

# GUÍA DE INSPECCIÓN

## de equipos de aplicación de fitosanitarios en uso en centrales hortofrutícolas



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, PESCA  
Y ALIMENTACIÓN



# GUÍA DE INSPECCIÓN

## de equipos de aplicación de fitosanitarios en uso en centrales hortofrutícolas

*Esta guía de inspección ha sido elaborada por:*

**Dr. Enrique Ortí García y Dr. Montano Pérez Teruel**

Unidad de Mecanización y Tecnología Agraria  
Departamento de Ingeniería Rural y Agroalimentaria  
Universitat Politècnica de València

*En la redacción de la guía han colaborado:*

**Dr. Luis Val Manterola y D. Juan José Peña Suárez**

Unidad de Mecanización y Tecnología Agraria  
Departamento de Ingeniería Rural y Agroalimentaria  
Universitat Politècnica de València



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

*La coordinación ha sido realizada por el Laboratorio Nacional de Referencia  
para las inspecciones de equipos de aplicación de productos fitosanitarios:*

**Felipe Gracia Aguilà, Francesc Solanelles Batlle, Alba Fillat Morata,  
Ferran Camp Feria-Carot y Alexandre Estadella Servalls**

Centre de Mecanització Agrària  
Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació  
Generalitat de Catalunya



Generalitat de Catalunya  
**Departament d'Agricultura,  
Ramaderia, Pesca i Alimentació**

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

Julio, 2019



**MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN**

Catálogo de publicaciones oficiales

<https://cpage.mpr.gob.es/>

NIPO: 003221187

# ÍNDICE

---

|   |    |
|---|----|
| <b>Introducción</b> .....   | 7  |
| Preámbulo.....  | 9  |
| Criterios de evaluación de la inspección.....                       | 20 |
| Antes de iniciar la inspección.....                                 | 21 |
| Por qué una guía de inspección.....                                 | 22 |
| Contenido de esta guía.....   | 22 |
| <b>Pre-inspección</b> .....   | 25 |
| I. Presencia del operador de la máquina.....                        | 27 |
| II. Evaluación de riesgos para el inspector.....                    | 29 |
| III. Limpieza.....  | 31 |
| IV. Bastidor y elementos estructurales.....                         | 33 |
| V. Sistemas de aire.....  | 35 |
| <b>Inspección</b> .....   | 37 |
| 1 Fugas.....  | 39 |
| 1.1. Fugas estáticas.....   | 41 |
| 1.2. Fugas dinámicas mientras se está realizando la aplicación..... | 43 |
| 2 Bomba.....  | 45 |
| 2.1. Capacidad de la Bomba.....                                     | 47 |
| 3 Agitación.....  | 51 |
| 3.1. Agitación hidráulica.....                                      | 53 |
| 3.2. Agitación mecánica.....  | 55 |
| 3.3. Agitación neumática.....                                       | 57 |
| 4 Depósito(s).....  | 59 |
| 4.1. Tipos de depósitos.....  | 60 |
| 4.2. Tapa.....  | 63 |
| 4.3. Incorporación de productos fitosanitarios.....                 | 65 |
| 4.4. Compensador de presión.....                                    | 69 |
| 4.5. Indicador(es) del contenido del depósito.....                  | 71 |
| 4.6. Vaciado del depósito.....                                      | 73 |
| 5 Sistemas de medición, controles y sistemas de regulación.....     | 75 |
| 5.1. Generalidades. Funcionamiento.....                             | 77 |

|  |     |
|--|-----|
| 5.2. Generalidades. Situación.....   | 79  |
| 5.3. Manómetro. Generalidades .....  | 81  |
| 5.4. Manómetro analógico. Diámetro de la carcasa.....                                      | 83  |
| 5.5. Manómetro o dispositivo de medida de la presión. Escala.....                          | 85  |
| 5.6. Manómetro o dispositivo de medida de la presión. Precisión.....                       | 87  |
| 5.7. Dispositivos de regulación de presión.....  | 91  |
| 5.8. Sistemas de inyección y/o dosificación .....  | 93  |
| 5.9. Sistema de detención del tratamiento en ausencia del material vegetal.....            | 97  |
| 5.10. Sistema de control del tiempo de exposición del material vegetal al tratamiento..... | 99  |
| 5.11. Sistema de posicionamiento .....   | 101 |
| 5.12. Sistema de control de la temperatura .....   | 103 |
| 5.13. Otros dispositivos de medición, control y sistemas de regulación.....                | 105 |
| 6 Conducciones (rígidas y flexibles) .....   | 107 |
| 6.1. Estado de las conducciones (rígidas y flexibles).....                                 | 109 |
| 7 Filtros .....  | 111 |
| 7.1. Existencia de filtros .....   | 113 |
| 7.2. Dispositivos de aislamiento.....  | 115 |
| 7.3. Intercambiabilidad del elemento filtrante .....                                       | 117 |
| 8 Dispositivos de aplicación .....   | 119 |
| 8.1. Dispositivos antigoteo .....  | 121 |
| 8.2. Barra de pulverización. Estabilidad y alineamiento.....                               | 123 |
| 8.3. Barra de pulverización. Boquillas. Similitud de boquillas.....                        | 125 |
| 8.4. Barra de pulverización. Boquillas. Orientación y separación.....                      | 127 |
| 8.5. Barra de pulverización vertical. Simetría .....                                       | 129 |
| 9 Distribución .....   | 131 |
| 9.1. Uniformidad .....   | 133 |
| 9.2. Caudal de las boquillas.....  | 135 |
| 9.3. Cepillos .....  | 137 |
| 10 Otros equipos.....  | 139 |
| 10.1. Dispositivos de limpieza .....   | 141 |
| 10.2. Cámaras de desverdizado o maduración: control de la concentración de etileno.....    | 143 |



## *Introducción*

---









## PREÁMBULO

La inspección técnica de equipos para la aplicación de productos fitosanitarios es un servicio que se está implementando con el objetivo de mejorar la calidad de las aplicaciones de fitosanitarios, en particular intentando mejorar el mantenimiento de los equipos e instalaciones empleados en su distribución.

Las deficiencias en dicho mantenimiento no son solo observables en nuestro sistema de producción de alimentos si no que se presenta en la práctica totalidad de países y es conocida por los técnicos del sector desde hace muchos años. Debido a ello y a una mala regulación de los equipos y máquinas de aplicación, la distribución del producto puede no ser la adecuada y, por otro lado, la presencia de desperfectos, averías o desajustes puede originar fugas o vertidos de producto, pudiendo producir efectos nocivos o perjudiciales en la salud humana y el medio ambiente.

Por ello no debe extrañar que la Unión Europea se haya ocupado del asunto, tratándolo en la Directiva 2009/128/CE, de 21 de octubre, del Parlamento Europeo y del Consejo, por la que se establece un Uso Sostenible de los Plaguicidas.

A nivel estatal, el Real Decreto 1702/2011, de inspecciones periódicas de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios, traspone al ordenamiento jurídico español, el artículo 8 y el Anexo II de la citada Directiva, donde se establece que para prevenir estos riesgos es necesario, entre otros requerimientos, utilizar equipos de aplicación de productos fitosanitarios que funcionen correctamente, garantizando la exactitud en la distribución y dosificación del producto, así como la no existencia de fugas en el llenado, vaciado y mantenimiento.

El Real Decreto especifica en su artículo 3, cuales son los equipos que están sometidos a revisión. Estos son:

- Los equipos móviles de aplicación de productos fitosanitarios, utilizados en la producción primaria, agrícola y forestal, así como los equipos utilizados en otros usos profesionales, y que correspondan a algunos de los siguientes géneros de máquinas:
  - Pulverizadores hidráulicos (de barras, pistolas etc.)
  - Pulverizadores hidroneumáticos
  - Pulverizadores neumáticos
  - Pulverizadores centrífugos
  - Espolvoreadores
- Los equipos de aplicación montados a bordo de aeronaves.
- Los equipos instalados en el interior de invernaderos u otros locales cerrados, como centrales hortofrutícolas.

Como puede apreciarse, se incluyen equipos de muy distinta estructura y configuración, por lo que existen publicados ya Manuales especializados en algunos de ellos. El que está en sus manos va dirigido específicamente a los equipos instalados en las centrales hortofrutícolas. Se trata de equipos que, aun compartiendo con el resto algunos componentes, en general se diferencian mucho en estructura, modo de empleo, regulaciones, etc. Por otra parte, se caracterizan por una complejidad técnica superior al resto, lo que hace que la casuística de cara a su revisión sea muy amplia, como podrá comprobar con la lectura de esta guía.

Lo que no se puede poner en duda es la necesidad de estas revisiones, pues, además de mencionarse en concreto en el Real Decreto, hay que recordar que las centrales hortofrutícolas son el último punto de la “cadena de producción” de frutas y verduras, por lo que los tratamientos fitosanitarios realizados en ellas son los últimos sobre el producto y aquellos en los que menos tiempo transcurre entre su aplicación y el consumo.

El objetivo pretendido es poner a disposición de las ITEAFs un Manual específico para estos equipamientos, que resulte útil para su inspección siguiendo una metodología común y rigurosa, del mismo modo que ya están funcionando otros Manuales equivalentes.

Considerando que la Directiva 2009/128/CE establece en su artículo 8 que *“Se aceptará que los equipos de aplicación de plaguicidas que cumplan las normas armonizadas elaboradas según el artículo 20, apartado 1, cumplen los requisitos fundamentales de salud y seguridad, y de medio ambiente”*, los autores de la presente guía han intentado establecer un procedimiento de inspección basado en la norma EN ISO 16122 publicada en el Boletín Oficial de la Unión Europea (12 de Junio de 2015). Esta nueva norma EN ISO 16122 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 semimóviles.

Todos los textos de la serie ISO 16122 han sido elaborados 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.

Es importante que quede constancia de que esta Guía es una aportación carente de antecedentes y sin soporte en una normativa específica previa suficientemente desarrollada, dado que ninguna de las partes de la norma enumeradas anteriormente trata específicamente los equipos de aplicación de productos fitosanitarios en centrales hortofrutícolas. Por ello, aun cuando se vayan a poder encontrar en el texto cuestiones discutibles y hasta algún posible error, su importancia viene dada por ser una primera aproximación a una temática que no ha sido casi abordada anteriormente.

## EQUIPOS OBJETO DE INSPECCIÓN EN CENTRALES HORTOFRUTÍCOLAS

Según el Real Decreto 1702/2011, de 18 de noviembre, de inspecciones periódicas de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios, deberán someterse a inspecciones periódicas, entre otros, los equipos de pulverización instalados en el interior de locales cerrados, entendiendo como “equipo de aplicación de productos fitosanitarios”, 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.

En las centrales hortofrutícolas existen diferentes puntos donde se puede realizar una aplicación de productos fitosanitarios, empleándose para ello los siguientes equipos:

- Drencher
- Aplicador de detergente más fungicida (lavadora)
- Balsa con inmersión de producto
- Balsa catarata o drencher on-line, sin inmersión de producto.
- Aplicador de productos fitosanitarios con o sin cera
- Cámara de desverdizado y maduración
- Otros equipos

**a. El drencher** es un equipo en el que se aplica el producto fitosanitario, mezclado con una gran cantidad de agua, mediante la ducha de la fruta colocada en cajones o palots. Tras la ducha el caldo aplicado y no retenido por la fruta se recoge en un depósito interior. Una bomba de alto caudal, normalmente centrífuga, impulsa el líquido hacia la parte superior del equipo donde se encuentra la ducha o cascada responsable de distribuir homogéneamente el producto (Figura 1).



Figura 1. Drencher

Dado que el líquido del depósito se reutiliza para el duchado de gran cantidad de cajas o palots, es necesario filtrarlo para eliminar los restos orgánicos y polvo que arrastra al lavar la fruta, para este menester se pueden emplear desde filtros a hidrociclones.

La reposición del líquido que se va gastando al tratar la fruta, puede hacerse manualmente o mediante el empleo de un sistema de dosificación automática que rellena el depósito con la cantidad de agua y producto fitosanitario que se ha gastado en cada aplicación.

Trascurrido un número determinado de ciclos será necesario renovar el líquido del depósito. Para evitar que éste caldo pueda ir directamente a la red de alcantarillado, hay equipos que disponen de sistemas de depuración o tratamiento del caldo.

Hay básicamente dos tipos de drencher, los drencher de cabina (Figura 2), y los drencher de cadena (figura 3). En los drencher de cabina los palot o cajones se colocan en el interior de una cabina, y el sistema de aplicación (ducha o cascada) deja caer un caudal de líquido constante durante un tiempo determinado. Hay drenchers de cabina con varias cabinas y varios dispositivos de aplicación con la finalidad de aumentar la capacidad de trabajo del equipo.

En los drenchers de cadena, los cajones colocados sobre un palet o los propios palots se colocan al principio de una cadena transportadora que desplaza la fruta por el interior de un túnel donde se encuentra el elemento distribuidor (ducha o cascada).

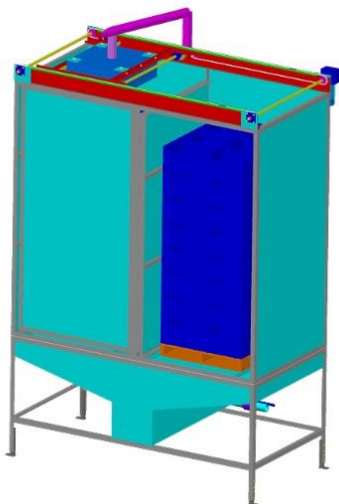


Figura 2. Drencher de cabina

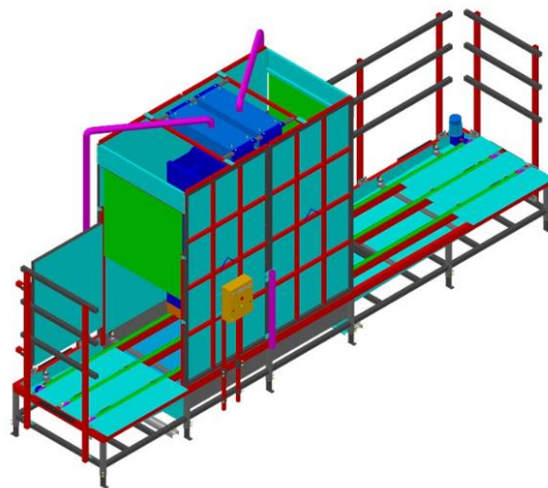


Figura 3. Drencher de cadena

Fuente: <http://www.tecnovill.com/>

**b. El aplicador de detergente más fungicida**, comúnmente llamado lavadora, es un equipo que aplica un caldo formado por agua más un detergente más un producto fitosanitario, mediante la generación de unas cortinas de espuma o de gotas que mojan directamente la fruta que se desplaza a través de él, transportados por unas barras de cepillos rotativos con pelo (Figura 4).

La cortina de espuma se genera mediante una batidora o mediante el burbujeo de aire (Figura 5), y la cortina de gotas mediante barras de orificios (Figura 6).

Después de aplicar el caldo se puede aclarar la fruta haciéndola pasar por debajo de unas duchas de agua generadas por unas boquillas (Figura 7). Para secar la fruta normalmente es

transportada por unas barras de cepillos rotativos con arandelas de látex o *donuts* hasta unos túneles de presecado.



Figura 4. Aplicador de detergente más fungicida (lavadora).



Figura 5. Cortina de espuma

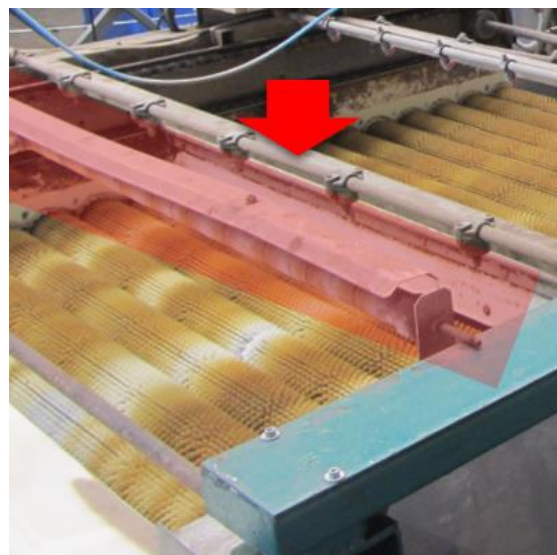


Figura 6. Barra de goteo



Figura 7. Aclarado de la fruta.

La máquina monta dispositivos para escurrir los cepillos, arandelas de látex o *donuts*, y dispositivos de extracción de la fruta, comúnmente llamadas *barrederas*, para evitar su estancamiento dentro de la máquina.

Dado que el consumo de agua en la lavadora es muy elevado, hay equipos que disponen de sistemas que permiten depurar y reutilizar el agua, reduciendo el consumo de agua limpia.

**c. La balsa con inmersión de producto** es un equipo en el que la fruta se sumerge en una mezcla de agua más producto fitosanitario (Figura 8).



*Figura 8. Balsa sin sistema de empuje de la fruta. Foto: Talleres Oliver*

El equipo dispone de un depósito o balsa llena de caldo donde se introduce la fruta. Algunas de las balsas llevan un sistema de calefacción que calienta el agua hasta 30-35°C con el objetivo de mejorar la efectividad de ciertos tratamientos.

La fruta avanza dentro de la balsa por el propio empuje de la fruta que entra (Figura 9) o empujada por un sistema de barrido que asegura un tiempo fijo de exposición de la fruta al tratamiento (Figura 10).



*Figura 9. Balsa sin sistema de empuje de la fruta*

Pueden estar equipadas con un transportador que permite que la fruta pase sobre la balsa sin bañarse.





*Figura 10. Balsa con sistema de empuje de la fruta*

Una vez tratada la fruta, un elevador la escurre y la saca de la balsa (Figura 11).

Una bomba de gran caudal hace recircular el caldo, pasándolo por unos filtros y alimentando un sistema de agitación.

La reposición del caldo que se va gastando al tratar la fruta puede hacerse manualmente o mediante el empleo de un sistema de dosificación automática.

Tratada una determinada cantidad de fruta será necesario renovar el líquido de la balsa. Para evitar que éste caldo pueda ir directamente a la red de alcantarillado, hay equipos que disponen de sistemas de depuración o tratamiento del caldo.



*Figura 11. Sistema de extracción de la fruta de la balsa*

**d. La balsa catarata o drencher on-line** es un equipo en el que la fruta es transportada por debajo de una o varias cataratas de un líquido formado por agua más producto fitosanitario (Figura 12).



*Figura 12. Balsa catarata o drencher on-line.*

El caldo almacenado en una balsa o depósito es impulsado por una bomba de alto caudal hasta la parte superior donde se forma una o más cascadas o cataratas (Figura 13). El caldo que cae por gravedad moja la fruta que circula por debajo sobre un transportador de rodillos. El caldo sobrante es devuelto a la balsa para su posterior reutilización.



*Figura 13. Balsa catarata o drencher on-line.*

La reposición del caldo que se va gastando al tratar la fruta puede hacerse manualmente o mediante el empleo de un sistema de dosificación automática.

Tratada una determinada cantidad de fruta será necesario renovar el líquido del depósito. Para evitar que éste caldo pueda ir directamente a la red de alcantarillado, hay equipos que disponen de sistemas de depuración o tratamiento del caldo.

