Depósito(s) de líquido de pulverización.....	73
4.1 Tapa del depósito	75
4.2 Orificio(s) de llenado.....	77
4.3 Incorporador de productos fitosanitarios.....	79
4.4 Compensación de la presión.....	81
4.5 Indicador(es) del contenido del depósito.....	83
4.6 Vaciado del depósito	85
4.7 Llenado del depósito	87
4.8 Dispositivo de limpieza de los recipientes de productos fitosanitarios.....	89
4.9 Equipo de limpieza	91
5. Sistemas de medición, control y regulación.....	93
5.1 Generalidades.....	95
5.2 Escala y tamaño del manómetro.....	97
5.3 Escala del manómetro analógico	99
5.4 Precisión del manómetro.....	101
5.5 Diámetro del manómetro analógico	103
5.6 Otros dispositivos de medición	105
5.7 Dispositivos de regulación de presión.....	109
6. Conducciones (rígidas y flexibles).....	111
6.1 Conducciones (rígidas y flexibles).....	113
7. Filtros.....	115
7.1 Presencia de filtros	117
7.2 Dispositivo de aislamiento.....	119
7.3 Cambio o sustitución de filtros	121
8. Barra de pulverización.....	123
8.1 Estabilidad/ Alineación	125
8.2 Recuperación automática de la posición	127
8.3 Orientación y separación de boquillas	129
8.4 Deformación de la barra: posición vertical	131
8.5 Deformación de la barra: posición horizontal	133
8.6 Prevención frente a daños en las boquillas.....	135
8.7 Regulación de la altura.....	137
8.8 Amortiguación, compensación de pendientes y estabilización.....	139
8.9 Compensación de retornos.....	141
8.10 Caída de presión.....	143
Compensación de retornos y caída de presión (resumen).....	145
9. Boquillas	147
9.1 Semejanza de boquillas.....	149
9.2 Goteo	151

9.3 Distribución transversal. Medición en un equipo para la comprobación de la distribución horizontal	153
9.4 Distribución transversal. Medición del caudal	155
9.5 Distribución de la presión	161
10. Sistema de aire	165
10.1 Desconexión	167
10.2 Regulación	169
11. Pistolas y lanzas de pulverización	171
11.1 Gatillo	173
11.2 Regulación del caudal y el ángulo	175

PARTE 3: UNE-EN ISO 16122-3:2015

1. Fugas y goteo	179
1.1 Fugas estáticas	181
1.2 Fugas dinámicas	183
1.3 Pulverización y goteo sobre los elementos del pulverizador	185
2. Bomba	187
2.1 Capacidad de la bomba	189
2.2 Pulsaciones	193
2.3 Cámara de aire	195
3. Agitación de la mezcla para pulverización	197
3.1 Agitación hidráulica	199
3.2 Agitación mecánica	201
4. Depósito(s) de líquido de pulverización	203
4.1 Tapa del depósito	205
4.2 Orificio(s) de llenado	207
4.3 Incorporador de productos fitosanitarios	209
4.4 Compensación de presión	211
4.5 Indicador(es) del contenido del depósito	213
4.6 Vaciado del depósito	215
4.7 Llenado del depósito	217
4.8 Dispositivo de limpieza de los recipientes de productos fitosanitarios	219
4.9 Equipo de limpieza	221
5. Sistemas de medición, control y regulación	223
5.1 Generalidades	225
5.2 Escala y tamaño del manómetro	227
5.3 Escala del manómetro analógico	229

5.4 Precisión del manómetro.....	231
5.5 Diámetro del manómetro analógico	233
5.6 Otros dispositivos de medición	235
5.7 Dispositivos de regulación de presión	239
6. Conducciones (rígidas y flexibles).....	241
6.1 Conducciones (rígidas y flexibles).....	243
7. Filtros	245
7.1 Presencia de filtros	247
7.2 Dispositivo de aislamiento.....	249
7.3 Cambio o sustitución de filtros	251
8. Boquillas	253
8.1 Simetría	255
8.2 Goteo	257
8.3 Cierre.....	259
8.4 Regulación	261
9. Caída de presión.....	263
9.1 Generalidades	265
9.2 Compensación de retornos.....	267
9.3 Caída de presión y compensación de retornos (resumen)	269
10. Distribución.....	271
10.1 Uniformidad del chorro de pulverización.....	273
10.2 Medición del caudal.....	275
10.3 Distribución de la presión.....	279
10.4 Información opcional sobre la distribución vertical	283
11. Sistema de aire	285
11.1 Desconexión	287
11.2 Regulación	289
12. Pistolas y lanzas de pulverización	291
12.1 Gatillo.....	293
12.2 Regulación del caudal y el ángulo	295
ANEXO A. Partes de la Norma UNE-EN ISO 16122 relativas a tipos específicos de pulverizador.....	297



Introducción

Preámbulo

La Directiva 2009/128/CE del Parlamento Europeo y del Consejo Europeo de 21 de octubre de 2009 por la que se establece el marco de la actuación comunitaria para conseguir un uso sostenible de los plaguicidas establece, en el apartado referente a inspección de equipos en uso (Capítulo III, artículo 8: Inspección de equipos en uso, lo siguiente:

“1. Los Estados miembros velarán por que los equipos de aplicación de plaguicidas para uso profesional sean objeto de inspecciones periódicas. El intervalo entre las inspecciones no será superior a cinco años hasta 2020 ni a tres años a partir de esa fecha.

2. A más tardar el 14 de diciembre de 2016, los Estados miembros velarán por que los equipos de aplicación de plaguicidas se inspeccionen como mínimo una vez. Transcurrido dicho período, solamente podrán utilizarse para fines profesionales los equipos de aplicación de plaguicidas que hayan pasado con éxito la inspección.”

Los criterios técnicos y la percepción social existente sobre el uso de los productos fitosanitarios están evolucionando hacia la disposición de las máximas garantías sobre la salud de las personas y el medio ambiente. Esta creciente y justificada sensibilidad está comportando que las administraciones públicas desarrollen normas técnicas y reglamentaciones dirigidas a garantizar un uso más seguro y sostenible de los fitosanitarios, con especial énfasis en las técnicas de aplicación y en los equipos de aplicación empleados.

Cuando se realiza una aplicación de fitosanitarios, además de tener en cuenta todo el conjunto de factores que intervienen, como la plaga o enfermedad a controlar, el momento de aplicación, el estadio y características del cultivo, etc. si se desea obtener eficiencia y eficacia en la aplicación es necesario disponer de un equipo de aplicación en perfecto estado de funcionamiento, además de garantizar el conocimiento adecuado y la formación necesaria del usuario.

Por tanto, se ha de disponer de mecanismos que permitan a la Administración comprobar y verificar el estado y funcionamiento de las máquinas de aplicación de productos fitosanitarios. Y la inspección de estos equipos se revela como uno de los mecanismos más interesantes para el control y la mejora de los mismos, como así se demuestra en los países de la UE con una amplia experiencia en la realización de inspecciones obligatorias, algunos desde hace ya varias décadas.

La obligatoriedad de las inspecciones de equipos de tratamientos se ha de entender como una oportunidad para comprobar que las operaciones de mantenimiento son las adecuadas y es una buena ocasión para diagnosticar el estado de la máquina, evitando en todo momento que se entienda esta práctica como una mera carga o presión más hacia el agricultor, por lo que deberemos enfatizar al máximo posible y dar a conocer de forma amplia los beneficios que una inspección puede comportar desde el punto de vista técnico, económico, medioambiental y social.

Por todo ello, la puesta en marcha en España de la obligatoriedad de las inspecciones de equipos de aplicación de productos fitosanitarios en uso se debe contemplar como una oportunidad única para la mejora general del proceso de utilización de los productos fitosanitarios, en el bien entendido que resultará un beneficio para toda la sociedad en general, y para el sector agrícola en particular.

El marco legal de las inspecciones en España

En un contexto general, la inspección obligatoria de equipos de aplicación de fitosanitarios en uso está explícitamente descrita en el capítulo III de la DIRECTIVA 2009/128/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 21 de octubre de 2009 por la que se establece el marco de la actuación comunitaria para conseguir un uso sostenible de los plaguicidas. Conocida como DUS (Directiva de Uso Sostenible), esta Directiva ha sido transpuesta y adaptada al marco legal Español mediante dos Reales Decretos:

- 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, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios

Es por tanto el RD 1702/2011 el que, conjuntamente con las diferentes Ordenes Autonómicas, rige los aspectos legales y administrativos que organizan y regulan el proceso de puesta en marcha de un sistema obligatorio de inspecciones de equipos de aplicación de fitosanitarios en uso. Información detallada sobre estas y otras cuestiones se puede encontrar en la página de internet del *Laboratorio Nacional de Referencia*, entidad nombrada por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, con funciones de armonización y contraste de los métodos y técnicas de inspección en todo el territorio nacional.

Sin embargo, y a pesar de no afectar directamente a los aspectos relacionados con la inspección de equipos en uso, cabe recordar aquí que, juntamente con la Directiva de Uso Sostenible, se publicó el mismo día la DIRECTIVA 2009/127/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y

DEL CONSEJO de 21 de octubre de 2009 por la que se modifica la Directiva 2006/42/CE en lo que respecta a las máquinas para la aplicación de plaguicidas. Se trata de una Directiva que marca los requisitos básicos de salud, seguridad y medioambiente que deben cumplir los equipos de aplicación de fitosanitarios nuevos antes de su puesta en el mercado. Es importante considerar la estrecha relación que existe entre ambas directivas y es asimismo fundamental un adecuado conocimiento de los requisitos establecidos en ambos documentos oficiales.

Normas armonizadas del proceso de inspección

En el contexto general, la inspección de equipos de aplicación de fitosanitarios en uso está directamente relacionada con las siguientes Directivas:

- DIRECTIVA 2009/127/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 21 de octubre de 2009 por la que se modifica la Directiva 2006/42/CE en lo que respecta a las máquinas para la aplicación de plaguicidas.

La publicación de la Directiva 2009/128/CE, que establece la obligatoriedad de un sistema de inspecciones periódicas de **todos** los equipos de aplicación de fitosanitarios en uso y el cumplimiento de los requisitos explicitados en su Anexo II, obliga a una revisión de las normas disponibles para la realización del proceso de inspección. Así, la Comisión Europea solicita formalmente al Comité Europeo de Normalización la puesta en marcha de un programa de revisión y adaptación de las Normas de inspección de forma que los Estados Miembros puedan cumplir con lo establecido en la Directiva 128/2009. Consecuencia de esta revisión es la publicación en el Boletín Oficial de la Unión Europea (12 de Junio de 2015) de la norma EN ISO 16122, una serie de normas armonizadas que establecen los procedimientos de inspección de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios en uso, y que sustituye a la serie EN ISO 13790.

La serie ISO 16122 han sido elaborada por el Comité Técnico ISO/TC 23 *Tractores y maquinaria agrícola y forestal*, en colaboración con el Comité Técnico CENTC 144 *Tractores y maquinaria agrícola y forestal*, cuya Secretaría desempeña AFNOR.

La serie UNE-EN ISO 16122 es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN ISO 16122, y ha sido elaborada por el comité técnico AEN/CTN 68 *Tractores y maquinaria agrícola y forestal* cuya Secretaría desempeña ANSEMAT.

Esta nueva serie se compone de las siguientes partes:

- UNE-EN ISO 16122-1: 2015. *Maquinaria agrícola y forestal. Inspección de pulverizadores en uso. Parte 1: Generalidades.*

- UNE-EN ISO 16122-2: 2015. *Maquinaria agrícola y forestal. Inspección de pulverizadores en uso. Parte 2: Pulverizadores de barras horizontales.*
- UNE-EN ISO 16122-3:2015. *Maquinaria agrícola y forestal. Inspección de pulverizadores en uso. Parte 3: Pulverizadores para cultivos arbustivos y arbóreos.*
- UNE-EN ISO 16122-4:2015. *Equipos Maquinaria agrícola y forestal. Inspección de pulverizadores en uso. Parte 4: Pulverizadores fijos y semi-móviles.*

Equipos objeto de inspección

De acuerdo con lo establecido en la Directiva 2009/128/CE “*los Estados miembros velarán por que los equipos de aplicación de plaguicidas para uso profesional sean objeto de inspecciones periódicas*”. Por ello el Real Decreto que regula las inspecciones obligatorias de equipos de tratamientos fitosanitarios en uso establece las siguientes definiciones de equipos objeto de inspección, incluyendo como tal cualquier máquina destinada específicamente a la aplicación de productos fitosanitarios, incluidos los elementos y dispositivos que sean fundamentales para el correcto funcionamiento de dicho equipo:

- a) Pulverizador hidráulico (Código 06.3.03.1 de la norma UNE 68051): Equipo de aplicación de productos fitosanitarios utilizable con productos preparados en estado líquido en los que la pulverización se produce por la presión hidráulica que proporciona una bomba, de forma que el fluido es impulsado hasta una o varias boquillas, donde se disgrega en finas gotas.
- b) Pulverizador hidroneumático (Código 06.3.03.2 de la norma UNE 68051): Pulverizador hidráulico en que las gotas formadas por las boquillas son transportadas hasta el objetivo a tratar por una corriente de aire.
- c) Pulverizador neumático (Código UNE 06.3.03.3 de la norma UNE 68051): Pulverizador en los que la formación y transporte de las gotas se realiza exclusivamente por una corriente de aire a gran velocidad.
- d) Pulverizador centrífugo (Código UNE 06.3.03.4 de la norma UNE 68051): Pulverizador en los que la formación de gotas se obtiene mediante un elemento dotado de movimiento de rotación, siendo la fuerza centrífuga la que provoca a la pulverización del líquido.

- e) Espolvoreador (Código UNE 06.3.03.8 de la norma UNE 68051): Equipos para aplicar productos preparados en estado sólido, creando una nube de polvo y proyectándolo mediante un flujo de aire.
- f) Equipo de aplicación para tratamientos aéreos: Equipos de aplicación de productos fitosanitarios diseñados para su montaje en aeronaves (avión o helicóptero).
- g) Equipos de aplicación en instalaciones permanentes: Equipos de aplicación de productos fitosanitarios, diseñados para su instalación en el interior de invernaderos y otros locales cerrados.

Para cualquier otro equipo o instalación que no se adapte o identifique con alguna de las definiciones anteriores, se realizará la pertinente consulta al Laboratorio Nacional de Referencia designado por el Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA).

Criterios de evaluación de la inspección

La aplicación de las Normas UNE-EN ISO 16122 para la inspección de los equipos de aplicación de fitosanitarios en uso conduce a la evaluación de los distintos elementos del pulverizador en dos categorías:

- Sin defecto – inspección favorable
- Con defecto – inspección desfavorable

La consecución de la calificación de INSPECCIÓN FAVORABLE implica el cumplimiento de todos los artículos incluidos en las Normas oficiales de inspección.

Equipamiento y material necesario para realizar una inspección

Según consta en el Real Decreto que regula las inspecciones obligatorias de equipos de aplicación de fitosanitarios “*las Unidades de Inspección Técnica de Equipos de Aplicación de Fitosanitarios, ITEAF, deberán disponer del equipamiento e instrumentación necesarios para la realización de las inspecciones*”, por lo que el Anejo I del mismo Real Decreto recoge el equipamiento mínimo requerido. El equipamiento recomendado consta de los siguientes elementos:

- Instrumental elemental de medición de longitudes, volumen y peso.

- Contrastador de manómetros.
- Manómetros de precisión, para determinar las pérdidas de presión o carga en las conducciones.
- Herramientas y conjunto de racores que permitan la conexión del instrumental a los diferentes equipos de aplicación.
- Sistema informático de procesamiento de datos.
- Dispositivo para medir el caudal individual de cada boquilla, pudiendo ser:
 - Equipos manuales e individuales: p. ej. recipiente graduado y cronómetro.
 - Equipos que realizan la lectura sobre la misma máquina: p. ej. banco para la determinación del caudal de múltiples boquillas.
 - Equipos que requieren extraer las boquillas de la máquina: p. ej. banco de comprobación del caudal de múltiples boquillas.
- Banco normalizado de distribución para determinar la uniformidad en la distribución transversal, pudiendo ser automático o de manejo manual.
- Equipos para determinar la distribución vertical (opcional).

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) Antes de realizar la inspección, se limpiará interiormente el equipo de aplicación de fitosanitarios, especialmente las partes que durante las aplicaciones estén en contacto directo con los productos fitosanitarios. Se recomienda desmontar una a una todas las boquillas y todas las mallas de los filtros.
- b) El exterior del equipo de aplicación también será limpiado al objeto de eliminar los residuos de productos.
- c) Los defectos o disfunciones detectados con anterioridad a la inspección serán reparados previamente.
- d) La toma de fuerza y su eje estarán debidamente protegidos. Y lo mismo se aplicará al resto de elementos móviles del equipo.
- e) Se debe comprobar que las boquillas no se encuentren obstruidas ni desgastadas.
- f) Se debe comprobar el estado de las mallas de los filtros.
- g) Es necesario que el manómetro presente las divisiones adecuadas: mínimo de 0,2 bar para presiones de trabajo de 5 bar y mínimo de 1 bar para presiones de trabajo de 5 a 20 bar.

- h) Comprobar que no se presentan fugas en sus circuitos hidráulicos, ya sean de producto o de aceite.
- i) El depósito se encontrará lleno de agua hasta su capacidad nominal. En el caso de depósitos de más de 1000 L, el nivel de llenado puede reducirse hasta la mitad de la capacidad nominal.
- j) Preferiblemente, la máquina de tratamientos estará accionada por el tractor con el que trabaja habitualmente.
- k) El operador habitual de la máquina de tratamientos estará presente durante la inspección.
- l) Es recomendable disponer del manual de instrucciones del equipo para facilitar la tarea al inspector

¿Por qué un manual de inspecciones?

La necesidad de garantizar un procedimiento armonizado y de mutuo reconocimiento entre todas las estaciones de Inspección Técnica de Equipos de Aplicación de Productos Fitosanitarios (ITEAF) y el interés por facilitar la tarea a los responsables de las mismas, han sido las razones más importantes que han llevado al Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente a encargar la elaboración de una serie de manuales prácticos que desarrollen, punto por punto, todos los aspectos que se incluyen en las normas UNE-EN ISO anteriormente citadas. Del mismo modo, la serie incluye otras guías de inspección de equipos de aplicación para los cuales todavía no se ha publicado una Norma Oficial de inspecciones pero que, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1702/2009 deben igualmente ser inspeccionados.

El objetivo de este documento no es otro que el de facilitar la comprensión y el seguimiento de todos los apartados recogidos en la norma europea y española. Se realiza una explicación detallada de todos los apartados incluidos en cada una de las normas, con explicación detallada del procedimiento a seguir por parte del inspector, el material necesario para la inspección, en su caso, y la interpretación de los resultados obtenidos.

Para una mejor comprensión y facilidad en el manejo de este manual, la estructura seguida se ha basado en un apoyo importante de imágenes y gráficos. Así, para cada apartado de la norma, el manual contiene dos páginas: la primera (izquierda) contiene imágenes y explicaciones breves de situaciones favorables y desfavorables del elemento inspeccionado y, en los casos en que proceda, imágenes del propio procedimiento de inspección. A continuación, la página de la derecha contiene información práctica para el usuario como el texto literal de la norma referida al elemento en cuestión, el apartado en el que se encuentra, una exhaustiva recomendación en cuanto a las acciones a desarrollar por el inspector y, finalmente, un cuadro con los resultados posibles de la inspección y sus consecuencias.

Ejemplos favorables



La barra se mantiene horizontal y estable



Comprobación

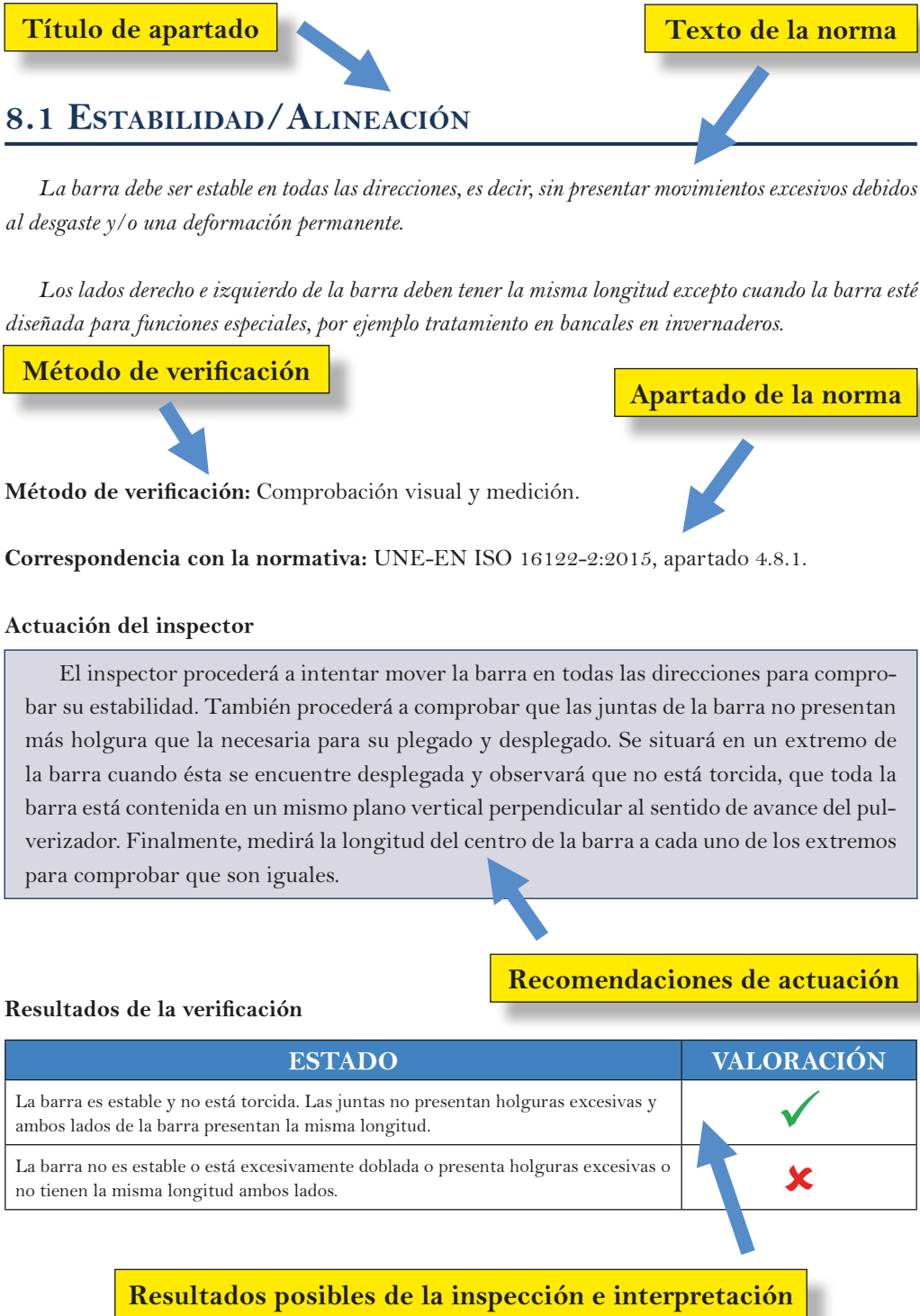
Comprobar la estabilidad de la barra



*La barra no presenta la estabilidad necesaria.
Alguno de los tramos no mantiene su posición*

Ejemplos des favorables







Parte 1: UNE-EN ISO 16122-1:2015

Procedimiento de inspección de acuerdo con la norma
UNE-EN ISO 16122-1:2015 - *Maquinaria agrícola y forestal.*
Inspección de pulverizadores en uso. Parte 1: Generalidades



1 Generalidades



*Es importante la presencia del operario durante la inspección.
De este modo el inspector tiene la posibilidad de informarle del
resultado de la inspección y las ventajas del proceso*



*El instrumental que se va a utilizar durante la inspección debe estar
certificado y calibrado de forma que el inspector pueda garantizar el
funcionamiento correcto de los mismos*

1.1 GENERALIDADES

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

Todos los equipos necesarios para realizar la inspección del pulverizador y que vaya a utilizar el inspector durante el ensayo del pulverizador (por ejemplo caudalímetro, manómetros, sensores de la velocidad de avance) deben verificarse periódicamente, normalmente con un equipo certificado como mínimo una vez al año. Debe estar disponible el certificado de la calibración.

Método de verificación: No procede

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-1:2015, apartado 5.1.

Actuación del inspector

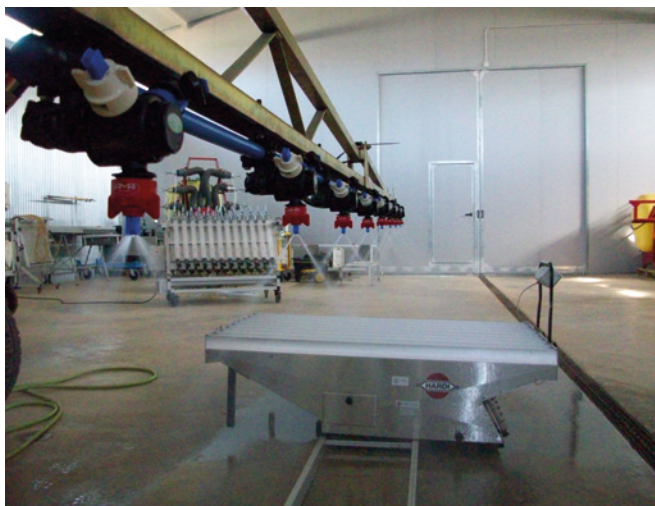
Es tarea del director/inspector de la estación ITEAF informar al propietario/operador del equipo a inspeccionar de la necesidad de estar presente durante la inspección. De este modo se podrá informar al usuario de los posibles defectos, consecuencias y, si es posible, el modo de subsanarlas. Asimismo, el inspector informará de las mediciones que se van realizando en el equipo y de la interpretación de los resultados.

El director de la estación ITEAF deberá comprobar que todos los equipos utilizados para la inspección cumplen con los requisitos establecidos, y deberá cerciorarse de disponer de los correspondientes certificados que acrediten el buen funcionamiento de los mismos.

Es recomendable la práctica de calibraciones internas. Si se dispone de un equipo calibrado, éste se utilizará para comprobaciones periódicas del material utilizado durante las inspecciones. De esta forma, será suficiente con calibrar el equipo de referencia una vez al año.



*2 Lugar para realizar la
inspección*



Siempre que sea posible es recomendable realizar la inspección en un lugar cerrado y protegido de la influencia de las condiciones ambientales



Cuando la inspección se realice en el exterior, se deberá evitar contaminar la zona y que las condiciones ambientales puedan afectar a las mediciones. También es altamente recomendable disponer de un sistema que permita la recogida de aguas residuales generadas durante la inspección

2.1 LUGAR PARA REALIZAR LA INSPECCIÓN

La inspección se debe llevar a cabo en un lugar donde no exista riesgo de polución ni de contaminación del agua. Se debe minimizar la influencia de condiciones ambientales externas sobre la repetitividad de los resultados de la inspección (por ejemplo, efectos del viento, lluvia).

NOTA: Se pueden aplicar también reglamentos nacionales o locales relativos a la polución y contaminación del agua.

Método de verificación: no procede.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-1:2015, apartado 5.2.

Actuación del inspector

El director de la ITEAF o, en su caso, el inspector, deberá asegurarse que el lugar elegido para las inspecciones cumple con los requisitos establecidos para su realización. Tanto si se trata de un espacio cerrado como de una zona abierta se procurará por todos los medios de habilitar sistemas para la recogida del agua emitida por la máquina durante la inspección. El agua se podrá almacenar en un depósito habilitado al efecto o bien se retornará al depósito del equipo de aplicación.

