MANUAL DEL CURSO · AGRICULTURA

Manual básico de fitosanitarios

Equipos de aplicación, inspección ITEAF, normativa de uso sostenible y seguridad del pulverizador



Lee este manual online, gratis y sin registro

academia-formacion.com/manual-curso-fitosanitarios/

Cuando termines, haz el examen y obtén tu certificado en academia-formacion.com

Índice

Toca un título para saltar directamente a esa parte del manual.

MÓDULO I **Medidas preventivas en los equipos de aplicación** 2

Unidad I. Introducción 2

Unidad II. Marco normativo 2

Unidad III. Medidas preventivas 3

MÓDULO II **Inspección de los equipos de aplicación** 11

Unidad I. Introducción y finalidad 11

Unidad II. Definiciones 12

Unidad III. Tipos y censo de equipos a inspeccionar 13

Unidad IV. Periodicidad y órganos competentes 14

Unidad V. Requisitos de las estaciones ITEAF 14

Unidad VI. Realización de la inspección 15

Unidad VII. Resultado de la inspección 15

Unidad VIII. Requisitos de salud, seguridad y medio ambiente de la inspección 15

Unidad IX. Certificado y boletín de la inspección 17

MÓDULO III **Prevención de riesgos durante el uso de fitosanitarios** 18

Unidad I. Introducción: qué es un fitosanitario y quién se expone 18

Unidad II. Legislación sobre el uso de productos fitosanitarios 19

Unidad III. Aspectos preventivos de los Reales Decretos 1702/2011 y 1311/2012 20

Unidad IV. Aspectos preventivos del Plan de Acción Nacional (PAN) 25

MÓDULO IV **Pulverizador de productos fitosanitarios: seguridad** 29

Unidad I. Introducción 29

Unidad II. Elementos y funcionamiento 29

Unidad III. Lista de peligros significativos 30

Unidad IV. Requisitos de seguridad y medidas de protección 31

Unidad V. Información para la utilización 33

MÓDULO V **Pulverizador de productos fitosanitarios: requisitos de inspección** 35

Unidad I. Introducción 35

Unidad II. Requisitos de pre-inspección 36

Unidad III. Requisitos generales de inspección 37

Unidad IV. Pulverizadores de barras horizontales 40

Unidad V. Pulverizadores para cultivos arbustivos y arbóreos 41

Unidad VI. Pulverizadores fijos y semimóviles 42

REPASO **Cifras clave para el examen de fitosanitarios** 44

MÓDULO I

Medidas preventivas en los equipos de aplicación

UNIDAD I

Introducción

Manipular productos fitosanitarios supone un **riesgo de exposición** a las sustancias que contienen, sobre todo a sus **ingredientes activos**, pero también a disolventes, coadyuvantes, etc. La exposición se produce por vía **dérmica, inhalatoria y digestiva**. En la mayoría de los casos la más importante es la **vía dérmica**.

La exposición se produce sobre todo en la **mezcla y carga** del producto en el equipo y durante la **aplicación**. También puede haber contacto con restos del producto al **limpiar y mantener** los equipos.

Como en cualquier producto químico, el riesgo tiene dos componentes:

TOXICIDAD

La peligrosidad intrínseca de los ingredientes activos del producto.

EXPOSICIÓN

Depende sobre todo de las **condiciones en las que se usa** el producto.

La forma más eficaz de proteger a los trabajadores sería **eliminar el riesgo**, con alternativas a los fitosanitarios (por ejemplo, la lucha biológica) o sustituyéndolos por productos de baja toxicidad. Como eso no siempre es posible, hay que **reducir la exposición** sin poner en peligro la salud de los trabajadores. Las características técnicas de los equipos de aplicación y cómo se usan influyen mucho en ella.

UNIDAD II

Marco normativo

- La **Directiva 2009/127/CE**, que modifica la Directiva de máquinas 2006/42/CE, fija los **requisitos esenciales** que deben cumplir las máquinas para aplicar plaguicidas antes de comercializarse o ponerse en servicio. Las organizaciones europeas de normalización elaboran normas armonizadas para cada categoría.
- La **Directiva 2009/128/CE** establece el marco para un **uso sostenible de los plaguicidas**. Obliga a los Estados miembros a que los equipos de aplicación de uso profesional se sometan a **inspecciones periódicas**.
- El **Real Decreto 1215/1997**, de 18 de julio, sobre utilización de equipos de trabajo, es aplicable a los equipos de aplicación. Deben cumplir sus anexos I y II: requisitos mínimos de todo equipo de trabajo y disposiciones de utilización.

! DATO ACTUALIZADO

El manual original dice que las dos directivas estaban pendientes de transponerse. Ya lo están: el **Real Decreto 1702/2011** transpone el artículo 8 y el anexo II de la Directiva 2009/128/CE, y lo verás en el módulo II.

UNIDAD III

Medidas preventivas

Estas medidas se refieren a los equipos de aplicación de **líquidos mediante pulverizadores terrestres**, el uso más extendido. Quedan fuera los espolvoreadores (productos sólidos), los fumigadores (productos gaseosos) y los pulverizadores aéreos.

Se clasifican según:

- La selección de la técnica y del tipo de equipo.
- La elección o incorporación de componentes, su revisión y su reparación.
- La regulación de los parámetros de funcionamiento.
- La utilización.
- El mantenimiento y la limpieza.

1 Selección de la técnica y del tipo de equipo

Al comprar un equipo nuevo, o al elegir entre los que ya tienes, considera el **nivel de exposición** que supone. Se clasifican por dos criterios: la **técnica de pulverización** (cómo se genera la gota y se transporta) y el **tipo de equipo** (sobre todo, su nivel de automatización).

Técnicas de pulverización

Técnica	Fundamento	Tamaño de gota	Cómo funciona
Hidráulica	Presión	150–500 µm (llovizna a lluvia)	Una bomba impulsa el líquido a presión y, al atravesar la boquilla, se rompe en finas gotas. Se usa con tractor o a mano, en cultivos de porte bajo, jardines, árboles, exterior e invernaderos.
Hidroneumática	Presión y aire	100–200 µm (llovizna)	Una corriente de aire de un ventilador transporta las gotas hasta la masa vegetal. Va con tractor y se usa en plantaciones frutales y cultivos de alta densidad foliar. Buena penetración, aunque las gotas no son muy uniformes.
Neumática	Aire	40–200 µm (niebla a nube)	El líquido sale por un orificio calibrado a baja presión y una corriente de aire a gran velocidad lo pulveriza y lo transporta. Se usa en viña y cultivos de alta densidad foliar, con insecticidas y fungicidas.

Técnica	Fundamento	Tamaño de gota	Cómo funciona
Centrífuga	Fuerza centrífuga	50–100 µm (nube)	El líquido llega al centro de un disco que gira a gran velocidad y sale pulverizado por la periferia. Gotas pequeñas y uniformes, con ahorro de producto, agua y tiempo. Es muy sensible a los fenómenos meteorológicos (deriva y evaporación).

Tipos de equipo según su automatización

Nivel	Equipo	Uso más habitual	Descripción
Manual	Pistola o lanza	Aire libre o invernadero	Conectadas a una cuba, móvil o estática, donde se prepara el caldo. Suele haber una persona encargada de la manguera, así que a menudo hay **dos o más personas expuestas**.
Manual	Mochila	Aire libre; en invernadero solo como complemento	Se lleva a la espalda y se acciona a mano para dar presión, con una lanza. Se usa casi solo en cultivos muy pequeños, viveros, jardinería o aplicaciones puntuales de pequeñas extensiones.
Manual	Carretilla manual	Invernadero	La arrastra el operario, que deja detrás la nube de pulverización.
Mecanizado	Pulverizadores transportados por tractor	Aire libre	El equipo va arrastrado, suspendido o semisuspendido por el tractor.
Mecanizado	Vehículos integrados	Aire libre	El vehículo de tracción y el equipo de pulverización forman una unidad.
Mecanizado	Carretillas autopropulsadas	Invernadero	El trabajador las conduce desplazándose en sentido contrario a la generación de la nube, por lo que se permite su uso en invernaderos pequeños.
Mecanizado	Cañones	Invernadero	Atomizan o nebulizan el caldo dirigiendo la nube por un tubo o cañón móvil articulado, desde el exterior o desde la zona central del invernadero.
Automatizado	Instalaciones fijas	Invernadero	Una red de tuberías de agua y aire a presión origina una niebla suspendida en el aire que cubre todas las partes del invernadero.