**e. El aplicador de producto fitosanitario con o sin cera**, comúnmente llamado *enceradora*, es un equipo cuya misión es recubrir homogéneamente los frutos con una película de líquido formado por un producto fitosanitario con o sin cera (Figura 14). La aplicación del producto se puede realizar mediante el empleo de discos centrífugos (Figura 15), o mediante boquillas de cono o turbulencia, tanto fijas como móviles (Figura 16).



Figura 14. Aplicador de producto fitosanitario con o sin cera.



Figura 15. Disco centrífugo



Figura 16. Boquilla de turbulencia o cono

Para conseguir una buena calidad del recubrimiento, tras aplicar el líquido sobre la fruta, unos cepillos rotativos (Figura 17) lo distribuyen uniformemente sobre su superficie. Los frutos avanzan por debajo del sistema de aplicación por empuje de unos con otros.



*Figura 17. Detalle de los cepillos rotativos*

Hay equipos que disponen de sistemas de control del caudal de aplicación en función de la cantidad de fruta que entra en la máquina.

El tratamiento suele terminar con la introducción de la fruta en un túnel de secado para fijar el recubrimiento aplicado (Figura 18).



*Figura 18. Tunel de secado o presecado.*

Las máquinas suelen ir equipadas con dispositivos de limpieza de la cera que se acumula en los cepillos.

**f. Las cámaras de desverdizado o maduración** son recintos cerrados donde se somete a la fruta a un tratamiento con etileno exógeno para conseguir la desverdización o maduración de ésta (Figura 19).



Figura 19. Cámara de desverdizado o maduración

Las cámaras están compuestas básicamente por un recinto cerrado, en cuyo interior se coloca la fruta, un equipo de suministro y dosificación, y una serie de conductos de distribución del etileno (Figura 20).



Figura 20. Sistema de dosificación de las cámaras de desverdizado y maduración

**g. Otros equipos.** Es posible encontrar equipos formados por la combinación de varios de las máquinas vistas anteriormente. Por ejemplo, hay equipos compactos que aúnan la zona de lavado, presecado, encerado y secado de la fruta (Figura 21).



Figura 21. Equipo compacto con zona de lavado, presecado, encerado y secado de la fruta

#### CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA INSPECCIÓN

Según el apartado 4 del artículo 12 del Real Decreto 1702/2011, de 18 de noviembre, de inspecciones periódicas de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios, “el resultado de la inspección será favorable cuando no se haya detectado ningún defecto grave. Se entenderá como defecto grave, cuando éste afecte severamente a la calidad de la distribución del producto, a la seguridad del operario o al medio ambiente, y tipificado como tal en el correspondiente Manual de Inspecciones.”

En la presente guía se han evaluado los distintos elementos de los equipos de aplicación de fitosanitarios en uso en centrales hortofrutícolas, estableciéndose cuales son los defectos graves o fallos que implican una inspección desfavorable. Para que la INSPECCIÓN sea FAVORABLE es necesario que el equipo no tenga NINGÚN DEFECTO GRAVE O FALLO.

## ANTES DE INICIAR LA INSPECCIÓN

Las condiciones en las que el equipo se presente a la inspección deberán permitir el cumplimiento de las medidas de seguridad y funcionalidad de las operaciones a realizar. Por este motivo, se establecen a continuación las acciones previas a realizar por parte del propietario (titular)/responsable del equipo, antes de presentarse a la inspección:

- a) Es necesario que el equipo esté censado para que pueda ser inspeccionado. Según el apartado 1 del artículo 5 del Real Decreto 1702/2011, de 18 de noviembre, de inspecciones periódicas de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios, *“los equipos de aplicación contemplados en el ámbito de aplicación de este real decreto, deberán estar registrados en el ROMA o incluidos en el censo indicado en el artículo 4 y, posteriormente, ser sometidos a la correspondiente inspección periódica.”*
- b) El equipo no debe presentar riesgos evidentes que pudieran provocar lesiones o daños al operador habitual de la máquina, ni al inspector durante la inspección.
- c) Antes de realizar la inspección, se limpiará interiormente y exteriormente la máquina de tratamientos, especialmente las partes que sobre las que se deba actuar durante la inspección (mandos, indicadores, filtros, boquillas, ...)
- d) Los defectos o disfunciones detectados con anterioridad a la inspección serán reparados previamente. Conviene comprobar que:
  - No haya fugas en sus circuitos hidráulicos, ya sean de producto fitosanitario o de mezcla de éste con otro producto.
  - Los mandos, dispositivos de control e indicadores funcionen correctamente.
  - El manómetro presente las divisiones adecuadas: de 0.2 bar en el intervalo de 0 a 5 bar y de 1 bar en el intervalo de 0 a 20 bar.
  - Las boquillas u otros dispositivos de pulverización no se encuentren obstruidos ni desgastados.
  - Las mallas de los filtros están en buen estado.
  - Todos los resguardos previstos para la protección del operador deben estar en su sitio y funcionar correctamente.
  - Los dispositivos de protección de las partes móviles de la máquina deben funcionar correctamente.
- e) El o los depósitos se encontrarán llenos de líquido hasta el 100 % de su capacidad nominal. En depósitos de gran capacidad (más de 200 l), será suficiente con que lo estén al 50 %.
- f) El operador u operadores responsables del funcionamiento de la máquina (puesta en marcha, parada, regulación, limpieza,...) deberán estar presentes durante la inspección.
- g) El responsable del equipo debe proporcionar el manual de instrucciones de la máquina, la memoria adjuntada en la inscripción en el censo, y las fichas de características técnicas sus elementos (bomba, boquillas, sistemas de dosificación,...), si dispone de ellos.

## POR QUÉ UNA GUÍA DE INSPECCIÓN

Según el Real Decreto 1702/2011, de 18 de noviembre, de inspecciones periódicas de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios, se aceptará que los equipos de aplicación de productos fitosanitarios, que cumplan las normas armonizadas elaboradas según el artículo 20, apartado 1 de la Directiva 2009/128/CE, de 21 de octubre, del Parlamento Europeo y del Consejo, cumplen los requisitos fundamentales de salud y seguridad, y de medio ambiente.

Dado que a fecha de hoy no se ha publicado una norma armonizada UNE-EN ISO específica para la inspección de este tipo de equipos, pero que, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1702/2011 deben igualmente ser inspeccionados, el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, de acuerdo con las comunidades autónomas, partiendo de los requisitos enunciados en el Anexo II de la mencionada Directiva y de las normas técnicas armonizadas disponibles para otro tipo de equipos, ha elaborado el presente documento que facilitará dicha labor y garantizará una metodología común de inspección.

## CONTENIDO DE ESTA GUÍA

La presente guía se estructura en los siguientes tres apartados, introducción, pre-inspección e inspección.

La introducción recoge los aspectos legales y la justificación de elaboración de ésta guía, además de la descripción de los principales equipos empleados en la aplicación de productos fitosanitarios en centrales hortofrutícolas.

En la pre-inspección se abordan los requisitos necesarios que se deben cumplir antes de ser sometido el equipo a la inspección propiamente dicha.

En la inspección se detallan, para todos y cada uno de los elementos de los equipos, los aspectos a inspeccionar. La estructura que se ha seguido en la presente guía en cada uno de los apartados es la siguiente:

- **Título del apartado.**
- **Enunciado del requisito.** En este se punto se explica cuál es el requisito que debe cumplir la máquina. Siempre que se haya sacado de una norma el texto aparecerá en cursiva.
- **Método de verificación.** Se hará por comprobación visual, prueba de funcionamiento y/o medición. Se entenderá por:
  - *Comprobación visual*, cuando se verificará el cumplimiento del requisito mediante inspección visual. Por ejemplo: Limpieza del equipo.
  - *Prueba de funcionamiento*, cuando se verificará el cumplimiento del requisito mediante la comprobación del funcionamiento del dispositivo o elemento actuando de manera activa sobre él. Por ejemplo: Comprobación de la apertura y cierre de una válvula.
  - *Medición*, cuando se verificará el cumplimiento del requisito mediante el empleo de equipos e instrumentos de medida. Por ejemplo: La precisión del manómetro o el caudal de las boquillas.
- **Correspondencia con la normativa.** Se indica el apartado de la norma de donde se ha sacado el enunciado del requisito. En el supuesto de que no exista norma este apartado permanecerá en blanco.



- **Actuación del inspector.** Es una descripción del procedimiento a seguir, por parte del inspector, para verificar el cumplimiento del requisito.
- **Resultados de la verificación.** En este cuadro se establece cuando se cumple o no el requisito, indicando cuando la valoración será “*sin defecto*”, y cuáles pueden ser los “*defectos graves o fallos*” que suponen el incumplimiento del requisito.

A continuación, se muestra un ejemplo de la estructura que se ha empleado para tratar cada uno de los apartados de la guía.



Ejemplo  
“sin defecto”

La escala de 0,2 bar es adecuada para presiones de trabajo de 1 a 6 bar.



Ejemplo “fallo o defecto grave”

La escala de 1 bar no es adecuada para presiones de trabajo de 1 a 5 bar.



Ejemplo “fallo o defecto grave”

La escala de 2 bar no es adecuada para presiones de trabajo de 1 a 6 bar.

Título del apartado

5.5. MANÓMETRO O DISPOSITIVO DE MEDIDA DE LA PRESIÓN. ESCALA

La escala de los manómetros analógicos debe garantizar graduaciones:

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

Enunciado del requisito

Método de verificación: Comprobación visual.

Método de verificación

Correspondencia con la normativa: UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.5.2.3.

Apartado de la norma

Actuación del inspector

El inspector comprobará en el rango de trabajo de 1 a 6 bar, que las divisiones presentes en el manómetro analógico o la resolución en el manómetro digital o en el dispositivo de medida equivalente, cumplen con los requisitos establecidos para cada uno de los rangos de presión. En los manómetros digitales o en cualquier otro dispositivo de medida de la presión, la resolución de la lectura (última cifra significativa) tiene que corresponder con la división de la escala exigida para los manómetros analógicos.

Procedimiento de actuación

Resultados de la verificación

| Estado  | Valoración |
|---|------------|
| En el rango de trabajo de 1 a 6 bar, la escala del manómetro analógico, o la resolución del manómetro digital o del dispositivo de medida equivalente se ajusta a los requisitos especificados en la norma.   | ✓          |
| En el rango de trabajo de 1 a 6 bar, la escala del manómetro analógico, o la resolución del manómetro digital o de dispositivo de medida equivalente no se ajusta a los requisitos especificados en la norma. | ✗          |

Análisis y valoración de resultados



*Pre-inspección*

---



El operador u operadores de la máquina están presentes



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

## I. PRESENCIA DEL OPERADOR DE LA MÁQUINA

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



**Método de verificación:** Comprobación visual.

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

### Actuación del inspector

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

### Resultados de la verificación

| Estado  | Valoración  |
|---|---|
| El operador u operadores responsables del funcionamiento de la máquina (puesta en marcha, parada, regulación, limpieza,...) se encuentran presentes durante la inspección.    |    |
| El operador u operadores responsables del funcionamiento de la máquina (puesta en marcha, parada, regulación, limpieza,...) no se encuentran presentes durante la inspección. |  |



La transmisión está protegida adecuadamente.



La transmisión está desprotegida y existe riesgo mecánico



Riesgo eléctrico

## II. EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA EL INSPECTOR

*El inspector debe realizar una pre-inspección para evitar incidentes que pudieran resultar en lesiones o daños de la salud del inspector.*

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

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



**Método de verificación:** Comprobación visual.

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-1, apartados 5.3.1., 5.3.3., 5.3.4.

### Actuación del inspector

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

### Resultados de la verificación

| Estado  | Valoración  |
|---|---|
| El equipo no presenta riesgos evidentes que pudieran provocar lesiones o daños al inspector durante la inspección.  |  |
| Existen riesgos mecánicos que pueden provocar lesiones o daños al inspector durante la inspección.<br>Existen riesgos eléctricos que pueden provocar lesiones o daños al inspector durante la inspección.<br>Existen riesgos térmicos que pueden provocar lesiones o daños al inspector durante la inspección.<br>Existen riesgos químicos que pueden provocar lesiones o daños al inspector durante la inspección.<br>Existen otros riesgos que pueden provocar lesiones o daños al inspector durante la inspección. |  |



El equipo está limpio interior y exteriormente



El equipo no está limpio exteriormente



Depósito lleno de líquido en descomposición e indicador de nivel sucio



El equipo no está limpio ni interior ni exteriormente



### III. LIMPIEZA

*Se debe limpiar el pulverizador.*

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



**Método de verificación:** Comprobación visual.

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

#### Actuación del inspector

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

#### Resultados de la verificación

| Estado  | Valoración  |
|---|---|
| El equipo está limpio interior y exteriormente. |    |
| El equipo no está limpio.                       |  |



El bastidor y todos los elementos estructurales están en buenas condiciones.



Un elemento estructural de la máquina no está en buenas condiciones, y presenta muestras significativas de corrosión.

#### IV. 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.*



**Método de verificación:** Comprobación visual.

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

#### Actuación del inspector

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

#### Resultados de la verificación

| Estado   | Valoración  |
|--|---|
| El bastidor y todos los elementos estructurales están en buen estado.  |    |
| El bastidor y/o algún elemento estructural no está en buenas condiciones.<br>El bastidor y/o algún elemento estructural presenta deformaciones permanentes.<br>El bastidor y/o algún elemento estructural presenta muestras significativas de corrosión.<br>El bastidor y/o algún elemento estructural presenta otros defectos que afectan a la rigidez o la resistencia del equipo. |  |



El sistema de aire de la máquina está en buenas condiciones.



Una paleta está dañada, se aprecia una fisura.

## V. SISTEMAS DE AIRE

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

- no faltan paletas o que no están dañadas;
- ningún elemento muestra deformación mecánica, desgaste excesivo o corrosión suficiente que interfiera con el funcionamiento seguro o produzca vibraciones significativas;
- el resguardo que impide el acceso al ventilador está en su sitio.

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



**Método de verificación:** Comprobación visual.

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-1, apartado 5.3.8.

### Actuación del inspector

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

### Resultados de la verificación

| Estado  | Valoración  |
|---|---|
| El sistema de aire de la máquina está en buenas condiciones y funciona correctamente.   |  |
| Faltan paletas del ventilador.<br>Alguna paleta del ventilador está dañada.<br>Las paletas rozan con la carcasa o no funcionan correctamente.<br>Algún elemento del sistema de aire presenta deformaciones mecánicas que producen un mal funcionamiento del equipo.<br>Algún elemento del sistema de aire presenta deformaciones mecánicas que producen vibraciones significativas.<br>Algún elemento del sistema de aire presenta desgaste excesivo o corrosión suficiente para producir un mal funcionamiento del equipo.<br>Algún elemento del sistema de aire presenta desgaste excesivo o corrosión suficiente para producir vibraciones significativas.<br>El ventilador está desequilibrado y se producen vibraciones significativas al régimen máximo al que trabaja el equipo.<br>Por otro motivo, no especificado con anterioridad, el sistema de aire no funciona correctamente. |  |





*Inspección*

---







*1 Fugas*

---



No se detectan fugas en la máquina



Se detectan fugas en una llave de paso

### 1.1. FUGAS ESTÁTICAS

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

*Se debe efectuar una inspección visual del pulverizador parado sobre una superficie horizontal nivelada (en el caso de pulverizador semi móvil) y con la bomba sin funcionar para buscar posibles fugas del depósito, bomba y las conducciones asociadas.*

*En el caso de depósitos de gran capacidad, el llenado de agua se puede reducir hasta la mitad del volumen nominal del depósito como mínimo, a condición de que se efectúe una inspección adicional del depósito para identificar cualquier raja, orificio u otros defectos que puedan provocar fugas.*



**Método de verificación:** Comprobación visual.

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.1.1.

#### Actuación del inspector

Con el depósito del equipo lleno de líquido hasta el 100% de su capacidad nominal, o en caso de depósitos e gran capacidad (más de 200 l) hasta el 50 % de la misma, y con el equipo parado, el inspector buscará posibles fugas en el depósito, en la bomba, en las conducciones asociadas, o en cualquier otro elemento del equipo.

#### Resultados de la verificación

| Estado  | Valoración  |
|---|---|
| No se detectan fugas en el depósito, en la bomba, en las conducciones asociadas, ni en cualquier otro elemento del equipo.  |  |
| Se detectan fugas en el depósito.<br>Se detectan fugas en la bomba.<br>Se detectan fugas en las conducciones asociadas.<br>Se detectan fugas en otro elemento del equipo. |  |



No se aprecian fugas en la bomba



Se aprecia en las paredes del depósito y en el suelo un derrame de líquido



Se aprecia fugas en las conducciones



Se aprecian fugas en el equipo durante su funcionamiento

## 1.2. FUGAS DINÁMICAS MIENTRAS SE ESTÁ REALIZANDO LA APLICACIÓN

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

*Los sistemas de inyección directa deben:*

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



**Método de verificación:** Comprobación visual.

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.1.2.2. y 4.5.5.

### Actuación del inspector

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

### Resultados de la verificación

| Estado  | Valoración  |
|---|---|
| No se detectan fugas en el depósito, en la bomba, en las conducciones asociadas, ni en cualquier otro elemento del equipo.  |  |
| Se detectan fugas en el depósito.<br>Se detectan fugas en la bomba.<br>Se detectan fugas en las conducciones asociadas.<br>Se detectan fugas en otro elemento del equipo. |  |





*2 Bomba*

---



Placa de características de una bomba de alto caudal.



Instrumentación específica para medir el caudal una bomba de bajo caudal.



## 2.1. CAPACIDAD DE LA BOMBA

*La capacidad de la bomba debe ajustarse 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 (Método cuantitativo).*
- b) *O de manera alternativa, la(s) bomba(s) debe(n) suministrar el caudal suficiente para permitir la pulverización al mismo tiempo que mantenga una agitación visible conforme a lo especificado a continuación (punto 4.3.1.):*
  - *Se debe mantener una agitación que sea claramente visible:*
  - *cuando se realice la pulverización a la presión máxima de trabajo recomendada por el fabricante del pulverizador o de las boquillas (cualquiera que sea menor);*
  - *con las boquillas de mayor tamaño instaladas en el dispositivo de aplicación;*
  - *con el régimen de la bomba recomendado por el fabricante del pulverizador;*
  - *con el depósito lleno hasta la mitad de su capacidad nominal (Método visual).*

**Método de verificación:** Medición y prueba de funcionamiento.

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartados 4.2.1.1. y 4.2.1.3.a) y 5.2.1.2.2 y 5.2.1.2.3

### 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. Dicho equipo se debe conectar al circuito hidráulico del pulverizador lo más cerca posible de la salida de la bomba. El caudal se debe medir sin que se produzcan contrapresiones forzadas desde el caudalímetro y a la máxima presión de trabajo admisible de la bomba. Posteriormente se comparará el valor medido en el caudalímetro con el 90% del caudal nominal de la bomba. Cuando la capacidad de la bomba sea superior a 100 l/min el error del caudalímetro no debe exceder en más del 2% del valor medido, y cuando el caudal sea inferior a 100 l/min, el error no deberá superar los 2 l/min. La comprobación de la capacidad de la bomba solamente se realizará en las bombas de alto caudal, no en las bombas dosificadoras. Estas últimas se evaluarán en el punto “sistemas de inyección y/o dosificación” de la presente guía.



La bomba proporciona suficiente caudal para realizar un buen tratamiento.