Cuando se realicen las inspecciones en una zona exterior, se deberá garantizar que las condiciones ambientales (especialmente el viento y la lluvia) no afectan al resultado de las pruebas y que no exista riesgo de polución ni contaminación de las aguas adyacentes, para lo cual deberá realizarse la inspección a más de 50 m de los puntos de extracción de agua para consumo humano, y a más de 25 metros de cualquier otra fuente o curso de agua.



3 Pre-inspección



El equipo debe llegar limpio (externa e internamente) al lugar de inspección. El agua del depósito debe estar limpia



No se debe realizar la inspección a un equipo que presenta ostensibles residuos de producto en el exterior

3.1 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 carcassas, prestando especial atención a las zonas contaminadas a las que el inspector podrá verse expuesto durante la inspección.

Método de verificación: Comprobación visual.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-1:2015, apartado 5.3.2

Actuación del inspector

El inspector comprobará que el equipo llega en condiciones adecuadas para ser inspeccionado. Se comprobará la ausencia de residuos en elementos exteriores e interiores del equipo, incluyendo los filtros y sus carcassas, prestando especial atención a las zonas a las que el inspector podría verse expuesto durante la inspección. Igualmente se comprobará la presencia o ausencia de restos de fitosanitarios en el agua del interior del depósito. Un equipo que se presente sucio a la unidad de inspección, con el depósito cargado con agua sucia o con restos de productos fitosanitarios u olores extraños, deberá ser rechazado antes de iniciar la inspección.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
El equipo está limpio, tanto externa como internamente, y el depósito lleno hasta su capacidad nominal con agua limpia. Para depósitos con capacidad superior a 1000 L es suficiente llenarlos hasta el 50%.	✓
El equipo presenta suciedad que dificulta su identificación y/o funcionamiento. El equipo presenta restos de productos fitosanitarios en el interior. El equipo presenta restos de productos fitosanitarios en los filtros o/y sus carcassas. El equipo presenta restos de productos fitosanitarios en el exterior.	✗



Toma de fuerza con protección y cadena de sujeción correcta



No existe la cadena de sujeción en el árbol de la máquina



Eje de la toma de fuerza y árbol de recepción sin protección

3.2 ELEMENTOS DE TRANSMISIÓN DE POTENCIA

El resguardo del eje cardán de toma de fuerza (TdF) y el resguardo del árbol de recepción de la máquina deben estar presentes y en buenas condiciones. Además:

- *las distintas partes del eje cardán, las juntas universales y los sistemas de bloqueo no deben estar excesivamente desgastados;*
- *el resguardo del eje cardán de toma de fuerza debe estar en su sitio y no mostrar ni deformaciones ni grietas, y*
- *en el caso de resguardos no giratorios, el dispositivo de retención que impide el giro del resguardo del eje cardán de la toma de fuerza debe estar en su sitio y funcionar adecuadamente.*

Los dispositivos de protección y cualquier elemento giratorio de la transmisión deben funcionar correctamente.

Método de verificación: Comprobación visual.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-1:2015, apartado 5.3.3

Actuación del inspector

El inspector observará que existe un dispositivo de protección del eje de la toma de fuerza (TdF). Con el pulverizador parado se verificará el estado de los resguardos, las distintas partes del eje de transmisión, las juntas universales y los diferentes sistemas de bloqueo. Se prestará especial atención a comprobar la presencia de tramos de la transmisión de potencia o del árbol de recepción de la máquina, al descubierto. En el caso de resguardos no giratorios, se pondrá el equipo en funcionamiento y se comprobará el dispositivo de retención que impide el giro de la protección. Se trata de una comprobación fundamental que afecta a la seguridad del operario y del inspector. Por tanto, si este requisito no se cumple, el inspector deberá interrumpir inmediatamente el proceso de inspección.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
Los elementos de transmisión de potencia, incluida la toma de fuerza (TdF) de la máquina, están perfectamente protegidos. La protección no presenta defectos ni roturas y el dispositivo de retención evita el giro del protector.	
No está presente el resguardo del eje cardán de la toma de fuerza. No está presente el resguardo del árbol de recepción del equipo. Alguna parte del eje cardán está excesivamente desgastada. Los sistemas de bloqueo están excesivamente desgastados. El resguardo del eje cardán está deformado o con roturas. En el caso de resguardos no giratorios, el dispositivo de retención no está presente, o no funciona adecuadamente. Los dispositivos de protección de la transmisión no cumplen su función. Las partes móviles y giratorias de la transmisión no funcionan correctamente.	



Las partes móviles de la máquina (ventilador, toma de fuerza, etc.) deben estar perfectamente protegidas para evitar accidentes.



Una protección inadecuada no es aceptable y el inspector no debe continuar con el proceso de la inspección.

3.3 PARTES MÓVILES

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.

Método de verificación: Comprobación visual.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-1:2015, apartado 5.3.4.

Actuación del inspector

Las partes móviles del equipo a inspeccionar deben estar perfectamente protegidas para evitar accidentes. Por ello el inspector comprobará que las protecciones son las adecuadas, que éstas impiden el contacto directo y que no es posible el acceso a las mismas de forma involuntaria. Con el pulverizador en funcionamiento, se tendrá especial cuidado en comprobar transmisión de movimiento al ventilador (en su caso) y la transmisión a cualquier otro dispositivo. Es recomendable comprobar también la transmisión al agitador mecánico (si existe), la toma de fuerza de salida de la bomba y la toma de fuerza del tractor.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
Todos los elementos que reciben o transmiten movimiento están perfectamente protegidos y no hay riesgo de accidentes.	✓
No están presentes todos los resguardos previstos. No funcionan correctamente todos los resguardos.	✗



Las conducciones del sistema hidráulico de accionamiento de los elementos del pulverizador, si dispone de ellos, deben estar en buen estado, sin presentar desgastes y/o roturas que puedan provocar accidentes o contaminación



Es necesario un estado adecuado de las conducciones hidráulicas

3.4 CONDUCCIONES RÍGIDAS Y FLEXIBLES DEL SISTEMA OLEOHIDRÁULICO

No debe verse ninguna fuga del sistema hidráulico. Las conducciones flexibles del sistema hidráulico no deben presentar muestras excesivas de dobleces ni abrasión por el contacto con las superficies circundantes, No deben presentar defectos tales como desgastes excesivos de la superficie, cortes ni grietas.

Las conducciones rígidas del sistema hidráulico deben permanecer en su sitio y no presentar de manera significativa muestras de corrosión u otros daños.

Método de verificación: Comprobación visual.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-1:2015, apartado 5.3.5.

Actuación del inspector

En el caso de que el equipo disponga de un sistema oleo hidráulico con transmisiones flexibles (por ejemplo para apertura y cierre de brazos, para ajuste de la altura de la barra) el inspector comprobará actuando sobre los distintos dispositivos que todas las conducciones presentan un adecuado estado de funcionamiento, que no se observan fugas de aceite y que no existen partes con dobleces, dañadas o excesivamente agrietadas que puedan dar lugar a fugas.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
Las transmisiones oleohidráulicas flexibles y rígidas están en buen estado, no presentan abrasiones y no se observan fugas.	✓
Existen fugas en el sistema oleohidráulico. Las conducciones presentan muestras excesivas de dobleces o abrasión, con riesgo manifiesto de producirse pérdidas de aceite durante su funcionamiento.	✗



El inspector debe comprobar el estado del bastidor y la estructura de la máquina, especialmente en aquellos puntos que presenten riesgo de rotura



3.5 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. Este requisito también se aplica al dispositivo de acoplamiento.

Método de verificación: Comprobación visual.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-1:2015, apartado 5.3.6.

Actuación del inspector

El bastidor del equipo de aplicación de fitosanitarios debe estar en buen estado. El inspector observará el estado del mismo, comprobando que no existan partes dañadas o rotas que pudieran provocar accidentes. Se tendrá especial cuidado en aquellos puntos que hayan sufrido deformaciones o que hubieran sido reparados. Se deberá comprobar la seguridad de toda la estructura de la máquina.

Asimismo, el inspector comprobará el estado y la funcionalidad del sistema de enganche de la máquina al tractor. Se observará su funcionalidad y el cumplimiento de los requisitos de seguridad del mismo.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
Tras comprobar el estado del bastidor y el dispositivo de enganche al tractor, no se aprecian defectos/roturas que generen riesgo.	✓
El bastidor y/o elementos estructurales presentan deformaciones permanentes, muestras significativas de corrosión u otros defectos que afectan a la rigidez o resistencia del pulverizador.	✗



Comprobar la existencia y buen funcionamiento del dispositivo de seguridad para el transporte de la barra



Sistemas de sujeción de la barra que no garanticen seguridad no deben ser admitidos en ningún caso. La utilización de cuerdas para sujetar los brazos del pulverizador, como en la imagen, no debe ser aceptada en ningún caso

3.6 ELEMENTOS PLEGABLES CON CIERRE

El bloqueo de los elementos plegables del pulverizador debe permitir asegurarlos en la posición prevista.

Método de verificación: Comprobación visual.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-1:2015, apartado 5.3.7.

Actuación del inspector

El inspector deberá comprobar que estos elementos plegables con cierre funcionan correctamente, que los diferentes componentes mantienen su posición de forma estable una vez recogidos y, sobre todo, que el sistema de sujeción del equipo para la posición de transporte es seguro y funciona adecuadamente. Con el equipo parado y en posición de transporte, se buscarán los elementos de bloqueo de los elementos plegables. A continuación se comprobará su funcionamiento tratando de desplegar los elementos plegados ejerciendo una ligera fuerza sobre ellos. No se admitirán elementos externos a la máquina no diseñados específicamente para bloquear los elementos plegables del pulverizador (barras) como por ejemplo cuerdas, correas, etc.

El inspector deberá comprobar que estos elementos funcionan correctamente, mantienen su posición de forma estable una vez plegados y, sobre todo, que el sistema de sujeción es seguro y funciona adecuadamente.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
Los dispositivos de sujeción de los elementos plegables del equipo y el dispositivo de sujeción en posición de transporte son adecuados y funcionan bien.	✓
No existen dispositivos de bloqueo que impiden el desplegado accidental de los elementos plegables del equipo. El dispositivo de bloqueo de los elementos plegables no permite asegurarlos en la posición prevista.	✗



La unidad de aire no presenta deformaciones y funciona correctamente



*El sistema de aire presenta deformaciones
en el resguardo de protección*



*El equipo de aire presenta deficiencias en sus elementos
principales o en la estructura de protección*

3.7 SISTEMA DE AIRE - GENERALIDADES

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 TdF, 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.

Método de verificación: Comprobación visual.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-1:2015, apartado 5.3.8.1.

Actuación del inspector

En el caso de que el equipo esté provisto de una unidad de aire el inspector deberá realizar una completa inspección para comprobar el estado y funcionalidad del mismo. Se deberá prestar especial atención al estado de los álabes del ventilador, comprobando que no presentan daños que puedan derivar en un funcionamiento peligroso (desequilibrios, roces con la carcasa, etc.). La rejilla de protección del ventilador, tanto en la aspiración como en la impulsión, si fuere necesaria, debe estar en buen estado. Con el pulverizador en marcha y el ventilador accionado, se pondrá la TdF a su régimen nominal de funcionamiento (normalmente 540 rpm) y se comprobará que no existe contacto entre los álabes del ventilador y la carcasa, que el régimen de funcionamiento es estable y que no se observan vibraciones o desequilibrios en el giro que pudieran provocar accidentes.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
El ventilador y todos sus componentes funcionan correctamente y todos los dispositivos de protección están presentes y son adecuados. No existe riesgo para el operario.	
Faltan álabes o éstos están dañados. Existe algún elemento con deformación mecánica, desgaste excesivo o corrosión suficiente que interfiere con el funcionamiento seguro o produce vibraciones significativas. Es posible acceder al ventilador con la mano, incluso a través de la rejilla de protección. El ventilador está desequilibrado y se producen vibraciones al régimen nominal de la TdF. Se produce fricción entre la carcasa y el ventilador al régimen nominal de la TdF. Los álabes presentan diferentes ángulos de inclinación.	



Algunos equipos disponen de embrague en la transmisión del movimiento. Este previene de arranques y paros bruscos. El inspector debe comprobar su estado y funcionamiento, en caso de que esté presente.



3.8 SISTEMA DE AIRE - EMBRAGUE

Si el sistema de aire está provisto de un embrague que le permite desconectarse de otros elementos accionados del pulverizador, entonces éste debe funcionar adecuadamente.

Método de verificación: Comprobación visual.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-1:2015, apartado 5.3.8.2.

Actuación del inspector

El inspector solicitará que se ponga en marcha el tractor y que se accione la TdF al régimen nominal de revoluciones, con el ventilador en marcha. Se observará que el ventilador arranca de forma progresiva y sin movimientos bruscos. A continuación, se desconectará la TdF del tractor y se comprobará que sigue girando el ventilador y no gira la toma de fuerza del tractor.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
El embrague de la transmisión funciona correctamente y permite tanto la interrupción del movimiento como el arranque progresivo y sin movimientos bruscos.	✓
El embrague no funciona adecuadamente, provocando un arranque brusco del ventilador.	✗



Parte 2: UNE-EN ISO 16122-2:2015

Procedimiento de inspección de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 16122-2:2015-

Maquinaria agrícola y forestal. Inspección de pulverizadores en uso.

Parte 2: Pulverizadores de barras horizontales



1 Fugas y goteo



Las tuberías en buen estado garantizan un trabajo seguro y sin riesgos de contaminación por fugas. Se debe comprobar la ausencia de fugas con el equipo parado y lleno hasta su capacidad nominal



Es preciso comprobar el estado de las tuberías para detectar posibles fugas

1.1 FUGAS ESTÁTICAS

El pulverizador se debe llenar con agua hasta su capacidad nominal.

Se debe efectuar una comprobación visual del pulverizador parado sobre una superficie horizontal nivelada 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 grieta, orificio u otros defectos que puedan provocar fugas.

Método de verificación: Comprobación visual.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.1.1.

Actuación del inspector

Con el depósito lleno hasta su capacidad nominal, el inspector realizará una comprobación visual de todos los elementos del pulverizador, especialmente los que están en contacto directo con el líquido. Se prestará especial atención a las tuberías, juntas, filtros y dispositivos de vaciado. Se deberá garantizar que no existen fugas de líquido, ni riesgo de fugas como consecuencia del mal estado de alguno de los elementos. En el caso de depósitos de gran capacidad (superiores a 1000 litros) será suficiente llenar el depósito hasta la mitad de su capacidad para comprobar su estado. En este caso, se prestará especial atención a la existencia de grietas, orificios u otros defectos en la parte del depósito sin agua.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
El equipo en situación de parada no presenta fugas de líquido en ninguno de sus elementos.	✓
Existen fugas en el depósito, o en la bomba. Existen fugas en las conducciones asociadas al depósito y a la bomba. El depósito presenta grietas, orificios u otros defectos que pueden provocar fugas.	✗



Con el equipo en marcha el inspector comprobará que no se producen fugas en el circuito hidráulico del equipo



Con el equipo en marcha y pulverizando a una presión de trabajo habitual se detectarán las posibles fugas de líquido

1.2 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 esté funcionando a una presión igual a la máxima conseguida para el sistema con las válvulas de seccionamiento cerradas

Ensayo de fugas cuando se está realizando la pulverización

No se deben producir ningún tipo de fugas en todas las partes del pulverizador o de la barra de pulverización 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.

Método de verificación: Comprobación visual.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartados 4.1.2.1 y 4.1.2.2

Actuación del inspector

La inspección de las fugas dinámicas se realiza en dos etapas. En la primera etapa el inspector observará la presencia/ausencia de fugas con el pulverizador funcionando con todos los sectores de la barra cerrados, con la bomba trabajando al máximo régimen de giro recomendado por el fabricante, y a la máxima presión de trabajo indicada por el fabricante del equipo. Tras esta comprobación, se procederá a la apertura de todos los sectores de la barra y manteniendo la presión de trabajo (la máxima recomendada por el fabricante del equipo o de las boquillas), y se comprobará nuevamente la ausencia de fugas contaminantes.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
Al realizar las pruebas con el equipo en marcha, no se observan pérdidas y/o fugas de líquido en ningún elemento de la máquina.	✓
Existen fugas en alguna parte del pulverizador. Existen fugas en la barra de pulverización.	✗



Situación óptima, sin impacto directo del líquido pulverizado sobre elementos de la barra.



El abanico de distribución de las boquillas es interceptado por algún elemento de la barra afectando gravemente a la uniformidad de distribución.



1.3 PULVERIZACIÓN Y GOTEO SOBRE LOS ELEMENTOS DEL PULVERIZADOR

Con independencia de la altura de la barra sobre el suelo, dentro del rango de alturas 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 si se minimiza el goteo.

Método de verificación: Comprobación visual y ensayo de funcionamiento

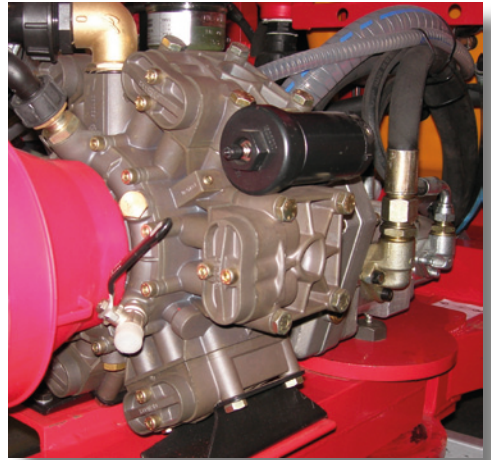
Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.1.3

Actuación del inspector

Con el pulverizador en marcha y con todas las boquillas pulverizando, se comprobará que el chorro de pulverización no se dirige a ninguna de las partes del equipo (tuberías, chasis, regulador...), salvo que sea necesario y de acuerdo con los objetivos específicos del equipo.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
Cuando se ponen todas las boquillas en funcionamiento, no se observan problemas de pulverización directa sobre alguna de las partes del equipo de aplicación.	✓
Existe pulverización directa sobre el propio pulverizador sin que ésta sea necesaria para el funcionamiento del equipo (por ejemplo, sensores).	✗



2 Bomba



Medida del caudal nominal de la bomba según las especificaciones del fabricante. Método opcional de comprobación del funcionamiento de la bomba



Caudalímetros específicos para la comprobación del caudal nominal de la bomba

2.1 CAPACIDAD DE LA BOMBA

La capacidad de la bomba se debe ajustar a las necesidades del equipo.

- 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) *O de manera alternativa, la(s) bomba(s) debe(n) suministrar el caudal suficiente para permitir la pulverización al mismo tiempo que se mantenga una agitación visible conforme a lo especificado en el apartado 4.3.1.*

Método de verificación: Medición de acuerdo con el apartado 5.2.1 de la norma UNE-EN ISO 16122-2:2015.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.2.1

Actuación del inspector

Método cuantitativo

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 o manual de instrucciones del pulverizador), el inspector utilizará el método y el equipo descrito en el apartado 5.2.1.2.3 de la norma. El caudalímetro se conectará al circuito hidráulico del pulverizador lo más cerca posible de la salida de la bomba o en la posición que indique el fabricante del pulverizador (en caso de salidas múltiples se conectará por separado a cada salida o a todas las salidas juntas). Se calculará la capacidad total de la(s) bomba(s). El agua que sale por el caudalímetro se deberá introducir de nuevo en el depósito del pulverizador. El caudal se medirá a una presión entre 8 y 10 bar, o si la presión máxima admitida por el equipo es inferior, a la mayor presión de trabajo admitida por la bomba siempre que no supere la máxima admitida por el equipo, sin considerar las boquillas. La capacidad de la bomba debe ser como mínimo del 90% del caudal nominal original suministrado por el fabricante. El dispositivo para medir el caudal debe estar provisto de una parte transparente para mostrar fugas de aire en el lado de aspiración de la bomba.

Método cualitativo

En aquellos pulverizadores que no estén provistos de un adaptador para el ensayo, éste no sea practicable, no se conozca la capacidad de la bomba, o cuando se desconozca la presión máxima de trabajo de ésta, el inspector utilizará el método descrito en el apartado 5.2.1.2.2 de la norma. Se colocará un manómetro calibrado en cada boquilla de los extremos de la barra, se hará girar la bomba al régimen nominal, se pondrán en marcha todos los sectores del equipo seleccionando las boquillas de mayor caudal y se ajustará la presión de trabajo al valor máximo recomendado por el fabricante del pulverizador o de las boquillas, si ésta fuera inferior. Con el equipo en funcionamiento se comprobará en el interior del depósito que el caudal proporcionado por la boquilla del sistema de agitación (agitadores hidráulicos) es suficiente para generar un movimiento visible del líquido en el interior del depósito (lleno), al tiempo que todas las boquillas de la barra suministran el caudal esperado de manera uniforme.



Para la comprobación visual de la capacidad de la bomba se colocará un manómetro calibrado en las boquillas de los extremos de la barra y se comprobará el mantenimiento de la presión a la vez que se observa el funcionamiento del sistema de agitación hidráulico



Al régimen de trabajo nominal con el máximo caudal y a la máxima presión de trabajo debe observarse una pulverización adecuada y una buena agitación en el depósito

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
Los valores de la presión medidos en las boquillas de los extremos coinciden con el valor de la presión en el regulador. La bomba es capaz de suministrar la presión adecuada y las boquillas funcionan correctamente mientras funciona el sistema de agitación hidráulico. La capacidad de la bomba se ajusta a las necesidades del equipo.	
La bomba suministra menos del 90% de su caudal nominal. La bomba no suministra el caudal suficiente para la suma de caudales del conjunto de las boquillas y para mantener al mismo tiempo la agitación del depósito. El equipo dispone de agitador hidráulico y la bomba no suministra el caudal suficiente para que, seleccionadas las boquillas de máximo caudal instaladas en el equipo y trabajando a la máxima presión de trabajo, las boquillas proporcionen el caudal esperado y el sistema de agitación genere un movimiento visible del líquido en el interior del depósito.	



Estabilidad de la aguja indicadora de presión



La oscilación de la aguja del manómetro no permite la lectura adecuada de la presión de trabajo. Esto puede deberse a un fallo en el manómetro o a un mal funcionamiento del calderín. En este caso se debe comprobar que la presión del calderín es la correcta

2.2 PULSACIONES

Las pulsaciones no deben exceder del 10% de la presión de trabajo.

Método de verificación: Medición y ensayo de funcionamiento de acuerdo con el apartado 5.2.2 de la norma UNE-EN ISO 16122-2:2015.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.2.2.

Actuación del inspector

La comprobación se realizará al régimen nominal de la bomba. Se comprobarán las pulsaciones en la posición del manómetro del pulverizador (con el manómetro calibrado de acuerdo con el apartado 5.3.1 de la norma). El equipo se regulará para trabajar a la presión de trabajo prevista. La desviación de la presión debe ser inferior al 10%. Por ejemplo, para una presión de trabajo ajustada de 3 bar, la aguja del manómetro deberá oscilar como máximo entre las marcas de 2.7 y 3.3 bar. En caso de oscilaciones superiores es recomendable comprobar la presión del amortiguador de presión, si existe (ver apartado 4.2.3).

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
Con el equipo funcionando en las condiciones especificadas, la aguja del manómetro no presenta oscilaciones apreciables, o las que presenta están dentro de los límites aceptables.	✓
Las oscilaciones de la aguja del manómetro son superiores al 10% de la presión de trabajo.	✗



*Si el equipo dispone de un calderín (amortiguador de presión),
se comprobará la presión del mismo*



*Si la cámara de aire no funciona correctamente la aguja del manómetro
puede presentar oscilaciones que dificulten la lectura de la presión*

2.3 CÁMARA DE AIRE

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.

Método de verificación: Comprobación visual y medición.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.2.3.

Actuación del inspector

Con el pulverizador en funcionamiento se verificará que no existan fugas. A continuación se parará el pulverizador y se medirá la presión en el interior de la cámara de aire comprobando que corresponde con la recomendada por el fabricante o está entre el 30% y el 70% de la presión de trabajo. Para la medida de la presión se utilizará un manómetro provisto del conector correspondiente (habitualmente conector tipo válvula de coche).

En algunos casos sucede que al conectar el comprobador de presión al calderín se produce una pérdida de aire, y por tanto de presión. El inspector deberá tener en cuenta este hecho cuando proceda a su comprobación.

Resultados de la verificación

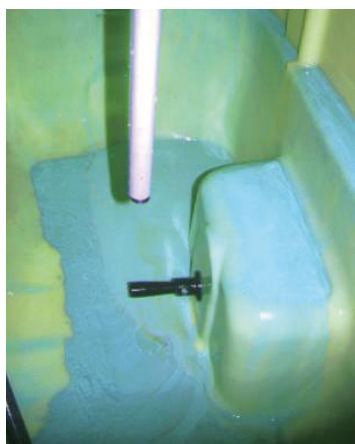
ESTADO	VALORACIÓN
La comprobación de la presión en el calderín indica que ésta se encuentra dentro de los límites establecidos.	✓
La membrana de la cámara de aire está dañada. En la cámara de aire hay líquido cuando la bomba está trabajando a la presión máxima recomendada por el fabricante. La presión de aire se encuentra fuera del intervalo del 30 al 70% de la presión de trabajo de las boquillas en uso.	✗



3 Agitación de la mezcla para pulverización



Se observa una agitación correcta y uniforme en todo el depósito, lleno hasta la mitad de su capacidad nominal, con la bomba funcionando al régimen nominal de la TDF



Dificultades en la agitación. Se observan acumulaciones de producto en algunas zonas del depósito, como consecuencia de un mal funcionamiento del sistema de agitación

3.1 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 pulverizador;
- 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 verificación: Comprobación visual y ensayo de funcionamiento.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.3.1.

Actuación del inspector

En general se trata de una comprobación visual. En algunos casos el pulverizador puede estar provisto de agitadores conectables que habrá que accionar. Con el pulverizador funcionando, con las boquillas de mayor caudal a la presión máxima de trabajo, el inspector comprobará que se mantiene un flujo constante y uniforme en todas las boquillas, mientras que se observa un movimiento del líquido en el interior del depósito suficiente para garantizar la agitación del mismo.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
La observación visual en el interior del tanque indica que existe un movimiento adecuado del líquido capaz de mantener una concentración uniforme del producto fitosanitario.	
No se observa una agitación claramente visible. Las boquillas no suministran un caudal uniforme.	



Si el equipo dispone de agitador mecánico, este debe garantizar un movimiento suficiente del líquido en el depósito para asegurar una adecuada mezcla del producto



3.2 AGITACIÓN MECÁNICA

Se debe mantener 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.

Método de verificación: Comprobación visual.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.3.2.

Actuación del inspector

Análogamente al proceso explicado en el caso del sistema de agitación hidráulica, el inspector procederá a realizar una comprobación visual del movimiento y la recirculación del líquido en el interior del tanque.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
La observación visual en el interior del tanque indica que existe un movimiento adecuado del líquido capaz de mantener una concentración uniforme del producto fitosanitario.	✓
No se observa una agitación claramente visible.	✗



*4 Depósito(s) de líquido de
pulverización*



*La tapa del depósito debe permitir un cierre perfecto
para evitar fugas accidentales*



Una tapa en mal estado o mal diseñada puede provocar fugas de caldo



Se debe comprobar la hermeticidad del cierre de la tapa del depósito

4.1 TAPA DEL DEPÓSITO

El depósito debe 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. Si la tapadera tiene un conducto de ventilación (conforme al 4.4.4), éste debe impedir fugas.

Método de verificación: Comprobación visual.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.4.1.

Actuación del inspector

Se debe realizar una comprobación visual de la tapa del depósito y de su estado, comprobando que no presenta roturas, grietas y que ajusta bien en la boca del depósito.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
La tapa del depósito se encuentra en buen estado y el cierre es perfecto.	✓
El depósito no dispone de tapa. La tapa no se adapta bien al orificio de llenado del depósito. La tapa no se encuentra en buenas condiciones. La tapa no cierra bien y presenta fugas. La tapa se puede abrir de forma involuntaria. El conducto de ventilación no impide las fugas.	✗



Estado correcto del filtro de llenado



Los filtros en mal estado no realizan una función adecuada y deben sustituirse



Filtro de llenado en condiciones no aceptables

4.2 ORIFICIO(S) DE LLENADO

En el(los) orificio(s) de llenado debe haber un filtro en buenas condiciones

Método de verificación: Comprobación visual.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.4.2.