Nivel	Equipo	Uso más habitual	Descripción
Automatizado	Robots	Invernadero	Se desplazan por raíles hasta la base del cultivo, sin trabajadores dentro del invernadero. La exposición se limita a la etapa de mezcla y carga.

Estas son las variables del equipo que influyen en la exposición:

- **Tamaño de gota.** Cuanto mayor es, menos exposición inhalatoria y más penetración por vía dérmica. Como la exposición inhalatoria suele ser inferior al 1 % de la dérmica, interesa casi siempre usar equipos que generen **gotas finas y uniformes**.
- **Transporte de la gota.** El transporte por energía cinética (pulverizadores hidráulicos o de chorro proyectado) cubre y penetra poco en cultivos densos. Es menos acusado con pulverización centrífuga o con asistencia de aire, que dirige el producto al objetivo y reduce pérdidas.
- **Volumen de aplicación.** Con igual concentración, menos volumen significa menos producto aplicado y **menos rellenados** del depósito, y por tanto menos operaciones de mezcla y carga.
- **Altura y alcance.** Cubrir más altura supone más exposición, sobre todo en la parte superior del cuerpo. Más alcance dispersa más la nube y la hace permanecer más tiempo.
- **Sensibilidad a las condiciones atmosféricas.** Las gotas finas son más sensibles a la **deriva**, sobre todo con viento fuerte, y exponen a trabajadores y transeúntes. Con calor, la gota se evapora antes de llegar a la planta y el tratamiento pierde eficacia.
- **Automatización.** Las aplicaciones mecanizadas son más seguras, rápidas y regulares que las manuales. Las manuales cansan más, y la fatiga lleva a las prisas y a descuidar la seguridad.

La tabla 3 del manual original cruza el tipo de cultivo (altura y densidad foliar), las necesidades del tratamiento (de contacto o sistémico, tamaño de gota y volumen de caldo) y las condiciones climáticas (velocidad del aire y temperatura) para señalar la técnica más adecuada. En el PDF original está girada y es ilegible, así que aquí no se reproduce: consulta siempre la tabla del fabricante y del plan de tratamiento.

! EXPOSICIÓN SEGÚN EL EQUIPO (TABLA 4)

La exposición es **menor con equipos transportados por tractor** y **mayor con equipos manuales**. En invernadero, de menor a mayor exposición: **instalaciones fijas o robots → cañón atomizador → carretilla automática → carretilla manual → aplicación manual**.

Al comprar un equipo, debe cumplir los requisitos mínimos para comercializarse: **marcado CE**, **declaración de conformidad** y la normativa específica que le sea de aplicación. Además, comprueba que el equipo está **previsto en las condiciones de autorización** del producto fitosanitario con el que vas a tratar.

2 Medidas relacionadas con los componentes del equipo

Los componentes pueden reducir la cantidad de producto necesaria, el goteo y los escapes, y facilitar el mantenimiento y la limpieza con menos contacto del trabajador.

- **Desgaste de los materiales.** Depósitos, conductos y boquillas deben resistir la corrosión del producto. Es muy importante en las **mochilas**: si se deterioran, el líquido moja la espalda del aplicador.
- **Anchura de boca.** Las bocas de llenado y los conductos de drenaje deben ser anchos para mezclar, cargar y limpiar sin salpicaduras. Los **sistemas cerrados** de llenado y vaciado minimizan la exposición.
- **Hermeticidad.** La tapa, las juntas y el acople de las boquillas deben ser lo más herméticos posible para evitar el goteo.
- **Indicación de los parámetros.** Sistemas claros que muestren el **nivel de llenado** del depósito y la **presión** de aplicación.
- **Salpicaduras.** El sistema de agitación debe homogeneizar el producto sin salpicar. Las barras portaboquillas deben evitar latigazos o sacudidas.
- **Filtración.** Filtros suficientes para retener partículas gruesas o no disueltas.
- **Facilidad de limpieza y mantenimiento.** Componentes fáciles de limpiar, cambiar y mantener, evitando tocar las partes que han estado en contacto con el producto.

Características de los elementos principales (tabla 5)

Elemento	Medidas que reducen la exposición
Tractor	Cabina de seguridad con **filtros** que limpien el aire antes de entrar en el habitáculo. Es importante sobre todo con atomizadores y nebulizadores.
Depósito	Mejor de fibra de vidrio o acero inoxidable que de acero galvanizado, aluminio o polietileno. Boca ancha y tapa con cierre hermético. Diseño de drenaje que permita vaciarlo del todo. Conviene un depósito independiente para premezclar el producto puro y otro con agua limpia para el operador y el enjuague. Marcas de nivel claras y agitadores que homogeneicen sin salpicar.
Filtros	En la boca de llenado, en la tubería de aspiración (entre el depósito y la bomba) y en la de impulsión, sobre todo con volúmenes reducidos.
Bomba	Según la aplicación: de pistón-membrana para presiones normales (20–35 bar) y de pistones para alta presión (50 bar); centrífugas para gran caudal a poca presión. **Nunca bombas de engranaje**, por su elevado desgaste.
Regulación del caudal	Sistemas que aporten caudal proporcional a la velocidad de avance y, en desarrollo, al volumen del cultivo o con GPS que cierren las boquillas en zonas ya tratadas.
Manómetro	Escala clara y sencilla para no trabajar con presiones inadecuadas.

Elemento	Medidas que reducen la exposición
Barra portaboquillas	Regulación fácil de la altura, dispositivos que eviten sacudidas, conducciones resistentes a la corrosión, boquillas bien acopladas, plegado automático de barras y marcadores de espuma en los extremos.
Pistolas y lanzas	Materiales resistentes al producto y a la presión; regulación sencilla de presión, caudal, ángulo y distancia. **La pistola reduce la exposición respecto a la lanza.**
Boquillas	Material resistente (acero inoxidable, nailon, bronce, cerámica), cierre rápido y válvulas antigoteo. **Sustitúyelas** cuando aporten un 10–20 % más caudal que el indicado por el fabricante o cuando el caudal medio a la salida difiera más de un 5 % del del resto. Filtros entre el cuerpo y el difusor.
Limpieza	Sistemas de limpieza incorporados al equipo.

Tipo de boquilla según el uso (tabla 6)

Boquilla	Usos
De chorro (triple orificio)	Aplicaciones distantes y objetivos específicos (plagas en el ganado, viveros, árboles), grietas y hendiduras, abono líquido.
De chorro plano o abanico	Herbicidas de preemergencia y postemergencia, fungicidas e insecticidas si la densidad foliar no es un obstáculo o el equipo tiene asistencia de aire.
De turbulencia o chorro cónico, chorro hueco	Fungicidas e insecticidas en cultivos arbóreos con equipos con asistencia de aire; también en mochila.
De turbulencia o chorro cónico, chorro lleno	Fungicidas e insecticidas sistémicos en cultivos arbóreos con equipos con asistencia de aire. Se usan poco en cultivos bajos.
De espejo o deflectores	Herbicidas de preemergencia.
De chorro asimétrico o desplazado	En el extremo de las barras, para aumentar el ancho de trabajo o para los bordes de la parcela.
Antideriva	Todo tipo de tratamientos, en zonas con mucho viento.

Las **boquillas antideriva** reducen las pérdidas de producto, limitan la contaminación de las zonas colindantes y reducen la exposición del trabajador sin perder eficacia. Hay dos tipos: **con restrictor** (una precámara provoca una caída de presión) y **con inyección de aire** (el aire entra en el cuerpo de la boquilla y forma burbujas). Los dos aumentan el tamaño de gota, lo que puede aumentar la exposición en la parte baja del cuerpo: protege bien las **piernas**.

3 Medidas relacionadas con la regulación de los parámetros

Antes de mezclar y cargar, comprueba, calibra y regula el equipo para usar la **mínima cantidad de producto**, mejorar la cobertura y la eficacia, y reducir la exposición (tamaño de gota, volumen de caldo, altura del tratamiento...).