La bomba proporciona suficiente caudal para realizar un buen tratamiento.





La bomba no proporciona suficiente caudal para realizar un buen tratamiento.



**Método cualitativo**

En aquellos equipos que no estén provistos de un adaptador de ensayo, cuando el fabricante no especifica la capacidad de la bomba, o cuando se desconoce la presión máxima de trabajo de ésta, tal como se indica en el apartado 5.2.1.2.2 de la norma, se procederá a comprobar visualmente que el sistema de aplicación (cortina de espuma, barra portaboquillas, barra de orificios, cascada(s)...) aplica suficiente caudal de líquido para tratar el producto. Cuando el equipo disponga de agitación hidráulica en el depósito, además se deberá cumplir que la bomba proporcione suficiente caudal para agitar adecuadamente el líquido.

**Resultados de la verificación. Método cuantitativo**

| Estado  | Valoración  |
|---|---|
| El caudal medido en las condiciones de ensayo es igual o mayor al 90% de la capacidad de la bomba indicada por el fabricante. |    |
| El caudal medido en las condiciones de ensayo es menor al 90% de la capacidad de la bomba indicada por el fabricante.         |  |

**Resultados de la verificación. Método cualitativo**

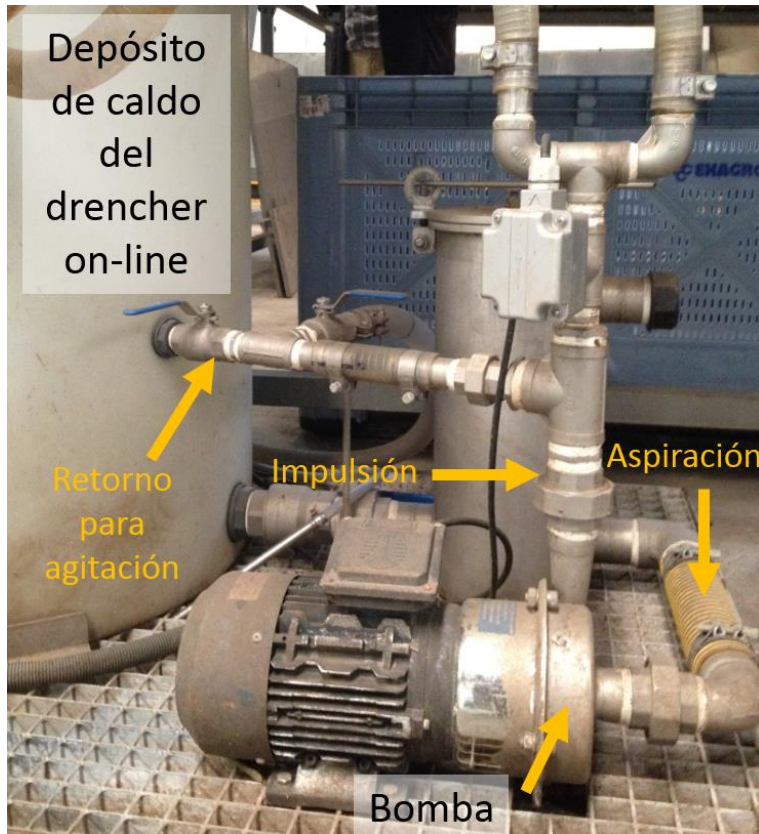
| Estado  | Valoración  |
|---|---|
| El sistema de aplicación (cortina de espuma, barra portaboquillas, barra de orificios, cascada(s)...) aplica suficiente caudal de líquido para tratar el producto y la bomba proporciona suficiente caudal para agitar adecuadamente el líquido del depósito.   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- El sistema de aplicación (cortina de espuma, barra portaboquillas, barra de orificios, cascada(s)...) no aplica suficiente caudal de líquido para tratar el producto.</li> <li>- La bomba no proporciona suficiente caudal para agitar adecuadamente el líquido del depósito.</li> </ul> |  |





---

### *3 Agitación*



Equipo dotado de un sistema de agitación hidráulico



Se observa una agitación suficiente del líquido del depósito.



No se observa una agitación suficiente del líquido 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 dispositivo de aplicación;*
- *con el régimen de la bomba recomendado por el fabricante del pulverizador;*
- *con el depósito lleno hasta la mitad de su capacidad nominal.*

**Método de verificación:** Comprobación visual.

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.3.1.



#### Actuación del inspector

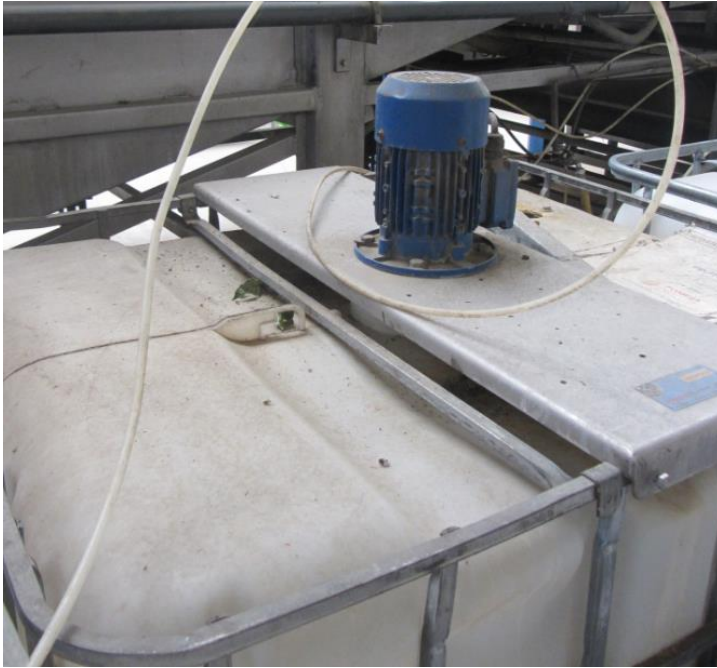
Sólo en aquellas máquinas que dispongan de agitación hidráulica se deberá comprobar que esta funciona correctamente.

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

En el resto de casos, con el depósito lleno hasta la mitad de su capacidad nominal y trabajando con el agitador en las condiciones recomendadas por el fabricante, se procederá a comprobar visualmente la agitación del líquido en el depósito.

#### Resultados de la verificación

| Estado  | Valoración  |
|---|---|
| Se observa una agitación suficiente del líquido del depósito.   |  |
| Se observa una agitación insuficiente del líquido del depósito. |  |



Depósito dotado de un sistema de agitación mecánica



Se observa una agitación suficiente del líquido del depósito.



El agitador mecánico no permite una suficiente agitación del líquido del depósito.



### 3.2. AGITACIÓN MECÁNICA

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



**Método de verificación:** Comprobación visual.

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.3.2.

#### Actuación del inspector

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

#### Resultados de la verificación

| Estado  | Valoración  |
|---|---|
| Se observa una agitación suficiente del líquido del depósito.   |   |
| Se observa una agitación insuficiente del líquido del depósito. |  |



Se observa una agitación suficiente del líquido del depósito.



No se observa una agitación suficiente del líquido del depósito.

### 3.3. AGITACIÓN NEUMÁTICA

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

**Método de verificación:** Comprobación visual.

#### Actuación del inspector

Sólo en aquellas máquinas que dispongan de agitación neumática se deberá comprobar que esta funciona correctamente.

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

#### Resultados de la verificación

| Estado  | Valoración |
|---|------------|
| Se observa una agitación suficiente del líquido del depósito.   | ✓          |
| Se observa una agitación insuficiente del líquido del depósito. | ✗          |





*4 Depósito(s)*

---

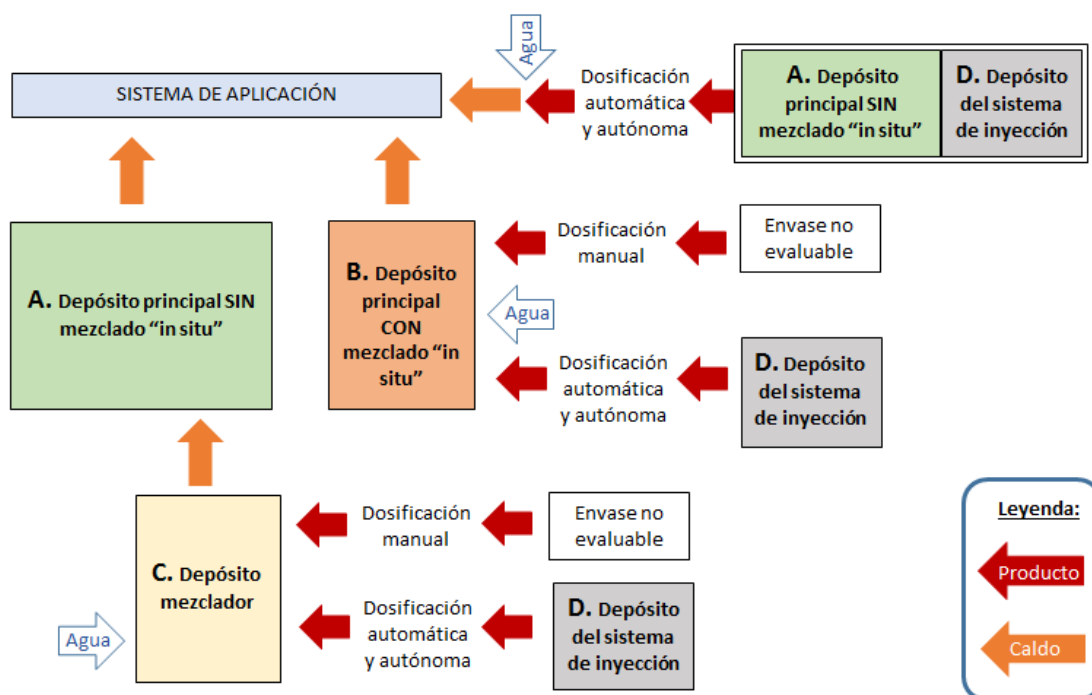
#### 4.1. TIPOS DE DEPÓSITOS

Los depósitos que se evaluarán podrán ser de los siguientes tipos:

- A) **Depósito principal SIN mezclado “in situ”.** Desde este depósito va directamente el producto a aplicar al sistema de aplicación sin pasar por otro depósito y en este depósito se almacena el producto a aplicar (mezcla o producto ya preparado para aplicarse). Este depósito puede proceder directamente de fábrica (envase comercial), puede ser rellenado con el producto de un envase procedente de fábrica (envase comercial), o puede abastecerse de un *depósito mezclador*.
- B) **Depósito principal CON mezclado “in situ”.** Desde este depósito va directamente el producto a aplicar al sistema de aplicación sin pasar por otro depósito y en este depósito se realiza el almacenamiento y mezcla del producto a aplicar. La mezcla se podrá realizar manualmente o de forma automática mediante un sistema autónomo.
- C) **Depósito mezclador.** En este depósito se realiza el mezclado pero no el almacenamiento del producto a aplicar, con lo cual siempre que exista este depósito deberá haber un *depósito principal SIN mezclado “in situ”*. La mezcla se podrá realizar manualmente o de forma automática mediante un sistema autónomo.
- D) **Depósito del sistema de inyección.** Es el depósito de donde aspira el producto, el sistema de inyección o el sistema de dosificación automática mediante un sistema autónomo.

Un depósito puede ser de varios tipos a la vez y cualquiera de los cuatro tipos de depósitos podrían ser “envases comerciales”. Un depósito será un “envase no evaluable” cuando se trate de un depósito comercial del que se saque producto fitosanitario en una dosificación manual.

Ejemplos de itinerarios:





A. Ejemplo de depósito principal SIN mezclado "in situ"



B. Ejemplo de depósito principal CON mezclado "in situ"



C. Ejemplo de depósito mezclador



D. Ejemplo de depósito del sistema de inyección. También es un depósito principal SIN mezclado "in situ".



El depósito está dotado de una tapa que está en buenas condiciones y que se adapta bien, impidiendo el acceso al interior del depósito.



Los depósitos están dentro de un recinto cerrado.



El depósito está dotado de una tapa que está en buenas condiciones y que se adapta bien, impidiendo el acceso al interior del depósito.



El depósito no dispone de tapa y el usuario puede acceder fácilmente a su interior ya que el depósito no está ubicado en un armario o en un recinto cerrado, o no está a suficiente altura, o no está dotado de un sistema que impida el acceso a su interior.



## 4.2. TAPA

*El (Los) depósito(s) debe(n) estar provisto de una tapa que debe adaptarse bien y estar en buenas condiciones.*

**Método de verificación:** Comprobación visual.



**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.4.1.

### Actuación del inspector

Se procederá a comprobar visualmente que los depósitos del tipo A, B, C y D del equipo disponen de una tapa que está en buenas condiciones y se adapta bien al depósito. En el caso de depósitos ubicados en un armario o en un recinto cerrado, o de depósitos dotados de un sistema que impida el acceso al interior de los mismos no será necesario que éstos dispongan de tapa.

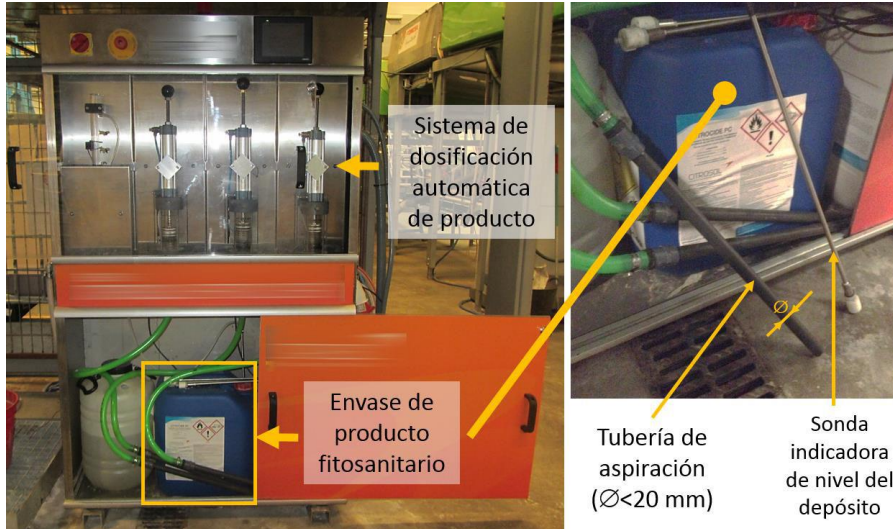
Si la entrada o acceso al interior del depósito está a suficiente altura, de forma que el usuario no puede acceder a su interior, no será necesario que disponga de tapa.

### Resultados de la verificación

| Estado  | Valoración  |
|---|---|
| <p>El usuario no puede acceder al interior del depósito porque:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Está dotado de una tapa que está en buenas condiciones y se adapta bien impidiendo el acceso al interior del depósito.</li> <li>• Está dentro de un armario o en un recinto cerrado.</li> <li>• Dispone de un sistema o situación que impide el acceso del usuario a su interior.</li> </ul> |   |
| <p>La tapa no está en buenas condiciones.<br/>           La tapa no se adapta bien al depósito.<br/>           El depósito no dispone de tapa y el usuario puede acceder fácilmente a su interior ya que el depósito no está ubicado en un armario o en un recinto cerrado, o no está a suficiente altura, o no está dotado de un sistema que impida el acceso a su interior.</p>                         |  |



Filtro que impide que un objeto con un diámetro mayor de 20 mm pueda entrar en el interior del depósito del equipo



El sistema de dosificación automática no permite la entrada de un objeto con un diámetro mayor de 20 mm



La incorporación de productos se realiza de tal forma que es posible que un objeto con un diámetro mayor de 20 mm pueda entrar en el interior del depósito del equipo



Depósito de caldo de un drencher donde se realiza la incorporación de producto y donde la rejilla existente no es completa y permite la caída de un objeto con un diámetro mayor de 20 mm

### 4.3. INCORPORACIÓN DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS

*Si hay un incorporador de productos fitosanitarios, éste debe:*

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

**Método de verificación:** Comprobación visual y medición.

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.4.3.

#### Actuación del inspector



**Sólo en los depósitos donde se produce mezcla de productos** (depósitos tipo B y C), se procederá a comprobar visualmente que cuando se realiza la incorporación de productos no es posible que entre dentro del depósito un objeto mayor de 20 mm de diámetro. Esto se podría conseguir comprobando que el depósito dispone de una rejilla u otro elemento que impida que un objeto con un diámetro mayor de 20 mm pueda entrar en el interior del depósito del equipo.

Si se emplea un sistema de dosificación automática, se considerará cumplido este requisito cuando exista un filtro adecuado en la aspiración del sistema de inyección en **el depósito D** o cuando la tubería de aspiración del sistema de inyección no permita la entrada de objetos con un diámetro mayor de 20 mm.

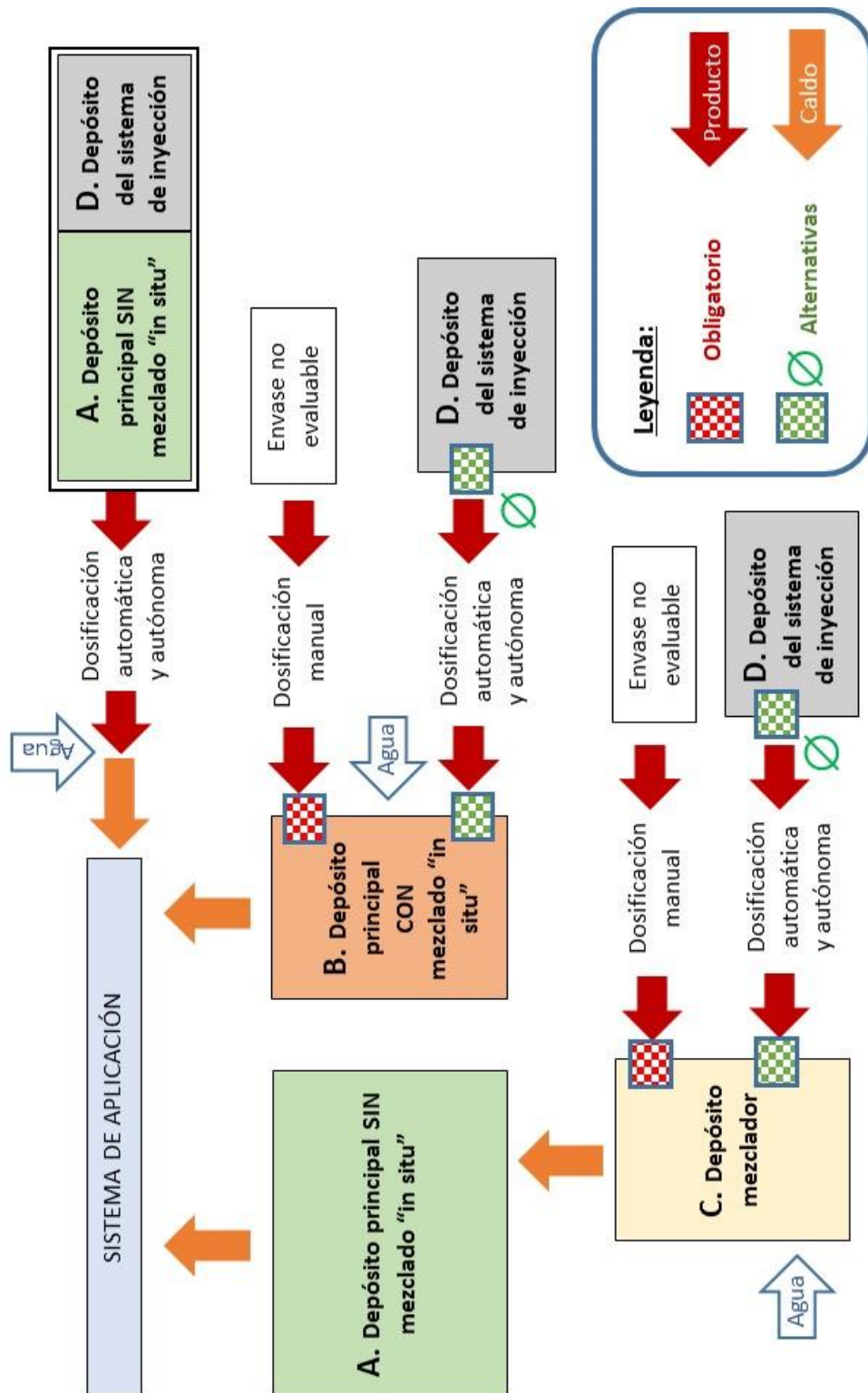
Los depósitos donde no se realice incorporación de producto fitosanitario no es necesario que cumplan esta condición. Un ejemplo de estos depósitos serían los **depósitos tipo A y D**, que no se rellenan en la instalación, o que se rellenan en la instalación pero disponen de otro **depósito mezclador C** donde se realiza la incorporación de productos.