Actuación del inspector

Comprobar la presencia de un filtro en cada orificio de llenado. En caso de que el equipo disponga de hidrocargador comprobar la presencia del filtro correspondiente. Extraer el/ los filtro/s (cesta/s) y verificar el estado de la/s malla/s, prestando especial atención a la presencia de cortes, perforaciones o desperfectos en la/s misma/s.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
El filtro del orificio de llenado (cesta) está en buen estado, sin roturas ni deformaciones que pudieran impedir su buen funcionamiento.	✓
No existe filtro en el(los) orificio(s) de llenado del depósito. El filtro de llenado no se encuentra en buenas condiciones.	✗



Si el equipo dispone de incorporador de producto, éste debe presentar un buen estado y funcionar correctamente



Debe existir una rejilla que impida la entrada de objetos de un diámetro mayor a 20 mm



El estado del incorporador debe garantizar su correcto funcionamiento

4.3 INCORPORADOR DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS

Si hay un incorporador de productos fitosanitarios, este debe

- *impedir la entrada de cualquier objeto que tenga un diámetro mayor de 20 mm en el interior del depósito del pulverizador*
- *funcionar sin fugas.*

Método de verificación: Comprobación visual y ensayo de funcionamiento.

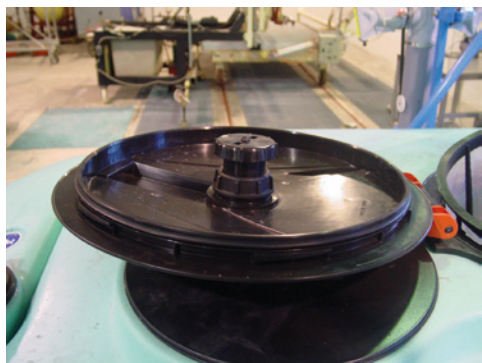
Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.4.3.

Actuación del inspector

Se debe realizar una comprobación visual del incorporador de productos fitosanitarios, si éste está presente en el equipo, comprobando que no presenta roturas ni riesgo de derrame de líquido. El inspector comprobará que el dispositivo succiona todo el producto incorporado en el depósito durante el proceso de mezcla y que la(s) boquilla(s) de limpieza y demás elementos funcionan correctamente. Se comprobará la luz de la rejilla del incorporador, asegurándose que sea inferior a la máxima recomendada (20 mm).

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
El incorporador de productos fitosanitarios funciona correctamente. La rejilla impide el paso de elementos de acuerdo con lo establecido. Las válvulas funcionan correctamente y no se producen fugas.	
La luz de la malla es mayor de 20 mm. El incorporador no funciona correctamente. El incorporador presenta fugas.	



*Sistema de compensación de presión en buen estado
y con funcionamiento adecuado*



Ausencia de un sistema de compensación de presión en la tapa del depósito

4.4 COMPENSACIÓN DE LA PRESIÓN

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

Método de verificación: Comprobación visual.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.4.4.

Actuación del inspector

El inspector debe asegurarse que existe el dispositivo correspondiente en la tapa del depósito, o en algún otro punto, 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 anti retorno que facilite la entrada de aire e impida el vertido de líquidos.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
El depósito presenta un dispositivo de compensación de presión que permite la entrada de aire. Normalmente se encuentra en la tapa del depósito. El dispositivo no permite la salida de líquido.	✓
No existe un dispositivo de compensación de presión. El dispositivo de compensación no está en buen estado.	✗



*Indicador de nivel correcto y visible desde el punto de conducción
y/o desde el punto de llenado*



*Estado del indicador del nivel defectuoso que impide conocer
la cantidad de líquido en el depósito*

4.5 INDICADOR(ES) DEL CONTENIDO DEL DEPÓSITO

Se debe poder leer claramente el volumen de líquido en el depósito desde el puesto de conducción y/o desde donde se llene el depósito.

Método de verificación: Comprobación visual.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.4.5.

Actuación del inspector

Los diferentes indicadores de nivel de líquido estarán localizados de manera tal que sean visibles desde el puesto de conducción y/o desde el punto donde habitualmente se efectúa el llenado. Al mismo tiempo se comprobará la facilidad de lectura de la escala del indicador y su capacidad para determinar la cantidad de agua en el depósito. Aunque no es obligatorio de acuerdo con la actual Norma de Inspecciones, es recomendable que el depósito disponga de dos indicadores de nivel, garantizando la visibilidad del mismo desde el puesto de conducción y desde el punto de llenado habitual.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
El equipo dispone de uno o varios indicadores de nivel de líquido. En todos ellos es posible determinar de forma fácil la cantidad de líquido en el depósito. Es posible verlos desde el puesto de conducción y/o desde el punto de llenado del depósito.	✓
No se puede leer claramente el volumen de líquido desde el puesto de conducción ni desde el lugar de llenado.	✗



Vaciado correcto con válvula de vaciado del depósito



Sistema de vaciado de accionamiento difícil con riesgo de contaminación para el usuario y dificultad para la recogida del líquido



Dispositivo de vaciado de difícil acceso y con riesgo de contaminación del operario al accionarlo

4.6 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.

Método de verificación: Comprobación visual y ensayo de funcionamiento.

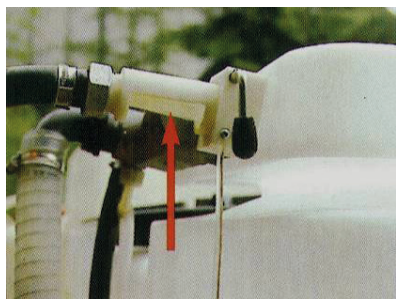
Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.4.6.

Actuación del inspector

El dispositivo de vaciado debe estar situado en el punto más bajo del depósito para conseguir vaciar todo el líquido contenido en el mismo. Localizado el dispositivo de vaciado, se realizará una comprobación visual y se evaluará que es posible vaciar el depósito sin riesgo de exposición del operario. En tal caso, se verificará su funcionamiento. En depósitos que presenten dispositivos de vaciado dotados de tiradores, éstos suelen encontrarse en su parte superior. Se comprobará que es posible colocar un recipiente en el punto de vaciado para la recogida del líquido, evitando riesgos de contaminación medioambiental. Es recomendable que esté protegido frente a una apertura accidental, tal como se indica en la norma ISO 16119. También es recomendable que se pueda abrir sin necesidad de utilizar herramientas, tal como se especifica en la norma ISO 4254).

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
El equipo dispone de un dispositivo para el vaciado total del caldo presente en el depósito. El acceso es fácil y permite su actuación sin riesgo de contaminación para el usuario. Es posible recoger el líquido para evitar contaminaciones.	✓
No se puede vaciar el depósito. No se puede recoger el líquido sin que se produzca contaminación medioambiental o riesgo potencial de exposición para el operario.	✗



*Existe un sistema anti retorno en el dispositivo de carga del depósito.
En este caso el inspector comprobará el correcto funcionamiento del dispositivo.*



*El sistema anti retorno del dispositivo de llenado del depósito
funciona correctamente.*

4.7 LLENADO DEL DEPÓSITO

Si existe un dispositivo para el llenado, debe impedir que el agua regrese del pulverizador al punto de alimentación, por ejemplo empleando una válvula de no retorno.

Método de verificación: Comprobación visual y ensayo de funcionamiento.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.4.7.

Actuación del inspector

En caso de que el equipo esté provisto de un dispositivo de llenado el inspector deberá comprobar que el dispositivo tiene de un sistema de filtro y válvula anti retorno. Se comprobará el estado del mismo y la funcionalidad. El dispositivo debe garantizar que en ningún caso se producen vertidos del líquido del depósito del equipo de aplicación al punto de carga de agua limpia.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
El dispositivo de llenado funciona correctamente. El sistema dispone de una válvula anti retorno que impide la contaminación de la fuente de carga y un filtro en condiciones adecuadas.	✓
El dispositivo para el llenado del pulverizador no impide que el agua del pulverizador retorne hacia el punto de alimentación.	✗



El sistema de limpieza de envases, si está presente en el equipo, debe funcionar correctamente.



Comprobar con un recipiente vacío el buen funcionamiento del sistema de limpieza de envases.

4.8 DISPOSITIVO DE LIMPIEZA DE LOS RECIPIENTES DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS

Si hay un dispositivo de limpieza de los envases de productos fitosanitarios, debe funcionar correctamente.

Método de verificación: Comprobación visual y ensayo de funcionamiento.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.4.8.

Actuación del inspector

Si el equipo dispone de un dispositivo para la limpieza de los envases de productos fitosanitarios el inspector procederá a comprobar su estado. Se realizará una prueba del funcionamiento del mismo y se comprobará que no se producen fugas o pérdidas, y que el dispositivo cumple la función para la que fue diseñado. Es útil disponer de un envase vacío y limpio de productos fitosanitarios para comprobar el funcionamiento de este dispositivo.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
El dispositivo de limpieza de envases de productos fitosanitarios funciona correctamente. No se observan fugas durante su utilización.	✓
El dispositivo de limpieza no funciona correctamente. El dispositivo de limpieza presenta o produce fugas.	✗



Si el equipo dispone de dispositivo de limpieza, el inspector deberá comprobar su correcto funcionamiento



La comprobación visual de los dispositivos de limpieza se debe complementar con una comprobación del funcionamiento de todo el sistema incluyendo todos los dispositivos

4.9 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 de interior del pulverizador, deben funcionar correctamente.

Método de verificación: Comprobación visual y ensayo de funcionamiento.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.4.9.

Actuación del inspector

El inspector comprobará si existe alguno de los elementos de limpieza mencionados anteriormente. De ser así, procederá a una comprobación visual del estado de los mismos, comprobando que las conducciones y demás elementos están en buen estado. A continuación, realizará una prueba de funcionamiento de los mismos, comprobando su funcionalidad y adecuación a la tarea para la que han sido diseñados. Se comprobará especialmente el funcionamiento del sistema de limpieza interior del equipo, las boquillas de limpieza (si existen) y el estado del depósito de agua limpia. Este debe ser independiente del depósito de agua limpia para el lavado de manos e independiente del depósito principal del equipo. Se comprobará asimismo el funcionamiento del sistema de limpieza del incorporador de producto, si está presente en el equipo.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
El dispositivo de limpieza funciona correctamente. La boquilla del interior del depósito produce una pulverización adecuada. El sistema de válvulas permite la activación del circuito sin problemas. El circuito de limpieza externa e interna de la máquina funciona correctamente.	✓
El dispositivo de limpieza del exterior del depósito no funciona correctamente. El dispositivo de limpieza del incorporador de producto no funciona correctamente. El dispositivo de limpieza del interior del pulverizador no funciona correctamente.	✗



5 Sistemas de medición, control y regulación



Identificar los controles específicos de la máquina, sobre todo los referentes a apertura y cierre general y por sectores



*Accionar indistintamente todos los controles de la máquina.
Comprobar el funcionamiento y localizar posibles fugas*

5.1 GENERALIDADES

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.

NOTA: se acepta el giro de la cabeza y del tronco para cumplir con estos requisitos.

Método de verificación: Comprobación visual y ensayo de funcionamiento.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.5.1.

Actuación del inspector

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/desactivar las distintas secciones y actuar sobre el regulador de presión del equipo para modificar la presión de pulverización. El inspector comprobará que, desde el puesto del operario, es posible ver y acceder a los dispositivos de control durante la pulverización.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
Los sistemas de control del equipo funcionan de forma correcta y no se observan problemas en la activación individual de todos ellos. Los mandos de control son accesibles desde el puesto del operario.	✓
No funciona el dispositivo para la medición, indicación y/o regulación de la presión o el caudal. No funcionan las válvulas para el accionamiento y corte de la pulverización. No se puede realizar la apertura y cierre simultáneo de las boquillas Los controles accionados durante la pulverización no son accesibles desde el puesto del operario. No se pueden leer las pantallas de visualización de los instrumentos desde el puesto del operario. No se puede realizar la activación y cierre individual de las secciones de la barra.	✗



La escala del manómetro debe ser adecuada para el rango de presiones habitual del equipo



La dimensión y ubicación del manómetro deben permitir su fácil lectura desde el puesto del operario



Dificultad para leer el manómetro debido a su estado



5.2 ESCALA Y TAMAÑO DEL MANÓMETRO

Se debe colocar como mínimo un manómetro analógico o digital en una posición donde su lectura sea fácil desde el puesto del operario. Los manómetros deben ser los adecuados para el rango de presiones con los que se trabaje.

Método de verificación: Comprobación visual.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.5.2.1.

Actuación del inspector

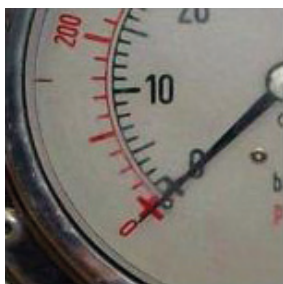
El inspector comprobará que existe al menos un manómetro en el equipo de pulverización (analógico o digital), situado de forma que permita su lectura fácil desde el puesto del operario. A continuación, el inspector se situará en el puesto del operario y evaluará si es posible distinguir las divisiones de escala y obtener una lectura clara del manómetro.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
El equipo dispone de al menos un manómetro (analógico o digital) visible desde el puesto del conductor. Las características del manómetro son las adecuadas para el rango de presiones con los que trabaja el equipo. El manómetro no presenta defectos.	✓
No existe al menos un manómetro analógico o digital. La lectura del manómetro no puede verse desde el puesto del operario. El manómetro no se adecúa al rango de presiones de trabajo. El manómetro no está en buen estado.	✗



Unidad de escala de cómo mínimo 0,2 bar para presiones de trabajo <5 bar



Unidad de escala de cómo mínimo 1,0 bar para presiones de trabajo comprendidas entre 5 bar y 20 bar



Unidad de escala de cómo mínimo 2,0 bar para presiones de trabajo >20 bar



Manómetros cuya unidad de escala no permite el ajuste correcto de la presión de trabajo.

5.3 ESCALA DEL MANÓMETRO ANALÓGICO

La escala de los manómetros analógicos debe garantizar las graduaciones siguientes:

- Como mínimo de 0,2 bar para presiones de trabajo inferiores a 5 bar
- Como mínimo de 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

Método de verificación: Comprobación visual.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.5.2.2.

Actuación del inspector

Junto al manómetro se valorará si la escala es adecuada a las presiones normales de trabajo para el tipo de equipo, y si la resolución es igual o menor a la necesaria. 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. Como pauta general, para equipos con boquillas de abanico o deflectoras se requerirá manómetros con resolución de escala de como mínimo 0,2bar, mientras que para equipos con boquillas cónicas se requerirá manómetros con resolución de escala de como mínimo 1bar.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
La escala del manómetro cumple con las especificaciones y es la adecuada para el rango normal de presiones de trabajo del equipo.	✓
Para presiones de trabajo inferiores a 5 bar la unidad de escala del manómetro es >0,2 bar. Para presiones de trabajo entre 5 y 20 bar la unidad de escala del manómetro es >1,0 bar. Para presiones de trabajo superiores a 20 bar la unidad de escala del manómetro es >2 bar.	✗



Si es posible, desmontar el manómetro analógico del equipo y comprobar su funcionamiento en un banco de contrastación



Si el manómetro del equipo no puede desmontarse y/o se trata de un manómetro electrónico, la contrastación se puede realizar instalando un manómetro calibrado en la máquina y realizar las lecturas de acuerdo con lo establecido en la norma

5.4 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

Método de verificación: Medición de acuerdo con el apartado 5.3 de la norma UNE-EN ISO 16122-2:2015.

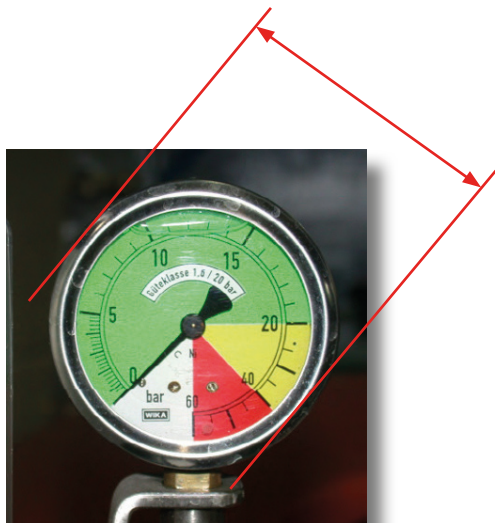
Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.5.2.3.

Actuación del inspector

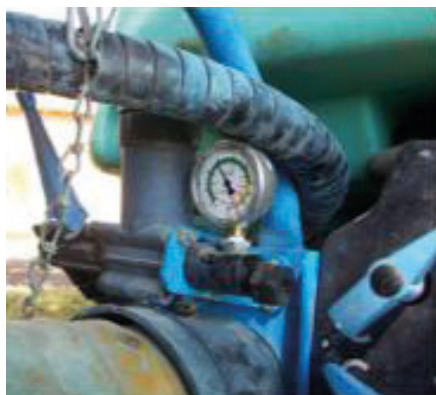
El inspector comprobará la precisión del manómetro contrastando su funcionamiento con un manómetro de referencia. Si el manómetro utilizado para la verificación es analógico deberá tener un diámetro mínimo de 100 mm y deberá cumplir con las características técnicas que se especifican en el apartado 5.3.1 de la norma UNE-EN ISO 16122-2:2015. En el caso de pulverizadores hidráulicos provistos con manómetros analógicos, y siempre que sea posible, se desmontará el manómetro del equipo y se colocará en un contrastador de manómetros. Si el equipo dispone de un sistema de conexión del manómetro de comprobación, no será necesario desmontar el manómetro del equipo, y se comprobará en su posición de trabajo, poniendo en marcha la bomba para suministrar la presión necesaria. En este caso la presión deberá mantenerse estable durante la medición, sin que se vea influenciada por la rotación o las pulsaciones de la bomba. En el caso de manómetros digitales, el inspector deberá proveerse de los correspondientes adaptadores que permitan colocar el manómetro de referencia lo más próximo posible al indicador de presión del equipo que se está inspeccionando. Se procederá a la lectura comparada como mínimo en cuatro puntos homogéneamente distribuidos en el rango pertinente de presiones de trabajo. Las medidas se deberán realizar por duplicado, en sentido ascendente y en sentido descendente. Hay que ajustar los valores de las presiones seleccionadas dentro del rango de trabajo en el manómetro del equipo, y realizar la lectura correspondiente en el manómetro de referencia.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
La diferencia entre la presión indicada en el manómetro del equipo y la suministrada por el manómetro de referencia está dentro de los límites aceptados.	✓
La precisión del manómetro no cumple con los requerimientos establecidos.	✗



El diámetro mínimo de la esfera de un manómetro analógico debe ser al menos de 63 mm



Un manómetro pequeño y en situación incorrecta dificulta la lectura desde la cabina de conducción

5.5 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 diámetro mínimo de 40 mm.

Método de verificación: Medición.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.5.2.4.

Actuación del inspector

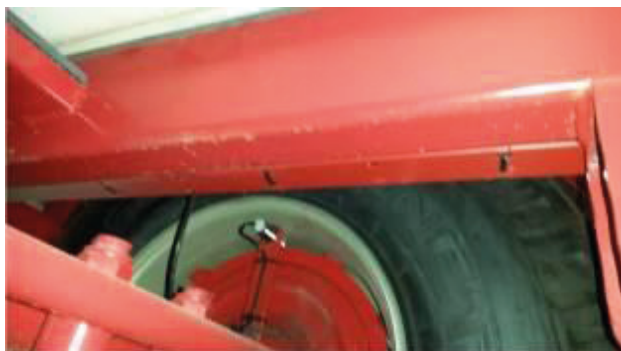
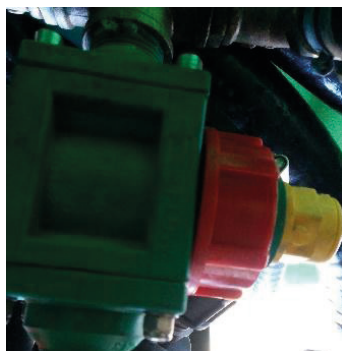
El inspector procederá a medir el diámetro de la carcasa del manómetro siempre que ésta sea circular. En caso de que no sea circular o que exista un margen entre la esfera del manómetro y la parte exterior de la carcasa superior a 0,5 cm se procederá a medir el diámetro de la esfera del manómetro.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
El diámetro del manómetro analógico es igual o superior a 63 mm. En pistolas y lanzas de pulverización el diámetro es igual o superior a 40 mm.	✓
El diámetro es inferior a 63 mm, excepto en pistolas y lanzas de pulverización. En pistolas y lanzas de pulverización el diámetro es inferior a 40 mm.	✗



*Si el equipo dispone de dispositivos como caudalímetro o sensores de velocidad, se debe proceder a su comprobación.
El error máximo permitido es del 5%*



El caudalímetro (izquierda) y el sensor de velocidad (derecha) presentes en el equipo deben funcionar correctamente, por lo que se debe comprobar su funcionamiento de acuerdo con lo establecido en la norma de inspecciones

5.6 OTROS DISPOSITIVOS DE MEDICIÓN

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.

Método de verificación: Medición de acuerdo con los apartados 5.4 y 5.5 de la norma UNE-EN ISO 16122-2:2015.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.5.3.

Actuación del inspector

El inspector procederá a realizar la comprobación del funcionamiento, si los hubiera, del caudalímetro para el control de la dosis por hectárea, y del sistema para el control de la velocidad de avance o cualquier otro dispositivo de medición. 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 $\pm 2.5\%$.

Caudalímetros para el control de la dosis por hectárea

Tal como se describe en el apartado 5.4 de la norma UNE-EN ISO 16122-2 existen dos procedimientos para la realización de la inspección.

Procedimiento de trabajo n° 1: verificación mediante la medición del caudal de las boquillas

El pulverizador se debe situar a una presión dentro de su rango de trabajo. Se realizarán 3 mediciones, que consisten en abrir una o más secciones de pulverización para proporcionar un caudal que suponga, en la primera medición, entre el 30 y el 50% del caudal total del pulverizador, en la segunda entre el 50 y el 75% y en la tercera el 100%. En cada caso se anotará la lectura del caudalímetro del pulverizador, el número de boquillas en funcionamiento y la presión de trabajo.

Para la determinación del caudal real aplicado en cada caso, se medirá con una probeta aforada el caudal de 5 boquillas, para obtener un valor medio de caudal. Alternativamente se pueden usar los valores individuales de caudales de estas 5 boquillas, obtenidos en el ensayo de caudal de boquillas de la inspección. Se admite el ajuste del caudal de las boquillas en el caso que la presión de trabajo (P_2) del ensayo no corresponda exactamente con la presión a la que se obtuvieron los caudales de referencia de las 5 boquillas (P_1). Para ello se utilizará la relación cuadrática entre presión y caudal:

$$d_1 = d_2 \sqrt{\frac{P_1}{P_2}}$$

Donde d_1 y d_2 son los caudales correspondientes a cada una de las presiones.



Sensor de velocidad



Si el equipo está provisto de ordenador o consola con información de los parámetros de la aplicación, el inspector procederá a realizar lo explicado en la norma de inspecciones para comprobar realizar lo explicado en la norma de inspecciones para comprobar

El caudal real total aplicado en cada caso es el producto del caudal de referencia medio de una boquilla por el número total de boquillas abiertas. Este valor se comparará con la lectura del caudalímetro de la máquina para obtener su error. Este error se debe expresar en porcentaje respecto al caudal real.

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 del pulverizador, lo más cerca posible del caudalímetro del pulverizador que se tenga que comprobar. El pulverizador se debe situar a una presión dentro de su rango de trabajo. Se realizarán 3 mediciones, que consisten en abrir una o más secciones de pulverización para proporcionar un caudal que suponga, en la primera medición, entre el 30 y el 50% del caudal total del pulverizador, en la segunda entre el 50 al 75% y en la tercera el 100%. La lectura del caudalímetro calibrado se comparará con la lectura del caudalímetro de la máquina 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

Tal como se describe en el apartado 5.5 de la norma UNE EN ISO 16122-2:2015, la medición de la velocidad se realizará en una distancia de al menos 50 m en una zona llana. El inicio y el final de esta distancia, así como el punto de referencia del pulverizador deben estar claramente indicados.

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 alcanzar el inicio de la distancia de medida, el equipo haya alcanzado ya la velocidad deseada. Durante la medición se debe anotar la velocidad indicada por el sensor de la máquina. Al llegar al punto final de la distancia de medida, se anotará el tiempo transcurrido (t) en segundos. La velocidad media, en km/h, en la distancia (d), en metros, se calcula con la expresión:

$$v = 3,6 \times \frac{d}{t}$$

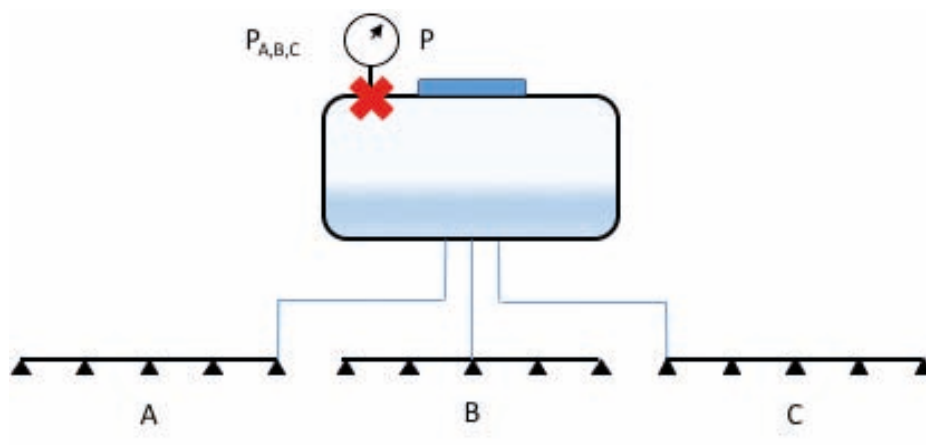
Esta velocidad medida se comparará con la velocidad indicada por el sensor de la máquina, para obtener su error. Este error se debe expresar en porcentaje respecto a la velocidad medida.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
Los dispositivos electrónicos de medición funcionan correctamente y los valores de la lectura coinciden con los obtenidos durante la prueba. La diferencia entre los valores medido e indicado por el dispositivo es inferior al $\pm 5\%$.	✓
El error del caudalímetro es superior a $\pm 5\%$ de la lectura de referencia. El error del sensor de velocidad es superior a $\pm 5\%$ de la lectura de referencia. El error de otros dispositivos de medición es superior a $\pm 5\%$ de la lectura de referencia.	✗



Se comprobará la funcionalidad de los dispositivos de regulación del equipo



Tras ajustar la presión de trabajo a un valor razonable de acuerdo con las características del equipo (P en el manómetro de la máquina) se procederá a cerrar completamente la pulverización en todos los sectores (A, B y C en el esquema). Posteriormente se abrirá de nuevo la pulverización en todos los sectores. Transcurridos 10 segundos, la presión indicada en el manómetro ($P_{A,B,C}$) no deberá variar en $\pm 10\%$ de la presión para la que se había regulado.

5.7 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.

Método de verificación: Ensayo de funcionamiento y medición de acuerdo con el apartado 5.10 de la norma UNE-EN ISO 16122-2:2015.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.5.4.