- Si el equipo ha estado **mucho tiempo sin usarse**, comprueba el estado de los componentes y que no haya obstrucciones en conducciones y boquillas.
- Regula siempre el equipo **dentro de los parámetros del fabricante** y según el producto y las condiciones del tratamiento (volumen de caldo, concentración y dosis). Reduce el consumo de caldo manteniendo la concentración.
- **Calcula el volumen de caldo necesario** para que no sobre tras el tratamiento.
- Si el tratamiento lo permite y no es sistémico, **reduce el tamaño de gota**. En cultivos sistémicos o bajos poco densos, trabaja con presiones bajas y gota más gruesa para evitar la deriva. A menor calibre del orificio y mayor presión, la gota es más pequeña; si el producto sale en abanico de gran ángulo, también.
- **No subas demasiado la presión** para mejorar la cobertura: puede producirse un efecto «pantalla» que aumenta la exposición.
- Regula las barras, las boquillas y los ventiladores para aplicar el producto **directamente al cultivo y a la mínima altura** que garantice la cobertura.
- Fija el caudal y la velocidad de avance con esta fórmula:

> **! FÓRMULA**
>
> **Caudal (litros/min) = Volumen (litros/ha) × Anchura (m) × Velocidad (km/h) ÷ 600**

4 Medidas relacionadas con el uso del equipo

En la **mezcla y carga** manejas el producto puro, con más concentración de sustancia activa; reduce el número de operaciones y la cantidad manipulada. En la **aplicación** el producto está diluido, pero la absorción por la piel es mayor cuanto más diluida está la sustancia. Por eso, en ambas hay que tomar todas las precauciones.

MEZCLA Y CARGA

- Usa, siempre que puedas, **sistemas cerrados de trasvase** o incorporadores de producto al depósito.
- Usa siempre un **sistema antirretorno** durante el llenado.
- Reduce el número de operaciones y el volumen de caldo sin aumentar la concentración.
- Prepara **solo la cantidad necesaria**.
- Mezcla y carga en un **punto predeterminado** de la explotación, fácil de limpiar y alejado de pozos y cauces.
- Agita a velocidad moderada y con el depósito cerrado. Haz una **premezcla** para homogeneizar y reducir salpicaduras.
- **No superes la marca de nivel máximo**: al agitar, el volumen aumenta por la espuma.
- Si derramas producto, limpia la zona **de inmediato con agua y jabón** y enjuaga con agua abundante.
- **No comas, bebas ni fumes.**
- Aumenta la protección en la mezcla y carga con equipos de tractor, porque requieren más operaciones.

APLICACIÓN

- Sigue siempre las **instrucciones del fabricante** de la máquina.
- Comprueba el perfecto estado del equipo antes del transporte y asegúrate de que **no hay pérdidas**.
- Transporta a velocidad moderada y por zonas estables, sin movimientos bruscos ni vuelco.
- Aplica en días **sin demasiado viento** y sin temperaturas muy altas, sobre todo con gota fina.
- Con equipos de tractor con elevador hidráulico trasero o remolcados, aplica **en sentido contrario al viento**; con el elevador delantero, en el mismo sentido. En aplicaciones manuales, **de espaldas al viento**.
- Avanza en sentido contrario al de la aplicación e **interrumpe la pulverización** en giros y cambios de hilera.
- Evita aplicar cerca de **puntos de agua**.
- Con gota gruesa, protege sobre todo la **parte baja del cuerpo**. A baja altura, también la parte baja. A alta altura, **todo el cuerpo**, incluso la parte baja por el contacto con las plantas.
- **No comas, bebas ni fumes** durante la operación. Nunca apliques con el equipo parado.

5 Medidas relacionadas con el mantenimiento y la limpieza

De poco sirve elegir bien la técnica y el equipo si no se mantienen, reparan o recambian sus componentes. Estas operaciones también implican riesgo de contacto con restos de producto en el interior y en el exterior del equipo.

- Somete la máquina a las **inspecciones reglamentarias**.
- Haz el mantenimiento y la limpieza **según el fabricante**, haz las reparaciones y **lleva un registro** de todas las operaciones.

- Hazlo en zonas seguras que permitan **recoger las aguas de limpieza** y alejadas de pozos u otros puntos de agua.
- Limpia el equipo **antes del uso inicial** si es nuevo y **antes de almacenarlo** al final de la temporada.
- Enjuaga a diario el depósito, la bomba y las mangueras con agua limpia y déjalo limpio y seco. Limpia el equipo por dentro y por fuera, y el exterior con equipos a presión.
- Limpia la máquina **lo antes posible** tras el tratamiento. Diluye el sobrante del depósito en agua y pulverízalo a la menor altura posible.
- **No soples las boquillas** si se obstruyen. Límpialas con **cepillos suaves**.
- Cambia los filtros periódicamente y siempre que notes que entra producto en la cabina; una vez agotados, **deséchalos**.
- Optimiza el lavado interno con **sucesivos enjuagues** con agua del depósito auxiliar.
- Guarda el equipo, ya limpio, en un lugar seguro y **protegido de la intemperie**, sobre todo de la lluvia.
- Usa las protecciones previstas en la **etiqueta** del producto para limpiar y mantener el equipo. **No comas, bebas ni fumes** durante estas tareas.

MÓDULO II

Inspección de los equipos de aplicación

UNIDAD I

Introducción y finalidad

Los equipos de aplicación de productos fitosanitarios (EAPF) deben cumplir los **requisitos legales de comercialización** para garantizar la protección de la salud y la seguridad del trabajador. Su diseño también debe cumplir los requisitos de **protección del medio ambiente** y buscar la máxima eficacia de la aplicación. Son medidas entrecruzadas: hay que considerarlas en conjunto, porque integran la calidad de la aplicación, la salud y seguridad del trabajador y la protección del medio ambiente.

- Un **mantenimiento deficiente** (fugas en mangueras y conexiones, boquillas atascadas...) puede causar una exposición accidental.
- La **falta del resguardo** del eje de transmisión de potencia puede provocar un atrapamiento.

Para que las medidas preventivas del diseño sigan protegiendo igual, hay que hacer un **mantenimiento preventivo** durante toda la vida útil del equipo, según las instrucciones del fabricante. Además, se ha diseñado un sistema de **inspección periódica y obligatoria** de los EAPF.

El **Real Decreto 1702/2011, de 18 de noviembre**, de inspecciones periódicas de los EAPF, desarrolla los artículos 41 y 47 de la Ley 43/2002 de sanidad vegetal y transpone el artículo 8 y el anexo II de la Directiva 2009/128/CE.

- Según el **artículo 41.2** de la Ley 43/2002, quienes presten servicios de aplicación deben tener los medios de aplicación adecuados y mantener un **régimen de revisiones periódicas**.
- El **artículo 47.3** prevé designar centros de inspección técnica para esas revisiones.

Fines del Real Decreto 1702/2011 (artículo 1)

1. Regular las **inspecciones periódicas** de los EAPF.
2. Definir y tipificar los EAPF usados en la producción primaria agrícola y forestal y en otros usos profesionales.
3. Elaborar los **censos** de equipos de tratamientos aéreos y de equipos fijos en el interior de invernaderos y otros locales cerrados.
4. Establecer los requisitos mínimos de las **estaciones ITEAF**, de sus titulares y del personal técnico inspector.
5. Establecer la **metodología** de las inspecciones, la evaluación de resultados y los criterios básicos de formación del personal inspector.

UNIDAD II

Definiciones

El artículo 2 del Real Decreto 1702/2011 define:

EQUIPO DE APLICACIÓN

Cualquier máquina destinada específicamente a aplicar fitosanitarios, con los elementos y dispositivos fundamentales para su correcto funcionamiento.

GÉNERO DE MÁQUINA

Concepto de la norma **UNE 68051** para clasificar las máquinas de la producción agraria.

PULVERIZADOR HIDRÁULICO

Para productos líquidos. La pulverización se produce por la **presión hidráulica** de una bomba, que impulsa el fluido hasta las boquillas, donde se disgrega en finas gotas.

PULVERIZADOR HIDRONEUMÁTICO

Hidráulico en el que una **corriente de aire** transporta las gotas hasta el objetivo.

PULVERIZADOR NEUMÁTICO

La formación y el transporte de las gotas se hacen **exclusivamente por una corriente de aire** a gran velocidad.

PULVERIZADOR CENTRÍFUGO

Las gotas se forman con un elemento en **rotación**: su fuerza centrífuga pulveriza el líquido.

ESPOLVOREADOR

Aplica productos en **estado sólido**, creando una nube de polvo proyectada con un flujo de aire.

EQUIPO PARA TRATAMIENTOS AÉREOS

Diseñado para montarse en aeronaves (avión o helicóptero).

EQUIPO EN INSTALACIÓN PERMANENTE

Diseñado para instalarse en el interior de invernaderos y otros locales cerrados.

PROGRAMA DE INSPECCIONES

Plan **anual** de cada comunidad autónoma: equipos a inspeccionar, características de sus titulares, estaciones ITEAF del territorio y estimación de inspecciones por provincia.