La evaluación de los filtros que pudiera haber en la aspiración del sistema de inyección se realizará en el capítulo 7. Filtros. En el actual punto solo se evaluará la presencia o ausencia de estos.

#### Resultados de la verificación

| Estado   | Valoración  |
|--|---|
| La incorporación de productos se realiza de tal forma que es imposible que un objeto con un diámetro mayor de 20 mm pueda entrar en el interior del depósito del equipo. |  |
| La incorporación de productos se realiza de tal forma que es posible que un objeto con un diámetro mayor de 20 mm pueda entrar en el interior del depósito del equipo.   |  |







La tapa no es hermética y por tanto no es necesario que disponga de un dispositivo compensador de presión



La tapa es hermética y dispone de un dispositivo de compensación de la presión



La tapa es hermética y no dispone de un dispositivo de compensación de la presión



La tapa es hermética y no dispone de un dispositivo de compensación de la presión

#### 4.4. COMPENSADOR 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 16122-4, apartado 4.4.4.

#### Actuación del inspector

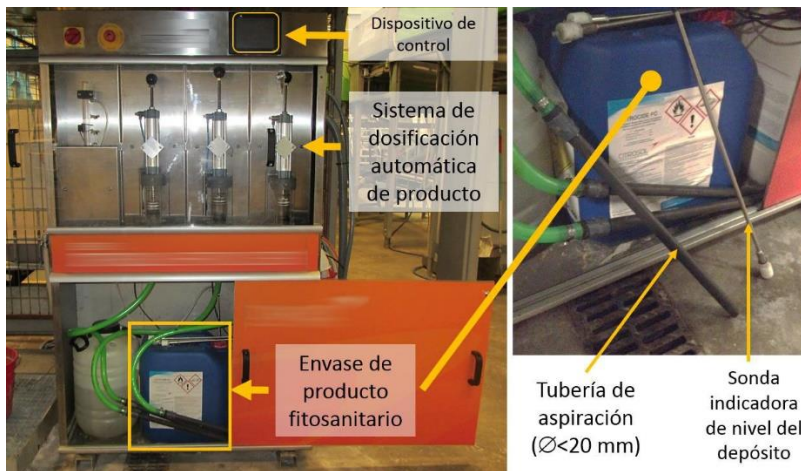
**Sólo en los depósitos donde se puedan producir sobrepresiones o bajas presiones,** se procederá a comprobar que disponen de un dispositivo de compensación de la presión que funcione correctamente. No es adecuado un orificio cuando exista la posibilidad de que se produzcan vertidos de caldo al exterior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

#### Resultados de la verificación

| Estado   | Valoración  |
|--|---|
| El depósito que lleva tapa hermética dispone de un dispositivo de compensación de la presión para evitar que se produzcan sobrepresiones, bajas presiones o fugas en el depósito   |   |
| El depósito que lleva tapa hermética no dispone de un dispositivo de compensación de la presión.<br>El compensador de presión que lleva el depósito no está en buen estado o no funciona correctamente, para evitar que se produzcan sobrepresiones, bajas presiones o fugas en el depósito. |  |



Existe un dispositivo que permite conocer el volumen de líquido en el depósito y éste funciona correctamente. Debe poderse ver o conocer el nivel desde el puesto de control del depósito.



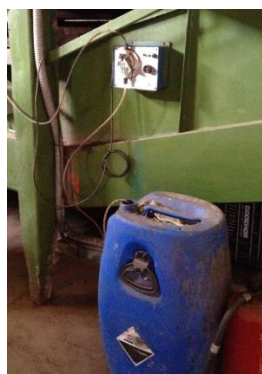
El sistema de dosificación automática dispone de una sonda de nivel que permite conocer el volumen de líquido en el depósito desde los puestos de control de llenado y vaciado del mismo. La sonda debe funcionar correctamente



Una sonda permite conocer, desde el puesto de control del depósito, el volumen de líquido en el depósito. Esta debe funcionar correctamente.



No existe un dispositivo o indicador de nivel que permita conocer el volumen de líquido en el depósito del sistema de inyección, siendo la dosificación automática (depósito tipo D)





#### 4.5. INDICADOR(ES) DEL CONTENIDO DEL DEPÓSITO

*Se debe poder leer claramente el volumen de líquido en el depósito desde donde se llene el depósito.*

**Método de verificación:** Comprobación visual.

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.4.5.

##### Actuación del inspector



**El inspector comprobará en los depósitos A, B, C y D que** existe un indicador de nivel o dispositivo similar que permite conocer el nivel de los depósitos desde el/los puesto/s de control de llenado y de vaciado de los mismos.

El dispositivo o indicador de nivel deberán indicar como mínimo los niveles máximos y mínimo admisible en el depósito.

El dispositivo o indicador de nivel deberá funcionar correctamente.

Estos requisitos no serán aplicables a los “envases no evaluables”. Ver esquema de “Tipos de depósitos”

##### Resultados de la verificación

| Estado  | Valoración  |
|---|---|
| Existe un dispositivo que permite conocer desde el/los puesto/s de control de llenado y vaciado del depósito, el volumen de líquido en el depósito, y éste funciona correctamente.  |  |
| No existe un dispositivo o indicador de nivel que permita conocer el volumen de líquido en el depósito.<br>No se puede conocer el volumen de líquido del depósito desde el puesto de control de llenado y/o vaciado del mismo.<br>El indicador de nivel o dispositivo instalado para conocer el volumen del depósito no funciona correctamente. |  |



Es posible vaciar el depósito, recogiendo el líquido sin contaminar el medio ambiente y sin que suponga un riesgo potencial de exposición al operario.



Es posible vaciar el depósito, recogiendo el líquido sin contaminar el medio ambiente y sin que suponga un riesgo potencial de exposición al operario.



Es posible vaciar el depósito, recogiendo el líquido sin contaminar el medio ambiente y sin que suponga un riesgo potencial de exposición al operario empleando una bomba de trasiego.



Este depósito pesa más de 40 kg, no dispone de dispositivo de vaciado específico y no hay bomba de trasiego en la instalación.

#### 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.

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.4.6.

#### Actuación del inspector



**El inspector comprobará en los depósitos A, B, C y D** que es posible vaciar el depósito recogiendo el líquido sin contaminar el medio ambiente y sin que suponga un riesgo potencial de exposición al operario.

Cuando el depósito pueda manejarse manualmente (menos de 40 kg) podrá vaciarse su contenido utilizando el mismo orificio de llenado.

Cuando el depósito no pueda manejarse manualmente (más de 40 kg) deberá llevar un dispositivo de vaciado específico (válvula, bomba de trasiego o similar, ...).

Estos requisitos no serán aplicables a los “envases no evaluables”. Ver esquema de “Tipos de depósitos”.

#### Resultados de la verificación

| Estado   | Valoración  |
|--|---|
| Es posible vaciar el depósito, recogiendo el líquido sin contaminar el medio ambiente y sin que suponga un riesgo potencial de exposición al operario.   |  |
| No es posible vaciar el depósito.<br>No es posible recoger el líquido sin contaminar el medio ambiente.<br>No es posible recoger el líquido sin que suponga un riesgo potencial de exposición al operario. |  |





*5 Sistemas de medición, controles  
y sistemas de regulación*

---



Dispositivos para el accionamiento y control del equipo

Los dispositivos necesarios para el accionamiento y control del equipo deben funcionar correctamente.



Dispositivos para el accionamiento y control del equipo

Los dispositivos necesarios para el accionamiento y control del equipo deben funcionar correctamente.



Dispositivos para el accionamiento y control del equipo

Los dispositivos necesarios para el accionamiento y control del equipo deben funcionar correctamente.



Los dispositivos necesarios para el accionamiento y control del equipo deben funcionar correctamente.

### 5.1. GENERALIDADES. FUNCIONAMIENTO

*Deben funcionar todos los dispositivos para la medición, indicación y/o regulación de la presión y/o del caudal.*

*Deben funcionar las válvulas para el accionamiento y corte de la pulverización.*

**Método de verificación:** Comprobación visual y prueba de funcionamiento.

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.5.1.



#### Actuación del inspector

El inspector deberá comprobar que funcionan correctamente tanto los dispositivos (sensores, indicadores, mandos, valvulería, etc.) necesarios para la medición, indicación y/o regulación del caudal y presión del equipo, como los dispositivos (válvulas, llaves, mandos, ...) responsables del accionamiento y corte de la pulverización.

Para ello, con el equipo en marcha, se procederá a accionar uno a uno todos los mandos y dispositivos responsables del accionamiento y control de la pulverización, comprobándose si su funcionamiento es correcto.

La comprobación de los dispositivos de medición, indicación y de la regulación del caudal y presión del equipo se realizará en los puntos 5.3 a 5.13 de la presente guía.

#### Resultados de la verificación

| Estado   | Valoración  |
|--|---|
| Los dispositivos necesarios para el accionamiento y control del equipo (mandos, valvulería, etc.) funcionan adecuadamente.   |  |
| Alguno dispositivo necesario para el control del equipo no funciona adecuadamente.<br>Alguno dispositivo necesario para el accionamiento y/o corte del equipo no funciona adecuadamente. |  |



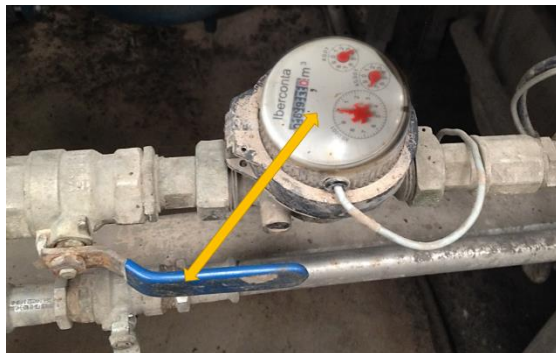
En el puesto de control los mandos no son accesibles.



Desde el puesto de control de la máquina no puede leerse el indicador de nivel.



Desde el puesto de control es posible leer las pantallas de visualización de los instrumentos



Desde el puesto de llenado del depósito es posible ver el indicador y controlar la llave de apertura y cierre.



## 5.2. GENERALIDADES. SITUACIÓN

*Los controles accionados durante la pulverización deben ser accesibles desde el puesto del operario y deben poderse leer las pantallas de visualización de los instrumentos desde dicha posición.*

*Los manómetros deben colocarse en una posición donde su lectura sea fácil.*



**Método de verificación:** Comprobación visual.

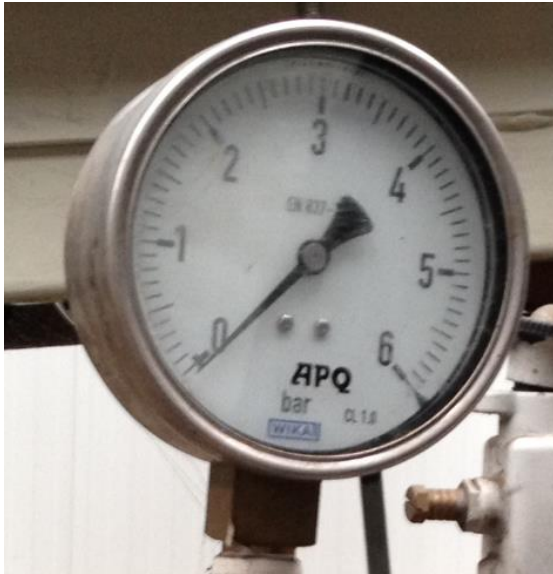
**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartados 4.5.1. y 4.5.2.1.

### Actuación del inspector

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

### Resultados de la verificación

| Estado  | Valoración  |
|---|---|
| Todos los controles son accesibles y las pantallas de visualización de los instrumentos pueden leerse en cada uno de los puestos de control de la máquina.                            |   |
| En al menos un puesto de control los mandos no son accesibles.<br>En al menos un puesto de control las pantallas de visualización o indicadores de los instrumentos no pueden leerse. |  |



El dispositivo de medida de la presión (manómetro,...) se puede leer fácilmente desde el puesto de control y el rango de medida del dispositivo, de 0 a 6 bar, es adecuado ya que cubre el rango de 1 a 5 bar.



El dispositivo de medida de la presión (manómetro,...) no se puede leer fácilmente desde el puesto de control.



El rango de medida del dispositivo, de 0 a 4 bar, no es adecuado (1 a 5 bar). No cubre el rango de 4 a 5 bar.

### 5.3. MANÓMETRO. GENERALIDADES

*Debe existir como mínimo un manómetro en la unidad bomba/depósito.*

*Los manómetros deben colocarse en una posición donde su lectura sea fácil. Los manómetros deben ser los adecuados para el rango de presiones con los que se trabaja.*

**Método de verificación:** Comprobación visual.



**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.5.2.1.

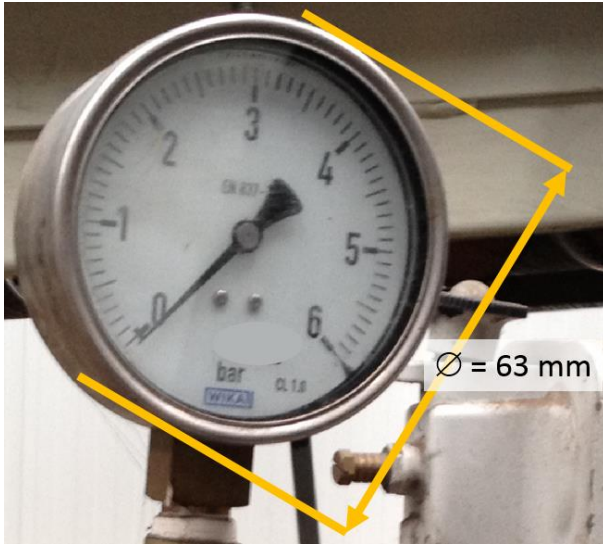
#### Actuación del inspector

El inspector deberá comprobar, en aquellos casos en que sea necesario conocer la presión (hidráulica, neumática) para poder controlar la pulverización, que existe un dispositivo (manómetro,...) que permite conocer la presión de trabajo.

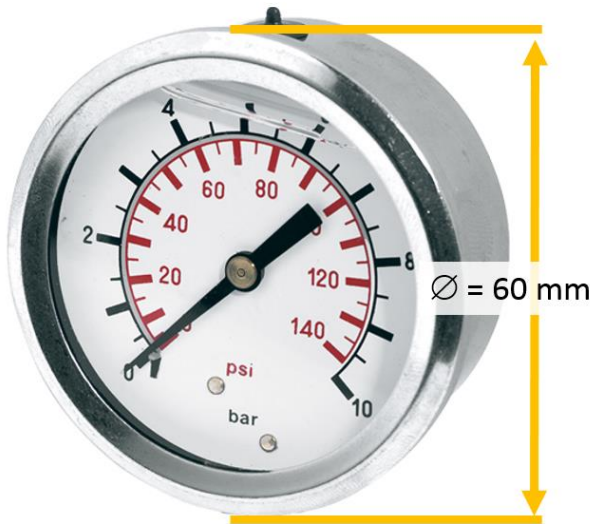
El inspector comprobará que desde el puesto de control de la máquina es posible leer fácilmente el dispositivo (manómetro,...) y que el rango de medida de éste es el adecuado para las presiones normales de trabajo.

#### Resultados de la verificación

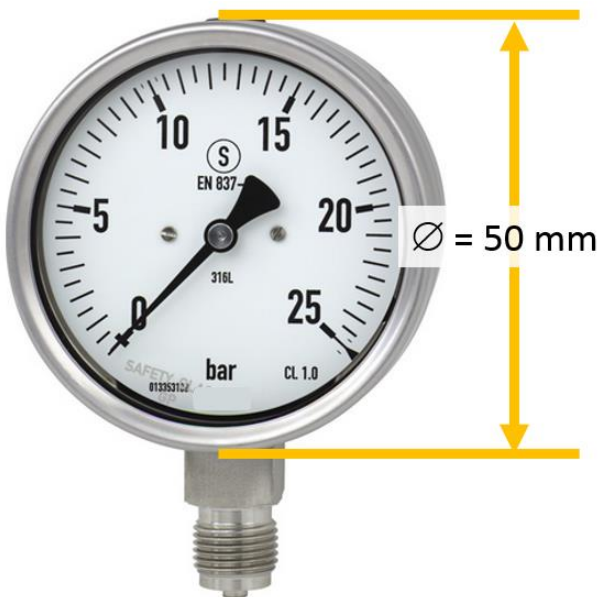
| Estado   | Valoración  |
|--|---|
| Hay como mínimo un dispositivo para controlar la presión de trabajo, se puede leer fácilmente, y el rango de éste es el adecuado.  |   |
| No hay un dispositivo que permita conocer la presión de trabajo.<br>El dispositivo de medida de la presión (manómetro,...) no se puede leer fácilmente desde el puesto de control.<br>El rango de medida del dispositivo no es adecuado. |  |



El diámetro de la carcasa del manómetro del equipo es igual o superior a 63 mm.



El diámetro de la carcasa del manómetro del equipo es inferior a 63 mm.



El diámetro de la carcasa del manómetro del equipo es inferior a 63 mm.

#### 5.4. MANÓMETRO ANALÓGICO. DIÁMETRO DE LA CARCASA.

*El diámetro mínimo de los manómetros analógicos debe ser 63 mm.*



**Método de verificación:** Medición.

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.5.2.2.

#### Actuación del inspector

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

#### Resultados de la verificación

| Estado  | Valoración  |
|---|---|
| El diámetro de la carcasa de todos los manómetros del equipo es igual o superior a 63 mm. |  |
| El diámetro de la carcasa de algún manómetro del equipo es inferior a 63 mm.              |  |



La escala de 0,2 bar es adecuada para presiones de trabajo de 1 a 5 bar.



La escala de 1 bar no es adecuada para presiones de trabajo de 1 a 5 bar.



La escala de 2 bar no es adecuada para presiones de trabajo de 1 a 5 bar.

### 5.5. MANÓMETRO O DISPOSITIVO DE MEDIDA DE LA PRESIÓN. ESCALA.

*La escala de los manómetros analógicos debe garantizar graduaciones:*

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



**Método de verificación:** Comprobación visual.

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.5.2.3.