Actuación del inspector

El inspector observará y registrará las variaciones del valor indicado de la presión de trabajo cuando se corta la pulverización y cuando se vuelve a accionar. Para ello se utilizará un manómetro que cumpla con los requerimientos del apartado 5.3.1 de la norma, situado en la posición que ocupa el manómetro del equipo. El inspector solicitará que el equipo se ponga en funcionamiento y accionará el mando general de apertura de la pulverización, ajustando la presión de trabajo a un valor razonable de acuerdo con las características del equipo y las boquillas instaladas en la barra. Una vez alcanzado el régimen normal de funcionamiento, el inspector cortará la pulverización de todos los sectores y a continuación volverá a abrir el sistema. Transcurridos 10 segundos, se deberá recuperar la presión de trabajo para la que fue ajustado el pulverizador.

Resultados de la verificación

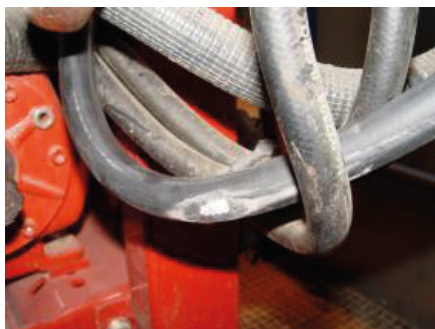
ESTADO	VALORACIÓN
La presión indicada en el manómetro se mantiene constante, o con una variación inferior al 10%, tras el cierre y apertura del circuito de pulverización. La recuperación de la presión original se realiza en un tiempo no superior a 10 s.	✓
No se logra mantener una presión constante con una tolerancia del $\pm 10\%$. Transcurridos 10 segundos tras cerrar y abrir de nuevo la pulverización, el sistema no recupera la presión de trabajo original con una tolerancia del $\pm 10\%$.	✗



6 Conducciones (rígidas y flexibles)



Las tuberías en buen estado garantizan un trabajo seguro y sin riesgos de contaminación por fugas



*Las conducciones no deben presentar dobleces excesivos
ni corrosión o abrasión*

6.1 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.

Método de verificación: Comprobación visual.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.6.

Actuación del inspector

El inspector comprobará el estado de todas las conducciones del equipo, tanto rígidas como flexibles, cerciorándose que no existan zonas agrietadas, rajadas o dañadas que puedan provocar fugas con riesgo de contaminación medioambiental. Para ello se reseguirán las conducciones que integran todo el sistema hidráulico, partiendo desde la aspiración del depósito hasta las boquillas. El inspector comprobará también 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. Se prestará especial atención en puntos de conexiones, racores y articulaciones.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
Las conducciones del equipo no presentan defectos (grietas o dobleces importantes) y no se observan fugas o riesgo de roturas.	✓
Las conducciones presentan excesivos dobleces. Las conducciones presentan corrosión. Las conducciones presentan abrasión. Las conducciones presentan un desgaste excesivo de la superficie. Las conducciones presentan cortes o rajaduras.	✗



7 Filtros



El equipo dispone de todos los filtros necesarios y estos se encuentran en perfecto estado y en su posición correcta



Filtro defectuoso. El inspector debe comprobar la existencia y estado de los filtros del equipo

7.1 PRESENCIA DE FILTROS

Debe haber como mínimo un filtro por el lado de impulsión de la bomba y, en el caso de bombas de desplazamiento positivo, otro filtro en el lado de aspiración.

NOTA - Los filtros de las boquillas no se consideran como filtros a presión.

El(los) filtro(s) debe(n) estar en buenas condiciones y el tamaño de la malla debe corresponderse con las boquillas de acuerdo a las instrucciones del fabricante de las boquillas.

Método de verificación: Comprobación visual y comprobación de las especificaciones.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.7.1.

Actuación del inspector

El inspector deberá localizar el/los filtro/s de impulsión, que se encontrará/n ubicado/s después de la bomba, así como el filtro de aspiración en el caso de bombas de desplazamiento positivo (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 durante la inspección.

Posteriormente se abrirán las carcasas de los filtros para inspeccionar su estado general, 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 deformaciones, roturas o muestras de desgaste. 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.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
El equipo dispone de los filtros necesarios y estos están en buen estado de funcionamiento.	✓
No está presente el filtro en el circuito de impulsión de la bomba. No está presente el filtro en la aspiración en el caso de bombas de desplazamiento positivo. Los filtros no están en buenas condiciones. El tamaño de malla no corresponde con las boquillas instaladas. Faltan las juntas previstas o están en mal estado.	✗



Se deben poder limpiar los filtros, con el depósito lleno hasta su volumen nominal, sin que se produzcan fugas de líquido, salvo las que aparecen en la carcasa del filtro y en las conducciones de aspiración



Si el sistema de aislamiento no funciona correctamente representa un problema para operar correctamente en el filtro con el depósito lleno, produciéndose derrames incontrolados de líquido

7.2 DISPOSITIVO DE AISLAMIENTO

Se deben 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 aspiración.

Método de verificación: Comprobación visual y ensayo de funcionamiento.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.7.2.

Actuación del inspector

El inspector comprobará el estado y el funcionamiento del dispositivo que permite aislar los filtros del circuito hidráulico. Para ello comprobará que es 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.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
Existe un dispositivo de aislamiento en los filtros que permite desmontarlo y extraer la malla con el depósito lleno, sin que se produzcan derrames de líquido. El dispositivo funciona correctamente.	✓
No se pueden limpiar los filtros sin que se produzcan fugas, excepto aquellas debidas al líquido contenido en la carcasa y en las conducciones.	✗



Es posible extraer las mallas de los filtros



Ni desmontando el filtro es posible extraer la malla para su sustitución, o resulta muy difícil

7.3 CAMBIO O SUSTITUCIÓN DE FILTROS

Los filtros deben poder cambiarse de acuerdo a las instrucciones del fabricante del pulverizador.

Método de verificación: Comprobación visual y ensayo de funcionamiento.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.7.3.

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.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
Es posible la sustitución o reemplazo de las mallas de los filtros sin ningún problema.	✓
No se puede cambiar la malla de los filtros, ni siguiendo las instrucciones del fabricante.	✗



8 Barra de pulverización



La barra debe ser estable en todas las direcciones, sin presentar movimientos excesivos debidos al desgaste y/o a una deformación permanente.



La barra no presenta la estabilidad necesaria. Alguno de los tramos no mantiene su posición horizontal.

8.1 ESTABILIDAD/ ALINEACIÓN

La barra debe ser estable en todas las direcciones, es decir, sin presentar movimientos excesivos debidos al desgaste y/o una deformación permanente.

Los lados derecho e izquierdo de la barra deben tener la misma longitud excepto cuando la barra está diseñada para funciones especiales, por ejemplo para tratamiento en bancales de invernadero.

Método de verificación: Comprobación visual y medición.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.8.1.

Actuación del inspector

El inspector procederá a intentar mover la barra en todas las direcciones para comprobar su estabilidad. También procederá a comprobar que las articulaciones 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 presenta deformaciones ni desviaciones. Finalmente, medirá la longitud del centro de la barra a cada uno de los extremos para comprobar que son iguales excepto si está diseñada para funciones especiales

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
La barra es estable y no presenta deformaciones ni desviaciones. Las articulaciones no presentan holguras excesivas y ambos lados de la barra presentan la misma longitud.	✓
La barra no es estable en todas las direcciones. No presenta la misma longitud el lado derecho e izquierdo de la barra.	✗



En el caso de existir elementos que permitan la recuperación automática de la posición de la barra, éstos deben funcionar correctamente



Se debe comprobar el dispositivo de retorno



8.2 RECUPERACIÓN AUTOMÁTICA DE LA POSICIÓN

En su caso, el sistema de recuperación automática de la posición de las barras debe funcionar correctamente y moverlas hacia adelante y/o atrás cuando se entre en contacto con obstáculos.

Método de verificación: Comprobación visual y ensayo de funcionamiento.

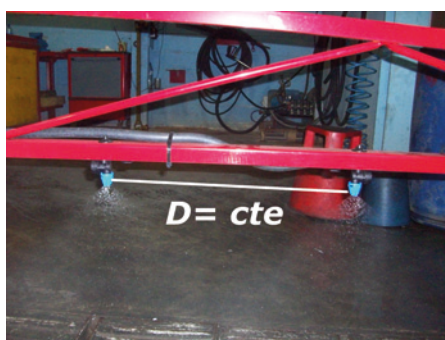
Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.8.2.

Actuación del inspector

El inspector procederá a observar si la barra va equipada con un sistema de retorno automático de sus extremos. En este caso, el inspector impulsará ambos extremos hacia adelante y/o hacia atrás simulando el impacto con un obstáculo. La prueba se hará simulando los dos sentidos de la marcha. Se comprobará la capacidad de la barra para regresar de forma automática a su posición original.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
La barra dispone de retornos automáticos de los extremos de la barra y éstos funcionan correctamente.	✓
No funciona correctamente el sistema de recuperación automática de la posición.	✗



La separación y orientación de las boquillas debe ser uniforme a lo largo de la barra



Se debe conseguir la verticalidad del cuerpo de las boquillas con una desviación máxima de 10°

8.3 ORIENTACIÓN Y SEPARACIÓN DE 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 las boquillas con una desviación máxima de 10° .

En caso de diseño 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.

Método de verificación: Comprobación visual y medición.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.8.3.

Actuación del inspector

El inspector medirá la distancia entre boquillas y verificará que esta sea uniforme a lo largo de toda la barra y que no difiere en más de lo establecido respecto a la distancia anunciada por el fabricante en el manual de instrucciones (normalmente 50 cm). Es recomendable realizar varias mediciones en distintos puntos a lo largo de la barra. La distancia se debe medir tomando como puntos de referencia los centros de dos boquillas contiguas. Además, comprobará que no se pueda modificar la posición de las boquillas de manera involuntaria. Posteriormente se deberá comprobar la verticalidad del cuerpo de la boquilla y de la boquilla en sí misma. Una vez colocada en posición de trabajo, se deberá comprobar que la desviación de la boquilla respecto al eje vertical no supera un ángulo de 10° . En caso de que se aprecie visualmente que las boquillas pudieran estar desviadas más de 10° , con ayuda de un plomo, una regla y un transportador de ángulos se procederá a realizar la medición correspondiente. El inspector observará el equipo verificando si la barra está equipada con boquillas especiales de extremo de barra.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
Las boquillas están todas separadas la misma distancia. No puede modificarse la posición de las boquillas de manera involuntaria. Se consigue la verticalidad de todas las boquillas.	✓
No es uniforme la separación de las boquillas a lo largo de la barra. La variación de la separación entre boquillas es $>\pm 5\%$ de la distancia nominal. Es posible modificar involuntariamente la posición de las boquillas.	✗



Se debe comprobar la uniformidad de la altura de la barra en toda su longitud



Las variaciones excesivas en la altura de la barra impiden una distribución uniforme en el campo

8.4 DEFORMACIÓN DE LA BARRA: POSICIÓN VERTICAL

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 $\pm 10\text{ cm}$ o más del $\pm 0,5\%$ de la anchura de trabajo, cualquiera que sea mayor.

Método de verificación: Comprobación visual y medición.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.8.4.1.

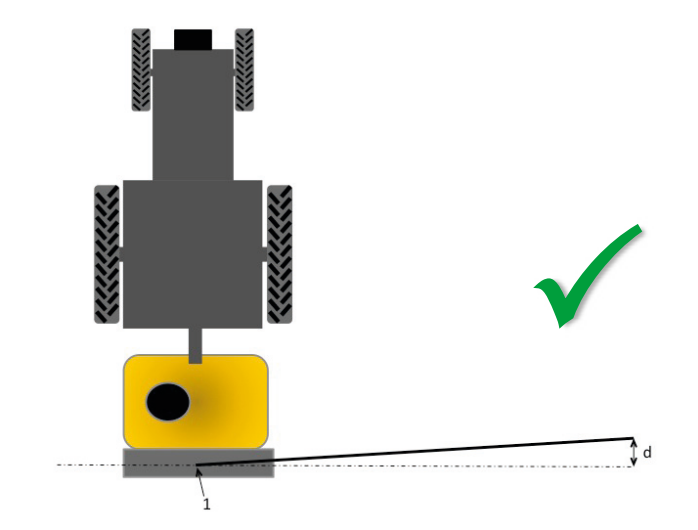
Actuación del inspector

Cuando la barra se encuentre en posición horizontal y paralela al suelo, el inspector procederá a medir la distancia desde el borde inferior de cada una de las boquillas hasta el suelo, y comprobará que las diferencias entre las medidas no son superiores a 10 cm o a un 0,5% de la anchura de trabajo del equipo.

Anchura de barra (m)	Anchura de trabajo (m)	0,5% anchura de trabajo (cm)	Diferencia máxima admitida (cm)
10	10,5	5,25	10,00
12	12,5	6,25	10,00
15	15,5	7,75	10,00
18	18,5	9,25	10,00
24	24,5	12,25	12,25
30	30,5	15,25	15,25
36	36,5	18,25	18,25

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
Las diferencias en la distancia entre los bordes inferiores de las boquillas hasta el suelo son inferiores a 10 cm o a un 0,5% de la mitad de la anchura de trabajo del equipo en todos los casos.	✓
Para barras de anchura de trabajo $\leq 20\text{ m}$, la variación de la distancia vertical de los bordes inferiores de cada boquilla varía en más de $\pm 10\text{ cm}$. Para barras de $>20\text{ m}$ de anchura de trabajo, la variación de la distancia vertical de los bordes inferiores de cada boquilla varía en más de $\pm 0,5\%$ de la anchura de trabajo.	✗



*La barra no debe doblarse a lo largo de un plano horizontal.
Se debe comprobar la deformación máxima d ($\leq 2,5\%$) desde
el punto central de la barra (1)*



Barra deformada longitudinalmente

8.5 DEFORMACIÓN DE LA BARRA: POSICIÓN HORIZONTAL

La barra no debe doblarse a lo largo de un plano horizontal: la deformación máxima d 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.

Método de verificación: Comprobación visual y medición.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.8.4.2.

Actuación del inspector

Trazar una línea de referencia (tiza, cuerda, laser) de longitud igual o superior a la anchura de la barra. Situar el pulverizador de tal manera que las 2 o 3 boquillas centrales de la barra queden alineadas con la línea de referencia trazada. Comprobar que el resto de boquillas de la barra quedan posicionadas dentro de las tolerancias admitidas (mirar cuadro inferior) respecto a la línea trazada.

Anchura de barra – l (m)	Deformación máxima admitida - d (2,5% de l) (cm)
10	25,0
12	30,0
15	37,5
18	45,0
24	60,0
30	75,0
36	90,0

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
Las diferencias en la posición horizontal de los dos puntos de la barra evaluados son inferiores al 2,5% de la longitud de la barra.	✓
Las diferencias en la posición horizontal de los dos puntos de la barra evaluados son superiores al 2,5% de la longitud de la barra.	✗



Las barras con ancho de trabajo igual o superior a 10 m deben disponer de un elemento de protección de las boquillas que prevengan daños en caso de que la barra golpee en el suelo



La ausencia de elementos protectores de boquillas extremas o de protectores inadecuados incrementa el riesgo de roturas

8.6 PREVENCIÓN FRENTE A DAÑOS EN LAS BOQUILLAS

Las barras con una anchura de trabajo ≥ 10 m deben estar provistas de un dispositivo que prevenga frente a daños a las boquillas en caso de que la barra golpee el suelo.

Método de verificación: Comprobación visual.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.8.5.

Actuación del inspector

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 estado de los dispositivos y su funcionalidad.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
La longitud de la barra es superior a 10 m y dispone de un dispositivo de protección de las boquillas del extremo. Éste está en buen estado y cumple la función de manera adecuada.	✓
La barra no presenta un dispositivo de protección que prevenga daños a las boquillas en caso de golpeo en el suelo. Aplicable solo a barras con una anchura de trabajo igual o superior a 10 m.	✗



Comprobar el correcto funcionamiento de los dispositivos que permiten la regulación de la altura de la barra.



8.7 REGULACIÓN DE LA ALTURA

Los dispositivos de regulación de la altura, en su caso, deben funcionar.

Método de verificación: Comprobación visual ensayo de funcionamiento.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.8.6.

Actuación del inspector

Si el equipo está provisto de un sistema para el control y la regulación de la altura de la barra, se comprobará el correcto funcionamiento del mismo. 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).

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
Funciona correctamente el dispositivo de regulación de la altura de la barra.	✓
No funcionan los dispositivos de regulación de la altura de la barra.	✗



Comprobar los dispositivos de amortiguación de la barra, simulando un cambio en inclinación de la barra y observando su retorno a la posición inicial



Si el equipo dispone de dispositivo para amortiguar los movimientos involuntarios de la barra, debe funcionar correctamente

8.8 AMORTIGUACIÓN, COMPENSACIÓN DE PENDIENTES Y ESTABILIZACIÓN

Los dispositivos para amortiguar movimientos involuntarios de la barra, y los sistemas de compensación de pendientes y de estabilización, en su caso, deben funcionar.

Método de verificación: Comprobación visual y ensayo de funcionamiento.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.8.7.

Actuación del inspector

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).

Resultados de la verificación

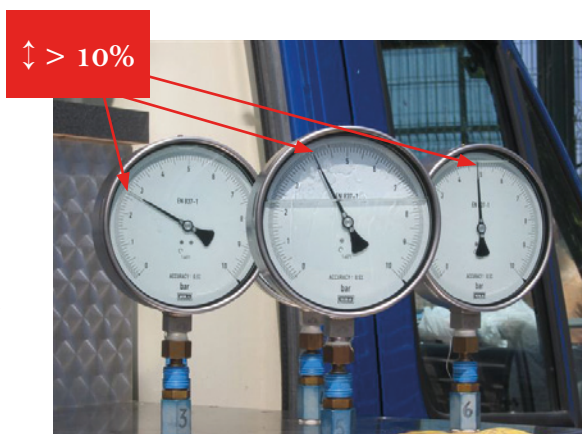
ESTADO	VALORACIÓN
El dispositivo de amortiguación de la barra responde positivamente ante movimientos externos y ésta recupera la horizontalidad de forma automática.	✓
No funciona el dispositivo de suspensión que amortigua los movimientos involuntarios de la barra. No funcionan los sistemas de compensación de pendientes.	✗



Situación de los manómetros de comprobación en cada uno de los sectores independientes de la barra



La presión en los diferentes sectores de la barra no se mantiene constante cuando se cierran uno a uno



La colocación de un manómetro certificado conectado al inicio de cada sección de la barra nos permite comprobar si la variación de presión al cerrar y abrir sectores supera el límite del 10% tolerado

8.9 COMPENSACIÓN DE RETORNOS

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 de compensación que pueden ajustarse para que al cerrar una sección retorne hacia el depósito el mismo volumen de líquido que, de otra forma, saldría por las boquillas de una sección cuando la válvula está abierta.

Método de verificación: Ensayo de funcionamiento de acuerdo con el apartado 5.9.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.8.8.

Actuación del inspector

Para realizar esta verificación el inspector colocará un manómetro calibrado en la posición del manómetro del pulverizador. A continuación, se pondrá el pulverizador en funcionamiento, con todos los sectores abiertos, y se fijará la presión habitual de trabajo. El inspector comprobará y registrará las variaciones del valor de la presión indicado por el manómetro mientras se van cerrando las secciones una a una, manteniendo cerradas todas las secciones que se han ido cerrando hasta que se realicen todas las mediciones. Tras el cierre de cada una de las secciones, se esperará 10 s hasta anotar el valor indicado en el manómetro.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
Al ir cerrando las distintas secciones de la barra de una en una, la presión de trabajo en el sistema se mantiene constante o con una variación inferior al 10%. El equipo permite la regulación del retorno calibrado.	✓
La variación de presión medida a la entrada de cada sección o indicada por el manómetro del pulverizador varía en más del 10% y el sistema de compensación de retornos no permite un ajuste adecuado.	✗



Se comprobará la caída de presión instalando manómetros calibrados en todas las secciones de la barra y comprobando las variaciones de presión



*Se debe colocar un manómetro en cada una de las secciones de la barra.
El manómetro se situará en el punto más alejado de cada sección,
en relación al punto de alimentación de la misma.*

8.10 CAÍDA DE PRESIÓN

La caída de presión entre el punto del pulverizador donde se mide la presión indicada para realizar la pulverización y el punto más alejado de cada sección de la barra no debe ser superior al 10%.

En el caso de realizar mediciones en un equipo para la comprobación de la distribución (véase 4.9.3.2), sólo es necesario medir en un punto en el extremo de la barra.

Método de verificación: Medición y ensayo de funcionamiento de acuerdo con el apartado 5.8 de la norma.

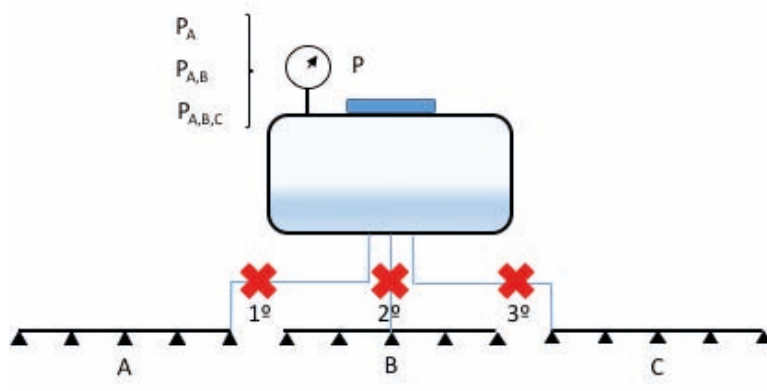
Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.8.9.

Actuación del inspector

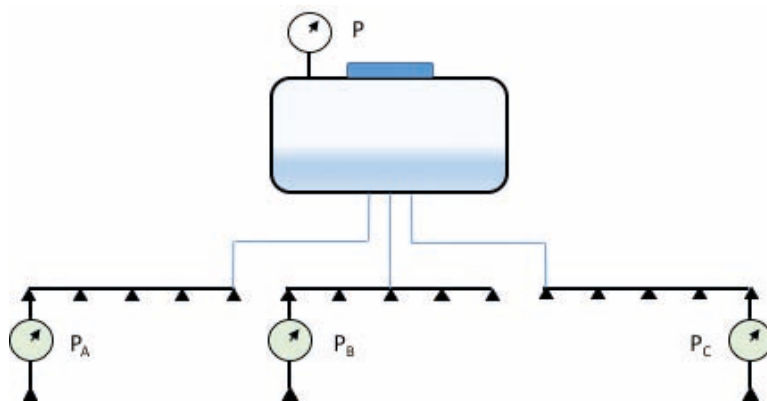
El ensayo se realizará con la boquilla de mayor caudal suministrada en el pulverizador y a una presión comprendida en el rango de presiones de trabajo indicado por el fabricante de las boquillas. El inspector colocará un manómetro calibrado, de acuerdo con el apartado 5.3.1 de la norma, en el lugar que ocupa la boquilla más alejada del punto de alimentación de cada uno de los sectores de la barra (en el caso de sectores con alimentación en un punto intermedio, se deben medir ambos extremos de dicho sector). Hay que utilizar un dispositivo que permita la colocación de la boquilla retirada en el extremo del mismo, de forma que se mantenga el normal funcionamiento de la barra. Una vez puesto en marcha el equipo y ajustada la presión de trabajo seleccionada en el manómetro de la máquina, se comprobará la lectura de presión en el manómetro de referencia colocado en el lugar de la boquilla, y se comparará la presión con la indicada en otro manómetro de referencia colocado en la posición del manómetro de la máquina. La diferencia entre ambos valores no debe ser superior al 10%. Esta comprobación se debe realizar en todas las secciones del equipo y se debe realizar para dos valores de presión dentro del rango normal de trabajo de la boquilla empleada. Si la inspección del equipo va a incluir la comprobación de la distribución horizontal utilizando un banco de distribución horizontal, entonces únicamente será necesario comprobar la presión en un punto en el extremo de la barra, y comparar ésta con la indicada en el manómetro del equipo.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
La diferencia de presiones entre el punto de medida de la presión en el equipo y la presión en la/s boquilla/s más alejadas de cada una de las secciones es menor o igual al 10%.	✓
La caída de presión es > 10% en alguna de las secciones comprobadas.	✗



Para la comprobación de la compensación de retornos se ajustará la máquina a una presión normal de trabajo y se irán cerrando, progresivamente, todas las secciones de la barra. Tras el cierre de cada sección, se comprobará la presión indicada en el manómetro (P_A , $P_{A,B}$, $P_{A,B,C}$). Las secciones permanecerán cerradas a medida que se vayan cerrando



Para la evaluación de la caída de presión se colocará un manómetro calibrado en cada una de las secciones de barra, en el lugar correspondiente a la boquilla más alejada del punto de alimentación de cada sección

COMPENSACIÓN DE RETORNOS Y CAÍDA DE PRESIÓN (RESUMEN)

Actuación del inspector (compensación de retornos)

El ensayo se realizará con la boquilla de mayor caudal suministrada en el pulverizador y a una presión comprendida en el rango de presiones de trabajo indicado por el fabricante de las boquillas. Tras ajustar la presión de trabajo (P) se procederá a ir cerrando, una por una, todas las secciones de la barra. Tras el cierre de cada una de ellas se observará la presión indicada en el manómetro (P_A tras cerrar la sección A; P_{AB} tras cerrar las secciones A y B,...). Las secciones, una vez cerradas, deberán permanecer cerradas hasta la finalización de la comprobación. Las presiones P_A , P_{AB} , P_{ABC} ,... no podrán diferir en $\pm 10\%$ la presión para la que fue regulado el equipo (P), transcurridos 10 segundos desde el cierre de cada una de las secciones.

Actuación del inspector (caída de presión)

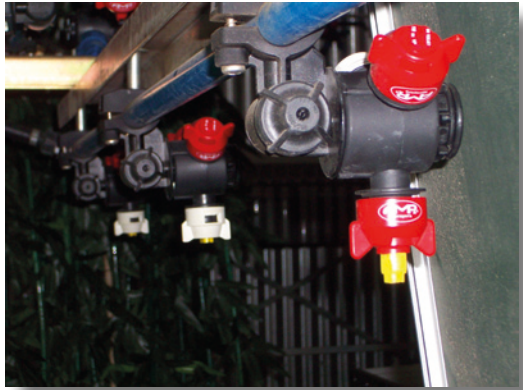
El ensayo se realizará con la boquilla de mayor caudal suministrada en el pulverizador y a una presión comprendida en el rango de presiones de trabajo indicado por el fabricante de las boquillas. El inspector colocará un manómetro calibrado en el lugar que ocupa la boquilla más alejada del punto de alimentación de cada uno de los sectores de la barra.

Se anotarán las presiones indicadas en los manómetros colocados en cada una de las secciones de las barras (P_A , P_B , y P_C) y se calculará el valor medio de las mismas, de acuerdo con la expresión siguiente:

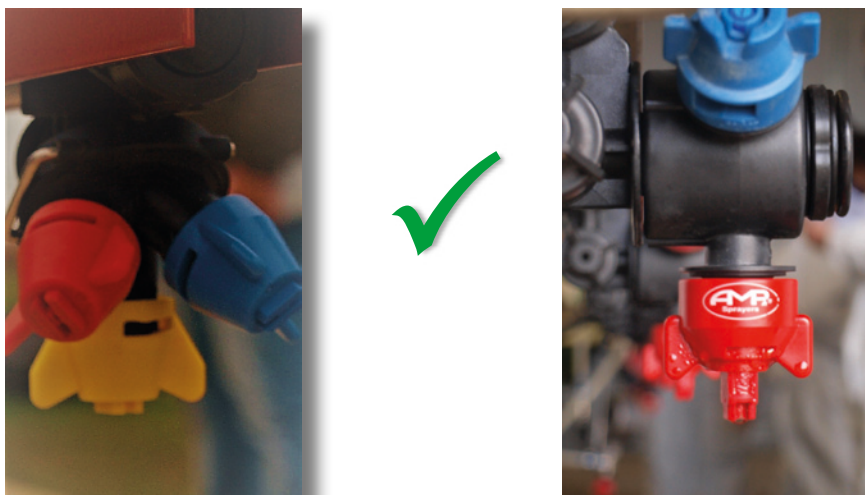
$$P_M = \frac{\sum_{i=1}^n (P_A, P_B, P_C, \dots, P_N)}{n}$$

El valor de la presión indicada en cada una de las secciones no deberá variar en $\pm 10\%$ del valor medio calculado (P_M).