ITEAF

Estación de Inspección Técnica de Equipos de Aplicación de Productos Fitosanitarios, **autorizada por la comunidad autónoma**, con personal con certificado de aptitud y el equipamiento mínimo del artículo 9.

Tipos y censo de equipos a inspeccionar

Según el **artículo 3**, se inspeccionan:

- Los **equipos móviles** de la producción primaria agrícola y forestal inscritos en el **ROMA** (Registro Oficial de Maquinaria Agrícola) y los usados en otros usos profesionales, de estos géneros: pulverizadores hidráulicos (de barras o pistolas), hidroneumáticos, neumáticos, centrífugos y espolvoreadores.
- Los equipos montados a bordo de **aeronaves**.
- Los equipos instalados en el interior de **invernaderos u otros locales cerrados**.

> **! EXCLUIDOS**
>
> Los **pulverizadores de mochila** y los de **arrastre manual con depósito de hasta 100 litros**. La comunidad autónoma puede hacer obligatoria la inspección de algunos equipos excluidos si no ofrecen un alto nivel de protección.

Los EAPF a inspeccionar forman parte del **censo** que elabora y gestiona la comunidad autónoma. Según el artículo 5, deben estar inscritos en el ROMA o en los censos de equipos para tratamientos aéreos y de equipos fijos en invernaderos y locales cerrados, y luego pasar la inspección periódica. Cada comunidad autónoma debía establecer un programa para que se inspeccionaran, **al menos una vez, antes del 26 de noviembre de 2016**.

1 Criterios de prioridad (artículo 5)

La comunidad autónoma prioriza los equipos de mayor uso o mayor riesgo. Como mínimo, tiene en cuenta:

- **La titularidad:** empresas de servicios de trabajos agrarios; ATRIAS (Agrupaciones para Tratamientos Integrados en la Agricultura), ADS (Asociaciones de Defensa Sanitaria) y asociaciones similares; cooperativas agrarias y otras agrupaciones de agricultores, y comunidades de bienes que agrupen a más de 10 productores.
- **Las características del equipo:** equipos automotrices, equipos arrastrados de mayor capacidad de trabajo y equipos de mayor antigüedad.
- Los equipos que se emplean en **zonas especialmente sensibles o protegidas**.

UNIDAD IV

Periodicidad y órganos competentes

1 Periodicidad de las inspecciones

EQUIPOS NUEVOS

Los adquiridos después de la entrada en vigor del real decreto se inspeccionan al menos una vez dentro de los **cinco primeros años**.

SIGUIENTES

Como máximo **cada cinco años**. Para los equipos de empresas de servicios agrarios, ATRIAS, ADS, cooperativas y comunidades de bienes de más de 10 productores, como máximo **cada tres años**.

DESDE 2020

Las inspecciones se hacen **cada tres años en todos los equipos**.

2 Órganos competentes (artículo 6)

- El **Ministerio de Agricultura** es la autoridad competente para coordinar las actuaciones y vigilar que el programa cumpla el artículo 8 de la Directiva 2009/128/CE.
- Las **comunidades autónomas** designan el órgano responsable del control y de la aplicación del programa en su territorio.

UNIDAD V

Requisitos de las estaciones ITEAF

Los requisitos de titulares, personal y equipamiento están en los artículos 7, 8 y 9 del real decreto.

- Las ITEAF las autoriza la **comunidad autónoma** donde estén y ejerzan su actividad. Si hay pocas, puede autorizar también a empresas de fabricación, comercialización o reparación de EAPF para inspeccionar.
- Cuentan al menos con un **director técnico** y un **inspector** (artículos 8 y 13 y anexo IV).
- El **director técnico** asesora a los usuarios sobre la idoneidad del equipo y de los productos, valora los defectos y firma el visto bueno del certificado.
- El **inspector** ejecuta la inspección, elabora y firma el informe y recomienda al usuario las regulaciones y el uso más aconsejable en cada tratamiento.
- Directores e inspectores necesitan un **certificado de aptitud** de una Unidad de Formación de la Inspección, válido en toda España y que se **renueva cada cinco años**.
- El equipamiento y la instrumentación están sometidos a un **programa de calibración**. El anexo II fija el equipamiento mínimo.
- Pueden autorizarse ITEAF que no inspeccionen algún género de máquina si están en zonas donde ese género falta claramente.

- El Centro de Mecanización Agraria de la Generalitat de Cataluña, en Lérida, es el **Laboratorio Nacional de Referencia** de estas inspecciones (artículo 10).

UNIDAD VI

Realización de la inspección

- Se hace en **estaciones fijas** o en **unidades móviles** de las ITEAF.
- El titular **elige libremente** la estación entre las autorizadas por la comunidad autónoma.
- La ITEAF determina las **condiciones y el grado de limpieza** con los que debe llegar el equipo.
- Se cumplen los requisitos de salud, seguridad y medio ambiente del anexo I.
- Se sigue el **«Manual de inspección de equipos de aplicación de fitosanitarios en uso»**, que se consulta en la sede electrónica del Ministerio.

UNIDAD VII

Resultado de la inspección

La ITEAF emite un **certificado por cada equipo** inspeccionado, válido en toda España, junto con un **boletín de resultados** con cada elemento inspeccionado y los defectos, leves y graves, encontrados. Los contenidos mínimos están en el anexo III.

FAVORABLE

No se ha detectado **ningún defecto grave**. La ITEAF entrega el certificado y un **distintivo autoadhesivo** que se pega en un lugar visible del equipo. Indica el **año límite** de la próxima inspección, la ITEAF y el número de inspección.

DESFAVORABLE

Implica la **prohibición de usar el equipo**. El certificado indica el plazo máximo para una nueva inspección, en la misma ITEAF, con un **máximo de 30 días** y sin superar el plazo de la comunidad autónoma.

Es **defecto grave** el que afecta severamente a la calidad de la distribución del producto, a la seguridad del operario o al medio ambiente, y así está tipificado en el Manual de inspecciones.

UNIDAD VIII

Requisitos de salud, seguridad y medio ambiente de la inspección

La inspección debe abarcar todos los aspectos importantes para un alto nivel de seguridad y de protección de la salud y del medio ambiente, y verificar que los dispositivos funcionan bien. Los equipos deben:

- Funcionar de manera **fiable** y usarse para los fines previstos, de modo que el producto se dosifique y distribuya con precisión.
- Poder **llenarse y vaciarse** de forma segura, sencilla y completa, sin fugas.
- Poder **limpiarse** de forma fácil y completa.

- Garantizar la **seguridad de las operaciones** y poder **controlarse y detenerse de inmediato** desde el puesto del operador.
- Tener ajustes **simples, precisos y reproducibles**.

Puntos de especial atención (anexo I)

Punto	Qué se comprueba
1. Transmisión de potencia	La protección del árbol de transmisión y de la conexión eléctrica está bien colocada y en buen estado, y nada impide que los dispositivos de protección y las partes móviles o giratorias cumplan su función.
2. Bomba	Su caudal corresponde a las necesidades del equipo, da un caudal estable y fiable y **no tiene fugas**.
3. Agitación	Garantiza una recirculación que haga homogénea la concentración en todo el caldo.
4. Depósito	Indicador de nivel, llenado, tamices y filtros, vaciado y aclarado y mezcla funcionan de modo que se minimicen vertidos, distribución no homogénea, exposición del operador y volumen residual.
5. Medida, regulación y control	Los dispositivos de medida, arranque y parada y regulación de presión o caudal están calibrados, funcionan sin fugas, se manejan con facilidad durante la aplicación y mantienen una presión constante con revoluciones constantes de la bomba.
6. Tubos y mangueras	En buen estado, sin fugas a la presión máxima, para evitar alteraciones del flujo o vertidos por rotura.
7. Filtrado	Filtros en buen estado, con malla adecuada al calibre de las boquillas. Si hay indicador de obstrucción, funciona.
8. Barra de pulverización	Solo en equipos con barra horizontal. Está en buen estado y estable en todas las direcciones; los sistemas de fijación, regulación, amortiguación y compensación de inclinación funcionan.
9. Boquillas	No gotean al cesar la pulverización y el caudal de cada una no se desvía significativamente de las tablas del fabricante.
10. Distribución	La distribución transversal y vertical (en cultivos en altura) sobre el objetivo es homogénea.
11. Sistema neumático	En equipos que lo incorporan, está en buen estado y da un chorro de aire estable y fiable.