#### Actuación del inspector

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

#### Resultados de la verificación

| Estado   | Valoración  |
|--|---|
| En el rango de presiones trabajo, la escala del manómetro analógico, o la resolución del manómetro digital o del dispositivo de medida equivalente se ajusta a los requisitos especificados en la norma.       |   |
| En el rango de presiones de trabajo, la escala del manómetro analógico, o la resolución del manómetro digital o del dispositivo de medida equivalente no se ajusta a los requisitos especificados en la norma. |  |



El inspector comprobará la precisión del manómetro contrastando su funcionamiento con un manómetro de referencia en un contrastador de manómetros.



## 5.6. MANÓMETRO O DISPOSITIVO DE MEDIDA DE LA PRESIÓN. PRECISIÓN.

*La precisión del manómetro debe ser:*

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

*Este requisito se debe cumplir con el rango de presiones de trabajo adecuado para las boquillas instaladas en el pulverizador que se esté ensayando.*

*Método de verificación del manómetro del pulverizador:*

*El(los) manómetro(s) del pulverizador se deben ensayar en el propio pulverizador o en un banco de ensayo comparándolos con un manómetro calibrado.*

*Se deben realizar las mediciones tanto al aumentar como al disminuir la presión. En cada caso se debe verificar la precisión del manómetro del pulverizador como mínimo en cuatro puntos homogéneamente distribuidos en el rango pertinente de presiones de trabajo.*

*La presión debe mantenerse estable durante la medición, por ejemplo sin verse influenciada por la rotación o las pulsaciones de la bomba.*

**Método de verificación:** Medición.

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartados 4.5.2.4. y 5.3.2.

### Actuación del inspector

El inspector decidirá si mantiene el manómetro, o dispositivo de medida de presión equivalente, en la máquina o lo retira y lo instala en el banco de ensayo de manómetros para su contrastación. Dentro del rango de trabajo establecido de 1 a 5 bar se realizarán un mínimo de 4 medidas uniformemente distribuidas, tanto en sentido ascendente como descendente. En ningún caso se podrá ajustar la medida modificando el sentido (ascendente o descendente) que se esté utilizando en ese momento en el ensayo.

Se comprobará que la lectura del manómetro permanece estable en cada punto.

El inspector comprobará la precisión del manómetro, o dispositivo de medida de presión equivalente, contrastando su funcionamiento con un manómetro de referencia. Si el manómetro utilizado para la verificación es analógico deberá tener un diámetro mínimo de 100 mm y deberá cumplir con las características técnicas que se especifican en el apartado 5.3.1 de la norma UNE-EN ISO 16122-2.

Siempre que sea posible, es recomendable desmontar el manómetro, o dispositivo de medida de presión equivalente, del equipo para su ensayo en un contrastador de manómetros.

Si el equipo dispone de un sistema de conexión del manómetro de comprobación, o no es posible desmontar el manómetro o dispositivo equivalente del equipo, se comprobará in situ, debiendo poner el circuito a la presión de ensayo necesaria. En este caso la presión deberá mantenerse estable durante la medición. El inspector deberá proveerse de los correspondientes adaptadores que permitan colocar el manómetro de referencia lo más próximo posible al indicador de presión del equipo que se está inspeccionando.

Dentro del rango de trabajo establecido, se realizarán un mínimo de 4 medidas uniformemente distribuidas, tanto en sentido ascendente como descendente. En ningún caso se podrá ajustar la medida modificando el sentido (ascendente o descendente) que se esté utilizando en ese momento en el ensayo.



Se deben ajustar los valores de las presiones seleccionadas en el manómetro, o dispositivo de medida de presión, del equipo y realizar la lectura correspondiente en el manómetro de referencia.

Se comprobará que la lectura del manómetro permanece estable en cada punto.



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.

**Resultados de la verificación**

| Estado   | Valoración  |
|--|---|
| La lectura del manómetro, o dispositivo de medida de la presión, permanece estable en cada punto y las desviaciones calculadas en cada caso se mantienen dentro de los intervalos establecidos en la norma.  |  |
| <p>No es posible comprobar la precisión del manómetro debido a la inestabilidad de sus lecturas, accesibilidad, ...</p> <p>La lectura del manómetro, o dispositivo de medida de la presión, no permanece estable en algún punto.</p> <p>Una o más desviaciones calculadas durante el ensayo superan los intervalos establecidos en la norma.</p> |  |

Primera prueba:

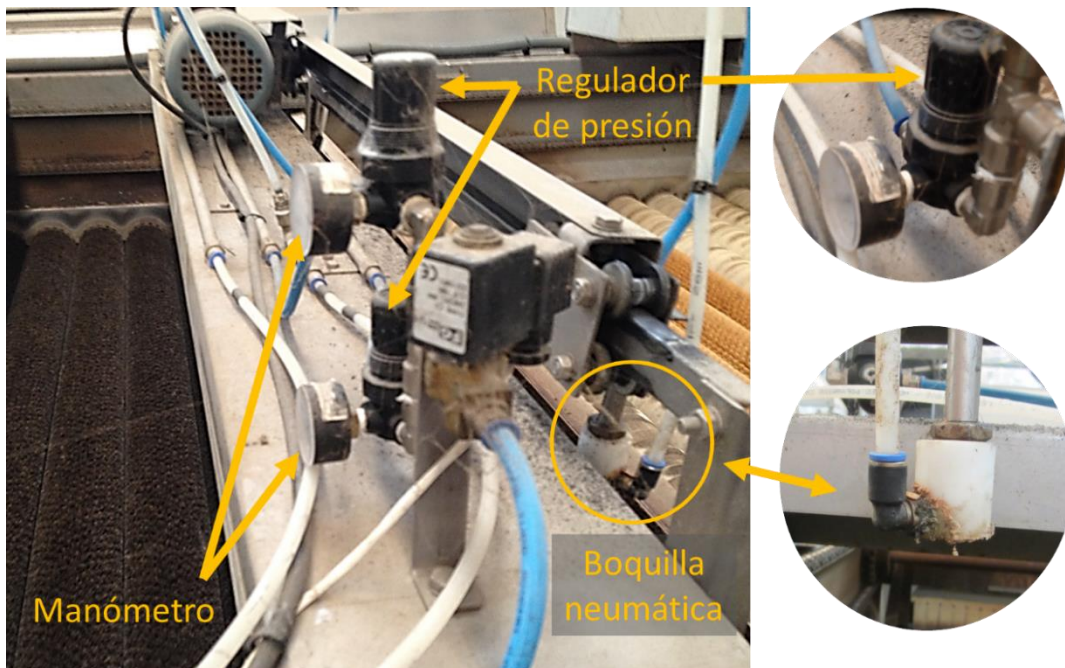


- 1º. Fijar una presión de trabajo. Por ejemplo, 3 bar.
- 2º. Observar durante 20 segundos si dicha presión varía en el punto de medida.
- 3º. Apuntar el valor máximo y mínimo observado. En el ejemplo, 2,6 y 3 bar.
- 4º. Como la variación en el ejemplo es superior al  $\pm 10\%$ , el regulador es defectuoso.

Segunda prueba:



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



Sistema de regulación de la presión del aire en las boquillas neumáticas.

## 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 el pulverizador.*

*Método de ensayo:*

*Se debe verificar la variación de presión con un manómetro calibrado de ensayo en la posición del manómetro del pulverizador.*

*Se deben observar y registrar las variaciones del valor indicado por el manómetro calibrado de ensayo cuando se corta la pulverización. Se debe observar la presión antes de cortar la pulverización y 10 s después.*



**Método de verificación:** Medición y prueba de funcionamiento.

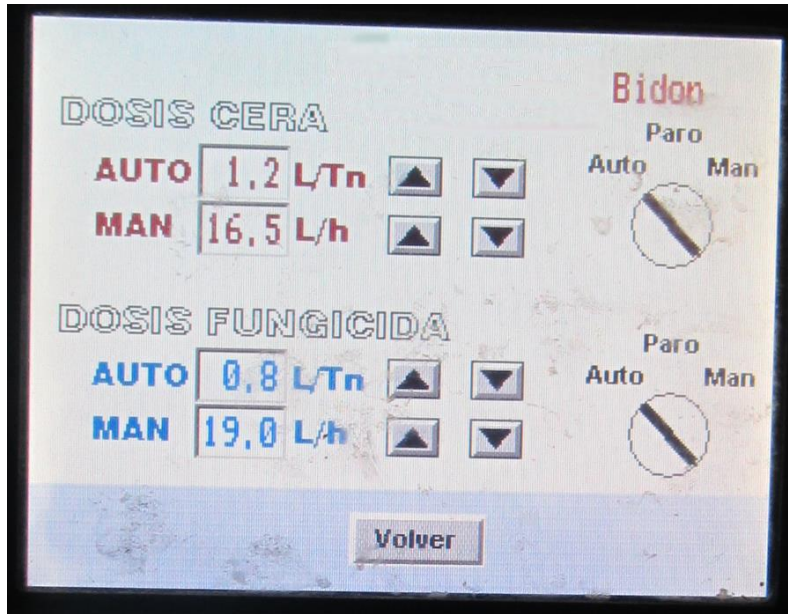
**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartados 4.5.4. y 5.10.

### Actuación del inspector

**Sólo en los equipos que dispongan de un dispositivo para regular la presión de trabajo** (hidráulica o neumática), el inspector procederá a fijar una presión normal de trabajo, y observará durante 20 segundos, si dicha presión varía, apuntando el valor máximo y mínimo observados en dicho periodo. A continuación, accionado los mandos correspondientes del equipo, cortará la pulverización/o la corriente de aire (según proceda) y transcurridos 10 segundos la reiniciará, observando si la presión ha variado, apuntando en dicho caso el valor máximo y el mínimo observados. En ninguna de las dos pruebas realizadas, la desviación de presión debe ser superior al  $\pm 10\%$ .

### Resultados de la verificación

| Estado   | Valoración  |
|--|---|
| Es posible fijar una presión de trabajo constante y mantenerla después de interrumpir y reiniciar el proceso sin que se observen desviaciones de presión superiores al $\pm 10\%$ .  |  |
| No es posible fijar una presión de trabajo constante, observándose desviaciones de presión superiores al $\pm 10\%$ .<br>No es posible mantener la presión de trabajo después de interrumpir y reiniciar el proceso, observándose desviaciones de presión superiores al $\pm 10\%$ . |  |



Los dispositivos necesarios para la dosificación deben funcionar correctamente.



Sistema de inyección mediante el empleo de bombas dosificadoras

## 5.8. SISTEMAS DE INYECCIÓN Y/O DOSIFICACIÓN

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

*Método de ensayo:*

Se hace funcionar el sistema de inyección directa con la regulación más común indicada por el propietario/agricultor.

Utilizar agua limpia en el sistema de inyección directa durante la medición del caudal.

Calcular la dosis como porcentaje utilizando la siguiente fórmula:

$$Dosis = \frac{B}{A - B} \cdot 100$$

donde:

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

*B* es el caudal del sistema de inyección directa.

**Método de verificación:** Comprobación visual, medición y prueba de funcionamiento.

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartados 4.5.5. y 5.11.

### Actuación del inspector

El inspector hará funcionar el sistema de inyección y/o dosificación con la regulación más común utilizada por el usuario, midiendo el caudal B de producto impulsado por el sistema de inyección y/o dosificación, el caudal C de agua introducida, y el caudal A resultante de la unión de los anteriores.

En el supuesto de que no sea posible medir los caudales indicados se podrían medir los volúmenes incorporados, siendo B' el volumen de producto suministrado por el sistema de inyección/dosificación, C' el volumen de agua incorporado y A' el volumen resultante de la unión de los anteriores.

Si la máquina está dotada de las conexiones hidráulicas necesarias para que el inspector pueda instalar los caudalímetros oportunos, entonces, éste podrá medir los caudales A y B directamente.

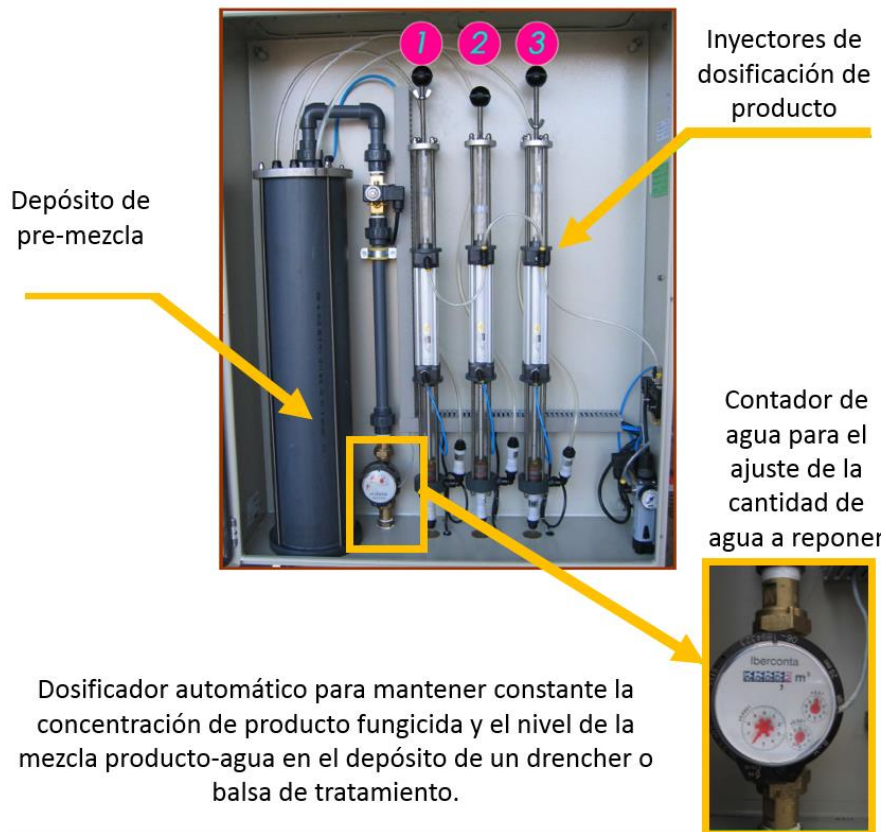
Si la máquina no está preparada para que el inspector pueda colocar sus caudalímetros, entonces deberá determinar indirectamente los caudales A y B a partir de la medida del volumen de líquido y del tiempo, utilizando, por ejemplo, una probeta o un depósito calibrado, y un cronómetro adecuados.

Una vez determinados los caudales A y B habrá que calcular la dosis utilizando la fórmula establecida en la norma, y habrá que comprobar que la dosis calculada no difiere en más de un  $\pm 10\%$  de la dosis establecida.

Si se ha optado por medir volúmenes en vez de caudales, la fórmula a aplicar será la misma sustituyendo caudales por volúmenes, y habrá que comprobar que la dosis calculada no difiere en más de un  $\pm 10\%$  de la dosis establecida.

En el supuesto de que no se introdujera agua en el sistema, es decir, el caudal C o volumen C' fueran cero, solamente habría que comprobar que el caudal B o volumen B' no difieran en más de un 10% del indicado por el fabricante, trabajando en las condiciones establecidas en el ensayo.



La comprobación de los instrumentos de medida (caudalímetros, contadores de volumen,...) se realizará en el apartado 5.13 de la presente guía.

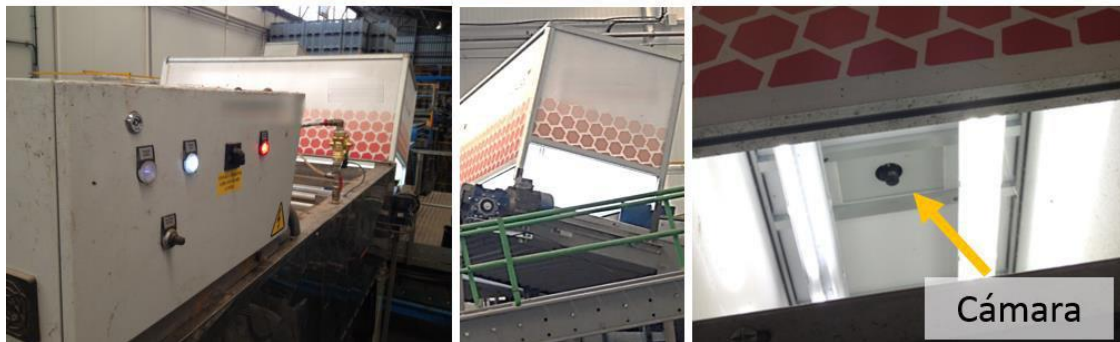


Sistema de medida del volumen de líquido.



**Resultados de la verificación**

| Estado  | Valoración  |
|---|---|
| <p>La dosis obtenida no difiere en más de un <math>\pm 10\%</math> de la establecida.</p> <p>El caudal y/o volumen de producto suministrado por el sistema de inyección/dosificación no difiere en más de un <math>\pm 10\%</math> del establecido.</p>   |  |
| <p>La dosis difiere en más de un <math>\pm 10\%</math> de la establecida.</p> <p>El caudal del sistema de inyección/dosificación, medido en las condiciones de ensayo, difiere en más de un 10% del caudal establecido por el fabricante.</p> <p>El volumen incorporado por el sistema de inyección/dosificación, medido en las condiciones de ensayo, difiere en más de un 10% del caudal establecido por el fabricante.</p> |  |



Sistema que detecta la circulación de la fruta en la línea y permite regular y detener el tratamiento cuando cesa el paso del material vegetal.



Sistema que detecta la circulación de la fruta en el túnel de secado de la enceradora.

### 5.9. SISTEMA DE DETENCIÓN DEL TRATAMIENTO EN AUSENCIA DEL MATERIAL VEGETAL.

Los sistemas de regulación y control que intervengan en el proceso de aplicación de los productos fitosanitarios deben funcionar correctamente.



En los equipos donde no se produce recirculación del producto fitosanitario ya aplicado, debe existir un dispositivo que detenga el tratamiento cuándo deje de pasar el material vegetal.

**Método de verificación:** Comprobación visual

#### Actuación del inspector

**Solamente en los equipos donde no se produce recirculación del producto fitosanitario** ya aplicado, el inspector deberá comprobar, con el equipo trabajando en condiciones normales, que cuando se interrumpe el paso del material vegetal por la zona de aplicación del producto fitosanitario, el equipo deja de aplicar, admitiéndose en retardo máximo de 10 segundos.

#### Resultados de la verificación

| Estado   | Valoración  |
|--|---|
| El tratamiento fitosanitario se interrumpe, en un máximo de 10 segundos, desde que cesa el paso del material vegetal por debajo del sistema de aplicación de producto fitosanitario. |    |
| El tratamiento fitosanitario no se interrumpe pasados 10 segundos desde que cesa el paso del material vegetal por debajo del sistema de aplicación de productos fitosanitarios.      |  |



El equipo permite controlar el tiempo de exposición del material vegetal al tratamiento



Balsa donde la fruta se desplaza por el empuje de unos frutos sobre otros, sin poder controlar el tiempo de exposición del material vegetal al tratamiento.

## 5.10. SISTEMA DE CONTROL DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN DEL MATERIAL VEGETAL AL TRATAMIENTO.

Los sistemas de regulación y control que intervengan en el proceso de aplicación de los productos fitosanitarios deben funcionar correctamente.