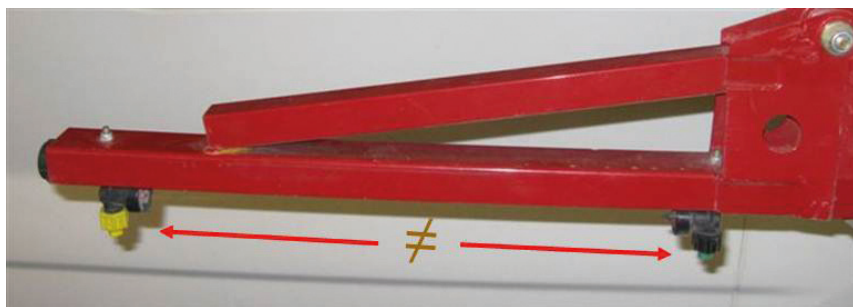
$$0.9 P_M \leq \begin{pmatrix} P_A \\ P_B \\ P_C \end{pmatrix} \leq 1.1 P_M$$



9 Boquillas



Todas las boquillas instaladas en la barra deben ser del mismo tamaño y material, y ser del mismo fabricante, excepto cuando se trate de situaciones especiales



*Comprobar si existen diferencias entre las boquillas de la misma barra.
Comprobar posibles diferencias también entre filtros
y sistemas antigoteo*

9.1 SEMEJANZA DE BOQUILLAS

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, filtros de las boquillas, dispositivos antigoteo) deben ser compatibles.

Método de verificación: Comprobación visual.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.9.1.

Actuación del inspector

Se observará si la barra lleva porta-boquillas simples o múltiples. Las boquillas instaladas en la barra de pulverización deben ser todas iguales (en el caso de porta-boquillas múltiples esta comprobación se realizará de forma independiente para todos los tipos de boquillas instalados en el equipo), excepto las extremas que pueden ser diferentes. El inspector comprobará que todas son del mismo tipo, tamaño y material, y que todas sean del mismo fabricante. Si la barra está provista de boquillas ISO, el inspector podrá aceptar la presencia de boquillas de distintos fabricantes, siempre que el código de color y nomenclatura se mantenga constante en toda la barra. En caso de disponer de dispositivos antigoteo o filtros en el porta-boquillas, deberán ser compatibles con las boquillas presentes.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
Excepto las extremas, todas las boquillas son idénticas (cuando se comparan por grupos en caso de porta boquillas múltiples) y en caso de contar con dispositivos antigoteo o filtros, éstos están montados en todos los porta boquillas y son idénticos.	✓
Alguna boquilla no es del mismo tipo o no es del mismo material. Alguna boquilla no es del mismo fabricante (salvo que se trate de boquillas de código ISO). No existe compatibilidad con el resto de componentes a lo largo de la barra.	✗



El dispositivo antigoteo funciona correctamente y las boquillas dejan de emitir líquido tras el cierre del circuito



Tras el cierre del circuito de pulverización, todas las boquillas de la barra deben dejar de gotear transcurridos 5 segundos desde el cierre

9.2 GOTEÓ

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

Método de verificación: Comprobación visual y ensayo de funcionamiento.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.9.2.

Actuación del inspector

Se pondrá en marcha el equipo de pulverización, seleccionando previamente una presión de trabajo y uno de los tamaños de boquillas presentes en el equipo (si hubiera más de uno). Tras ajustar la presión, se procederá a cerrar el circuito accionando el mando general de apertura/cierre. Se deberá comprobar que, transcurridos 5 s desde la interrupción de la pulverización, no se produce goteo continuo en ninguna de las boquillas de la barra.

Resultados de la verificación

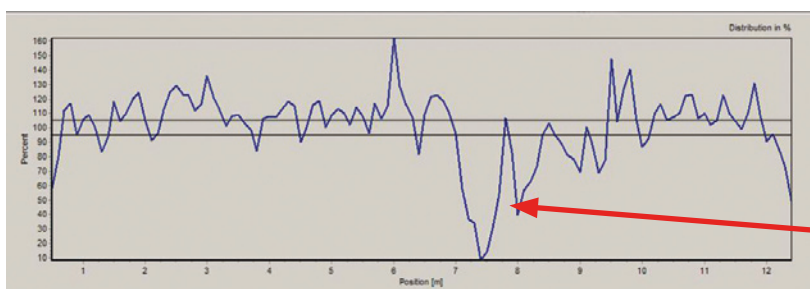
ESTADO	VALORACIÓN
Al cortar la pulverización, y transcurridos 5 s, no se observa goteo de líquido en ninguna de las boquillas de la barra.	✓
Aparece goteo continuo en alguna de las boquillas del pulverizador 5 s después de la desaparición del chorro de pulverización.	✗



Se determinará la distribución transversal utilizando un equipo adecuado. El coeficiente de variación obtenido tras la prueba no debe ser superior al 10%



El caudal en cada tramo de 10 cm no puede variar más del 20% respecto al valor medio de todas las mediciones



La determinación de la distribución transversal permite detectar errores en la distribución horizontal de la barra a partir de la información obtenida con el equipo de medida.

9.3 DISTRIBUCIÓN TRANSVERSAL. MEDICIÓN EN UN EQUIPO PARA LA COMPROBACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN HORIZONTAL

- a) *La distribución transversal en toda la superficie de solapamiento debe ser uniforme. La uniformidad de la distribución transversal se evalúa considerando que el coeficiente de variación no debe ser superior al 10%.*
- b) *El volumen de líquido recogido en cada canal colector del equipo en la superficie de solapamiento no debe variar más del $\pm 20\%$ respecto al valor medio total.*

* Los requisitos anteriores son alternativos y se aplican si se utilizan boquillas de presión hidráulica en la barra para la consecución de una pulverización uniforme.

Método de verificación: medición de acuerdo con el apartado 5.6 de la norma UNE-EN ISO 16122-2:2015.

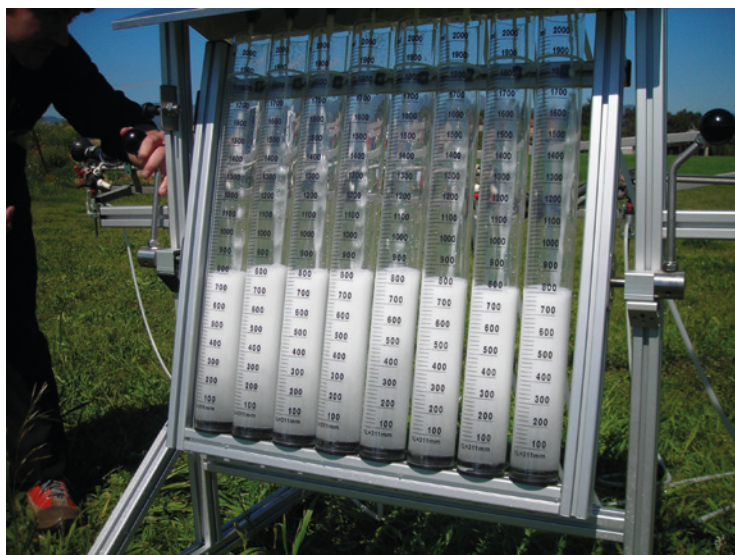
Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.9.3.2.

Actuación del inspector

Para la comprobación de la distribución horizontal es necesario disponer de un equipo cuyas características cumplan con los requisitos establecidos en el apartado 5.6.1 de la norma UNE-EN ISO 16122-2:2015. Más información al respecto puede encontrarse en la norma ISO 5682-2. La comprobación de la distribución horizontal de la barra se debe realizar para todos los juegos de boquillas presentes en el pulverizador, y en toda la anchura de trabajo del equipo. El ensayo se debe realizar a una altura normalizada (medida desde la punta de la boquilla) y hasta la parte superior de las acanaladuras del equipo de medida. Se considera una altura recomendable 50 cm (para boquillas de 110° de ángulo de pulverización). La presión elegida para la realización del ensayo deberá estar comprendida en el rango de presiones establecido por el fabricante de las boquillas. La medida de la uniformidad de distribución horizontal se debe realizar desde el punto medio entre el centro de la última boquilla exterior y el centro de la penúltima boquilla a un lado de la barra, hasta el punto medio entre el centro de la última boquilla exterior y el centro de la penúltima boquilla al otro lado de la barra. Una vez obtenidos los valores de la cantidad de líquido recogido en todos los canales del equipo de medición, se procederá al cálculo del coeficiente de variación de todos los valores obtenidos, de acuerdo con lo especificado en el apartado 5.6.3 de la norma de inspecciones.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
La prueba de la distribución horizontal del líquido presenta un valor del coeficiente de variación igual o inferior al 10%, y la desviación del volumen unitario recogido en cada una de los colectores del banco de distribución horizontal no difiere en más del 20% respecto al valor medio recogido en todos los colectores.	
El coeficiente de variación, CV, es $>10\%$. El volumen de líquido recogido en cada canal colector del equipo varía más de $\pm 20\%$ respecto al valor medio total.	



Se debe comprobar el caudal unitario de cada una de las boquillas de la barra para compararlo posteriormente con el caudal nominal indicado por el fabricante. En el caso de no conocer el caudal nominal de las boquillas se compararán los valores obtenidos con el caudal medio de todas las boquillas de la barra



Para la determinación del caudal de las boquillas es preciso utilizar equipos que cumplan con las especificaciones requeridas en la norma de inspección, como una probeta certificada. Las jarras de calibración no son adecuadas

9.4 DISTRIBUCIÓN TRANSVERSAL. MEDICIÓN DEL CAUDAL

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.

Caudal nominal conocido de las boquillas

La desviación del caudal de cada boquilla del mismo tipo y tamaño no debe exceder de:

- a) $\pm 10\%$ del caudal nominal indicado por el fabricante de las boquillas cuando el caudal es mayor o igual a 1 l/min para la presión de trabajo máxima indicada por el fabricante de las boquillas, o*
- b) $\pm 15\%$ del caudal nominal indicado por el fabricante de las boquillas cuando el caudal es inferior a 1 l/min para la presión de trabajo máxima indicada por el fabricante de las boquillas.*

Caudal nominal desconocido de las boquillas

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.

* Los requisitos anteriores se aplican tanto como si se utilizan boquillas de presión hidráulica en la barra como otro tipo de boquillas.

Método de verificación: Medición de acuerdo con los apartados 5.6 y 5.7 de la norma UNE-EN ISO 16122-2:2015.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartados 4.9.3.2 y 4.9.3.3.



Medición del caudal de las boquillas en una barra con un caudalímetro electrónico. El valor medido se debe comparar con el caudal nominal de las boquillas suministrado por el fabricante



Medida del caudal con las boquillas colocadas en la barra

Actuación del inspector

Se debe comprobar el caudal de todas las boquillas instaladas en el equipo. El inspector decidirá si efectúa la medición del caudal con las boquillas instaladas en la barra o retiradas de la misma, en función de la instrumentación y equipamiento de que disponga. En este último caso deberá comprobar, antes de retirar las boquillas de la barra, que funcionan correctamente y que el chorro de pulverización se forma sin problemas evidentes. El equipo utilizado para la medición y comprobación del caudal de las boquillas debe cumplir los requisitos de precisión establecidos en el apartado 5.7.1 de la norma. El ensayo se realizará a una presión comprendida en el rango de presiones indicado por el fabricante de las boquillas.

a) Medición con las boquillas instaladas en la barra

Se determina el caudal de las boquillas (volumen por unidad de tiempo) instaladas en el pulverizador. Para ello se puede utilizar un cronómetro y un recipiente graduado (probeta) de acuerdo con los condicionantes citados en la norma. Para este procedimiento es válido igualmente cualquier otro equipo de medida del caudal, siempre que cumpla los requisitos de calidad especificados en el apartado 5.7.1 de la norma de inspección. 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 calibrado que cumpla con las especificaciones del apartado 5.3.1 de la norma. 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.



Equipo para la determinación del caudal de las boquillas retiradas de la barra de pulverización



Medida del caudal con las boquillas retiradas de la barra

b) Medición con las boquillas retiradas 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 del apartado 5.3.1. Se colocará la boquilla en el banco de ensayo de boquillas y se 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 a) como en b), se compara cada valor de caudal de las boquillas con el caudal nominal indicado por el fabricante, determinando la variación existente. Si no se conoce el caudal nominal de las boquillas, una vez obtenidos los caudales de cada una, se calcula el valor medio correspondiente a las boquillas de un mismo tipo y tamaño y se calcula la desviación del caudal de cada una de las boquillas respecto al caudal medio correspondiente. En el caso que haya solo dos boquillas del mismo tipo y tamaño, la desviación se calculará respecto a la boquilla de mayor caudal. Por último, en el caso que el equipo de aplicación disponga de una única salida de líquido de pulverización, con una boquilla de caudal regulable, se debe medir su caudal, pero no se podrá dar ninguna indicación sobre su posible desgaste, ya que no se conoce su caudal nominal.

c) Medición del caudal en pistolas de pulverización

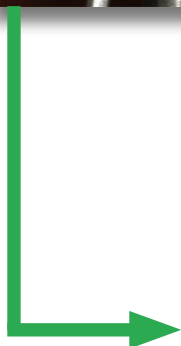
En el caso que el equipo de aplicación disponga de pistolas de pulverización, se medirá su caudal a la presión de trabajo habitual. Este valor se indicará en el boletín de inspección, sin consecuencia sobre el resultado final de la inspección.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
Todas las boquillas de la barra presentan una variación de caudal respecto al caudal nominal inferior al $\pm 10\%$ para caudales iguales o superiores a 1 l/min, o inferior al $\pm 15\%$ para boquillas con caudal inferior a 1 l/min. El caudal medido en cada una de las boquillas presenta una desviación igual o inferior al $\pm 5\%$ respecto al valor medio calculado del caudal medido en todo el juego de boquillas de la barra.	✓
La desviación del caudal de alguna boquilla es $> \pm 10\%$ del caudal nominal cuando el caudal es ≥ 1 l/min. La desviación del caudal de alguna boquilla es $> \pm 15\%$ del caudal nominal cuando el caudal es < 1 l/min. El caudal de alguna boquilla es $> \pm 5\%$ del caudal medio de las boquillas.	✗



*Analizar la variación de presión
entre los manómetros calibrados colocados
en la entrada y el extremo de cada uno
de los sectores de la barra*



Variación < 10%



Variación > 10%



9.5 DISTRIBUCIÓN DE LA PRESIÓN

Cuando se mide el caudal de las boquillas de acuerdo a los apartados 5.7.2 o 5.7.3:

- La presión a la entrada de cada sección de la barra no debe exceder en más del $\pm 10\%$ de la presión media medida en las entradas de todas las secciones de la barra;
- 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 grande instalado en el pulverizador.

Método de verificación: Ensayo de funcionamiento de acuerdo con el apartado 5.11.

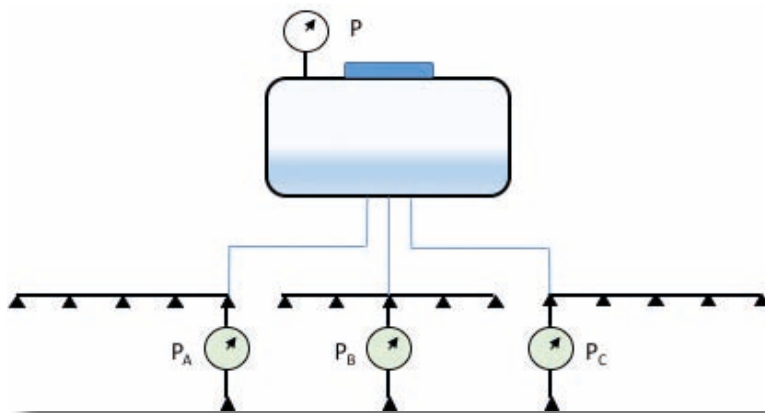
Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.9.3.3.4.

Actuación del inspector

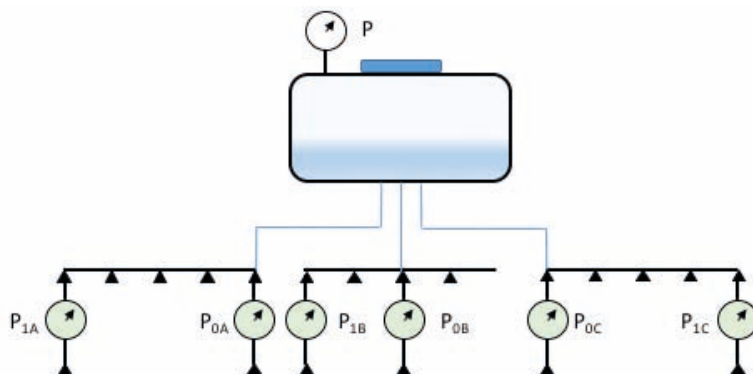
El ensayo se debe realizar con las boquillas de mayor caudal suministradas en el pulverizador y a una presión comprendida en el rango de presiones de trabajo indicada por el fabricante de boquillas. El inspector colocará en cada una de las entradas de las diferentes secciones de la barra, en el lugar de la boquilla, un manómetro calibrado de ensayo (véase apartado 5.3.1 de la norma de inspecciones). Se pondrá en marcha el pulverizador y se ajustará la presión de trabajo, seleccionándola entre el rango de presiones habituales de trabajo de la máquina (3 bar es una presión recomendada para pulverizadores hidráulicos). Se anotarán las presiones medidas en cada uno de los manómetros calibrados colocados en cada una de las secciones de la barra y se calculará la presión media obtenida. El valor individual de la presión medido en cada una de las secciones de la barra se comparará con el valor de la presión media calculada, y la diferencia entre ambas no podrá superar el 10%. Igualmente, se colocará un manómetro calibrado en la misma posición ocupada por una boquilla en los extremos de cada una de las secciones del equipo. Con el valor de la lectura de la presión obtenida en este punto, se procederá a calcular la caída de presión entre el punto de entrada y el punto extremo de cada sección de la barra, tal como se indica en el apartado 5.11 de la norma. La caída de presión entre ambos puntos, para cada una de las secciones de la barra, no deberá ser superior al 10%. Durante la medición se debe garantizar a que todas las boquillas puedan pulverizar para mantener las condiciones normales de trabajo.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
La presión medida en el punto de entrada de cada una de las secciones de la barra no difiere en más del 10% respecto a la media de presiones medidas en todos los sectores de la barra. Además, la diferencia de presión entre el punto de alimentación de cada sección y el punto más extremo de la misma, es inferior al 10%, cuando se instalan en la barra las boquillas de mayor calibre disponibles en el equipo.	✓
La presión a la entrada en alguna de las secciones del pulverizador es $>\pm 10\%$ de la presión media. La caída de presión entre los extremos de entrada y salida de alguna de las secciones del pulverizador es $>10\%$.	✗



Se ajusta la presión de trabajo a un valor normal dentro del rango de utilización del equipo (P) y se coloca un manómetro calibrado a la entrada de todas y cada una de las secciones de la barra. El valor medido en cada una de las secciones (P_A , P_B , P_C ...) se compara con el valor medio de las presiones adquiridas a la entrada de todas las secciones



Se ajusta la presión de trabajo (P). Se coloca un manómetro calibrado a la entrada y en el punto más extremo de todas y cada una de las secciones de la barra. La diferencia de presiones entre la entrada (P_{0x}) y la salida (P_{1x}) de cada una de las secciones no debe ser superior al 10%

Actuación del inspector (Distribución de la presión)

El ensayo se debe realizar con las boquillas de mayor caudal suministradas en el pulverizador y a una presión comprendida en el rango de presiones de trabajo indicada por el fabricante de boquillas. El inspector colocará en cada una de las entradas de las diferentes secciones de la barra, en el lugar de la boquilla, un manómetro calibrado de ensayo (véase apartado 5.3.1 de la norma de inspecciones). Se pondrá en marcha el pulverizador y se ajustará la presión de trabajo, seleccionándola entre el rango de presiones habituales de trabajo de la máquina (3 bar es una presión recomendada para pulverizadores hidráulicos). Se anotarán las presiones medidas en cada uno de los manómetros calibrados colocados en cada una de las secciones de la barra y se calculará la presión media obtenida. El valor individual de la presión medido en cada una de las secciones de la barra se comparará con el valor de la presión media calculada, y la diferencia entre ambas no podrá superar el 10%. Adicionalmente, el inspector colocará un manómetro calibrado en la misma posición ocupada por una boquilla en los extremos de cada una de las secciones del equipo. Con el valor de la lectura de la presión obtenida en este punto, se procederá a calcular la caída de presión entre el punto de entrada y el punto extremo de cada sección de la barra, tal como se indica en el apartado 5.11 de la norma. La caída de presión entre ambos puntos, para cada una de las secciones de la barra, no deberá ser superior al 10%. Durante la medición se debe garantizar a que todas las boquillas puedan pulverizar para mantener las condiciones normales de trabajo.



10 Sistema de aire



Si el sistema de aire dispone de un dispositivo de conexión/desconexión, el inspector deberá comprobar su funcionamiento poniendo el sistema en marcha y desconectándolo posteriormente.



Ventilador desconectado. El inspector deberá comprobar el funcionamiento del dispositivo de desconexión

10.1 DESCONEXIÓN

Si el sistema de aire se puede desconectar independientemente de otros elementos accionados del pulverizador, entonces el sistema de desconexión debe funcionar.

Método de verificación: Ensayo de funcionamiento.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.10.1.

Actuación del inspector

Si el pulverizador de barras dispone de un sistema de asistencia de aire, es posible que el ventilador del mismo disponga de un sistema de desconexión que funcione independientemente del resto de dispositivos. En este caso el inspector solicitará que se ponga en marcha el equipo, que se accione el ventilador, y comprobará que el mando de conexión/ desconexión del mismo funciona adecuadamente.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
El sistema de conexión/desconexión del ventilador funciona correctamente y es posible interrumpir la transmisión del movimiento de forma independiente del resto de elementos.	✓
El mecanismo de desconexión del sistema de aire no funciona.	✗



Se comprobarán los dispositivos de orientación y ajuste de la corriente de aire del sistema de asistencia de aire



Se deberá comprobar la funcionalidad de los dispositivos de ajuste y orientación de la corriente de aire

10.2 REGULACIÓN

Las paletas que dirigen el flujo de aire en el sistema de aire y en una carcasa adicional deben funcionar.

Método de verificación: Inspección visual y ensayo de funcionamiento.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.10.2.

Actuación del inspector

Si el equipo dispone de un dispositivo de asistencia de aire el inspector comprobará el estado y funcionamiento de los álabes del ventilador.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
Los álabes del ventilador no presentan problemas destacables y funcionan correctamente sin riesgos evidentes.	✓
Los álabes del ventilador no funcionan correctamente o presentan defectos importantes que impiden su normal funcionamiento.	✗



11 Pistolas y lanzas de pulverización



*El gatillo de la pistola debe funcionar correctamente.
Comprobar el bloqueo cuando está cerrado y la imposibilidad
de bloquearlo en posición abierta*



Comprobar la ausencia de goteo en la posición “off”

11.1 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 cierre instalado en la pistola debe estar provisto de parada y apertura rápidas. Cuando el gatillo está en la posición “off” (posición cerrada) no se debe producir un goteo continuo.

Método de verificación: Comprobación visual y ensayo de funcionamiento.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.11.1.

Actuación del inspector

El inspector comprobará la presencia y funcionalidad del gatillo de la pistola de pulverización. Deberá comprobar si funciona correctamente el dispositivo de parada y apertura rápidas. Posteriormente, se colocará el dispositivo en la opción de cerrado y se comprobará que no se producen pérdidas ni goteos continuos.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
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 cierre instalado en la pistola debe estar provisto de parada y apertura rápidas. Cuando el gatillo está en la posición “off” (posición cerrada) no se debe producir un goteo continuo.	✓
El gatillo no funciona. El gatillo no se bloquea en la posición cerrada. El gatillo se bloquea en la posición abierta. El sistema de apertura y cierre no permiten la apertura y la parada rápidas. Cuando el gatillo está en posición cerrada se produce goteo continuo.	✗



Comprobar el funcionamiento del sistema de regulación de caudal, si está presente



Comprobación de la regulación del ángulo de pulverización

11.2 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.

Método de verificación: Comprobación visual y ensayo de funcionamiento.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2:2015, apartado 4.11.2.

Actuación del inspector

Si la pistola de pulverización dispone de un sistema de control y ajustes del caudal de líquido y del ángulo de pulverización, el inspector procederá a comprobar la funcionalidad de los mismos. El funcionamiento del sistema de regulación del ángulo de pulverización se realizará visualmente, modificando la posición del dispositivo y comprobando que efectivamente se producen variaciones del ángulo generado por la boquilla.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
Si la pistola dispone de un sistema de regulación del caudal y/o del ángulo de pulverización, funcionan correctamente.	✓
El dispositivo de regulación del caudal no funciona. El dispositivo de regulación del ángulo no funciona.	✗



Parte 3: UNE-EN ISO 16122-3:2015

Procedimiento de inspección de acuerdo con la norma UNE EN ISO 16122-3:2015-
Maquinaria agrícola y forestal. Inspección de pulverizadores en uso.
Parte 3: Pulverizadores para cultivos arbustivos y arbóreos



1 Fugas y goteo



Depósito sin fugas



*Fugas visibles e importantes en el depósito
o en otras partes de la máquina*

1.1 FUGAS ESTÁTICAS

El pulverizador se debe llenar con agua hasta su capacidad nominal.

Se debe efectuar una comprobación visual del pulverizador parado sobre una superficie horizontal nivelada 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 grieta, orificio u otros defectos que puedan provocar fugas.

Método de verificación: Comprobación visual.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-3:2015, apartado 4.1.1.

Actuación del inspector

El inspector realizará una comprobación visual de todos los elementos del pulverizador, especialmente los que están en contacto directo con el líquido. Se prestará especial atención a las tuberías, juntas, filtros y orificios de vaciado. Se deberá garantizar que no existen fugas de líquido, ni riesgo de fugas como consecuencia del mal estado de alguno de los elementos con el equipo sin accionar. En el caso de depósitos de gran capacidad (superiores a 1000 litros) será suficiente llenar el depósito hasta la mitad de su capacidad para comprobar su estado. Se prestará especial atención a la existencia de grietas, orificios u otros defectos en la parte del depósito sin agua.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
El equipo en situación de parada no presenta fugas de líquido en ninguno de sus elementos.	✓
Existen fugas en el depósito. Existen fugas en la bomba. Existen fugas en las conducciones asociadas al depósito y a la bomba. El depósito presenta grietas, orificios u otros defectos que pueden provocar fugas.	✗



El inspector comprobará primero, con el equipo en funcionamiento, pero con las boquillas cerradas, que no se producen fugas. El inspector comprobará primero, con el equipo en funcionamiento pero con las boquillas cerradas, que no se producen fugas.



Posteriormente, y con la máquina en marcha, se observará el circuito hidráulico y el resto de componentes de la máquina, comprobando la ausencia de fugas cuando el circuito de pulverización está funcionando.

1.2 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.