Certificado y boletín de la inspección

1 Contenido mínimo del certificado (anexo III)

1. Identificación de la **estación ITEAF**.
2. Identificación del **titular** del equipo.
3. Identificación del **equipo**: género de máquina, marca, modelo, número de bastidor y fecha de la primera inscripción en el ROMA.
4. **Resultado**: favorable o desfavorable.
5. Si es favorable, el **año límite** de la próxima inspección.
6. Si es desfavorable, los **defectos graves** detectados y el plazo máximo para una nueva inspección.

2 Boletín de la inspección

Relaciona los elementos inspeccionados, según el tipo de máquina, y describe y califica los defectos encontrados, distinguiendo al menos: transmisión de potencia, bomba, agitación, tanque de líquido, sistemas de medida, regulación y control, tubos y mangueras, filtrado, barra de pulverización, boquillas, distribución y sistema neumático.

Incluye además las **tablas de mediciones** del manómetro, de la regulación de la presión y del caudal de las boquillas.

MÓDULO III

Prevención de riesgos durante el uso de fitosanitarios

UNIDAD I

Introducción: qué es un fitosanitario y quién se expone

El Reglamento (CE) n.º 1107/2009, sobre la comercialización de productos fitosanitarios, los define como los productos, tal como se suministran al usuario, que contienen o están compuestos de **sustancias activas, protectores o sinergistas** y que se destinan a alguno de estos usos:

- **Proteger** los vegetales o sus productos de todos los organismos nocivos, o evitar su acción (salvo cuando se usen sobre todo por motivos de higiene).
- **Influir en los procesos vitales** de los vegetales, como las sustancias que influyen en su crecimiento, pero de forma distinta de los nutrientes.
- **Mejorar la conservación** de los productos vegetales, siempre que no estén sujetos a disposiciones comunitarias especiales sobre conservantes.
- **Destruir** vegetales o partes de vegetales no deseados, excepto las algas, salvo que se apliquen al suelo o al agua para proteger los vegetales.
- **Controlar o evitar el crecimiento no deseado** de vegetales, con la misma excepción de las algas.

Personas expuestas (Reglamento (UE) n.º 284/2013)

OPERARIOS

Participan en la aplicación: mezcla, carga o aplicación, o limpieza y mantenimiento de los equipos que contienen el producto. Pueden ser profesionales o aficionados.

TRABAJADORES

Entran, como parte de su trabajo, en una zona ya tratada o manipulan cultivos tratados.

CIRCUNSTANTES

Se encuentran por casualidad en una zona donde se aplica o se ha aplicado el producto, o junto a ella, sin ir a trabajar en ella.

RESIDENTES

Viven, trabajan o visitan un lugar cerca de las zonas tratadas, sin ir a trabajar en la zona tratada ni con el producto tratado.

El riesgo de quien se expone depende de las **propiedades físicas, químicas y toxicológicas** del producto, de si está diluido o sin diluir, del tipo de formulación, de la vía de exposición y del grado y la duración de esta.

Los principales factores que determinan la exposición son:

- La actividad que se realiza y el tipo de equipo utilizado.

- El cultivo, el tipo de formulación y el envase.
- Las condiciones climáticas.
- Los equipos de protección individual que se usan.
- La duración y la frecuencia de la actividad y los métodos de trabajo.

En general, la exposición es **variable e intermitente**, sus niveles son muy diferentes y a veces se está expuesto a un gran número de productos.

UNIDAD II

Legislación sobre el uso de productos fitosanitarios

Norma	Qué regula
Real Decreto 3349/1983	Reglamentación técnico-sanitaria para fabricar, comercializar y utilizar plaguicidas: condiciones de los locales de almacenamiento y de las instalaciones de tratamiento, y de los aplicadores y el personal de las empresas. Recoge también algunas prácticas de seguridad.
Real Decreto 1416/2001	Envases de productos fitosanitarios: se ponen en el mercado mediante el sistema de depósito, devolución y retorno o, alternativamente, mediante un sistema integrado de gestión de residuos de envases y envases usados.
Ley 43/2002, de sanidad vegetal	Base jurídica de la comercialización y utilización de fitosanitarios y de su uso racional y sostenible. Reparte competencias entre el Estado y las comunidades autónomas. Su **artículo 41** recoge los deberes de los usuarios, los manipuladores y quienes prestan servicios de aplicación.
Real Decreto 1201/2002	Producción integrada de productos agrícolas. Es un sistema voluntario con normas de control integrado de plagas, que obligan a anteponer a los métodos químicos los métodos biológicos, biotecnológicos, culturales, físicos y genéticos.
Reglamento (CE) 1107/2009	Comercialización de productos fitosanitarios.
Directiva 2009/128/CE	Marco de la actuación comunitaria para un uso sostenible de los plaguicidas.
Reglamento (CE) 1185/2009	Estadísticas de plaguicidas. Fija un marco común para elaborar estadísticas sobre la comercialización y el uso de fitosanitarios, que sirven para cumplir los objetivos de la directiva de uso sostenible.
Real Decreto 1702/2011 y **Real Decreto 1311/2012**	Transponen la Directiva 2009/128/CE. El primero regula las inspecciones periódicas de los equipos de aplicación; el segundo establece el marco de actuación para un uso sostenible de los fitosanitarios. Se aplican a todas las actividades fitosanitarias, agrarias y no agrarias.

! DATO ACTUALIZADO

El PDF original presentaba la Directiva 2009/128/CE y el Reglamento 1107/2009 como una «nueva legislación» de 2009. Hoy llevan años en vigor, y la directiva ya está transpuesta a la normativa española mediante los Reales Decretos 1702/2011 y 1311/2012.

La Directiva 2009/128/CE obliga a los Estados miembros a adoptar **planes de acción nacionales** con objetivos cuantitativos, metas, medidas, calendarios e indicadores. Con ellos se reducen los riesgos y los efectos de los plaguicidas en la salud y el medio ambiente, y se fomenta la **gestión integrada de plagas (GIP)** y los planteamientos alternativos que reducen la dependencia de los plaguicidas químicos.

UNIDAD III

Aspectos preventivos de los Reales Decretos 1702/2011 y 1311/2012

La legislación europea sobre comercialización y uso de fitosanitarios garantiza un alto nivel de protección de la salud humana, y entre sus ámbitos de interés está la protección de los trabajadores. El **Real Decreto 1311/2012** tiene por objeto reducir los riesgos y los efectos del uso de los fitosanitarios en la salud y el medio ambiente y fomentar la gestión integrada de plagas y las técnicas alternativas, como los métodos no químicos.

! RECUERDA

La disposición adicional cuarta del Real Decreto 1311/2012 deja claro que sus normas se entienden **sin perjuicio** de la normativa de seguridad y salud en el trabajo: la **Ley 31/1995** de Prevención de Riesgos Laborales y su desarrollo, en particular el **Real Decreto 374/2001** (agentes químicos) y el **Real Decreto 773/1997** (equipos de protección individual).

1 Gestión integrada de plagas

Las plagas de los vegetales, en ámbitos profesionales, se gestionan con **prácticas de bajo consumo de fitosanitarios**, dando prioridad cuando es posible a los **métodos no químicos**. Los asesores y los usuarios eligen, entre todo lo disponible para tratar una misma plaga, las prácticas y los productos con menos riesgos para la salud y el medio ambiente. También se aplica a los ámbitos profesionales no agrarios, salvo los espacios de uso privado.

El asesoramiento lo hace un **técnico acreditado**, siguiendo los principios generales de la gestión integrada de plagas del anexo I del Real Decreto 1311/2012 que sean aplicables en cada momento o tipo de producción.

2 Formación, información y sensibilización

Se especifica la formación de los asesores y se crean sistemas de formación para usuarios profesionales y vendedores, con sistemas de certificación que la registren. Así, quienes usan o van a usar plaguicidas son plenamente conscientes de los riesgos para la salud y el medio ambiente y de las medidas para reducirlos. Los usuarios profesionales y los vendedores deben tener un **carné** que acredite conocimientos apropiados (materias del anexo IV del Real Decreto 1311/2012), según su nivel de capacitación:

Nivel	Horas mínimas	Para quién
Básico	**25**	Personal auxiliar de tratamientos terrestres y aéreos, incluidos los no agrícolas. Agricultores que tratan en su propia explotación sin personal auxiliar y con productos que no sean ni generen gases tóxicos, muy tóxicos o mortales. Personal auxiliar de la distribución que manipule fitosanitarios.
Cualificado	**60**	Usuarios profesionales responsables de los tratamientos terrestres, incluidos los no agrícolas. Agricultores que tratan con personal auxiliar. Personal que interviene directamente en la venta de fitosanitarios de uso profesional. No capacita para los tratamientos que exigen el nivel de fumigador o de piloto aplicador.
Fumigador	**25**	Aplicadores que tratan con productos que son gases clasificados como tóxicos, muy tóxicos o mortales, o que generan gases de esa naturaleza. Es condición haber obtenido antes el nivel básico o el cualificado.
Piloto aplicador	**90**	Personal que hace tratamientos desde aeronaves o mediante ellas, sin perjuicio de la normativa específica de licencias de navegación aérea.