Los equipos de aplicación deben controlar adecuadamente el tiempo de exposición del material vegetal al tratamiento fitosanitario.

**Método de verificación:** Comprobación visual, medición, prueba de funcionamiento y comprobación de las especificaciones.

### Actuación del inspector

El inspector deberá comprobar que es posible controlar el tiempo de contacto del material vegetal con el producto fitosanitario.

Opción A. En los equipos donde el material vegetal avanza transportado en continuo (sin detenerse), por ejemplo por una cinta de rodillos, el inspector deberá comprobar que la velocidad de avance del transportador se ajusta a la indicada por el fabricante. En el caso de que el diseño de la máquina permita variar esta velocidad, deberán comprobarse todas aquellas velocidades utilizadas por el operario de la máquina.



Opción B. En los equipos donde el avance se produce por el empuje del mismo material vegetal (por ejemplo en las balsas), debe existir un dispositivo (por ejemplo, un sistema de barrido), que asegure que el material vegetal no esté en contacto con el producto fitosanitario más tiempo del establecido. El inspector deberá comprobar que la velocidad de avance del sistema de barrido del material vegetal se ajusta a la indicada por el fabricante. En el caso de que el diseño de la máquina permita variar esta velocidad, deberán comprobarse todas aquellas velocidades utilizadas por el operario de la máquina. No será válida una barredera que solamente actúe para vaciar el equipo.

Opción C. En los equipos donde el material es colocado en un punto donde es tratado (por ejemplo en un drencher de cadena o de cabina), el inspector deberá comprobar que la duración del tratamiento se ajusta a la establecida por el fabricante. En el caso de que el diseño de la máquina permita variar este tiempo, deberán comprobarse las regulaciones más habituales realizadas por el operador de la máquina.

En ningún caso la velocidad real debe diferir de la elegida en más de un  $\pm 15\%$ .

En ningún caso la duración real del tratamiento debe diferir de la elegida en más de un  $\pm 15\%$ .

### Resultados de la verificación

| Estado   | Valoración  |
|--|---|
| El equipo permite controlar el tiempo de exposición del material vegetal al tratamiento y el sistema utilizado para ello funciona adecuadamente.   |  |
| El equipo no permite controlar el tiempo de exposición del material vegetal al tratamiento.<br>El sistema utilizado para controlar el tiempo de exposición del material vegetal al tratamiento, no funciona adecuadamente, la velocidad de avance del material vegetal difiere de la elegida en más de un $\pm 15\%$ .<br>El sistema utilizado para controlar el tiempo de exposición del material vegetal al tratamiento, no funciona adecuadamente, el tiempo de exposición del material vegetal difiere del elegido en más de un $\pm 15\%$ . |  |



Sistema que controla el correcto posicionamiento del palet o palot en un drencher de cadena



Desvío para evitar la aplicación de productos



Sistema que controla el correcto posicionamiento del sistema de aplicación



Los dispositivos responsables del correcto posicionamiento del sistema de aplicación y/o del material vegetal a tratar

### 5.11. SISTEMA DE POSICIONAMIENTO

Los sistemas de regulación y control que intervengan en el proceso de aplicación de los productos fitosanitarios deben funcionar correctamente.

Los dispositivos (sensores y actuadores) responsables del correcto posicionamiento del sistema de aplicación y/o del material vegetal a tratar, deben funcionar correctamente.



**Método de verificación:** Comprobación visual y prueba de funcionamiento.

#### Actuación del inspector

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

El sistema de posicionamiento debe asegurar el tratamiento de la totalidad del material vegetal expuesto.

#### Resultados de la verificación

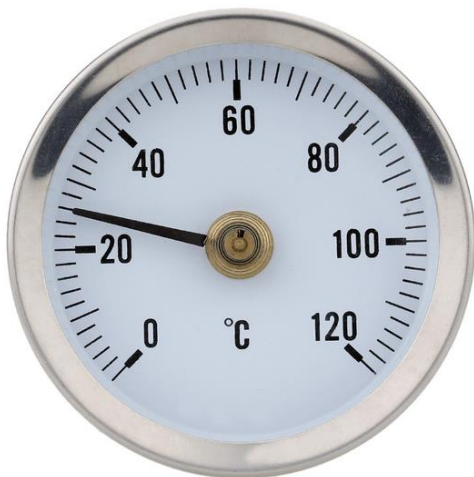
| Estado  | Valoración  |
|---|---|
| Los dispositivos responsables del correcto posicionamiento del sistema de aplicación y/o del material vegetal a tratar, aseguran el tratamiento de la totalidad del material vegetal expuesto.  |   |
| Los dispositivos responsables del correcto posicionamiento del sistema de aplicación no funcionan correctamente.<br>Los dispositivos responsables del correcto posicionamiento del material vegetal a tratar, no funcionan correctamente.<br>El sistema de posicionamiento no asegura el tratamiento de la totalidad del material vegetal expuesto. |  |



El sistema que permite controlar la temperatura de secado en un equipo compacto funciona correctamente.



La resolución del indicador de temperatura es la adecuada (resolución 0,1 °C).



El rango del indicador de temperatura es adecuado pero no la resolución del mismo (resolución 2°C).



## 5.12. SISTEMA DE CONTROL DE LA TEMPERATURA

Los sistemas de regulación y control que intervengan en el proceso de aplicación de los productos fitosanitarios deben funcionar correctamente.

En aquellos equipos donde la temperatura del producto a aplicar influya en la calidad y eficacia del tratamiento, el sistema de regulación y control de la temperatura debe funcionar correctamente.

El sistema de medición de la temperatura debe tener el rango y resolución adecuados.

En ningún caso la temperatura real debe diferir de la elegida en más de un  $\pm 10\%$ .

**Método de verificación:** inspección visual, medición y prueba de funcionamiento.



### Actuación del inspector

Únicamente en aquellos equipos donde la temperatura del producto a aplicar influya en la calidad y eficacia del tratamiento, por ejemplo, en ciertas balsas de inmersión o aplicadores de recubrimientos (ceras) que llevan fitosanitarios, el inspector realizará las siguientes comprobaciones:

- El indicador de temperatura deberá tener un rango mínimo que cubra el valor de la temperatura habitual de trabajo  $\pm 50\%$  de ésta. Por ejemplo, si la temperatura habitual es  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , el rango mínimo que debe cubrir es  $40\pm 20\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Rango:  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  a  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).
- La resolución mínima del indicador de temperatura debe ser de  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- Colocando el equipo en marcha a la temperatura habitual de trabajo y transcurrido el tiempo necesario para que se alcance y estabilice dicha temperatura, se comprobará, empleando una sonda de temperatura o instrumentación equivalente, que la temperatura real ( $T_r$ ) difiere en menos de un  $10\%$  de la temperatura elegida ( $T_e$ ) en el equipo.

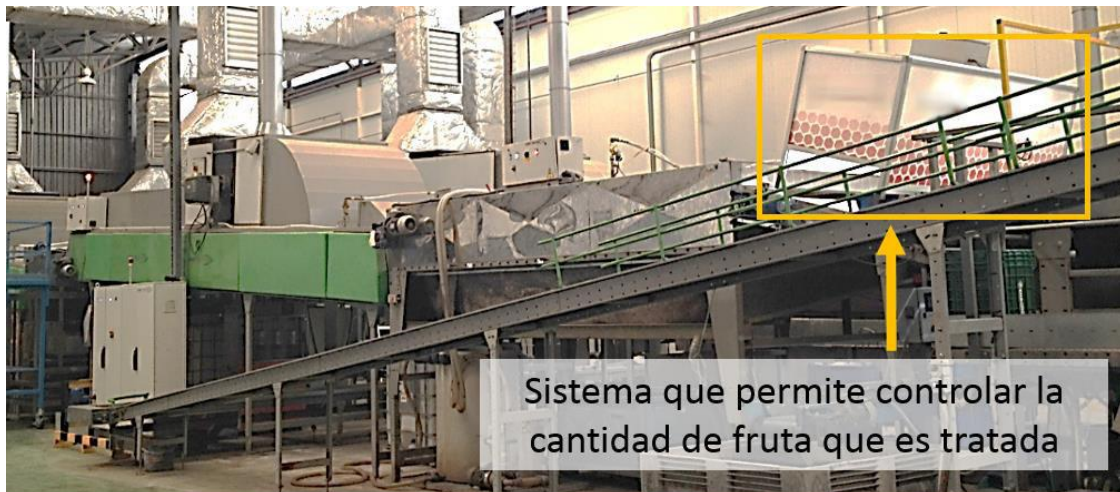
$$\frac{|T_r - T_e|}{T_e} \cdot 100 \leq 10\%$$

### Resultados de la verificación

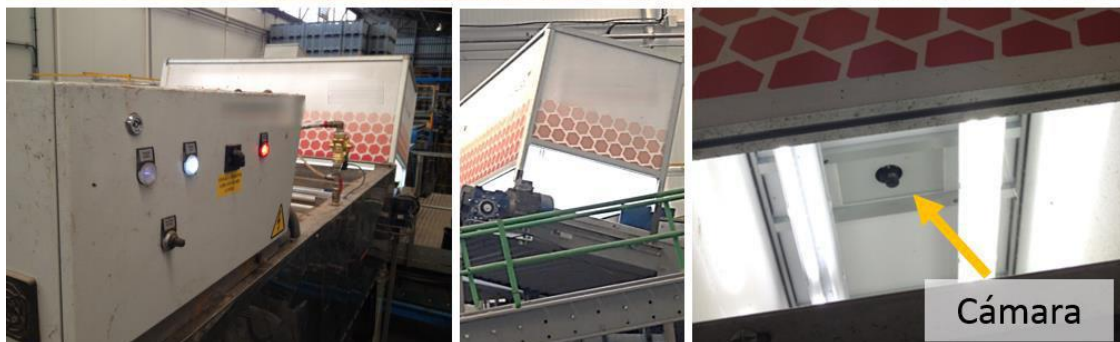
| Estado  | Valoración  |
|---|---|
| El sistema de regulación y control de la temperatura funciona correctamente. El sistema de medición de la temperatura tiene el rango y resolución adecuados. La temperatura real difiere de la elegida en menos de un $\pm 10\%$ .  |  |
| Siendo necesario controlar la temperatura del producto a aplicar, el equipo no dispone de un sistema de regulación y control de la temperatura.<br>El sistema de regulación y control de la temperatura no funciona correctamente.<br>El sistema de medición de la temperatura no tiene el rango adecuado.<br>El sistema de medición de la temperatura no tiene la resolución adecuada<br>La temperatura real difiere de la elegida en más de un $\pm 10\%$ . |  |



Dispositivo para el control de la velocidad de giro de los cepillos del equipo.



Sistema que permite controlar la cantidad de fruta que es tratada



Cámara

Sistema que detecta la circulación de la fruta en la línea y permite ajustar el tratamiento en función del flujo de material vegetal a tratar.

### 5.13. OTROS DISPOSITIVOS DE MEDICIÓN, CONTROL Y SISTEMAS DE REGULACIÓN.

Los sistemas de regulación y control que intervengan en el proceso de aplicación de los productos fitosanitarios deben ser adecuados y funcionar correctamente.



**Método de verificación:** inspección visual, medición y prueba de funcionamiento.

#### Actuación del inspector

Solo en el caso que sea factible, el inspector deberá comprobar que cualquier otro dispositivo de medición, control o regulación de la máquina, que influya en la calidad y éxito del tratamiento fitosanitario, y que no haya sido evaluado en otro punto de la presente guía, es adecuado y funciona correctamente.

A los dispositivos de medición se les permitirá medir con un error máximo del  $\pm 10\%$ , sobre la lectura en el instrumento de referencia, dentro del rango del dispositivo de medición.

#### Resultados de la verificación

| Estado  | Valoración  |
|---|---|
| El dispositivo de medición, control o regulación inspeccionado es adecuado y funciona correctamente.  |    |
| <p>El dispositivo de medición, control o regulación inspeccionado no funciona correctamente.</p> <p>El dispositivo de medición tiene un error máximo mayor del <math>\pm 10\%</math>, sobre la lectura en el instrumento de referencia, dentro del rango del dispositivo de medición.</p> <p>El dispositivo de medición, control o regulación inspeccionado no es adecuado.</p> |  |



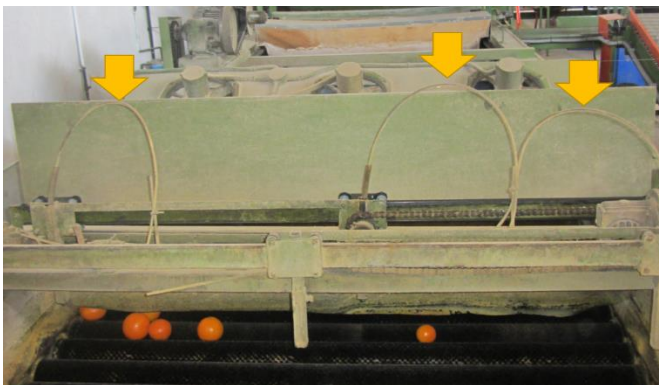


## *6 Conducciones (rígidas y flexibles)*

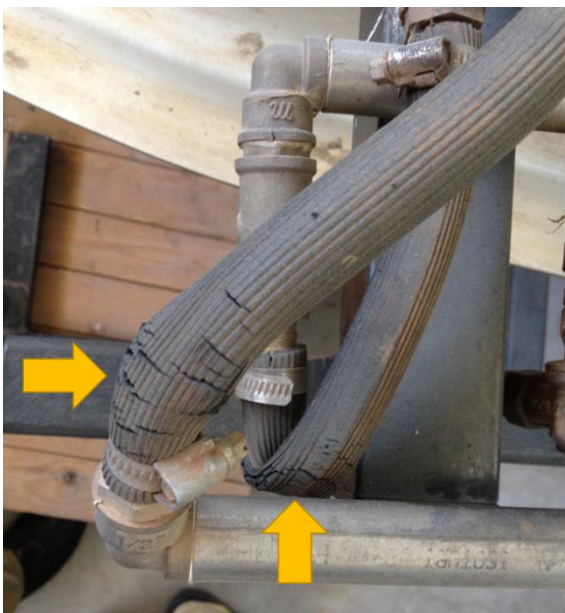
---



Las conducciones no presentan dobleces excesivos, ni corrosión o abrasión, ni desgastes excesivos de la superficie, ni cortes o rajaduras.



Las conducciones no presentan dobleces excesivos, ni corrosión o abrasión, ni desgastes excesivos de la superficie, ni cortes o rajaduras.



En las conducciones se observan grietas y dobleces excesivos.

### 6.1. ESTADO DE LAS CONDUCCIONES (RÍGIDAS Y FLEXIBLES).

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



**Método de verificación:** Comprobación visual.

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.6.

#### Actuación del inspector

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

#### Resultados de la verificación

| Estado   | Valoración  |
|--|---|
| Las conducciones no presentan dobleces excesivos, ni corrosión o abrasión, ni desgastes excesivos de la superficie, cortes o rajaduras.  |   |
| Las conducciones presentan dobleces excesivos.<br>Las conducciones presentan corrosión.<br>Las conducciones presentan abrasión o desgastes excesivos de la superficie.<br>Las conducciones presentan cortes o rajaduras. |  |

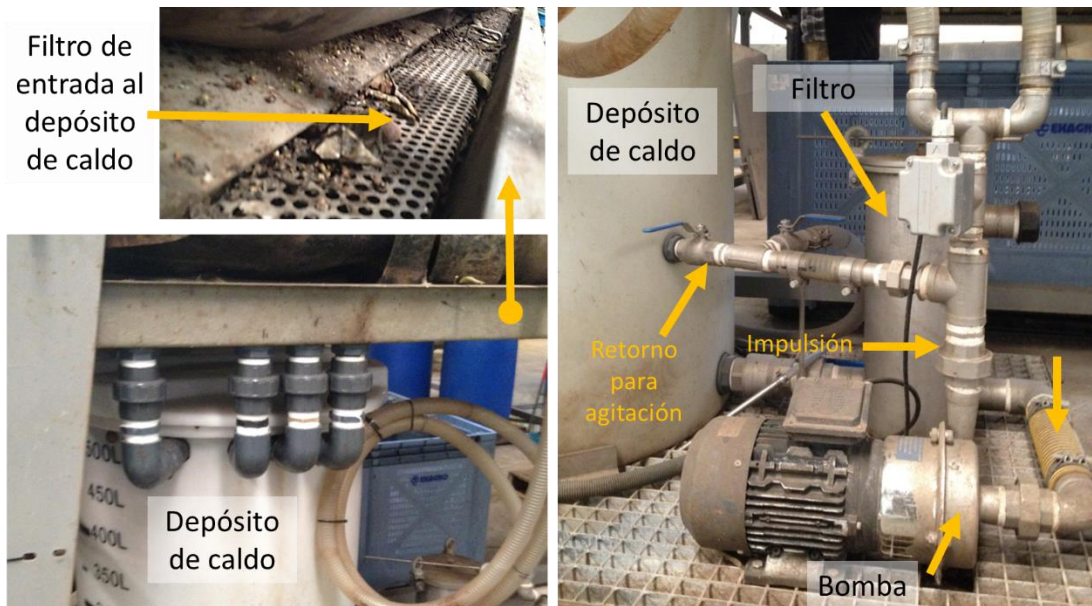






*7 Filtros*

---



En el drencher on-line, donde hay recirculación de producto, hay dos filtros en la zona de aspiración de la bomba, uno entre la zona donde se realiza la aplicación del producto y otro en la entrada del líquido a la bomba.



El drencher no tiene un filtro adecuado en la aspiración de la bomba dado que el que lleva a la entrada del depósito no cubre toda la entrada a éste.

### 7.1. EXISTENCIA DE FILTROS

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

*NOTA Los filtros de las boquillas no se consideran filtros del lado a presión.*

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

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.7.1.

#### Actuación del inspector

El inspector deberá comprobar:

- A) En los equipos que disponen de boquillas, que hay al menos un dispositivo de filtrado (filtro,...), o en la aspiración de la bomba, a la salida del depósito, o en la impulsión, entre la bomba y las boquillas. En el caso de las boquillas centrífugas, son los mismos equipos dosificadores los que van a hacer de bomba
- B) En los equipos que no disponen de boquillas y hay recirculación de producto (drenchers, drenchers on-line, o balsas), que hay un dispositivo de filtrado (filtro,...) en la zona de aspiración de la bomba o entre la zona donde se realiza la aplicación del producto y la entrada del líquido a la bomba.
- C) En los equipos que no hay recirculación de producto, en el supuesto de que haya un dispositivo de filtrado (filtro, rejilla,...) entre la zona de aplicación y la zona de evacuación, que está en buenas condiciones.



Todos los dispositivos de filtrado existentes (filtros, rejillas,...) deberán estar en buenas condiciones (sin perforaciones ni deformaciones en su estructura) y funcionar correctamente. En el caso de equipos con boquillas, la medida de su malla debe corresponderse con el tamaño del orificio de las boquillas instaladas de acuerdo con las instrucciones del fabricante de las boquillas.

En el caso de equipos donde hay recirculación de producto y no hay boquillas (drenchers, drenchers on-line y balsas), los dispositivos de filtrado (filtros, rejillas,...) que recogen las hojas, la suciedad de los frutos, otros restos, etc., la medida de su malla debe ser adecuada para evitar daños en la bomba o en el sistema de aplicación atendiendo a lo indicado por el fabricante del equipo.