Método de verificación: comprobación visual.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-3:2015, apartados 4.1.2.1 y 4.1.2.2

Actuación del inspector

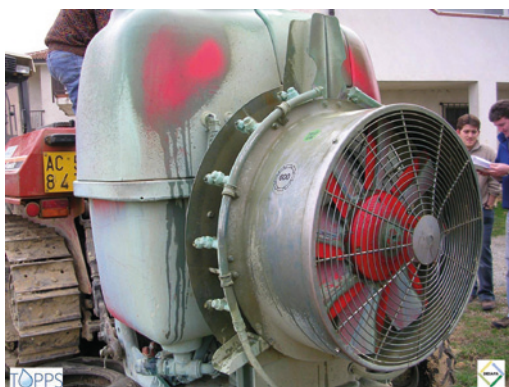
La inspección de las fugas dinámicas se realiza en dos etapas. En la primera etapa el inspector observará la presencia/ausencia de fugas con el pulverizador funcionando con todos los sectores de la máquina cerrados, con la bomba trabajando al máximo régimen de giro recomendado por el fabricante, y a la máxima presión de trabajo indicada por el fabricante del equipo. Tras esta comprobación, se procederá a la apertura de todos los sectores y manteniendo la presión de trabajo (la máxima recomendada por el fabricante del equipo o de las boquillas), y se comprobará nuevamente la ausencia de fugas contaminantes.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
Al realizar las pruebas con el equipo en marcha, no se observan pérdidas y/o fugas de líquido por ninguna parte de la máquina.	✓
Existen fugas en alguna parte del pulverizador.	✗



Con el equipo en funcionamiento no se observan impactos directos del flujo de las boquillas en la máquina



*Aparecen impactos directos en partes de la máquina.
La orientación de las boquillas no es adecuada*

1.3 PULVERIZACIÓN Y GOTEO SOBRE LOS ELEMENTOS DEL PULVERIZADOR

Con independencia de la distancia entre las boquillas y el objetivo, dentro del rango de alturas 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 si se minimiza el goteo.

Método de verificación: Comprobación visual y ensayo de funcionamiento.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-3:2015, apartado 4.1.3

Actuación del inspector

Con el pulverizador en marcha y con todas las boquillas pulverizando, se comprobará que el chorro de pulverización no se dirige a ninguna de las partes del equipo (tuberías, chasis, regulador...), salvo que sea necesario y de acuerdo con los objetivos específicos del equipo.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
Cuando se ponen todas las boquillas en funcionamiento, no se observan problemas de pulverización directa sobre/en alguna de las partes del equipo de aplicación.	✓
Existe pulverización directa sobre el propio pulverizador, a no ser que sea necesario para el funcionamiento del equipo (por ejemplo, sensores).	✗



2 Bomba



*Medida del caudal nominal de la bomba según las especificaciones del fabricante.
Método opcional de comprobación del funcionamiento de la bomba*



Caudalímetros específicos para la medida del caudal total de la bomba

2.1 CAPACIDAD DE LA BOMBA

La capacidad de la bomba se debe ajustar a las necesidades del equipo.

- 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) *O de manera alternativa, la(s) bomba(s) debe(n) suministrar el caudal suficiente para permitir la pulverización al mismo tiempo que se mantenga una agitación visible conforme a lo especificado en el apartado 4.3.1.*

Método de verificación: Medición de acuerdo con el apartado 5.2.1 de la norma UNE-EN ISO 16122-3:2015.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-3:2015, apartado 4.2.1

Actuación del inspector

Método cuantitativo

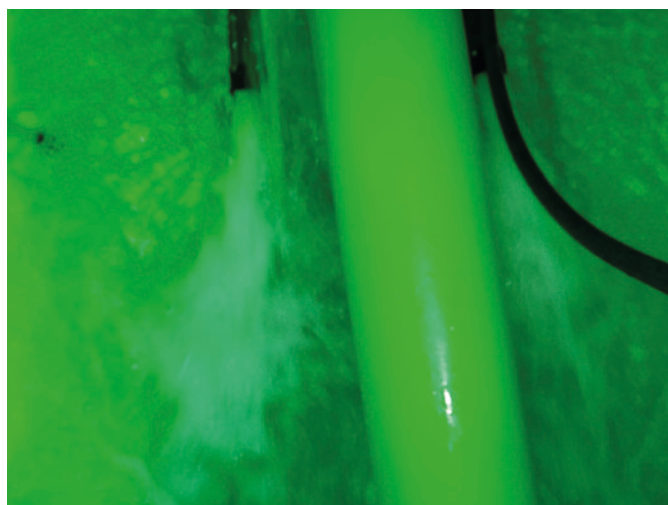
Si el pulverizador está provisto de un adaptador específico para el ensayo, permite realizar las conexiones hidráulicas necesarias y se dispone del dato del caudal nominal de la bomba (ver placa de características de la bomba o manual de instrucciones del pulverizador), el inspector utilizará el método y el equipo descrito en el apartado 5.2.1.2.3 de la norma. El caudalímetro se conectará al circuito hidráulico del pulverizador lo más cerca posible de la salida de la bomba o en la posición que indique el fabricante del pulverizador (en caso de salidas múltiples se conectará por separado a cada salida o a todas las salidas juntas). Se calculará la capacidad total de la(s) bomba(s). El agua que sale por el caudalímetro se deberá introducir de nuevo en el depósito del pulverizador. El caudal se medirá a una presión entre 8 y 10 bar, o si la presión máxima admitida por el equipo es inferior, a la mayor presión de trabajo admitida por la bomba siempre que no supere la máxima admitida por el equipo, sin considerar las boquillas. La capacidad de la bomba debe ser como mínimo del 90% del caudal nominal original suministrado por el fabricante. El dispositivo para medir el caudal debe estar provisto de una parte transparente para mostrar fugas de aire en el lado de aspiración de la bomba.

Método cualitativo

En aquellos pulverizadores que no estén provistos de un adaptador para el ensayo, éste no sea practicable, no se conozca la capacidad de la bomba, o cuando se desconozca la presión máxima de trabajo de ésta, el inspector utilizará el método descrito en el apartado 5.2.1.2.2 de la norma. Se colocará un manómetro calibrado en cada boquilla de los extremos de la barra, se hará girar la bomba al régimen nominal, se pondrán en marcha todos los sectores del equipo seleccionando las boquillas de mayor caudal y se ajustará la presión de trabajo al valor máximo recomendado por el fabricante del pulverizador o de las boquillas, si ésta fuera inferior. Con el equipo en funcionamiento se comprobará en el interior del depósito que el caudal proporcionado por la boquilla del sistema de agitación (agitadores hidráulicos) es suficiente para generar un movimiento visible del líquido en el interior del depósito (lleno), al tiempo que todas las boquillas de la barra suministran el caudal esperado de manera uniforme.



En el caso del método cualitativo se colocará un manómetro calibrado en cada lado del equipo y comprobará el mantenimiento de la presión con el equipo en marcha y las boquillas de máximo caudal abiertas



Al régimen de trabajo nominal con el máximo caudal y a la máxima presión de trabajo debe observarse una pulverización adecuada y una buena agitación en el depósito

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
Los valores de la presión medidos en las boquillas coinciden con el valor de la presión en el regulador. La bomba es capaz de suministrar la presión adecuada y las boquillas funcionan correctamente mientras funciona el sistema de agitación hidráulico. La capacidad de la bomba se ajusta a las necesidades del equipo.	
La bomba suministra menos del 90% de su caudal nominal. La bomba no suministra el caudal suficiente para la suma de caudales del conjunto de las boquillas y para mantener al mismo tiempo la agitación del depósito. El equipo dispone de agitador hidráulico y la bomba no suministra el caudal suficiente para que, seleccionadas las boquillas de máximo caudal instaladas en el equipo y trabajando a la máxima presión de trabajo, las boquillas proporcionen el caudal esperado y el sistema de agitación genere un movimiento visible del líquido en el interior del depósito.	



Estabilidad de la aguja indicadora de presión



La oscilación de la aguja del manómetro no permite la lectura adecuada de la presión de trabajo. Esto puede deberse a un fallo en el manómetro o a un mal funcionamiento del calderín. En este caso se debe comprobar que la presión del calderín es la correcta

2.2 PULSACIONES

Las pulsaciones no deben exceder del 10% de la presión de trabajo.

Método de verificación: Medición y ensayo de funcionamiento de acuerdo con el apartado 5.2.2.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-3:2015, apartado 4.2.2.

Actuación del inspector

La comprobación se realizará al régimen nominal de la bomba. Se comprobarán las pulsaciones en la posición del manómetro del pulverizador (con el manómetro calibrado de acuerdo con el apartado 5.3.1 de la norma). El equipo se regulará para trabajar a la presión de trabajo prevista. La desviación de la presión debe ser inferior al 10%. Por ejemplo, para una presión de trabajo ajustada de 3 bar, la aguja del manómetro deberá oscilar como máximo entre las marcas de 2.7 y 3.3 bar. En caso de oscilaciones superiores es recomendable comprobar la presión del amortiguador de presión, si existe (ver apartado 4.2.3).

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
Con el equipo funcionando en las condiciones especificadas, la aguja del manómetro no presenta oscilaciones apreciables, o las que presenta están dentro de los límites aceptables.	✓
Las oscilaciones de la aguja del manómetro son superiores al 10% de la presión de trabajo.	✗



*Si el equipo dispone de un calderín (amortiguador de presión),
se comprobará la presión del mismo*



*Si la cámara de aire no funciona correctamente la aguja del manómetro puede
presentar oscilaciones que dificulten la lectura de la presión*

2.3 CÁMARA DE AIRE

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.

Método de verificación: Comprobación visual y medición.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-3:2015, apartado 4.2.3.

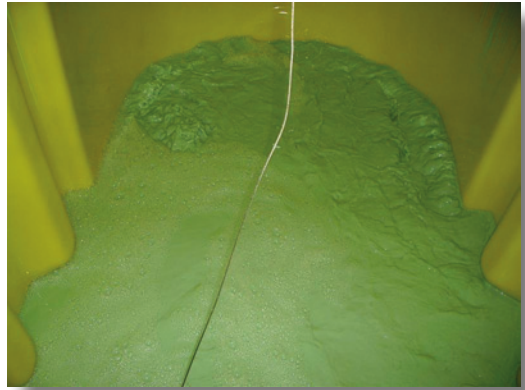
Actuación del inspector

Con el pulverizador en funcionamiento se verificará que no existan fugas. A continuación, se parará el pulverizador y se medirá la presión en el interior de la cámara de aire comprobando que corresponde con la recomendada por el fabricante o está entre el 30% y el 70% de la presión de trabajo. Para la medida de la presión se utilizará un manómetro provisto del conector correspondiente (habitualmente conector tipo válvula de coche).

En algunos casos sucede que al conectar el comprobador de presión al calderín se produce una pérdida de aire, y por tanto de presión. El inspector deberá tener en cuenta este hecho cuando proceda a su comprobación.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
La comprobación de la presión en el calderín indica que ésta se encuentra dentro de los límites establecidos.	✓
La membrana de la cámara de aire está dañada. En la cámara de aire hay líquido cuando la bomba está trabajando a la presión máxima recomendada por el fabricante. La presión de aire se encuentra fuera del intervalo del 30 al 70% de la presión de trabajo de las boquillas en uso.	✗



3 Agitación de la mezcla para pulverización



Sedimentos en el fondo del depósito como consecuencia de un mal funcionamiento del sistema de agitación



Un adecuado sistema de agitación garantiza una mezcla uniforme del producto fitosanitario y evita la acumulación de producto en el fondo del depósito

3.1 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 pulverizador;*
- *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 verificación: Comprobación visual y ensayo de funcionamiento.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-3:2015, apartado 4.3.1.

Actuación del inspector

En general se trata de una comprobación visual. En algunos casos el pulverizador puede estar provisto de agitadores conectables que habrá que accionar. Con el pulverizador funcionando, con las boquillas de mayor caudal a la presión máxima de trabajo, el inspector comprobará que se mantiene un flujo constante y uniforme en todas las boquillas, mientras que se observa un movimiento del líquido en el interior del depósito suficiente para garantizar la agitación del mismo.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
La observación visual en el interior del tanque indica que existe un movimiento adecuado del líquido capaz de mantener una concentración uniforme del producto fitosanitario.	
No se observa una agitación suficiente. Las boquillas no suministran un caudal uniforme.	



Si el equipo dispone de agitador mecánico, este debe garantizar un movimiento suficiente del líquido en el depósito para asegurar una adecuada mezcla del producto



3.2 AGITACIÓN MECÁNICA

Se debe mantener 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.

Método de verificación: Comprobación visual.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-3:2015, apartado 4.3.2.

Actuación del inspector

Análogamente al proceso explicado en el caso del sistema de agitación hidráulica, el inspector procederá a realizar una comprobación visual del movimiento y la recirculación del líquido en el interior del tanque.

Requisitos para el cumplimiento de la norma

ESTADO	VALORACIÓN
La observación visual indica que existe un movimiento adecuado del líquido en el interior del tanque capaz de generar una adecuada agitación.	✓
No se observa una agitación claramente visible.	✗



*4 Depósito(s) de líquido de
pulverización*



La tapa del depósito debe adaptarse bien y estar en buenas condiciones



Se deben evitar fugas de líquido por el mal estado o el cierre defectuoso de la tapa



4.1 TAPA DEL DEPÓSITO

El depósito debe 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. Si la tapadera tiene un conducto de ventilación (conforme al 4.4.4), éste debe impedir fugas.

Método de verificación: Comprobación visual.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-3:2015, apartado 4.4.1.

Actuación del inspector

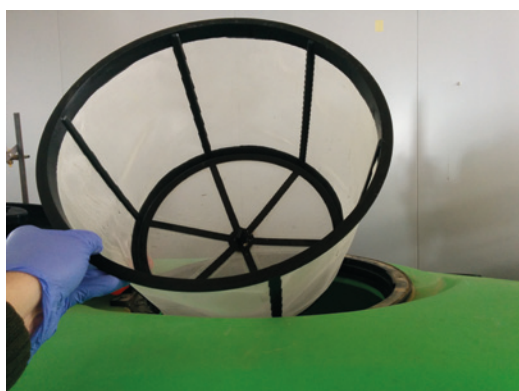
Se debe realizar una comprobación visual de la tapa del depósito y de su estado, comprobando que no presenta roturas, grietas y que ajusta bien en la boca del depósito.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
La tapa del depósito se encuentra en buen estado y el cierre es perfecto.	
El depósito no dispone de tapadera. La tapa no se adapta bien al orificio de llenado del depósito. La tapa no se encuentra en buenas condiciones. La tapa no cierra bien y presenta fugas. La tapa se puede abrir de forma involuntaria. El conducto de ventilación no impide las fugas.	



Estado correcto del filtro de llenado



Filtro de llenado en condiciones no aceptables

4.2 ORIFICIO(S) DE LLENADO

En el(los) orificio(s) de llenado debe haber un filtro en buenas condiciones

Método de verificación: Comprobación visual.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-3:2015, apartado 4.4.2.

Actuación del inspector

Comprobar la presencia de un filtro en cada orificio de llenado. En caso de que el equipo disponga de hidrocargador comprobar la presencia del filtro correspondiente. Extraer el/ los filtro/s (cesta/s) y verificar el estado de la/s malla/s, prestando especial atención a la presencia de cortes, perforaciones o desperfectos en la/s misma/s.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
El filtro del orificio de llenado (cesta) está en buen estado, sin roturas ni deformaciones que pudieran impedir su buen funcionamiento.	✓
No existe filtro en el(los) orificio(s) de llenado del depósito. El filtro de llenado no se encuentra en buenas condiciones.	✗



Si el equipo dispone de incorporador de producto, se comprobará su estado general y su funcionamiento



Es obligatoria la presencia de una rejilla en el fondo del incorporado, que cumpla las dimensiones establecidas en la norma

4.3 INCORPORADOR DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS

Si hay un incorporador de productos fitosanitarios, este debe:

- *impedir la entrada de cualquier objeto que tenga un diámetro mayor de 20 mm en el interior del depósito del pulverizador*
- *funcionar sin fugas.*

Método de verificación: Comprobación visual y ensayo de funcionamiento.

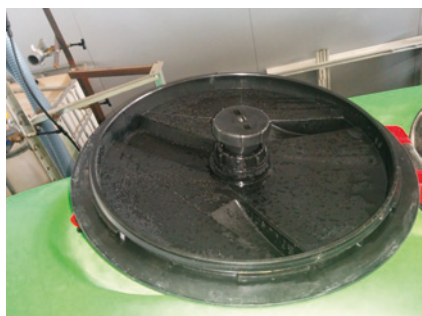
Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-3:2015, apartado 4.4.3.

Actuación del inspector

Se debe realizar una comprobación visual del incorporador de productos fitosanitarios, si éste está presente en el equipo, comprobando que no presenta roturas ni riesgo de derrame de líquido. El inspector comprobará que el dispositivo succiona todo el producto incorporado en el depósito durante el proceso de mezcla y que la(s) boquilla(s) de limpieza y demás elementos funcionan correctamente. Se comprobará la luz de la rejilla del incorporador, asegurándose que sea inferior a la máxima recomendada (20 mm).

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
El incorporador de productos fitosanitarios funciona perfectamente. La rejilla impide el paso de elementos de acuerdo con lo establecido. Las válvulas funcionan correctamente y no se producen fugas.	
La luz de la malla es mayor de 20 mm. El incorporador no funciona correctamente. El incorporador presenta fugas.	



*Sistema de compensación de presión en buen estado
y con funcionamiento adecuado*



*Ausencia de un sistema de compensación
de presión en la tapa del depósito*

4.4 COMPENSACIÓN DE PRESIÓN

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

Método de verificación: Comprobación visual.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-3:2015, apartado 4.4.4.

Actuación del inspector

El inspector debe asegurarse que existe el dispositivo correspondiente en la tapa del depósito, o en algún otro punto, 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 anti retorno que facilite la entrada de aire e impida el vertido de líquidos.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
El depósito presenta un dispositivo de compensación de presión que permite la circulación de aire. Normalmente se encuentra en la tapa del depósito. El dispositivo no permite la salida de líquido.	✓
No existe un dispositivo de compensación de presión. El dispositivo de compensación no está en buen estado.	✗



*Indicador de nivel
visible desde el punto
de conducción
y/o desde el punto
de llenado*



*El indicador de nivel debe
ser de fácil lectura*

4.5 INDICADOR(ES) DEL CONTENIDO DEL DEPÓSITO

Se debe poder leer claramente el volumen de líquido en el depósito desde el puesto de conducción y/o desde donde se llene el depósito.

Método de verificación: Comprobación visual.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-3:2015, apartado 4.4.5.

Actuación del inspector

Los diferentes indicadores de nivel de líquido estarán localizados de manera tal que sean visibles desde el puesto de conducción y/o desde el punto donde habitualmente se efectúa el llenado. Al mismo tiempo se comprobará la facilidad de lectura de la escala del indicador y su capacidad para determinar la cantidad de agua en el depósito. Aunque no es obligatorio de acuerdo con la actual Norma de Inspecciones, es recomendable que el depósito disponga de dos indicadores de nivel, garantizando la visibilidad del mismo desde el puesto de conducción y desde el punto de llenado habitual.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
El equipo dispone de uno o varios indicadores de nivel de líquido. En todos ellos es posible determinar de forma fácil la cantidad de líquido en el interior. Es posible verlos desde el puesto del conductor y/o desde el punto de llenado del depósito.	✓
No se puede leer claramente el volumen de líquido desde el puesto de conducción ni desde el lugar de llenado.	✗



Funcionamiento correcto de la válvula de vaciado del depósito



Sistema de vaciado de accionamiento difícil con riesgo de contaminación para el usuario y dificultad para la recogida del líquido



Sistema de vaciado de accionamiento difícil con imposibilidad de recoger el líquido

4.6 VACIADO DEL DEPÓSITO

Debe ser posible:

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

Método de verificación: Comprobación visual y ensayo de funcionamiento.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-3:2015, apartado 4.4.6.

Actuación del inspector

El dispositivo de vaciado debe estar situado en el punto más bajo del depósito para conseguir vaciar todo el líquido contenido en el mismo. Localizado el dispositivo de vaciado, se realizará una comprobación visual y se evaluará que es posible vaciar el depósito sin riesgo de exposición del operario. En tal caso, se verificará su funcionamiento. En depósitos que presenten dispositivos de vaciado dotados de tiradores, éstos suelen encontrarse en su parte superior. Se comprobará que es posible colocar un recipiente en el punto de vaciado para la recogida del líquido, evitando riesgos de contaminación medioambiental. Es recomendable que esté protegido frente a una apertura accidental, tal como se indica en la norma ISO 16119. También es recomendable que se pueda abrir sin necesidad de utilizar herramientas, tal como se especifica en la norma ISO 4254).

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
El equipo dispone de un dispositivo para el vaciado total del líquido presente en el depósito. El acceso es fácil y permite su actuación sin riesgo de contaminación para el usuario. Es posible recoger el líquido para evitar contaminaciones.	✓
No se puede vaciar el depósito. No se puede recoger el líquido sin que se produzca contaminación medioambiental o riesgo potencial de exposición para el operario.	✗



El sistema de carga del depósito está provisto de un sistema anti retorno que evita el riesgo de contaminación



Ajuste y comprobación del sistema de llenado del pulverizador

4.7 LLENADO DEL DEPÓSITO

Si existe un dispositivo para el llenado, debe impedir que el agua del pulverizador regrese hacia el punto de alimentación, por ejemplo mediante una válvula anti retorno.

Método de verificación: Comprobación visual y ensayo de funcionamiento.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-3:2015, apartado 4.4.7.

Actuación del inspector

En el caso de que el equipo esté provisto de un dispositivo de llenado el inspector deberá comprobar que el extremo del sistema que entra en contacto con el punto de carga de agua limpia dispone de un sistema de filtro y válvula anti retorno. Se comprobará el estado del mismo y la funcionalidad. El dispositivo debe garantizar que en ningún caso se producen vertidos del líquido del depósito del equipo de aplicación al punto de carga de agua limpia.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
El dispositivo de llenado funciona correctamente. El sistema dispone de una válvula anti retorno que impide la contaminación de la fuente de carga y un filtro en condiciones adecuadas.	✓
El dispositivo para el llenado del pulverizador no impide que el agua del pulverizador retorne hacia el punto de alimentación.	✗



El sistema de limpieza de envases, si está presente en el equipo, debe funcionar correctamente



Para la comprobación del dispositivo de limpieza de envases es recomendable emplear un envase vacío

4.8 DISPOSITIVO DE LIMPIEZA DE LOS RECIPIENTES DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS

Si hay un dispositivo de limpieza de los envases de productos fitosanitarios, debe funcionar correctamente.

Método de verificación: Comprobación visual y ensayo de funcionamiento.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-3:2015, apartado 4.4.8.

Actuación del inspector

Si el equipo dispone de un dispositivo para la limpieza de los envases de productos fitosanitarios el inspector procederá a comprobar su estado. Se realizará una prueba del funcionamiento del mismo y se comprobará que no se producen fugas, pérdidas, y que el dispositivo cumple la función para la que fue diseñado. Es aconsejable disponer de un envase vacío y limpio para la comprobación del funcionamiento de estos dispositivos.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
El dispositivo de limpieza de envases de productos fitosanitarios funciona correctamente. No se observan fugas durante su utilización.	✓
El dispositivo de limpieza no funciona correctamente. El dispositivo de limpieza presenta fugas.	✗



Si el equipo dispone de dispositivo de limpieza, el inspector deberá comprobar su correcto funcionamiento

El inspector deberá comprobar el estado y funcionamiento de los dispositivos de accionamiento y control del sistema de limpieza del equipo



4.9 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 de interior del pulverizador, deben funcionar correctamente.

Método de verificación: Comprobación visual y ensayo de funcionamiento.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-3:2015, apartado 4.4.9.

Actuación del inspector

El inspector comprobará si existe alguno de los elementos de limpieza mencionados anteriormente. De ser así, procederá a una comprobación visual del estado de los mismos, comprobando que las conducciones y demás elementos están en buen estado. A continuación, realizará una prueba de funcionamiento de los mismos, comprobando su funcionalidad y adecuación a la tarea para la que han sido diseñados. Se comprobará especialmente el funcionamiento del sistema de limpieza interior del equipo, las boquillas de limpieza (si existen) y el estado del depósito de agua limpia. Este debe ser independiente del depósito de agua limpia para el lavado de manos e independiente del depósito principal del equipo. Se comprobará asimismo el funcionamiento del sistema de limpieza del incorporador de producto, si está presente en el equipo.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
El dispositivo de limpieza funciona correctamente. La boquilla del interior del depósito produce una pulverización adecuada. El sistema de válvulas permite la activación del circuito sin problemas. El circuito de limpieza externa e interna de la máquina funciona correctamente.	✓
El dispositivo de limpieza del exterior del depósito no funciona correctamente. El dispositivo de limpieza del incorporador de producto no funciona correctamente. El dispositivo de limpieza del interior del pulverizador no funciona correctamente.	✗



5 Sistemas de medición, control y regulación



Los mandos de control son accesibles desde el puesto del conductor y permiten regular y controlar todo el sistema sin problemas



*Se observan algunas dificultades a la hora de controlar los distintos parámetros.
O resulta complicado hacerlo desde el puesto del conductor*

5.1 GENERALIDADES

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.

NOTA: Se acepta el giro de la cabeza y del tronco para cumplir con estos requisitos.

Método de verificación: Comprobación visual y ensayo de funcionamiento.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-3:2015, apartado 4.5.1.

Actuación del inspector

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/desactivar las distintas secciones y actuar sobre el regulador de presión del equipo para modificar la presión de pulverización. El inspector comprobará que, desde el puesto del operario, es posible ver y acceder a los dispositivos de control durante la pulverización.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
Los sistemas de control del equipo funcionan de forma correcta y no se observan problemas en la activación individual de todos ellos. Los mandos de control son accesibles desde el puesto del operario.	✓
No funciona el dispositivo para la medición, indicación y/o regulación de la presión o el caudal. No funcionan las válvulas para el accionamiento y corte de la pulverización. No se puede realizar la apertura y cierre simultáneo de alguno de los sectores. Los controles accionados durante la pulverización no son accesibles desde el puesto del operario. No se pueden leer las pantallas de visualización de los instrumentos desde el puesto del operario. No se puede realizar la apertura y cierre simultáneo de todas las boquillas.	✗



La escala del manómetro debe ser adecuada para el rango de presiones aconsejadas por el fabricante



La dimensión y ubicación del manómetro deben permitir su fácil lectura desde el puesto del operario



Dificultad para leer este manómetro debido a su estado y posición

5.2 ESCALA Y TAMAÑO DEL MANÓMETRO

Se debe colocar como mínimo un manómetro analógico o digital en una posición donde su lectura sea fácil desde el puesto del operario. Los manómetros deben ser los adecuados para el rango de presiones con los que se trabaje.

Método de verificación: Comprobación visual.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-3:2015, apartado 4.5.2.1.

Actuación del inspector

El inspector comprobará que existe al menos un manómetro en el equipo de pulverización (analógico o digital), y que externamente no presenta daños apreciables que puedan impedir su correcto funcionamiento. A continuación, el inspector se situará en el puesto del operario y evaluará si es posible distinguir las divisiones de escala y obtener una lectura clara del manómetro.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
El equipo dispone de al menos un manómetro (analógico o digital) visible desde el puesto del conductor. Las características del manómetro son las adecuadas para el rango de presiones con los que trabaja el equipo. El manómetro no presenta defectos.	✓
No existe un manómetro analógico o digital. La lectura del manómetro no puede verse desde el puesto del operario. El manómetro no se adecúa al rango de presiones de trabajo. El manómetro no está en buen estado.	✗



*Unidad de escala de cómo mínimo
0,2 bar para presiones de trabajo <5 bar*



*Unidad de escala de cómo mínimo
1,0 bar para presiones de trabajo
comprendidas entre 5 bar y 20 bar*



*Unidad de escala de cómo mínimo
2,0 bar para presiones de trabajo >20 bar*



*Manómetros cuya unidad
de escala no permite el ajuste
correcto de la presión de trabajo*

5.3 ESCALA DEL MANÓMETRO ANALÓGICO

La escala de los manómetros analógicos debe garantizar las graduaciones siguientes:

- Como mínimo de 0,2 bar para presiones de trabajo inferiores a 5 bar
- Como mínimo de 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

Método de verificación: Comprobación visual.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-3:2015, apartado 4.5.2.2.