- En la **venta de fitosanitarios de uso profesional** debe haber un vendedor disponible para informar sobre el uso, los riesgos para la salud y el medio ambiente, las instrucciones de seguridad y los puntos de recogida de envases vacíos más cercanos.
- Quienes venden fitosanitarios de **uso no profesional** dan información general sobre los riesgos para la salud y el medio ambiente: peligros, exposición, almacenamiento, manipulación, aplicación y eliminación seguras, y alternativas de bajo riesgo.
- Se adoptan medidas para **informar y sensibilizar al público** con información precisa y equilibrada sobre los riesgos de su uso, sus efectos agudos y crónicos sobre la salud humana, los organismos no objetivo y el medio ambiente, y las alternativas no químicas.

3 Equipos de aplicación de productos fitosanitarios

El Real Decreto 1702/2011 regula las inspecciones técnicas de los equipos de uso profesional, para comprobar que cumplen los requisitos de salud, seguridad y medio ambiente de su anexo I. Los equipos deben:

- Funcionar con fiabilidad y usarse para su finalidad, de modo que el producto se dosifique y se distribuya correctamente.
- Poder llenarse y vaciarse de forma segura, sencilla y completa, sin fugas.
- Permitir una limpieza fácil y completa.
- Garantizar la seguridad de las operaciones y poder controlarse y detenerse de inmediato desde el asiento del operador.
- Tener, en su caso, ajustes simples, precisos y reproducibles.

4 Aplicaciones aéreas

Las aplicaciones aéreas de fitosanitarios están **prohibidas**, salvo en casos especiales con **autorización previa** y según las condiciones generales del anexo VI del Real Decreto 1311/2012. Además:

- Es condición que **no haya una alternativa** técnica y económicamente viable, o que las existentes tengan desventajas para la salud humana o el medio ambiente.
- Si la zona está cerca de zonas habitadas o transitadas, el procedimiento de autorización debe considerar el posible impacto en la salud humana y puede incluir **medidas específicas de gestión del riesgo**.

5 Medidas específicas para zonas tratadas recientemente

- Se respeta el **plazo de reentrada** de la etiqueta. Además, no se entra en el cultivo tratado hasta que se hayan **secado** las partes que puedan entrar en contacto con las personas.
- El responsable de los tratamientos transmite la información para que los trabajadores de la explotación sepan **cuándo y en qué condiciones** pueden entrar.
- La obligación vale también para **terceros**, mediante carteles o sistemas similares, cuando se trata en fincas no cerradas junto a vías o áreas públicas urbanas, o cuando el órgano competente lo decida por la extensión del tratamiento o la toxicidad del producto.
- En invernaderos, locales y almacenes tratados con productos que no sean de bajo riesgo, la información se indica en un **cartel visible a la entrada** del recinto.

6 Transporte, almacenamiento y manipulación de productos, envases y restos

El Capítulo IX del Real Decreto 1311/2012 establece los requisitos para que el uso de fitosanitarios, **desde su compra hasta su eliminación**, no suponga un riesgo para la salud ni para el medio ambiente.

Transporte

Sin perjuicio de la legislación sobre transporte de mercancías peligrosas, el transporte con medios propios del titular de la explotación o de la empresa que requiere los tratamientos se hace de forma que **no se produzcan vertidos**.

- Los envases se transportan **cerrados, en vertical y con la apertura hacia arriba**.
- La carga se organiza y se sujeta bien en el medio de transporte.
- No se usan soportes con astillas o partes cortantes que puedan dañar los envases.
- Si hay vías alternativas cercanas, se evita **atravesar cauces de agua** con el equipo cargado con la mezcla.

Almacenamiento por los usuarios

- Los fitosanitarios de uso profesional se guardan en **armarios o cuartos ventilados y con cerradura**, fuera del alcance de terceros, en especial de menores.
- El local debe estar **separado por pared de obra** de cualquier local habitado y tener suficiente ventilación, natural o forzada, con salida al exterior.

- No puede estar cerca de masas de agua superficiales o pozos de extracción de agua, ni en zonas que puedan inundarse en crecidas.
- Dispone de medios para recoger **derrames accidentales** y de un contenedor con bolsa de plástico para aislar los envases dañados, los vacíos, los restos de producto y los de cualquier vertido, hasta entregarlos al gestor de residuos.
- Tiene a la vista los consejos de seguridad, los procedimientos de emergencia y los **teléfonos de emergencia**.
- Los armarios o cuartos se sitúan en zonas libres de humedad y lo más protegidas posible de las temperaturas extremas, y separan los fitosanitarios del resto de enseres, en especial del material vegetal y de los productos de consumo humano o animal.
- Los productos se guardan **cerrados, en posición vertical con el cierre hacia arriba** y con la **etiqueta original íntegra y legible**. Si queda producto en un envase abierto, se mantiene en el mismo envase, con el tapón cerrado y la etiqueta original.

Estas condiciones se aplican solo a los almacenes que, como suele pasar en las explotaciones agrarias, no están dentro del ámbito del Real Decreto 379/2001 (Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas MIE APQ).

Preparación de la mezcla y carga del depósito

Son obligatorias estas prácticas:

1. **No mezclar ni diluir antes** de incorporar el producto al depósito, salvo que su correcta utilización lo requiera.
2. Mezclar con **dispositivos incorporadores** que lo hagan de forma continua. Si el equipo no los tiene, se añade el producto cuando el depósito lleva **la mitad del agua** que se va a usar y luego se completa el llenado.
3. Mezclar y cargar **justo antes de la aplicación**, sin dejar el equipo solo o desatendido.
4. Hacerlo lejos de las masas de agua superficiales: **nunca a menos de 25 metros**, o a menos de **10 metros** si el equipo tiene mezcladores incorporadores. No se hace en lugares con riesgo de encharcamiento, escorrentía superficial o lixiviación.
5. Mantener **cerrados los envases** durante la mezcla y la carga, salvo en el momento puntual de extraer la cantidad que se va a usar.
6. **Calcular antes** la cantidad de producto y el volumen de agua, ajustados a la dosis y a la superficie a tratar, para que no sobre.

Mezcla en campo de los productos

Está prevista una guía de buenas prácticas con instrucciones y recomendaciones para mezclar fitosanitarios en el campo. Hay que tener precaución, porque las mezclas pueden **aumentar la toxicidad** (efectos aditivos o sinérgicos). El artículo 29 del Reglamento 1107/2009 indica que en la evaluación se tiene en cuenta la interacción entre sustancias activas, protectores, sinergistas y coformulantes. La

EFSA trabaja en la evaluación del riesgo acumulativo de los plaguicidas y ha iniciado una revisión sistemática de los efectos de las mezclas químicas.

Limpieza de los equipos de tratamiento

- Está **prohibido verter** los restos de mezcla sobrantes. Se eliminan aplicándolos en la misma parcela tratada, diluidos con suficiente agua para no superar la dosis máxima admisible. Si hay instalaciones o dispositivos para eliminar o degradar estos residuos, se prefieren.
- Los equipos **no se lavan a menos de 50 metros** de las masas de agua superficiales y de los pozos.
- Los equipos se guardan resguardados de la lluvia.

Residuos y envases en el ámbito agrario

- Cada envase de producto líquido que se vacía al preparar la mezcla se **enjuaga 3 veces** a mano (o con un dispositivo a presión) y las aguas del enjuague se vierten al depósito del equipo. Solo se omite si hay dispositivos que no lo hagan necesario.
- Los envases vacíos se guardan en la bolsa del almacén hasta llevarlos al **punto de recogida**.
- El agricultor conserva el **justificante** de haber entregado los envases vacíos.
- Todo ello sin perjuicio de lo dispuesto para los usos no agrarios y en el Real Decreto 1416/2001.

7 Uso de fitosanitarios en ámbitos no agrarios

El Real Decreto 1311/2012 tiene un capítulo propio para los tratamientos fuera de la producción agraria, en estos ámbitos:

ESPACIOS PÚBLICOS

Parques abiertos (parques y jardines de uso público, zonas ajardinadas de campings, arbolado viario) y **jardines confinados** (invernaderos y plantas ornamentales en centros de trabajo, de estudio o comerciales).