En cualquier caso el/los dispositivos de filtrado (filtro, malla,...) presentes en el equipo no debe permitir el paso de objetos cuyo diámetro sea mayor de 20 mm.

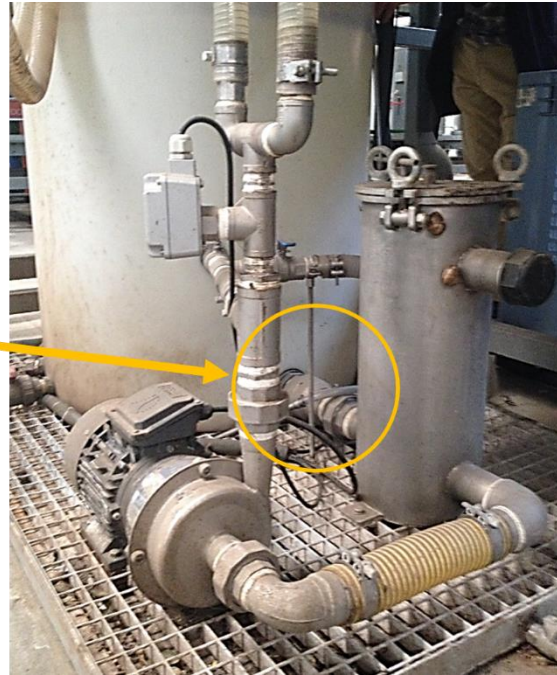
En este apartado se deben evaluar también los dispositivos de filtrado indicados en el punto 4.3. Incorporación de productos fitosanitarios.

#### Resultados de la verificación

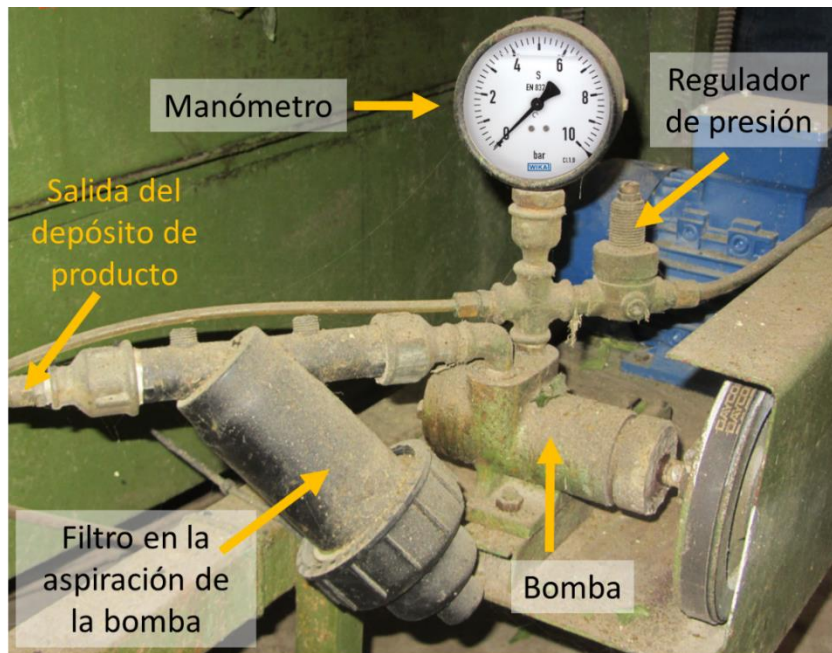
| Estado   | Valoración  |
|--|---|
| El equipo dispone de los dispositivos de filtrado necesarios, éstos son adecuados, están en buen estado y funcionan correctamente.   |  |
| El equipo no dispone de los dispositivos de filtrado necesarios.<br>Los dispositivos de filtrado no son adecuados.<br>Los dispositivos de filtrado no están en buen estado.<br>Los dispositivos de filtrado no funcionan correctamente.<br>- El/los dispositivos de filtrado permiten el paso de objetos cuyo diámetro sea mayor de 20 mm. |  |



Llave de aislamiento del filtro



Gracias a la llave de aislamiento es posible limpiar el filtro con el depósito lleno, sin que se derrame más líquido del que contiene el filtro en la carcasa y en la tubería donde éste se encuentra.



No hay llave entre el depósito y el filtro, por lo que no es posible limpiar el filtro con el depósito lleno, sin que se derrame más líquido del que contiene el filtro en la carcasa y en la tubería donde éste se encuentra.

## 7.2. DISPOSITIVOS DE AISLAMIENTO

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

**Método de verificación:** Prueba de funcionamiento



**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.7.2.

### Actuación del inspector

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

En este apartado se deben evaluar también los dispositivos de filtrado indicados en el punto 4.3. Incorporación de productos fitosanitarios.

### Resultados de la verificación

| Estado  | Valoración  |
|---|---|
| Es posible limpiar los dispositivos de filtrado con el depósito lleno sin que éste se vacíe.    |   |
| No es posible limpiar los dispositivos de filtrado con el depósito lleno sin que éste se vacíe. |  |



Las mallas se pueden extraer y ser cambiadas  
(zona izquierda con la malla retirada)



Las mallas están soldadas a la estructura y no se pueden extraer y  
ser cambiadas

### 7.3. INTERCAMBIABILIDAD DEL ELEMENTO FILTRANTE

*Los elementos filtrantes deben ser intercambiables de acuerdo a las instrucciones del fabricante del pulverizador.*



**Método de verificación:** Comprobación visual y prueba de funcionamiento.

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, 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. Por ejemplo, en el supuesto de que exista una rejilla para recoger los restos de frutos, hojas, etc. en los drenchers, o una rejilla colocada debajo del transportador de fruta, en los aplicadores de detergente más producto fitosanitario, ésta debe poderse extraer y cambiar. En este apartado se deben evaluar también los dispositivos de filtrado indicados en el punto 4.3. Incorporación de productos fitosanitarios.

#### Resultados de la verificación

| Estado  | Valoración  |
|---|---|
| Las mallas se pueden extraer y ser cambiadas fácilmente |   |
| No es posible extraer y cambiar las mallas fácilmente   |  |







## *8 Dispositivos de aplicación*

---



Tras cortar la aplicación y transcurridos 5 segundos, deja de fluir líquido.



Tras cortar la aplicación y transcurridos 5 segundos, no deja de producirse goteo o no deja de fluir líquido.

### 8.1. DISPOSITIVOS ANTIGOTEÓ

*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 medición.



**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.8.1.

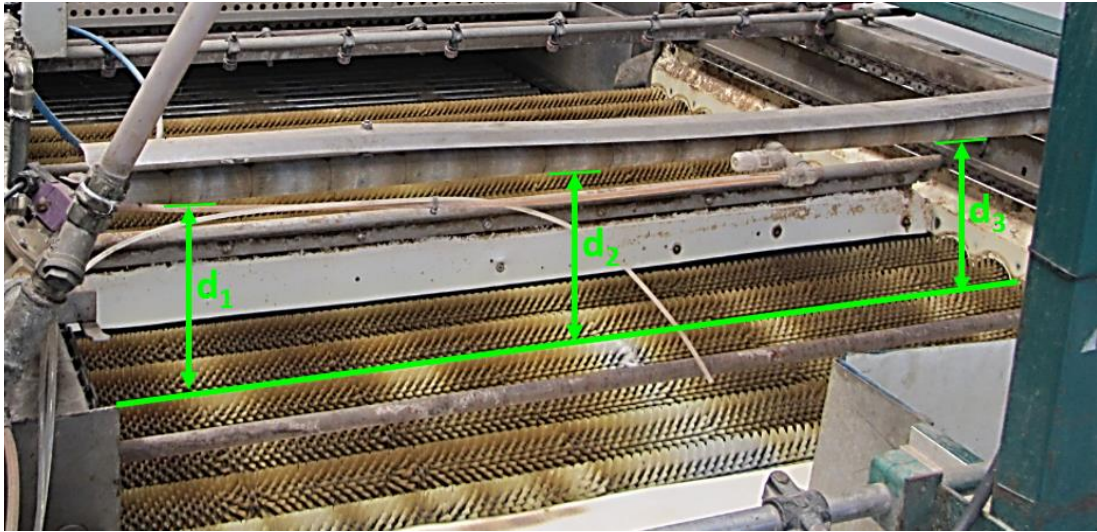
#### Actuación del inspector

**Sólo en aquellos equipos donde no haya recirculación del líquido ya aplicado**, el inspector deberá comprobar que:

- A. En boquillas y en orificios de aplicación de productos fitosanitarios, tras cortar la aplicación y pasados 5 segundos desde la desaparición del chorro de pulverización, no debe producirse un goteo continuo.
- B. En cortinas de espuma o líquido, tras cortar la aplicación y transcurridos 5 segundos, debe dejar de fluir líquido o espuma.

#### Resultados de la verificación

| Estado   | Valoración  |
|--|---|
| Tras cortar la aplicación y transcurridos 5 segundos, deja de producirse goteo o deja de fluir líquido o espuma.       |   |
| Tras cortar la aplicación y transcurridos 5 segundos, no deja de producirse goteo o no deja de fluir espuma o líquido. |  |



La diferencia, entre las tres medidas realizadas, de la distancia entre el punto o línea de salida de producto y la superficie por la que discurre el material vegetal a tratar es inferior o igual a  $\pm 10$  cm.



El sistema de aplicación (barra portaboquillas) no está sujeto a la estructura

## 8.2. BARRA DE PULVERIZACIÓN. ESTABILIDAD Y ALINEAMIENTO.

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

*La distancia vertical, medida con el pulverizador parado, entre los bordes inferiores de cada boquilla y una línea horizontal de referencia (por ejemplo, una superficie horizontal nivelada) no debe variar más de  $\pm 10$  cm o más del  $\pm 0,5\%$  de la anchura de trabajo, cualquiera que sea mayor.*



**Método de verificación:** Comprobación visual y medición.

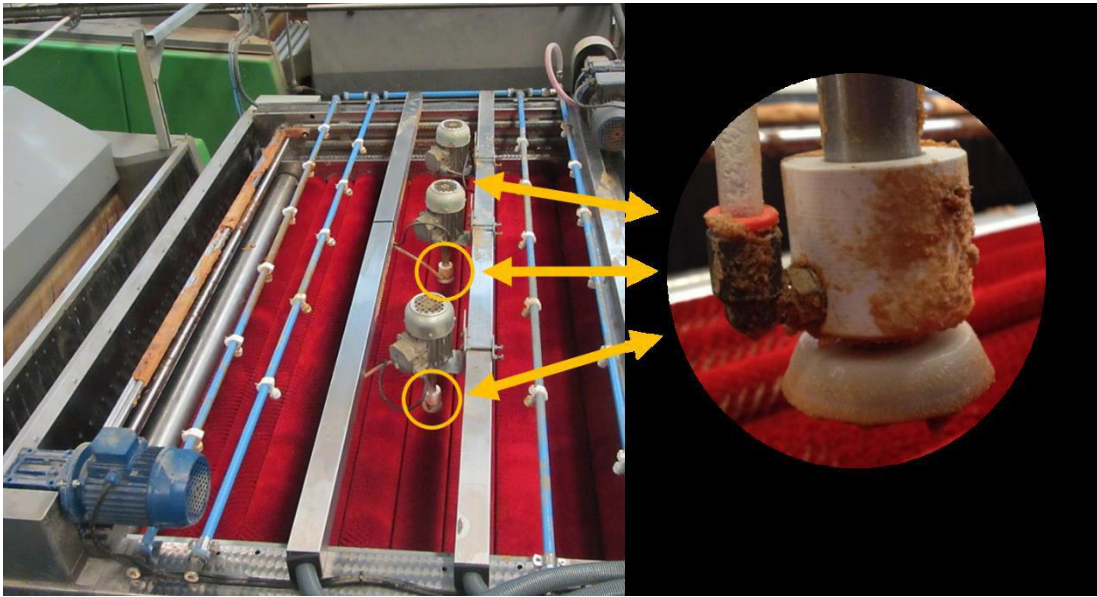
**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.8.2.1.

### Actuación del inspector

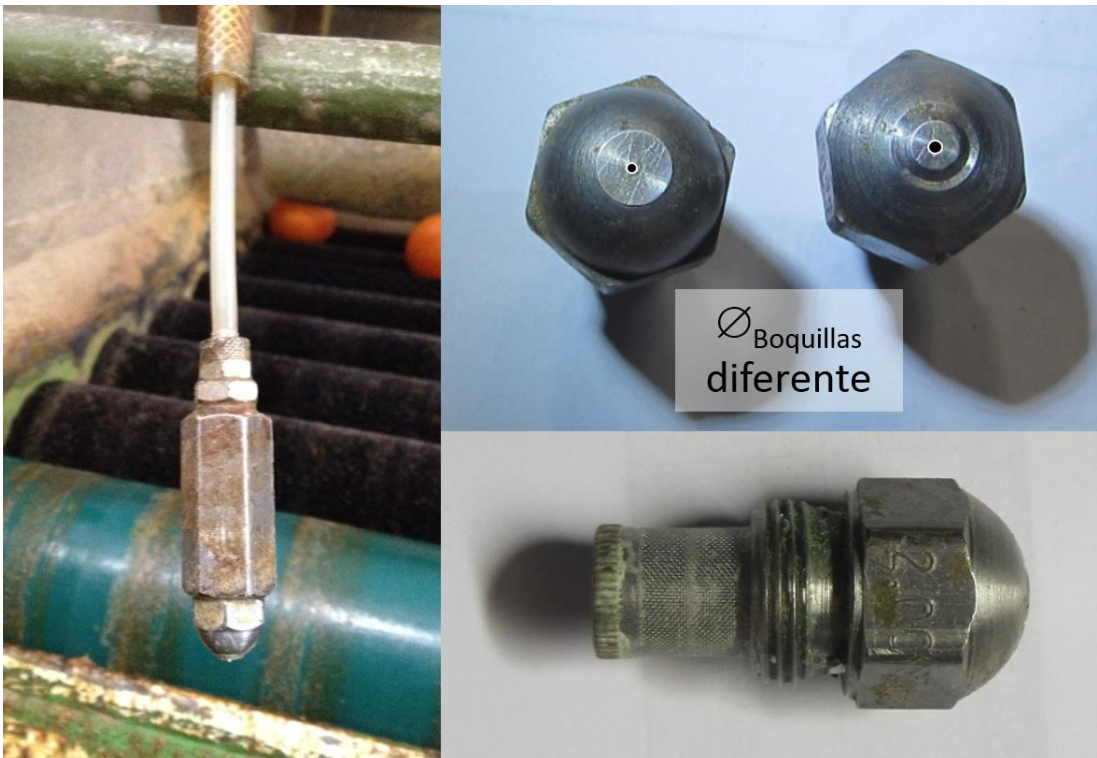
Primero se comprobará que el sistema de aplicación (barra portaboquillas, barra de orificios, ducha, cortina de espuma, cortina de líquido, ...) sea estable en todas las direcciones, es decir, no presente movimientos excesivos debidos al desgaste y/o una deformación permanente. Para ello, el inspector revisará los sistemas de anclaje del sistema de aplicación e intentará moverlo en todas las direcciones para comprobar su estabilidad. Posteriormente, sólo en barras de aplicación de productos fitosanitarios, el inspector procederá a tomar tres medidas equidistantes, a lo largo del sistema de aplicación, entre el punto o línea de salida de producto y la superficie por la que discurre el material vegetal a tratar, para comprobar si la diferencia entre dichas medidas es o no superior a  $\pm 10$  cm.

### Resultados de la verificación

| Estado   | Valoración  |
|--|---|
| <p>El sistema de aplicación es estable en todas las direcciones y no presenta desgaste ni deformaciones permanentes.</p> <p>En barras, la diferencia entre las distancias entre el punto o línea de salida de producto y la superficie por la que discurre el material vegetal a tratar es inferior o igual a <math>\pm 10</math> cm.</p>  |  |
| <p>El sistema de aplicación no está sujeto a la estructura.</p> <p>El sistema de aplicación no es estable en todas las direcciones.</p> <p>El sistema de aplicación presenta desgaste y/o deformaciones permanentes.</p> <p>En barras, la diferencia entre las tres medidas realizadas, de la distancia entre el punto o línea de salida de producto y la superficie por la que discurre el material vegetal a tratar, es superior a <math>\pm 10</math> cm.</p> |  |



Todas las boquillas centrífugas que lleva la máquina son del mismo tipo.



Todas las boquillas que lleva la máquina no son del mismo tipo, no estando justificada dicha diferencia.

### 8.3. BARRA DE PULVERIZACIÓN. BOQUILLAS. SIMILITUD DE BOQUILLAS.

Todas las boquillas instaladas en las barras deben ser del mismo tipo, tamaño, material y ser del mismo fabricante, excepto cuando se pretenda realizar una función especial (por ejemplo, las boquillas de los extremos para la pulverización en bordes, en bandas o en invernaderos).

El resto de componentes a lo largo de la barra (por ejemplo, filtros de las boquillas, dispositivos antigoteo) deben ser compatibles.

**Método de verificación:** Comprobación visual.

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.8.2.2.1.



#### Actuación del inspector

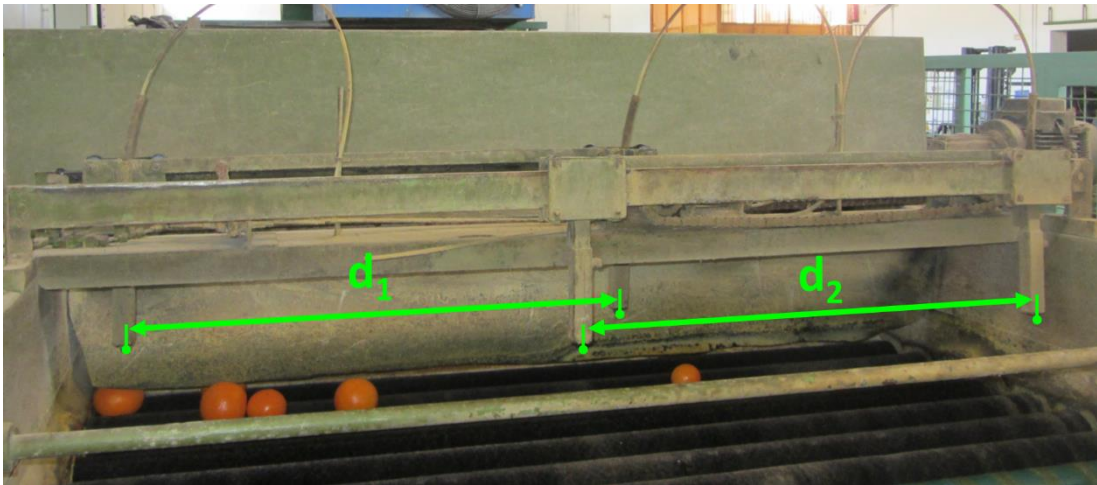
**Sólo en aquellos equipos donde las boquillas se empleen en la realización de tratamientos con producto fitosanitario**, el inspector deberá comprobar que las boquillas instaladas en las barras son del mismo tipo, tamaño, material y del mismo fabricante. Se aceptarán boquillas diferentes cuando su utilización esté justificada.

En el caso de boquillas centrífugas, todos los discos deben ser idénticos (diámetro, dentado, orificio de salida de líquido, ...)