Actuación del inspector

Junto al manómetro se valorará si la escala es adecuada a las presiones normales de trabajo para el tipo de equipo, y si la resolución es igual o menor a la necesaria. 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. Como pauta general, para equipos con boquillas de abanico o deflectoras se requerirá manómetros con resolución de escala de como mínimo 0,2bar, mientras que para equipos con boquillas cónicas se requerirá manómetros con resolución de escala de como mínimo 1bar.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
La escala del manómetro cumple con las especificaciones y es la adecuada para el rango normal de presiones de trabajo del equipo.	
Para presiones de trabajo inferiores a 5 bar la unidad de escala del manómetro es >0,2 bar. Para presiones de trabajo entre 5 y 20 bar la unidad de escala del manómetro es >1,0 bar. Para presiones de trabajo superiores a 20 bar la unidad de escala del manómetro es >2 bar.	



Si es posible, desmontar el manómetro analógico del equipo y comprobar su funcionamiento en un banco de contrastación



Si el manómetro del equipo no puede desmontarse y/o se trata de un manómetro electrónico, la contrastación se puede realizar instalando un manómetro calibrado en la máquina y realizar las lecturas de acuerdo con lo establecido en la norma

5.4 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

Método de verificación: Medición de acuerdo con el apartado 5.3 de la norma UNE-EN ISO 16122-3:2015.

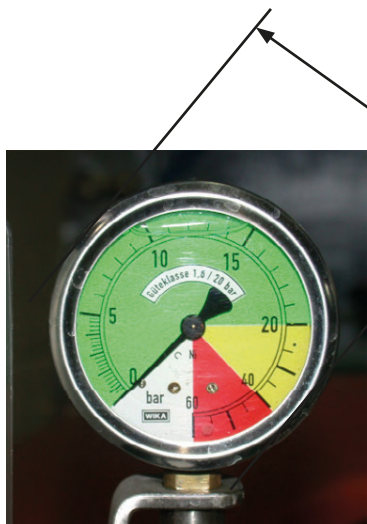
Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-3:2015, apartado 4.5.2.3.

Actuación del inspector

El inspector comprobará la precisión del manómetro 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 y deberá cumplir con las características técnicas que se especifican en el apartado 5.3.1 de la norma UNE-EN ISO 16122-3:2015. En el caso de pulverizadores provistos con manómetros analógicos, y siempre que sea posible, se desmontará el manómetro del equipo y se colocará en un contrastador de manómetros. Si el equipo dispone de un sistema de conexión del manómetro de comprobación no será necesario desmontar el manómetro del equipo, y se comprobará en su posición de trabajo, poniendo en marcha la bomba para suministrar la presión necesaria. En este caso, la presión deberá mantenerse estable durante la medición, sin que se vea influenciada por la rotación o las pulsaciones de la bomba. En el caso de manómetros digitales, el inspector deberá proveer de los correspondientes adaptadores que permitan colocar el manómetro de referencia lo más próximo posible al indicador de presión del equipo que se está inspeccionando. Se procederá a la lectura comparada como mínimo en cuatro puntos homogéneamente distribuidos en el rango pertinente de presiones de trabajo. Las medidas se deberán realizar por duplicado, en sentido ascendente y en sentido descendente. Hay que ajustar los valores de las presiones seleccionadas dentro del rango de trabajo en el manómetro del equipo, y realizar la lectura correspondiente en el manómetro de referencia.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
La diferencia entre la presión indicada en el manómetro del equipo y la suministrada por el manómetro de referencia está dentro de los límites aceptados.	✓
La precisión del manómetro no cumple con los requerimientos establecidos.	✗



El diámetro mínimo de la esfera de un manómetro analógico debe ser al menos de 63 mm



Un manómetro pequeño y en situación incorrecta dificulta la lectura desde la cabina de conducción

5.5 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 diámetro mínimo de 40 mm.

Método de verificación: Medición.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-3:2015, apartado 4.5.2.4.

Actuación del inspector

El inspector procederá a medir el diámetro de la carcasa del manómetro siempre que ésta sea circular. En caso de que no sea circular o que exista un margen entre la esfera del manómetro y la parte exterior de la carcasa superior a 0,5 cm se procederá a medir el diámetro de la esfera del manómetro.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
El diámetro del manómetro analógico es igual o superior a 63 mm. En pistolas y lanzas de pulverización el diámetro es igual o superior a 40 mm.	✓
El diámetro es inferior a 63 mm, excepto en pistolas y lanzas de pulverización. En pistolas y lanzas de pulverización el diámetro es inferior a 40 mm.	✗



El inspector comprobará la precisión de los indicadores de presión y velocidad, si están presentes en el equipo



Si el equipo dispone de un sistema de medición de la velocidad de avance, el inspector procederá a su contrastación siguiendo el método descrito en la Norma de inspecciones

5.6 OTROS DISPOSITIVOS DE MEDICIÓN

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.

Método de verificación: Medición de acuerdo con los apartados 5.4 y 5.5 de la norma UNE-EN ISO 16122-3:2015.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-3:2015, apartado 4.5.3.

Actuación del inspector

El inspector procederá a realizar la comprobación del funcionamiento, si los hubiera, del caudalímetro para el control de la dosis por hectárea, y del sistema para el control de la velocidad de avance o cualquier otro dispositivo de medición. 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 $\pm 2.5\%$.

Caudalímetros para el control de la dosis por hectárea

Tal como se describe en el apartado 5.4 de la norma UNE-EN ISO 16122-2 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. Se realizarán 3 mediciones, que consisten en abrir una o más secciones de pulverización para proporcionar un caudal que suponga, en la primera medición, entre el 30 y el 50% del caudal total del pulverizador, en la segunda entre el 50 y el 75% y en la tercera el 100%. En cada caso se anotará la lectura del caudalímetro del pulverizador, el número de boquillas en funcionamiento y la presión de trabajo.

Para la determinación del caudal real aplicado en cada caso, se medirá con una probeta aforada el caudal de 5 boquillas, para obtener un valor medio de caudal. Alternativamente se pueden usar los valores individuales de caudales de estas 5 boquillas, obtenidos en el ensayo de caudal de boquillas de la inspección. Se admite el ajuste del caudal de las boquillas en el caso que la presión de trabajo (P_2) del ensayo no corresponda exactamente con la presión a la que se obtuvieron los caudales de referencia de las 5 boquillas (P_1). Para ello se utilizará la relación cuadrática entre presión y caudal:

$$d_1 = d_2 \sqrt{\frac{P_1}{P_2}}$$

Donde d_1 y d_2 son los caudales correspondientes a cada una de las presiones.



Sensor de velocidad



Si el equipo está provisto de ordenador o consola con información de los parámetros de la aplicación, el inspector procederá a realizar lo explicado en la norma de inspecciones para comprobar que la información suministrada por el dispositivo es correcta

El caudal real total aplicado en cada caso es el producto del caudal de referencia medio de una boquilla por el número total de boquillas abiertas. Este valor se comparará con la lectura del caudalímetro de la máquina para obtener su error. Este error se debe expresar en porcentaje respecto al caudal real.

Procedimiento de trabajo n° 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 del pulverizador, lo más cerca posible del caudalímetro del pulverizador que se tenga que comprobar. El pulverizador se debe situar a una presión dentro de su rango de trabajo. Se realizarán 3 mediciones, que consisten en abrir una o más secciones de pulverización para proporcionar un caudal que suponga, en la primera medición, entre el 30 y el 50% del caudal total del pulverizador, en la segunda entre el 50 al 75% y en la tercera el 100%. La lectura del caudalímetro calibrado se comparará con la lectura del caudalímetro de la máquina 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

Tal como se describe en el apartado 5.5 de la norma UNE EN ISO 16122-2:2015, la medición de la velocidad se realizará en una distancia de al menos 50 m en una zona llana. El inicio y el final de esta distancia, así como el punto de referencia del pulverizador deben estar claramente indicados.

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 alcanzar el inicio de la distancia de medida, el equipo haya alcanzado ya la velocidad deseada. Durante la medición se debe anotar la velocidad indicada por el sensor de la máquina. Al llegar al punto final de la distancia de medida, se anotará el tiempo transcurrido (t) en segundos. La velocidad media, en km/h, en la distancia (d), en metros, se calcula con la expresión:

$$v = 3,6 \times \frac{d}{t}$$

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

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
Los dispositivos electrónicos de medición funcionan correctamente y los valores de la lectura coinciden con los obtenidos durante la prueba. La diferencia entre los valores medido e indicado por el dispositivo es inferior al $\pm 5\%$.	✓
El error del caudalímetro es superior al $\pm 5\%$ respecto a la lectura en el instrumento de referencia. El error del sensor de velocidad es superior al $\pm 5\%$ respecto a la lectura en el instrumento de referencia. El error de otros dispositivos de medición es superior al $\pm 5\%$ respecto a la lectura en el instrumento de referencia.	✗

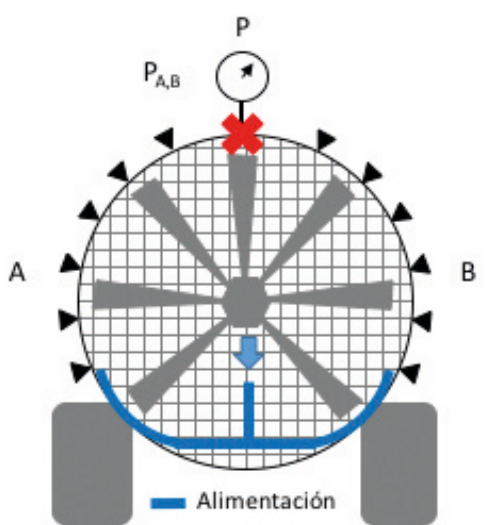
*Sistema abierto
12 bar*



*Sistema cerrado
0 bar*



*Sistema cerrado
0 bar*



Comprobar la recuperación y estabilidad de la presión transcurridos 10 s después de cerrar y abrir de nuevo el circuito. Se admite un 10% de variación

5.7 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.

Método de verificación: Ensayo de funcionamiento y medición de acuerdo con el apartado 5.8 UNE-EN ISO 16122-3:2015.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-3:2015, apartado 4.5.4.

Actuación del inspector

El inspector observará y registrará las variaciones del valor indicado de la presión de trabajo cuando se corta la pulverización y cuando se vuelve a accionar. Para ello se utilizará un manómetro de referencia que cumpla con los requerimientos del apartado 5.3.1 de la norma, situado en la posición que ocupa el manómetro del equipo. El inspector solicitará que el equipo se ponga en funcionamiento y accionará el mando general de apertura de la pulverización, ajustando la presión de trabajo a un valor razonable de acuerdo con las características del equipo y las boquillas instaladas en la barra. Una vez alcanzado el régimen normal de funcionamiento, el inspector cortará la pulverización de todos los sectores y a continuación volverá a abrir el sistema. Transcurridos 10 segundos, se deberá recuperar la presión de trabajo para la que fue ajustado el pulverizador.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
La presión indicada en el manómetro se mantiene constante, o con una variación inferior al 10%, tras el cierre y apertura del circuito de pulverización. La recuperación de la presión original se realiza en un tiempo no superior a 10 s.	✓
No se logra mantener una presión constante con una tolerancia del $\pm 10\%$. Transcurridos 10 s después de cerrar y abrir la pulverización, la presión no vuelve a la presión de trabajo original con una tolerancia del $\pm 10\%$.	✗



6 Conducciones (rígidas y flexibles)



Las tuberías en buen estado garantizan un trabajo seguro y sin riesgos de contaminación por fugas



Las conducciones no deben presentar dobleces excesivas ni corrosión o abrasión



6.1 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.

Método de verificación: Comprobación visual.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-3:2015, apartado 4.6.

Actuación del inspector

El inspector comprobará el estado de todas las conducciones del equipo, tanto rígidas como flexibles, cerciorándose que no existan zonas agrietadas, rajadas o dañadas que puedan provocar fugas con riesgo de contaminación medioambiental. Para ello se reseguirán las conducciones que integran todo el sistema hidráulico, partiendo desde la aspiración del depósito hasta las boquillas. El inspector comprobará también 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. Se prestará especial atención a los puntos de conexiones, racores y articulaciones.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
Las conducciones del equipo no presentan defectos y no se observan fugas o riesgo de roturas.	✓
Las conducciones presentan excesivas dobleces. Las conducciones presentan corrosión. Las conducciones presentan abrasión. Las conducciones presentan un desgaste excesivo de la superficie. Las conducciones presentan cortes o rajaduras.	✗



7 Filtros



Existen los filtros de aspiración y de impulsión y su estado es adecuado



Existen los filtros, pero presentan problemas evidentes



No existen los filtros

7.1 PRESENCIA DE FILTROS

Debe haber al menos un filtro por el lado de impulsión de la bomba y, en el caso de bombas de desplazamiento positivo, otro filtro en el lado de aspiración.

NOTA - Los filtros de las boquillas no se consideran como filtros del lado de impulsión.

El(los) filtro(s) debe(n) estar en buenas condiciones y el tamaño de la malla debe corresponderse con las boquillas de acuerdo a las instrucciones del fabricante de las boquillas.

Método de verificación: Comprobación visual y comprobación de las especificaciones.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-3:2015, apartado 4.7.1.

Actuación del inspector

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 de desplazamiento positivo (pistones o membranas). 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, 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 resacas. 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.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
El equipo dispone de los filtros necesarios y estos están en buen estado de funcionamiento.	✓
No está presente el filtro a la impulsión de la bomba. No está presente el filtro en la aspiración en el caso de bombas de desplazamiento positivo. Los filtros no están en buenas condiciones o presentan fugas. El tamaño de malla no corresponde con las boquillas instaladas. Faltan las juntas correspondientes o están en mal estado.	✗



El filtro de aspiración dispone de un dispositivo de aislamiento



El filtro debe poder abrirse sin riesgo de pérdidas de líquido y sin necesidad de vaciar el depósito

7.2 DISPOSITIVO DE AISLAMIENTO

Se deben 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 aspiración.

Método de verificación: Comprobación visual y ensayo de funcionamiento.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-3:2015, apartado 4.7.2.

Actuación del inspector

El inspector comprobará el estado y el funcionamiento del dispositivo que permite aislar los filtros del circuito hidráulico, para ello comprobará que es posible abrir (desenroscar) las carcasas de los filtros con el depósito lleno de líquido sin que se derrame más líquido que el contenido en éstas y, ocasionalmente, en la tubería de aspiración. Básicamente este requisito se refiere al filtro de aspiración, situado antes de la bomba del equipo. El inspector esperará unos segundos hasta comprobar que el caudal va disminuyendo hasta dejar de chorrear.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
Existe un dispositivo de aislamiento en los filtros que permite desmontarlo y extraer la malla con el depósito lleno, sin que se produzcan derrames de líquido. El dispositivo funciona correctamente.	✓
No se pueden limpiar los filtros sin que se produzcan fugas, excepto aquellas debidas al líquido contenido en la carcasa y en las conducciones de aspiración.	✗



Existen todos los filtros necesarios y se encuentran en su posición correcta



El filtro es correcto, pero aparecen problemas graves en las juntas o su estado denota falta de limpieza



Filtros defectuosos

7.3 CAMBIO O SUSTITUCIÓN DE FILTROS

Los filtros deben poder cambiarse de acuerdo a las instrucciones del fabricante del pulverizador.

Método de verificación: Comprobación visual y ensayo de funcionamiento.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-3:2015, apartado 4.7.3.

Actuación del inspector

El inspector comprobará la posibilidad de cambio o sustitución de los diferentes filtros (mallas) presentes en el equipo de pulverización. Se comprobará la facilidad de acceso a los diferentes filtros y la sustitución del cartucho de los mismos, evaluando su operatividad.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
Es posible la sustitución o reemplazo de las mallas de los filtros sin ningún problema.	✓
No se puede cambiar la malla de los filtros, ni siguiendo las instrucciones del fabricante.	✗



8 Boquillas



El patrón de las boquillas instaladas en ambos lados es simétrico



Las boquillas son del mismo tamaño, tipo, material y fabricante

8.1 SIMETRÍA

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 en un solo lado, los ajustes de boquillas para compensar la asimetría de distribución de aire, etc.).

Método de verificación: Comprobación visual.

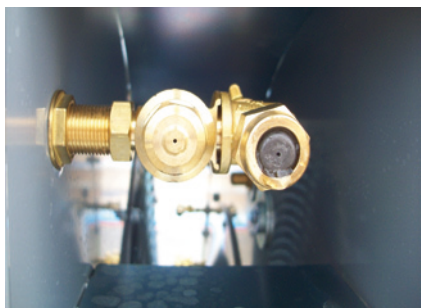
Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-3:2015, apartado 4.8.1.

Actuación del inspector

Se observará si el equipo dispone de porta-boquillas simples o múltiples. La distribución de las boquillas instaladas en los porta-boquillas del equipo de pulverización debe ser simétrica a ambos lados (izquierda y derecha), para todos los tipos de boquillas presentes en la máquina. El inspector comprobará que las boquillas de un mismo conjunto son del mismo tipo, tamaño, material y que todas sean del mismo fabricante. En el caso de boquillas de codificación ISO, el inspector podrá aceptar la presencia de boquillas de distintos fabricantes, siempre que el color y la nomenclatura se mantengan constantes dentro de un mismo conjunto de boquillas. La asimetría no será considerada obligatoria cuando el equipo se dedique, o se adapte, para una pulverización específica que requiera diferencias en la distribución de las boquillas a ambos lados.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
La máquina dispone del mismo número de boquillas a ambos lados, situadas de forma simétrica, de forma que se puede ajustar la misma configuración en ambos lados. Las boquillas son del mismo tipo, tamaño y fabricante (en caso de boquillas de código ISO el fabricante puede ser distinto).	✓
La distribución de las boquillas no es simétrica a ambos lados del pulverizador.	✗



La boquilla no gotea pasados 5 segundos desde que desaparece el chorro de pulverización



La boquilla sigue goteando tras el cierre de la válvula principal

8.2 GOTEO

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

Método de verificación: Comprobación visual y ensayo de funcionamiento.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-3:2015, apartado 4.8.2.

Actuación del inspector

El inspector procederá a poner en marcha el equipo de pulverización, seleccionando previamente una presión de trabajo y uno de los tamaños de boquillas presentes en el equipo (si hubiera más de uno). Tras ajustar la presión, se procederá a cerrar el circuito accionando el mando general de apertura/cierre. Se deberá comprobar que, transcurridos 5 s desde el corte de la pulverización, no se produce goteo continuo en ninguna de las boquillas.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
Al cortar la pulverización, y transcurridos 5 s, no se observa goteo de líquido en ninguna de las boquillas de la máquina.	✓
Aparece goteo continuo en alguna de las boquillas del pulverizador 5 s después de la desaparición del chorro de pulverización.	✗



Comprobación del cierre en todas las boquillas



En porta boquillas de varias salidas comprobar la capacidad de cierre de cada uno de los porta boquillas



Existe el dispositivo de cierre individual de las boquillas, pero no funciona correctamente

8.3 CIERRE

Si se incorpora, el sistema que cierra cada boquilla de manera independiente debe funcionar. En el caso de porta boquillas de varias salidas, este requisito se aplica a cada porta boquillas.

Método de verificación: Comprobación visual y ensayo de funcionamiento.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-3:2015, apartado 4.8.3.

Actuación del inspector

Si el equipo está provisto de un sistema que permita el cierre individual de cada una de las boquillas por separado, el inspector procederá a comprobar el funcionamiento del mismo. Con la máquina parada se procederá a cerrar algunas de las boquillas de los dos lados del arco porta boquillas. A continuación, se pondrá en marcha el equipo y se comprobará que las boquillas que se han cerrado no pulverizan y no generan pérdidas o goteos innecesarios. Para completar el ensayo, se repetirá el procedimiento para aquellas boquillas que inicialmente se dejaron abiertas. Esta operación se realizará siguiendo la misma metodología para grupos de boquillas, en caso de que estén montadas en caso de porta boquillas de varias salidas.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
Todas las boquillas de la máquina se pueden cerrar de forma individual. Esto se debe cumplir únicamente si el equipo incorpora un sistema individual de cierre de cada boquilla.	✓
El equipo dispone de un sistema individual de cierre de las boquillas, pero este no funciona correctamente.	✗



*El sistema permite la orientación de las boquillas correctamente
y asegurar al mismo tiempo la posición adecuada
para su buen funcionamiento*



*Resulta difícil o imposible la orientación
correcta de las boquillas*

8.4 REGULACIÓN

Debe poderse regular la posición de las boquillas de forma simétrica y reproducible.

Método de verificación: Comprobación visual y ensayo de funcionamiento.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-3:2015, apartado 4.8.4.

Actuación del inspector

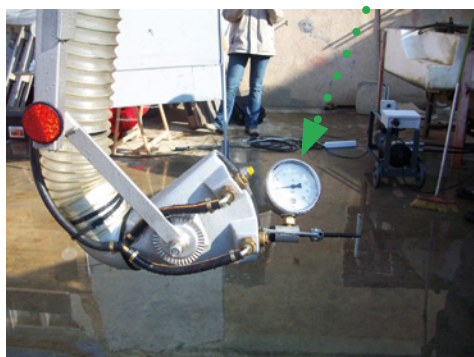
Las boquillas y porta boquillas del arco de pulverización en un pulverizador, o de los bajantes de ambos lado de la máquina, o en cualquier otra modalidad de disposición de las boquillas en un equipo para tratamientos en cultivos arbustivos o arbóreos, deben permitir su regulación para adecuarla a las características de la vegetación. El inspector comprobará que esta regulación es posible, que es posible además realizarla de forma simétrica a ambos lados de la máquina, y que la regulación seleccionada es reproducible.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
Las boquillas de ambos lados de la máquina se pueden orientar para conseguir una determinada distribución de líquido en altura. La orientación se puede conseguir de forma simétrica en los dos lados.	✓
No es posible regular la posición de las boquillas del pulverizador de forma simétrica y reproducible.	✗



9 Caída de presión



La caída de presión entre el punto donde se mide en el pulverizador y en la boquilla más alejada del punto de alimentación de cada uno de los lados de la máquina no debe superar el 15%

9.1 GENERALIDADES

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 $\pm 15\%$ el valor de presión mostrada en el manómetro. Este requisito de caída de presión no se aplica a las pistolas de pulverización con conducciones superiores a 5 m.

Método de verificación: Medición de acuerdo con el apartado 5.7 de la norma UNE-EN ISO 16122-3:2015.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-3:2015, apartado 4.9.1.

Actuación del inspector

La comprobación se debe realizar con la boquilla de mayor caudal suministrada en el pulverizador y a presiones comprendidas en el rango de presiones de trabajo indicado por el fabricante de las boquillas. El inspector colocará un manómetro de medida (véase apartado 5.3.1 de la norma) en la misma posición ocupada por una boquilla en el extremo de cada una de las secciones de salida del pulverizador (normalmente dos, izquierda y derecha) y otro en la misma posición del manómetro del pulverizador. Durante la medición se debe garantizar que todas las boquillas puedan pulverizar para mantener las condiciones normales de trabajo. La prueba se realizará por duplicado, ajustando el equipo a dos valores de presión distintos, pero incluidos ambos dentro del rango de presiones de trabajo recomendado. Durante el proceso se tomará nota del valor de la presión indicado en el manómetro de referencia situado en la posición del manómetro del equipo y la presión indicada en el manómetro de referencia colocado en el lugar de la boquilla más alejada del punto de alimentación. Se comprobará que la diferencia entre ambas medidas no supera el 15% de la presión establecida.

En el caso que el equipo de aplicación disponga de pistolas de pulverización con conducciones superiores a 5 m, se medirá la caída de presión entre el punto donde se mide la presión en el pulverizador y la pistola a la presión de trabajo correspondiente. La caída de presión se indicará en el boletín de inspección, sin consecuencia sobre el resultado final de la inspección.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
La diferencia de presiones entre el punto de medida de la presión en el equipo y la presión en la boquilla más alejada de cada uno de los sectores de la máquina es inferior al 15%.	✓
En alguna de las mediciones, la diferencia de presión es $>15\%$ del valor de presión mostrada en el manómetro.	✗



Si el equipo dispone de retornos calibrados el inspector comprobará su funcionamiento cerrando todos los sectores de la máquina progresivamente y comprobando el mantenimiento de la presión



9.2 COMPENSACIÓN DE RETORNOS

La presión, medida a la entrada de cada sección 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 dispositivos específicos para permitir el refluo de compensación en el depósito.

Método de verificación: Medición de acuerdo con el apartado 5.8 de la norma UNE-EN ISO 16122-3:2015.

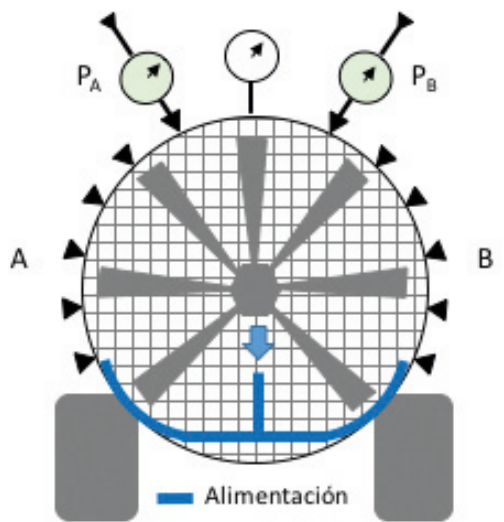
Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-3:2015, apartado 4.9.2.

Actuación del inspector

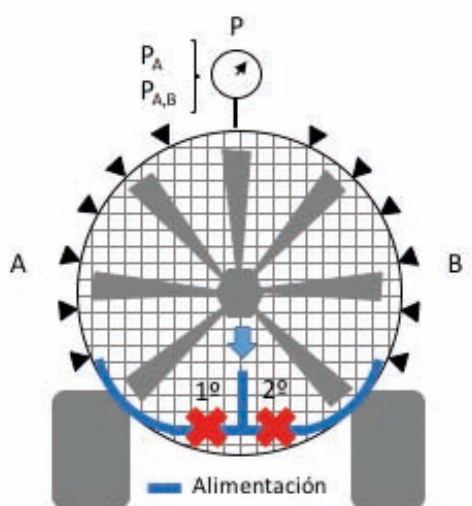
Para la realización de esta verificación se colocará en el lugar destinado al manómetro del equipo un manómetro de referencia (véase apartado 5.3.1 de la norma). A continuación se pondrá el atomizador en funcionamiento con todos los sectores abiertos y se fijará la presión habitual de trabajo. Se procederá al cierre progresivo de las diferentes secciones (lados) del pulverizador, una a una. Tras cerrar uno de los lados del pulverizador se deberá anotar la presión indicada en el manómetro transcurridos 10 s. La diferencia entre la presión indicada en el manómetro después del cierre de uno de los lados y la presión inicial a la que se reguló el equipo, no debe ser superior al 10%. Este procedimiento se debe realizar para los dos lados del pulverizador. En el caso de equipos con más de dos secciones, o equipos para tratamientos a múltiples filas, las secciones se irán cerrando una a una, y se comprobará el valor de la presión tras el cierre de cada una de ellas. Las secciones cerradas se mantendrán cerradas hasta la finalización de la prueba. Este requisito solo es obligado en el caso de que el equipo disponga de un sistema de retornos calibrado.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
Al ir cerrando los sectores de la máquina de forma individual, la presión de trabajo en el sistema se mantiene constante o con una variación inferior al 10%. El equipo permite la regulación del retorno calibrado.	✓
En alguna medición, la desviación de la presión al cerrar las secciones es > 10%.	✗



Para la evaluación de la caída de presión se colocará un manómetro calibrado en cada una de las secciones del equipo, en el lugar correspondiente a la boquilla más alejada del punto de alimentación de cada sección. Para ello se desmontará la boquilla y se situará un conector de doble salida. En una de las salidas estará montado el manómetro de referencia y en la otra la boquilla del pulverizador



Para la comprobación de la compensación de retornos se ajustará la máquina a una presión normal de trabajo y se irán cerrando, progresivamente, todas las secciones. Tras el cierre de cada sección, se comprobará la presión indicada en el manómetro (P_A , $P_{A,B}$). Las secciones permanecerán cerradas a medida que se vayan cerrando

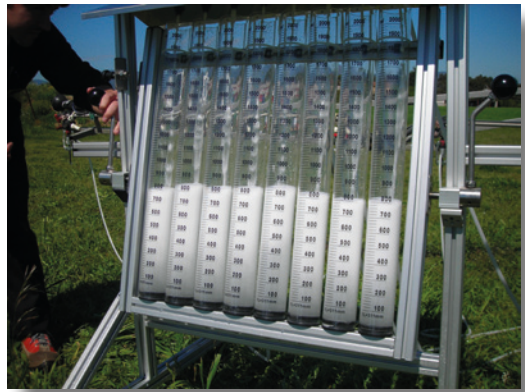
9.3 CAÍDA DE PRESIÓN Y COMPENSACIÓN DE RETORNOS (RESUMEN)

Actuación del inspector (caída de presión)

Para la realización de esta verificación se colocará en el lugar destinado al manómetro del equipo un manómetro de referencia (véase apartado 5.3.1 de la norma), o se utilizará el manómetro del equipo si previamente se ha comprobado su correcto funcionamiento. El inspector colocará un manómetro en cada uno de los sectores del equipo, en el punto correspondiente a la boquilla más alejada del punto de alimentación. Se pondrá el equipo en funcionamiento y se ajustará la presión de trabajo a un valor razonable en función del tipo de equipo. El inspector comprobará la diferencia de presión entre la presión indicada en el manómetro del equipo (P) y los manómetros instalados en las diferentes secciones (P_A y P_B). La diferencia entre cada uno de estos valores y la presión en el manómetro del equipo (P) no deberá ser superior al 15%.