CAMPOS DE DEPORTE

Espacios para practicar deporte con indumentaria y calzado apropiados, abiertos o confinados.

GRUPOS VULNERABLES

Jardines en los recintos o cerca de colegios, guarderías, campos de juegos infantiles y centros sanitarios, incluidas las residencias de ancianos.

USO PRIVADO

Jardines domésticos de exterior, jardinería doméstica de interior (plantas de interior, balcones, terrazas y azoteas) y huertos familiares.

REDES DE SERVICIOS

Áreas no urbanas lineales (ferrocarriles y otras vías, conducciones de riego o avenamiento, tendidos eléctricos, cortafuegos) donde se controla la vegetación espontánea.

ZONAS INDUSTRIALES

Áreas de acceso restringido (centrales eléctricas, instalaciones industriales) donde hay que mantener el terreno sin vegetación.

CAMPOS DE MULTIPLICACIÓN

Cultivos para producir simientes u otro material de reproducción vegetal, gestionados por operadores de esta actividad.

CENTROS DE RECEPCIÓN

Recintos cerrados de centrales hortofrutícolas, almacenes y plantas de transformación, donde se hacen tratamientos confinados en poscosecha, preembarque o cuarentena, o la desinfección de simientes.

Los espacios públicos, los campos de deporte y grupos vulnerables, y los de uso privado son **zonas específicas**: la autoridad competente vela por minimizar o prohibir el uso de plaguicidas, con medidas de gestión del riesgo y prioridad para los productos de **bajo riesgo**.

El capítulo excluye la producción agraria, los tratamientos en almacén y los de semillas para siembra u otro material de reproducción que hagan los agricultores, o se hagan por su cuenta, en sus propias explotaciones.

- **Prohibiciones generales:** tratamientos mediante aeronaves, aplicación por espolvoreo con asistencia neumática, etc.
- **Usos no profesionales:** tratamientos limitados a algunos ámbitos y tipos de producto, capacidad de los envases, etc.
- **Usos profesionales:** asesoramiento previo sobre gestión integrada de plagas en algunos ámbitos, propiedades toxicológicas de los productos, plan de trabajo del tratamiento, etc.
- Condicionamientos específicos sobre el acceso y la presencia de terceros, los grupos vulnerables, los espacios de uso privado y los espacios usados solo por profesionales.
- También se regula la gestión de los **envases vacíos y los restos de producto** en usos no agrarios.

UNIDAD IV

Aspectos preventivos del Plan de Acción Nacional (PAN)

El Plan de Acción Nacional para un uso sostenible de los fitosanitarios, que cumple el Real Decreto 1311/2012, se aprobó en diciembre de 2012 con la **Orden AAA/2809/2012**, para el periodo **2013-2017**. Fija los objetivos cuantitativos, las metas, las medidas y los calendarios, que pueden referirse a la protección de los trabajadores, del público o de grupos vulnerables, del medio ambiente, a los residuos, al desarrollo de técnicas específicas o al uso en cultivos concretos.

! DATO ACTUALIZADO

El PDF describe el PAN 2013-2017 como el plan vigente. Ese periodo terminó hace tiempo, así que los calendarios que siguen son **históricos**. Consulta en la web del Ministerio de Agricultura el plan que esté en vigor.

1 Objetivos generales

- **Fomentar la gestión integrada de plagas**, para preservar un sector agrícola, forestal y alimentario próspero, con una contribución positiva al medio ambiente y un modelo sostenible compatible con el uso racional de fitosanitarios.
- **Reducir los riesgos y efectos** del uso de fitosanitarios, sobre todo en la salud humana y el medio ambiente.

2 Objetivos específicos

1. Mejorar la formación y la información sobre el uso sostenible y seguro de los fitosanitarios.
2. Fomentar la investigación, la innovación y la transferencia tecnológica en gestión integrada de plagas y uso sostenible.
3. Fomentar la gestión integrada de plagas para un uso racional de los fitosanitarios.
4. Promover la disponibilidad de productos eficaces contra plagas, enfermedades y malas hierbas y respetuosos con la salud y el medio ambiente.
5. Fomentar técnicas que minimicen el riesgo de su utilización.
6. Intensificar los programas de vigilancia de la comercialización y el uso.
7. Reducir el riesgo en áreas sensibles y espacios naturales de especial protección.

Para cada objetivo se fijan **medidas** con sus calendarios, y para cada medida hay **indicadores** que permiten analizar los progresos y el cumplimiento de las metas.

3 Medidas e indicadores sobre la protección de los trabajadores

Medida	Indicador
Realizar campañas de información y sensibilización sobre el uso sostenible de fitosanitarios.	Número de campañas de divulgación, publicaciones distribuidas y vendedores acreditados.
Establecer sistemas de formación para asesores, usuarios profesionales y vendedores.	Número de asesores, usuarios profesionales y vendedores que han recibido formación.
Elaborar encuestas sobre la comercialización y utilización de fitosanitarios.	Porcentaje de encuestas sobre comercialización (anuales) y uso (quinquenales) realizadas con éxito sobre el total a realizar.
Elaborar guías armonizadas por cultivo y tipología de bosque, a nivel nacional, para la GIP.	Número de guías de GIP elaboradas.

Medida	Indicador
Reforzar las redes de vigilancia fitosanitaria para facilitar la toma de decisiones en la aplicación de la GIP.	Número de hectáreas atendidas por las redes; cultivos, áreas forestales y plagas controlados; puntos de control establecidos.
Establecer sistemas de información o ayuda para la aplicación de la GIP.	Número de avisos emitidos y consultas recibidas en los sistemas de asesoramiento para la GIP.
Fomentar sistemas de asesoramiento para la GIP.	Número de entidades de asesoramiento y de explotaciones asesoradas, y superficie asesorada por ellas.
Favorecer la implantación de sistemas alternativos al uso de fitosanitarios convencionales.	Número de actividades demostrativas y de divulgación, y hectáreas de cultivo y forestales que usan sistemas alternativos de control de plagas.
Desarrollar programas de inspección de equipos de aplicación de fitosanitarios.	Porcentaje de equipos inspeccionados respecto al censo y porcentaje con resultado desfavorable.
Mejorar el conocimiento sobre buenas prácticas en la utilización de fitosanitarios.	Número de actividades demostrativas sobre buenas prácticas.
Implementar sistemas de comunicación electrónica de ventas de productos.	Número y porcentaje de libros oficiales de movimiento informatizados; número de campañas informativas y formativas para implantar los sistemas electrónicos de venta.
Establecer programas de vigilancia en la comercialización de fitosanitarios.	Porcentaje de establecimientos suministradores controlados por año sobre el total, y de establecimientos con deficiencias graves.
Luchar contra la comercialización y el uso de productos ilegales.	Porcentaje de distribuidores y agricultores o silvicultores donde se ha detectado venta o uso de productos ilegales, y de denuncias; número de alertas por el uso de productos ilegales.
Establecer programas de vigilancia de la utilización de fitosanitarios.	Porcentaje de incidencias en la anotación de los tratamientos (cuaderno de explotación), la capacitación del personal y los controles del uso; porcentaje de muestras (vegetales, suelos y aguas) con productos no anotados o no autorizados.
Establecer programas de vigilancia de las intoxicaciones por exposición o uso de fitosanitarios en los trabajadores.	Número de consultas, personas atendidas en urgencias e incidencias notificadas relacionadas con el uso de fitosanitarios.
Establecer un sistema de control, vigilancia y eliminación de fitosanitarios con sustancias activas especialmente preocupantes.	Número de sustancias especialmente preocupantes que se retiran del mercado o cuyo uso se limita.

4 Calendario de las acciones más importantes (histórico)

Fecha	Acción
1 enero 2013	Todas las intervenciones fitosanitarias deben constar en el cuaderno de explotación o en la documentación de asesoramiento.
1 marzo 2013	Programas de formación de asesores, usuarios profesionales y vendedores. Cultivos y explotaciones exentos de asesoramiento en GIP.
26 noviembre 2013	Acceso a la formación de los usuarios profesionales.
1 enero 2014	Gestión integrada de plagas (formación de los asesores, guías de GIP, sistemas de información, etc.).
1 enero 2015	Datos de las encuestas de consumo de productos fitosanitarios.
26 noviembre 2015	Requisitos para la venta de productos (formación de vendedores).
26 noviembre 2016	Todos los equipos de aplicación deben haber sido revisados al menos una vez.