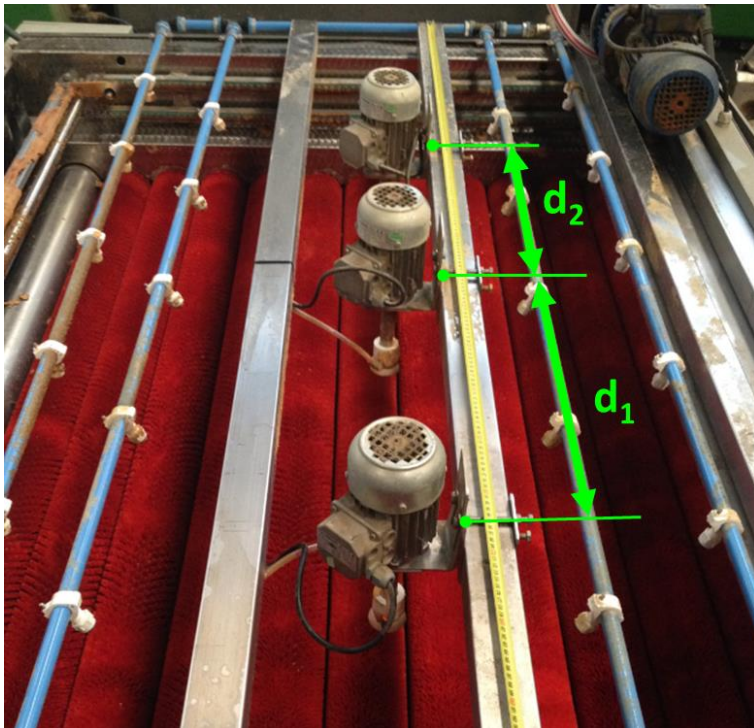
El inspector también comprobará que el resto de componentes (por ejemplo, filtros de las boquillas, dispositivos antigoteo) son compatibles y adecuados para las boquillas, según lo establecido por el fabricante de las mismas.

#### Resultados de la verificación

| Estado  | Valoración  |
|---|---|
| Todas las boquillas son idénticas y el resto de componentes son compatibles y adecuados.  |  |
| Alguna boquilla no es del mismo tipo.<br>Alguna boquilla no es del mismo tamaño.<br>Alguna boquilla no es del mismo material.<br>Alguna boquilla no es del mismo fabricante.<br>Algún componente (filtro, dispositivo antigoteo,...) no es compatible y adecuado para las boquillas instaladas. |  |



En el caso de diseños o aplicaciones especiales (por ejemplo boquillas móviles), la separación del cuerpo de boquillas, su orientación y configuración se corresponden con las especificaciones del diseño del fabricante recogidas en el manual de instrucciones de la máquina o de las boquillas.  
( $d_1 = d_2$ )



La separación de las boquillas no es uniforme a lo largo de la barra ( $d_2 < d_1$ ), no estando justificada dicha diferencia.



#### 8.4. BARRA DE PULVERIZACIÓN. BOQUILLAS. ORIENTACIÓN Y SEPARACIÓN

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

*La separación de las boquillas (distancia entre los centros de las boquillas contiguas) no debe variar más del  $\pm 5\%$  de la distancia nominal.*

*En el caso de diseños 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.*

**Método de verificación:** Comprobación visual y medición.



**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartado 4.8.2.2.2.

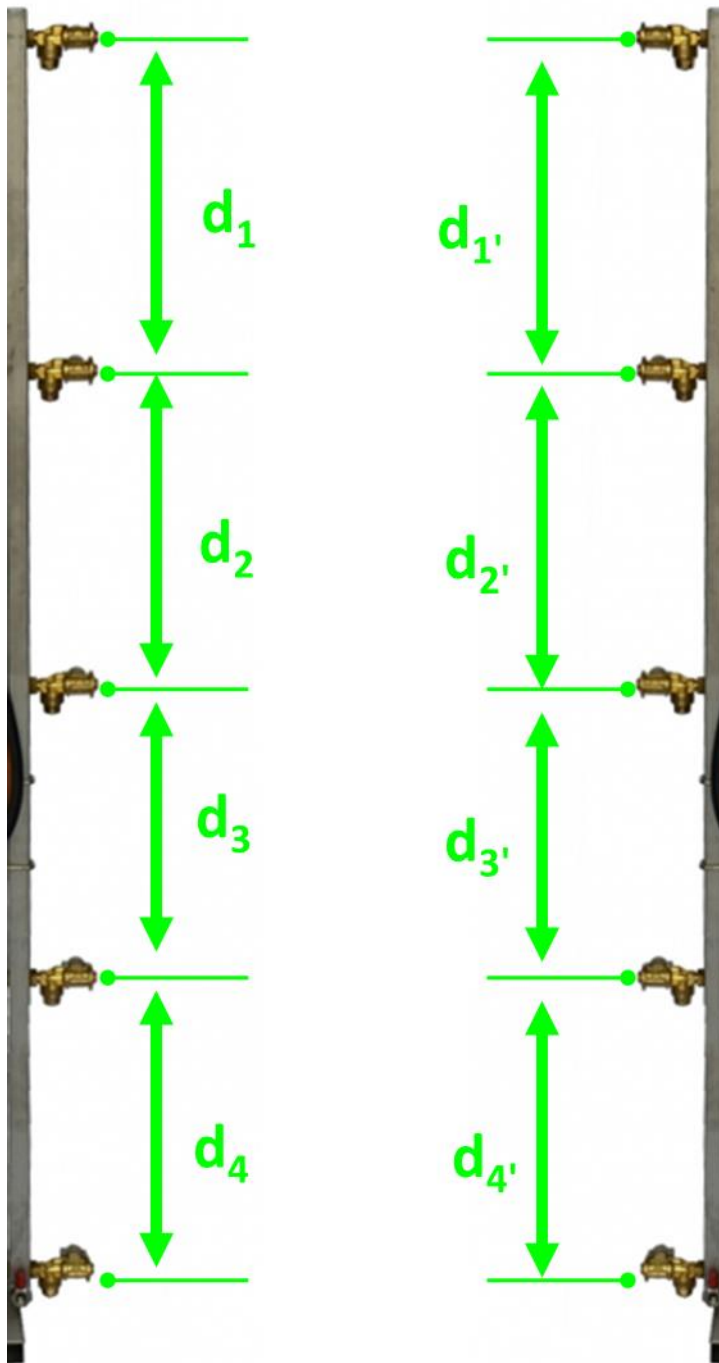
#### Actuación del inspector

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

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

#### Resultados de la verificación

| Estado  | Valoración  |
|---|---|
| La separación y orientación de las boquillas es uniforme a lo largo de la barra o cumple con las especificaciones establecidas por el fabricante.<br>No es posible modificar de manera involuntaria la posición de las boquillas.   |  |
| La separación de las boquillas no es uniforme a lo largo de la barra.<br>La separación de las boquillas no cumple con las especificaciones establecidas por el fabricante.<br>La orientación de las boquillas no es uniforme a lo largo de la barra.<br>La orientación de las boquillas no cumple con las especificaciones establecidas por el fabricante.<br>Es posible modificar de manera involuntaria la posición de las boquillas. |  |



Las barras colocadas a la derecha e izquierda del equipo son simétricas en lo referente al número, tipo, tamaño y material de las boquillas que llevan.

### 8.5. BARRA DE PULVERIZACIÓN VERTICAL. SIMETRÍA

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



**Método de verificación:** Comprobación visual

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartados 4.8.3.1.

#### Actuación del inspector

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

#### Resultados de la verificación

| Estado  | Valoración  |
|---|---|
| Las barras colocadas a la derecha e izquierda del equipo son simétricas en lo referente al número, tipo, tamaño y material de las boquillas que llevan, o no es simétrica y su utilización está justificada.  |   |
| <p>Las barras colocadas a la derecha e izquierda del equipo no son simétricas y su utilización no está justificada.</p> <p>Las barras colocadas a la derecha e izquierda del equipo no son simétricas en lo referente al número de las boquillas que llevan.</p> <p>Las barras colocadas a la derecha e izquierda del equipo no son simétricas en lo referente al tipo de las boquillas que llevan.</p> <p>Las barras colocadas a la derecha e izquierda del equipo no son simétricas en lo referente al tamaño de las boquillas que llevan.</p> <p>Las barras colocadas a la derecha e izquierda del equipo no son simétricas en lo referente al material de las boquillas que llevan.</p> |  |



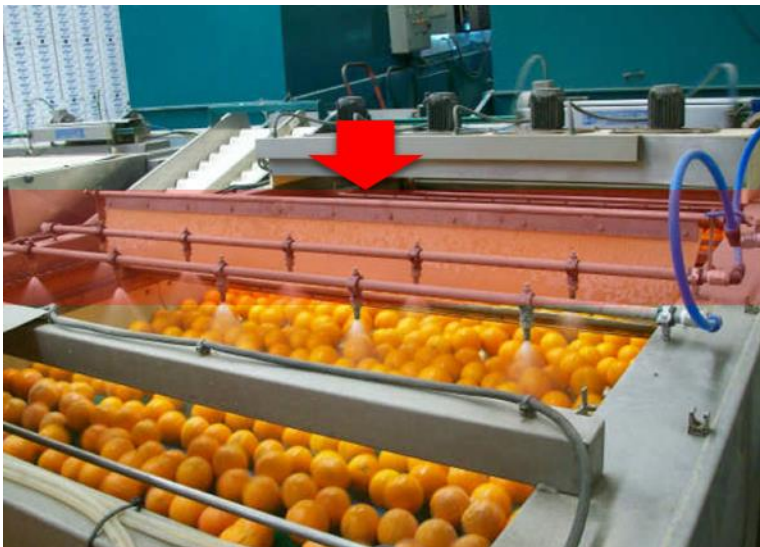


## *9 Distribución*

---



La cortina o cascada es continua, sin interrupciones y semejante en toda su extensión.



La cortina de espuma es uniforme.



La cascada de líquido es uniforme.

### 9.1. UNIFORMIDAD

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

Si el equipo dispone de orificios, éstos no deben estar obstruidos.

Si dispone de cortina de espuma, cortina de chorros o cascada de líquidos, éstas deben ser uniformes.

**Método de verificación:** Comprobación visual y prueba de funcionamiento.



**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartados 4.10.1.

#### Actuación del inspector

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

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

#### Resultados de la verificación

| Estado   | Valoración  |
|--|---|
| <p>Son uniformes todas las cortinas formadas y todos los chorros sean de boquillas o de orificios.</p> <p>El sistema de aplicación de orificios permite una buena uniformidad en la aplicación del producto fitosanitario.</p>   |  |
| <p>Los chorros de las boquillas que lleve el equipo no son uniformes.</p> <p>Los chorros de las boquillas no están bien formados y la pulverización no es homogénea.</p> <p>La cortina de espuma no es uniforme.</p> <p>La cortina o duchas de chorros no es uniforme.</p> <p>La cascada de líquido no es uniforme.</p> <p>La cortina o cascada no es continua, sin interrupciones y semejante en toda su extensión.</p> <p>El número de orificios obstruidos parcial o totalmente en el sistema de aplicación no permite una buena uniformidad en la aplicación del producto fitosanitario.</p> |  |



El inspector recogerá el líquido que sale por la boquilla durante un tiempo determinado para poder estimar su caudal.



## 9.2. CAUDAL DE LAS BOQUILLAS

- Caudal nominal conocido de la boquilla:

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

- Caudal nominal desconocido de la boquilla:

El caudal de una boquilla en particular no debe exceder más del  $\pm 5\%$  del caudal medio de las boquillas del mismo tipo y tamaño instaladas en el pulverizador.

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

En el caso de pulverizadores con una única salida de líquido de pulverización, con una boquilla de caudal regulable, se tiene que medir el caudal pero no debe indicarse información sobre el desgaste.

**Método de verificación:** Medición.

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartados 4.10.2.1. y 4.10.2.2.

**Actuación del inspector**

**Esta evaluación sólo se realizará en aquellos equipos donde las boquillas se empleen en la realización de tratamientos con producto fitosanitario.**

El inspector regulará el equipo para que las boquillas funcionen en las condiciones habituales de trabajo (presión, régimen de giro de la bomba, ...), siempre dentro del rango de presiones indicado por el fabricante de las boquillas. Después medirá el caudal de cada una de las boquillas.



- A. En caso de conocer el caudal nominal de las boquillas, dichas medidas no deben variar en más de un  $\pm 15\%$  del caudal nominal de las mismas (valor indicado en su manual o en el del equipo).
- B. En caso de desconocer el caudal nominal de las boquillas:
- Se calculará el caudal medio emitido por cada modelo de boquilla y se procederá a comparar el caudal individual medido para cada boquilla con el caudal medio de las boquillas de su mismo modelo. La desviación, en este caso, no deberá superar el  $\pm 5\%$ .
  - En el caso de que haya sólo dos boquillas del mismo tipo y tamaño, no se considera el valor medio, pero sí la desviación entre las dos boquillas, no pudiendo ser ésta mayor del 5% del caudal mayor. Para ello el inspector medirá el caudal de las dos boquillas, de forma que, si esos dos caudales son  $q_1$  y  $q_2$ , y suponiendo que  $q_2 > q_1$ , se deberá cumplir:

$$\frac{|q_1 - q_2|}{q_2} \cdot 100 \leq 5\%$$

- En el caso de pulverizadores con una única salida de líquido de pulverización se medirá el caudal, pero no debe indicarse información sobre el desgaste.

La medida del caudal de las boquillas puede realizarse con las boquillas en el propio equipo o extrayéndolas y ensayándolas en un banco de ensayo. En ambos casos deberá garantizarse la correcta formación de los chorros.

### Resultados de la verificación

| Estado  | Valoración  |
|---|---|
| Las desviaciones de los caudales medidos para cada boquilla son inferiores a los límites exigidos por la norma. |  |
| Las desviaciones de los caudales medidos para cada boquilla son superiores a los límites exigidos por la norma. |  |



Los cepillos no presentan desgastes, deformaciones, ni apelmazamientos excesivos.



El rodillo no presenta desgastes, deformaciones, ni apelmazamientos excesivos.



El rodillo presenta desgastes, deformaciones y apelmazamientos excesivos.

### 9.3. CEPILLOS



Los cepillos se deben encontrar en buen estado

**Método de verificación:** Comprobación visual

#### Actuación del inspector

Quedan excluidos los cepillos que no afecten a la distribución del producto fitosanitario. Por ejemplo, se deberán revisar los cepillos empleados en las lavadoras y los aplicadores de productos fitosanitarios con y sin ceras y los rodillos de secado (“donuts”) de las lavadoras. El inspector verificará que los cepillos no presentan desgastes, deformaciones ni apelmazamientos excesivos que impidan una buena distribución del producto fitosanitario.

#### Resultados de la verificación

| Estado   | Valoración  |
|--|---|
| Los cepillos no presentan desgastes, deformaciones ni apelmazamientos excesivos que impidan una buena distribución del producto fitosanitario.   |    |
| <p>Los cepillos presentan desgastes que impiden una buena distribución del producto fitosanitario.</p> <p>Los cepillos presentan deformaciones que impiden una buena distribución del producto fitosanitario.</p> <p>Los cepillos presentan apelmazamientos que impiden una buena distribución del producto fitosanitario.</p> |  |



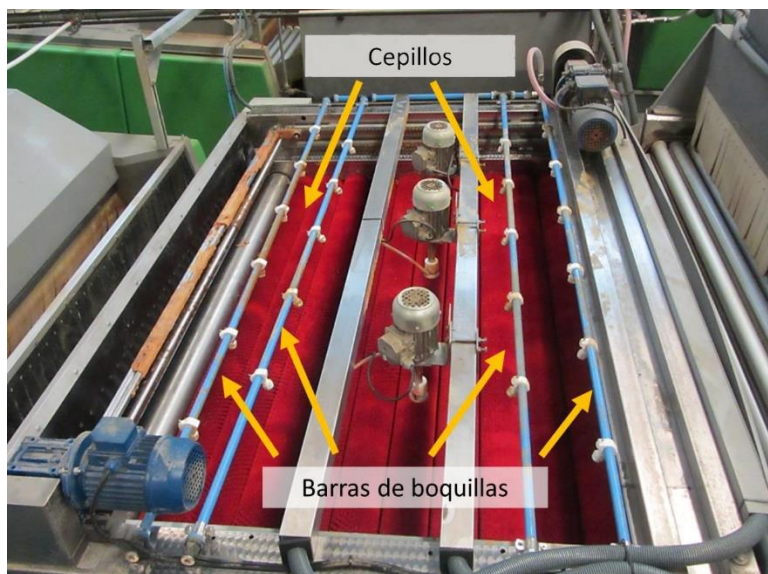


*10 Otros equipos*

---



Dispositivo para escurrido de los cepillos de una enceradora



Barra de boquillas para la limpieza de los cepillos de una enceradora.

### 10.1. DISPOSITIVOS DE LIMPIEZA

*Los dispositivos de limpieza, en su caso, deben funcionar.*



**Método de verificación:** Comprobación visual y prueba de funcionamiento.

**Correspondencia con la normativa:** UNE-EN ISO 16122-4, apartados 4.12

#### Actuación del inspector

**Si la máquina dispone de algún dispositivo de limpieza relacionado con la aplicación de productos fitosanitarios** (por ejemplo, sistema de limpieza de las boquillas de aplicación, depósitos, cepillos, etc.), el inspector deberá poner en marcha la máquina y realizar un ciclo completo de limpieza para comprobar si este dispositivo funciona correctamente. En este punto se revisarán las boquillas de las lavadoras que aplican agua para el lavado del material vegetal tratado, y las boquillas de los aplicadores de productos fitosanitarios con o sin cera empleadas en el lavado de los cepillos.

#### Resultados de la verificación

| Estado   | Valoración  |
|--|---|
| Los dispositivos de limpieza de la máquina funcionan correctamente.    |   |
| Algún dispositivo de limpieza de la máquina no funciona correctamente. |  |



Equipos electrónicos o por cromatografía para la medición de la concentración de etileno.



## 10.2. CÁMARAS DE DESVERDIZADO O MADURACIÓN: CONTROL DE LA CONCENTRACIÓN DE ETILENO

El sistema de distribución de etileno en la cámara de desverdizado o maduración debe estar en buen estado.

La concentración (ppm) de etileno en la cámara de desverdizado o maduración debe situarse dentro de rango de concentración previsto.

**Método de verificación:** Comprobación visual y medición.

### Actuación del inspector

El inspector realizará una comprobación visual del estado del sistema de distribución de etileno en las cámaras, para asegurarse que sus componentes (dispositivos de sujeción de las botellas de etileno, rotámetros, conducciones, etc.) están en buen estado.

Posteriormente, solicitará al usuario del equipo el rango de concentraciones de etileno deseadas en el interior de la cámara, y medirá la concentración de etileno (ppm) dentro de cada una de las cámaras de desverdizado o maduración. Esta medición se realizará en uno o varios puntos representativos del interior de la cámara. El método de medida de la concentración podrá ser mediante analizadores electrónicos o por cromatografía. La media de los valores medidos debe situarse dentro del rango de concentración anteriormente establecido.

### Resultados de la verificación

| Estado  | Valoración |
|---|------------|
| El sistema de distribución de etileno está en buen estado.<br>La concentración (ppm) de etileno en cámara se encuentra dentro del rango de concentración previsto       | ✓          |
| El sistema de distribución de etileno no está en buen estado.<br>La concentración (ppm) de etileno en cámara no se encuentra dentro del rango de concentración previsto | ✗          |