Actuación del inspector (compensación de retornos)

Para la realización de esta verificación se colocará en el lugar destinado al manómetro del equipo un manómetro de referencia (véase apartado 5.3.1 de la norma), o se utilizará el manómetro del equipo si previamente se ha comprobado su correcto funcionamiento. Se procederá al cierre progresivo de las diferentes secciones (lados) del pulverizador, una a una. Tras cerrar uno de los lados del pulverizador se deberá anotar la presión indicada en el manómetro transcurridos 10 s. La diferencia entre la presión indicada en el manómetro después del cierre de uno de los lados y la presión inicial a la que se reguló el equipo, no debe ser superior al 10%. Este procedimiento se debe realizar para los dos lados del pulverizador. En el caso de equipos con más de dos secciones, o equipos para tratamientos a múltiples filas, las secciones se irán cerrando una a una, y se comprobará el valor de la presión tras el cierre de cada una de ellas. Las secciones cerradas se mantendrán cerradas hasta la finalización de la prueba. Este requisito solo es obligado en el caso de que el equipo disponga de un sistema de retornos calibrado. Este requisito solo se aplicará a los equipos provistos de sistemas de retorno calibrado.



10 Distribución



Chorros de pulverización uniformes



Chorros de pulverización no uniformes

10.1 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.

Método de verificación: Comprobación visual y ensayo de funcionamiento.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-3:2015, apartado 4.9.3.1.

Actuación del inspector

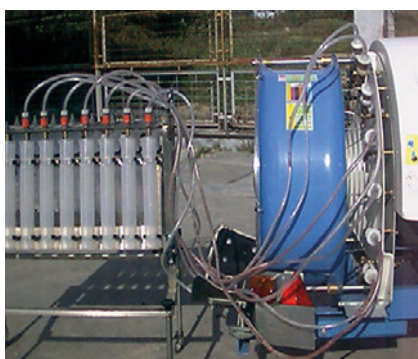
Se desconectará la transmisión de movimiento al ventilador (si el equipo dispone del dispositivo necesario), ajustará el equipo para una presión de trabajo adecuada dentro del rango de presiones recomendadas y se procederá a la apertura del circuito de pulverización, permitiendo que las boquillas seleccionadas de ambos lados del pulverizador inicien la pulverización. El inspector entonces procederá a la comprobación visual de la calidad (uniformidad, estabilidad,...) del chorro de pulverización generado por todas y cada una de las boquillas. Esta comprobación deberá realizarse con todas las boquillas presentes en el equipo.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
Con el ventilador desconectado, las boquillas de ambos lados de la máquina forman un chorro de pulverización uniforme y homogéneo.	✓
Alguna de las boquillas del pulverizador no proporciona un chorro de pulverización uniforme, o se observan dificultades de funcionamiento durante la pulverización.	✗



*Determinación del caudal con las
boquillas instaladas en el
pulverizador*



*La evaluación de los caudales de las
boquillas en un pulverizador debe realizarse
por grupos de boquillas de igual calibre*

10.2 MEDICIÓN DEL CAUDAL

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.

Caudal nominal conocido de las boquillas

La desviación del caudal de cada boquilla del mismo tipo y tamaño no debe exceder de $\pm 15\%$ 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 las boquillas

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 que haya sólo dos boquillas del mismo tipo y tamaño, no se considera el valor medio pero sí la desviación entre las dos boquillas.

Método de verificación: Medición de acuerdo con el apartado 5.6 de la norma UNE-EN ISO 16122-3:2015.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-3:2015, apartado 4.9.3.2 y 4.9.3.3

Actuación del inspector

Se debe comprobar el caudal de todas las boquillas instaladas en el equipo. El inspector decidirá si efectúa la medición del caudal con la boquilla instalada en el pulverizador o retirada del mismo, en función de la instrumentación y equipamiento de que disponga. En este último caso deberá comprobar, antes de retirar la boquilla del pulverizador, que funciona correctamente y que el chorro de pulverización se forma sin problemas evidentes. Por otra parte, se debe garantizar que el equipo utilizado para la medición y comprobación del caudal de las boquillas cumple los requisitos de precisión establecidos en el apartado 5.6.1 de la norma. El ensayo se realizará a una presión comprendida en el rango de presiones indicado por el fabricante de las boquillas.

a) Medición con las boquillas instaladas en el pulverizador

Se determina el caudal de la boquilla (volumen por unidad de tiempo) instalada en el pulverizador. Para ello se puede utilizar un cronómetro y un recipiente graduado (probeta) de acuerdo con los condicionantes citados en la norma. Para este procedimiento es válido igualmente cualquier otro equipo de medida del caudal, siempre que cumpla los requisitos de calidad especificados en el apartado 5.6.1 de la norma de inspección. 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 que cumpla con las especificaciones del apartado 5.1 de la norma. 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.



Determinación del caudal, con las boquillas retiradas de la máquina



b) Medición con las boquillas retiradas del pulverizador

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 del apartado 5.3.1. Se colocará la boquilla en el banco de ensayo de boquillas y se 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 **a)** como en **b)**, se compara cada valor de caudal de las boquillas con el caudal nominal indicado por el fabricante, determinando la variación existente. Si no se conoce el caudal nominal de las boquillas, una vez obtenidos los caudales de cada una, se calcula el valor medio correspondiente a las boquillas de una misma tipología (tamaño fundamentalmente) y se calcula la desviación del caudal de cada una de las boquillas respecto al caudal medio correspondiente. En el caso que haya solo dos boquillas del mismo tipo y tamaño, la desviación se calculará respecto a la boquilla de mayor caudal. Por último, en el caso que el equipo de aplicación disponga de una única salida de líquido de pulverización, con una boquilla de caudal regulable, se debe medir su caudal, pero no se podrá dar ninguna indicación sobre su posible desgaste, ya que no se conoce su caudal nominal.

c) Medición del caudal en pistolas de pulverización

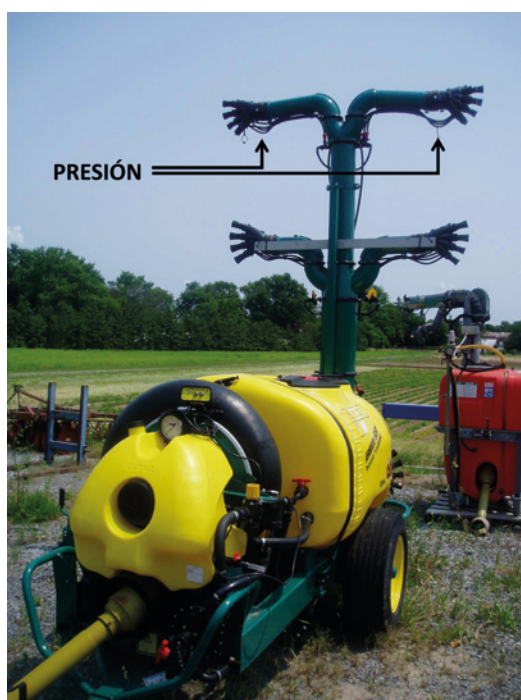
En el caso que el equipo de aplicación disponga de pistolas de pulverización, se medirá su caudal a la presión de trabajo habitual. Este valor se indicará en el boletín de inspección, sin consecuencia sobre el resultado final de la inspección.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
La desviación del caudal de cada boquilla del mismo tipo y tamaño no difiere en más de un 15% respecto al caudal nominal suministrado por el fabricante, a la presión de trabajo recomendada por éste. En las boquillas con caudal nominal desconocido, el caudal medido en cada una de las boquillas presenta una desviación igual o inferior al $\pm 5\%$ respecto al valor medio de los caudales suministrados por todas las boquillas del mismo tipo o tamaño presentes en el pulverizador.	✓
La desviación del caudal de alguna boquilla es $> \pm 15\%$ del caudal nominal para un mismo tipo y tamaño. En las boquillas con caudal nominal desconocido, el caudal de alguna boquilla es $> \pm 5\%$ del caudal medio de las boquillas, para un mismo tipo o tamaño.	✗



Procedimiento para comprobar la presión en las secciones



10.3 DISTRIBUCIÓN DE LA PRESIÓN

Cuando se mide el caudal de las boquillas de acuerdo a los apartados 5.6.2 o 5.6.3:

- *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.*

Método de verificación: Ensayo de funcionamiento de acuerdo con el apartado 5.9 de la norma UNE-EN ISO 16122-3:2015.

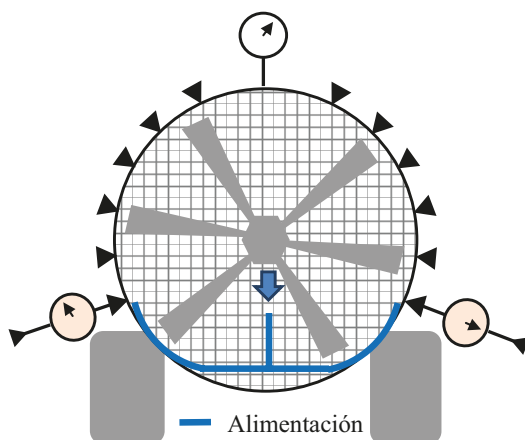
Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-3:2015, apartado 4.9.3.2.4.

Actuación del inspector

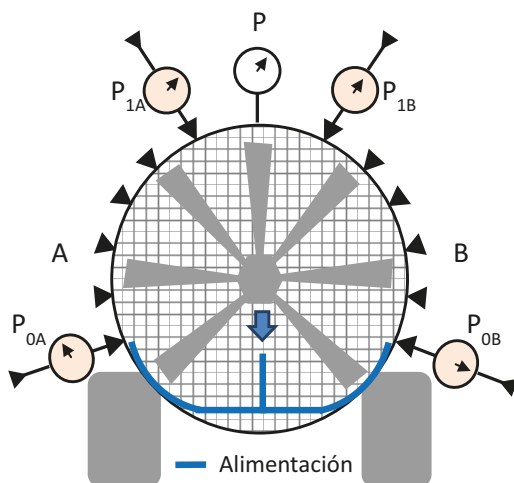
El ensayo se debe realizar con la boquilla con mayor caudal suministrada en el pulverizador y a una presión comprendida en el rango de presiones de trabajo indicada por el fabricante de boquillas. El inspector colocará en cada una de las entradas de las diferentes secciones del equipo, en el lugar de la boquilla, un manómetro calibrado (véase apartado 5.3.1 de la norma). Se pondrá en marcha el pulverizador y se ajustará la presión de trabajo, seleccionándola entre el rango de presiones habituales de trabajo de la máquina. Se anotarán las presiones medidas en cada uno de los manómetros calibrados colocados en cada una de las secciones y se calculará la presión media obtenida. El valor individual de la presión medido en cada una de las secciones se comparará con el valor de la presión media calculada, y la diferencia entre ambas no podrá superar el 10% . Igualmente, se colocará un manómetro calibrados en la misma posición ocupada por una boquilla en los extremos de cada una de las secciones del equipo. Con el valor de la lectura de la presión obtenida en este punto, se procederá a calcular la caída de presión entre el punto de entrada y el punto extremo de cada sección, tal como se indica en el apartado 5.11 de la norma. La caída de presión entre ambos puntos, para cada una de las secciones, no deberá ser superior al 10% . Durante la medición se debe garantizar que todas las boquillas puedan pulverizar para mantener las condiciones normales de trabajo.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
La presión medida en el punto de entrada de cada uno de los sectores de la máquina no difiere en más del 10% respecto a la media de presiones medidas en ambos lados o en todos los bajantes, en su caso. Además, la diferencia de presión entre el punto de alimentación de cada sección y el punto más extremo de la misma es inferior al 10% , cuando utilizan las boquillas de mayor calibre disponibles en el equipo	
La presión de entrada en alguna de las secciones es $> \pm 10\%$ de la presión media. La caída de presión entre los extremos de entrada y salida de alguna de las secciones es $> 10\%$.	



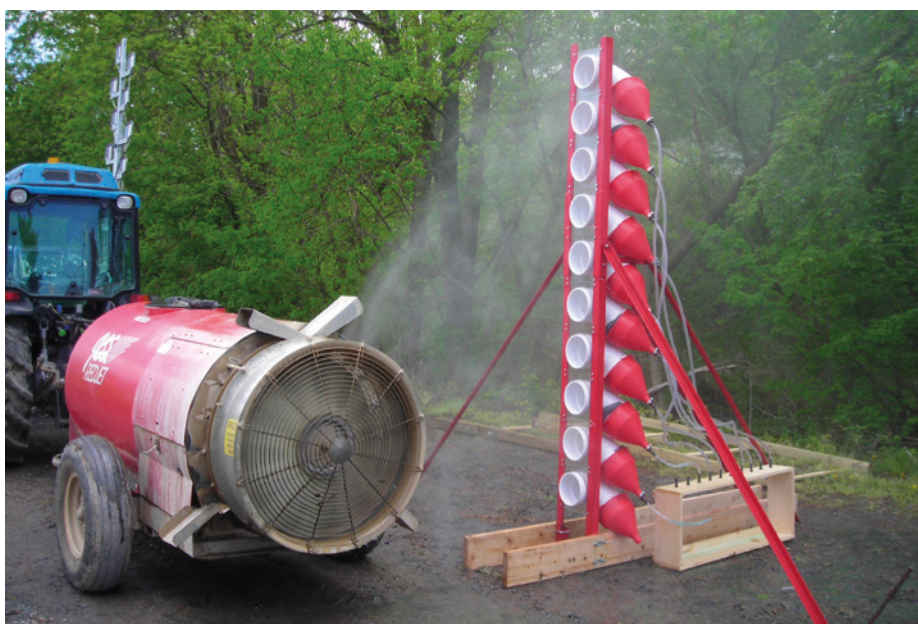
Se ajusta la presión de trabajo a un valor normal dentro del rango de utilización del equipo (P) y se coloca un manómetro calibrado a la entrada de cada sección. El valor medido en cada una de las secciones (P_A , P_B , P_C ,...) se compara con el valor de la presión seleccionado (P)



Se ajusta la presión de trabajo (P). Se coloca un manómetro calibrado a la entrada y en el punto más extremo de cada sección. La diferencia de presiones entre la entrada (P_{0x}) y la salida (P_{1x}) de cada una de las secciones no debe ser superior al 10%

Actuación del inspector (Distribución de la presión)

El ensayo se debe realizar con las boquillas de mayor caudal suministradas en el pulverizador y a una presión comprendida en el rango de presiones de trabajo indicada por el fabricante de boquillas. El inspector colocará en cada una de las entradas de las diferentes secciones, en el lugar de la boquilla, un manómetro calibrado de ensayo (véase apartado 5.3.1 de la norma de inspecciones). Se pondrá en marcha el pulverizador y se ajustará la presión de trabajo, seleccionándola entre el rango de presiones habituales de trabajo de la máquina. Se anotarán las presiones medidas en cada uno de los manómetros calibrados colocados en cada una de las secciones y se calculará la presión media obtenida. El valor individual de la presión medido en cada una de las secciones se comparará con el valor de la presión media calculada, y la diferencia entre ambas no podrá superar el 10%. Adicionalmente, el inspector colocará un manómetro calibrado en la misma posición ocupada por una boquilla en los extremos de cada una de las secciones del equipo. Con el valor de la lectura de la presión obtenida en este punto, se procederá a calcular la caída de presión entre el punto de entrada y el punto extremo de cada sección, tal como se indica en el apartado 5.11 de la norma. La caída de presión entre ambos puntos, para cada una de las secciones, no deberá ser superior al 10%. Durante la medición se debe garantizar a que todas las boquillas puedan pulverizar para mantener las condiciones normales de trabajo.



La determinación de la distribución vertical de la pulverización si se dispone del banco de medición vertical correspondiente es útil para comprobar la influencia de la orientación de las boquillas en la distribución. No es una comprobación obligatoria en el proceso de la inspección.

10.4 INFORMACIÓN OPCIONAL SOBRE LA DISTRIBUCIÓN VERTICAL

Con el objetivo de informar al propietario/operario con más detalle, además de la información incluida en los apartados 4.9.1 y 4.9.3.1 a 4.9.3.2, se puede incluir 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.

NOTA: El método de ensayo y las especificaciones para el equipo de comprobación de la distribución vertical están todavía en desarrollo.

Método de verificación: *El método de ensayo y las especificaciones para el equipo de comprobación de la distribución vertical están todavía en desarrollo.*

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-3:2015, apartado 4.9.3.3

Actuación del inspector

Se trata de una prueba de carácter voluntario, aunque muy interesante desde el punto de vista de una buena utilización del equipo y una adecuada adaptación del mismo a las características del cultivo. Para la determinación de la distribución vertical es necesario utilizar alguno de los bancos de distribución vertical existentes en el mercado (ver figuras). El inspector colocará el equipo de aplicación a una distancia del banco vertical igual a la mitad de la distancia entre filas del cultivo hipotéticamente a tratar. Se procederá entonces al ajuste y orientación de las boquillas de uno de los lados de la máquina, simulando un ajuste de acuerdo a las características de la vegetación. A continuación, se pondrá en marcha el equipo y se procederá a la recogida de la pulverización en uno de los lados de la máquina, bien con el banco en posición estática o bien (en el caso de un banco móvil) con el banco vertical iniciando los movimientos a lo largo de la zona de pulverización del equipo a evaluar. Posteriormente, y transcurrido un tiempo suficiente como para recoger una cantidad de líquido lo suficientemente representativa en los colectores del banco de distribución vertical, se procederá a la lectura e interpretación de los resultados. El objetivo de esta prueba es obtener una distribución vertical de líquido lo más parecida a la distribución de la vegetación en altura, intentando siempre eliminar deposiciones de líquido fuera de la zona objetivo (bien en partes elevadas por encima del cultivo o bien en zonas demasiado bajas o cercanas al suelo). Los resultados de la prueba se comentarán con el propietario/operario del equipo. Es recomendable realizar una prueba de distribución vertical con las boquillas mal ajustadas/orientadas. De esta forma es muy fácil demostrar el interés de un adecuado ajuste/orientación de las mismas.

La prueba de distribución vertical del líquido debe hacerse de forma independiente para los dos lados del equipo de aplicación. Esto permite detectar efectos negativos del giro del ventilador, especialmente en pulverizadores convencionales.



11 Sistema de aire



Se debe comprobar el funcionamiento del dispositivo que permite la desconexión del ventilador



Si existe el dispositivo de desconexión del ventilador, el inspector deberá comprobar su correcto funcionamiento.

11.1 DESCONEXIÓN

Si el sistema de aire se puede desconectar independientemente de otros elementos accionados del pulverizador, entonces el sistema de desconexión debe funcionar.

Método de verificación: Ensayo de funcionamiento.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-3:2015, apartado 4.10.1.

Actuación del inspector

Si el equipo dispone de un sistema de desconexión del ventilador, independiente de los otros elementos accionados del equipo, el inspector deberá comprobar su correcto funcionamiento. Para ello se localizará la palanca de la caja de engranajes del ventilador y se colocará en la posición de punto muerto. Se pondrá a continuación en marcha el tractor y se comprobará que, efectivamente, el ventilador ha dejado de funcionar, mientras que el resto de elementos del equipo lo hacen con normalidad. Se parará a continuación el tractor y se accionará de nuevo la palanca de la caja de cambio, seleccionando una posición de funcionamiento del ventilador. Se pondrá de nuevo el tractor en marcha y se accionará el sistema de pulverización. El inspector comprobará que el ventilador funciona correctamente.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
El sistema de conexión/desconexión del ventilador funciona correctamente y es posible interrumpir la transmisión del movimiento de forma independiente del resto de elementos.	✓
El mecanismo de desconexión de sistema de aire no funciona.	✗



Se comprueba el funcionamiento del dispositivo que permite el ajuste y orientación de los álabes del ventilador



En los equipos provistos con dispositivos específicos para el ajuste de las características del caudal de aire del ventilador, como el de la imagen, el inspector comprobará el correcto funcionamiento del dispositivo de ajuste

11.2 REGULACIÓN

Las paletas que dirigen el flujo de aire en el sistema de aire y en una carcasa adicional deben funcionar.

Método de verificación: Inspección visual y ensayo de funcionamiento.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-3:2015, apartado 4.10.2.

Actuación del inspector

El inspector deberá comprobar el estado y el funcionamiento adecuado de las paletas del ventilador del pulverizador. Si existe algún sistema que permita la regulación de la posición de las mismas, se comprobará su correcto funcionamiento.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
Las paletas que dirigen el flujo de aire del ventilador no presentan problemas destacables y funcionan correctamente sin riesgos evidentes.	✓
Las paletas que dirigen el flujo de aire en el sistema de aire no funcionan. Las paletas que dirigen el flujo de aire en una carcasa adicional no funcionan.	✗



12 Pistolas y lanzas de pulverización



El gatillo de la pistola debe funcionar correctamente. Se debe comprobar el dispositivo de bloqueo cuando está cerrado y la imposibilidad de bloquearlo en posición abierta



Comprobar la ausencia de goteo en la posición "off"

12.1 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 cierre instalado en la pistola debe estar provisto de parada y apertura rápidas. Cuando el gatillo está en la posición “off” (posición cerrada) no se debe producir un goteo continuo.

Método de verificación: Comprobación visual y ensayo de funcionamiento.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-3:2015, apartado 4.11.1.

Actuación del inspector

El inspector comprobará la presencia y funcionalidad del gatillo de la pistola de pulverización. Deberá comprobar si funciona correctamente el dispositivo de parada y apertura rápidas. Posteriormente, se colocará el dispositivo en la opción de cerrado y se comprobará que no se producen pérdidas ni goteos continuos.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
La pistola de pulverización dispone de gatillo de accionamiento y dispositivo de accionamiento rápido. Este puede ser bloqueado en la posición de cerrado, pero no se puede bloquear en la posición “abierto” o pulverizando. Al cerrar el gatillo no se observa un goteo continuo.	✓
El gatillo no funciona. El gatillo no se bloquea en la posición cerrada. El gatillo se bloquea en la posición abierta. El sistema de apertura y cierre no permiten la apertura y la parada rápidas. Cuando el gatillo está en posición cerrada se produce goteo continuo.	✗



Si está presente, se debe comprobar el funcionamiento del sistema de regulación de caudal.



Comprobación de la regulación del ángulo de pulverización

12.2 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.

Método de verificación: Comprobación visual y ensayo de funcionamiento.

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-2, apartado 4.11.2.

Actuación del inspector

Si la pistola de pulverización dispone de un sistema de control y ajustes del caudal de líquido y del ángulo de pulverización, el inspector procederá a comprobar la funcionalidad de los mismos.

La comprobación del sistema de regulación del ángulo de pulverización se realizará visualmente, modificando la posición del dispositivo y comprobando que efectivamente se producen variaciones del ángulo generado por la boquilla.

Resultados de la verificación

ESTADO	VALORACIÓN
Si la pistola dispone de un sistema de regulación del ángulo y/o del caudal de pulverización, funcionan correctamente.	✓
El dispositivo de regulación del caudal no funciona. El dispositivo de regulación del ángulo no funciona.	✗



*ANEXO A. Partes de la Norma
UNE-EN ISO 16122 relativas a tipos
específicos de pulverizador*

PARTES DE LA NORMA UNE-EN ISO 16122 RELATIVAS A TIPOS ESPECÍFICOS DE PULVERIZADOR

En función del tipo de pulverizador/accionamiento

1. Suspendido de tractor; 2. Remolcado por tractor; 3. Autopropulsado; 4. Camión / Todo terreno; 5. Suspendido de Quad; 6. Remolcado de Quad; 7. Semi-móvil; 8. Remolcado por operador

	1	2	3	4	5	6	7	8
UNE-EN ISO 16122-2	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
UNE-EN ISO 16122-3	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
UNE-EN ISO 16122-4							✓	

En función del tipo de salida

1. Barra horizontal; 2. Barra vertical; 3. Barra circular; 4. Pistola y lanza; 5. Cañón

	1	2	3	4	5
UNE-EN ISO 16122-2	✓			✓	
UNE-EN ISO 16122-3		✓	✓	✓	✓
UNE-EN ISO 16122-4	✓	✓		✓	✓

En función del modo de producción de gotas

1. Neumática; 2. Centrífuga; 3. Boquilla hidráulica; 4. Térmica; 5. Ultrasonidos

	1	2	3	4	5
UNE-EN ISO 16122-2	✓	✓	✓		
UNE-EN ISO 16122-3	✓	✓	✓		
UNE-EN ISO 16122-4	✓	✓	✓	✓	

En función del transporte de las gotas

1. No asistido; 2. Asistido por aire; 3. Electrostático;

	1	2	3
UNE-EN ISO 16122-2	✓	✓	✓
UNE-EN ISO 16122-3	✓	✓	✓
UNE-EN ISO 16122-4	✓	✓	

En función de la forma de aplicación

1. Gotas líquidas; 2. Líquido de contacto; 3. Sólido; 4. Gas

	1	2	3	4
UNE-EN ISO 16122-2	✓			
UNE-EN ISO 16122-3	✓			
UNE-EN ISO 16122-4	✓			

En función del tipo de inyección

1. Indirecta; 2. Directa (pulverizador específico); 3. Directa (dispositivo adicional en pulverizador convencional); 4. Sin inyección (líquido puro)

	1	2	3	4
UNE-EN ISO 16122-2	✓	✓	✓	✓
UNE-EN ISO 16122-3	✓	✓	✓	
UNE-EN ISO 16122-4	✓	✓	✓	

En función del tipo de túnel

1. Sin reciclado; 2. Con reciclado

	1	2
UNE-EN ISO 16122-2	✓	
UNE-EN ISO 16122-3	✓	✓
UNE-EN ISO 16122-4	✓	✓

En función del objetivo de aplicación

1. Pulverización completa; 2. Localizada sin sensores (por ejemplo, pulverización en bandas); 3. Pulverización localizada con sensores

	1	2	3
UNE-EN ISO 16122-2	✓	✓	✓
UNE-EN ISO 16122-3	✓	✓	✓
UNE-EN ISO 16122-4	✓	✓	

En función del objetivo

1. Cultivos bajos (incluyendo control de plagas y aplicaciones no agrícolas); 2. Arbustivo; 3. Arbóreo

	1	2	3
UNE-EN ISO 16122-2	✓		
UNE-EN ISO 16122-3		✓	✓
UNE-EN ISO 16122-4	✓	✓	