MÓDULO IV

Pulverizador de productos fitosanitarios: seguridad

UNIDAD I

Introducción

El pulverizador de productos fitosanitarios es una máquina destinada a aplicar fitosanitarios **en estado líquido**. Según cómo divide el líquido en gotas y cómo las transporta al objetivo (el suelo en cultivos bajos o la parte aérea en árboles), puede ser **hidráulico, neumático, centrífugo o eléctrico**.

Su comercialización está sujeta al **Real Decreto 1644/2008** y al **Real Decreto 494/2012**. La evaluación de riesgos que debe hacer el fabricante determina los requisitos esenciales de seguridad y salud aplicables al diseño de cada tipo de máquina.

Hay un conjunto de **normas armonizadas** que sirven para presumir que se cumplen esos requisitos:

- **UNE-EN ISO 12100:** principios generales de diseño de máquinas.
- **UNE-EN ISO 4254-1:** requisitos generales de seguridad de la maquinaria agrícola.
- **UNE-EN ISO 4254-6:** sustituye a la UNE-EN 907 y se refiere a los pulverizadores suspendidos, semisuspendidos, remolcados y autopropulsados. Se usa junto con la 4254-1. Su cumplimiento da presunción de conformidad con los requisitos esenciales considerados.

La UNE-EN ISO 4254-6 **no incluye** los pulverizadores con conductor a pie, los de mochila, los aerotransportados ni los dispositivos manuales de pulverización, como las pistolas.

UNIDAD II

Elementos y funcionamiento

Los **pulverizadores hidráulicos** son las máquinas más empleadas. Pueden ser:

CHORRO PROYECTADO

Se llaman también **barras de tratamientos**. Dirigen la aplicación hacia el suelo, sobre todo con herbicidas.

CHORRO TRANSPORTADO

Son los **atomizadores** o pulverizadores hidroneumáticos. Dirigen la aplicación al vuelo o parte aérea de los árboles, sobre todo con productos para plagas, enfermedades y abonado. Una **corriente de aire** transporta las gotas.

El líquido, impulsado por una bomba, atraviesa un orificio calibrado, la **boquilla**, y queda dividido en gotas. El tamaño de la gota **disminuye** cuanto menor es el diámetro del orificio y **aumenta** al subir la presión.

Los elementos que los forman son:

- Eje de transmisión de potencia y bomba.
- Depósito de caldo y depósitos auxiliares.
- Distribuidor y manómetro.
- Válvulas reguladoras de presión y de caudal.
- Tuberías, filtros y boquillas.
- Unidad de aire (ventilador, en los atomizadores).

El resto de máquinas de pulverización funciona de forma similar, pero distinta según su principio (neumático o eléctrico). Tienen elementos comunes (bomba, eje de transmisión, depósitos, distribuidor, válvulas, tuberías y filtros) y específicos, como la unidad de aplicación (por ejemplo, los difusores en los pulverizadores neumáticos).

UNIDAD III

Lista de peligros significativos

El apartado 4 de la norma UNE-EN ISO 4254-6 recoge los peligros que se han identificado en la evaluación de riesgos y que se tratan con acciones específicas de diseño. Son previsibles cuando el pulverizador se usa en las condiciones previstas por el fabricante. Los principales son:

1. **Aplastamiento, cizallamiento y corte** al plegar, desplegar o regular la altura de la barra.
2. **Atrapamiento** en el ventilador o en la transmisión de potencia.
3. **Impacto** por el movimiento de la barra plegada en posición de transporte, o por falta de zona libre suficiente para el enganche.
4. **Proyección de fluidos a presión** por rotura de componentes que trabajan a presión.
5. **Contacto de la barra con líneas eléctricas aéreas de alta tensión.**
6. **Ruido** de la bomba y del ventilador.
7. **Contacto e inhalación de productos químicos** al llenar y vaciar el depósito, al pulverizar el caldo y en otras operaciones como la limpieza o el mantenimiento.
8. **Sobreesfuerzos y posturas forzadas** por una abertura del depósito mal situada, por falta de espacio libre para el enganche o por accionar la regulación de altura de la barra.
9. Peligros por deficiencias en el diseño, la localización y la identificación de los **controles manuales**.
10. **Pérdida de estabilidad** con las barras desplegadas.
11. **Pérdida de estabilidad** al estacionar la máquina.
12. **Caída** al acceder a zonas de la máquina.

Peligros que la norma no contempla

- Los sistemas de regulación de la altura de la barra accionados automáticamente.
- Los fenómenos electrostáticos y la compatibilidad electromagnética.
- Las condiciones ambientales.
- La inhalación de productos químicos de pulverización dentro de la cabina.
- El vuelco lateral y frontal de las máquinas autopropulsadas con puesto de conducción.
- Las vibraciones y las partes móviles de la transmisión de potencia.
- La seguridad y la fiabilidad de los sistemas de mando.
- La función de desplazamiento de las máquinas autopropulsadas.

Para esos peligros se tienen en cuenta los requisitos esenciales de seguridad y salud del **anexo I del Real Decreto 1644/2008** y las normas armonizadas aplicables, como la UNE-EN ISO 4254-1.

UNIDAD IV

Requisitos de seguridad y medidas de protección

El apartado 5 de la norma UNE-EN ISO 4254-6 recoge los requisitos de diseño del pulverizador. El PDF los presenta de forma resumida y no exhaustiva.

1 Estabilidad

- Los pulverizadores **suspendidos** deben ser estables estacionados, con sus dispositivos de bloqueo, en una pendiente de **8,5°** y en cualquier dirección (apartado 6.2.1 de la UNE-EN ISO 4254-1).
- Los **arrastrados** deben tener un dispositivo de apoyo que impida su vuelco cuando se desenganchan.

2 Barras de pulverización

Barras frontales

Los autopropulsados con barras frontales deben proteger al conductor de la exposición con **alguna** de estas medidas:

- Una cabina con sistema de purificación de aire.
- Un asiento con el punto índice a una altura mínima de **1000 mm** por encima de la altura máxima de trabajo de la barra.
- Una barra con un dispositivo que minimice el contacto del operador con el producto pulverizado.

Plegado de la barra

- Plegar y desplegar no debe requerir una altura superior a **4 m**.
- En el plegado manual, la barra lleva **dos empuñaduras** a una distancia mínima de **300 mm** de las articulaciones.

- En el plegado mecánico se necesita un **mando de acción mantenida** situado fuera de la zona de giro de las barras.
- Plegada en posición de transporte, la barra queda inmovilizada con un **dispositivo de retención**.

Regulación de la altura

- Accionar el dispositivo mecánico no requiere una fuerza manual superior a **250 N**. Tiene **autobloqueo** y soporta una carga nominal mínima de **1,3 veces** el peso de la barra.
- El pulsador manual es de **acción mantenida** y accesible desde el puesto de conducción.
- Los sistemas automáticos se pueden **neutralizar** desde el puesto de conducción.
- Si falla el sistema hidráulico, el sistema incorpora **una** de estas medidas: limitar la velocidad de descenso a **10 mm/s**, o detener la barra a una altura mínima de **500 mm** sobre el suelo.

3 Depósito de caldo

- **Rejilla** en la boca de entrada, que solo se retire con herramientas, cuando la abertura sea circular de más de 400 mm de diámetro o rectangular de más de 400 × 300 mm.
- El orificio de llenado está a no más de **1300 mm** en vertical desde el suelo o la plataforma de acceso, y a no más de **300 mm** en horizontal entre su borde y el borde exterior del depósito en la zona de llenado.
- Si no cumple esas dimensiones, el pulverizador lleva un **incorporador de producto** o dispositivo similar.
- El volumen real supera al nominal al menos un **5 %**, y el volumen nominal está marcado.
- La **tapa** está unida a la máquina, tiene un mecanismo que garantiza el cierre y una junta de estanqueidad que impide pérdidas de líquido.
- Un **indicador de nivel** permite ver el nivel durante el llenado.
- Un dispositivo **equilibrador de la presión** mantiene la presión atmosférica al llenar y vaciar (válvula de la tapa).
- El **dispositivo de vaciado** asegura el vaciado completo con el pulverizador en horizontal; se abre sin herramientas, dirige el flujo fuera del alcance del operador y su salida está protegida frente a una apertura accidental.

4 Manómetro

- Se puede leer con claridad la presión de trabajo desde el puesto de conducción (se acepta que el operador gire el tronco y la cabeza).
- El disco de medición tiene un diámetro mínimo de **63 mm** si está al alcance de la mano del operador, o de **100 mm** en caso contrario.
- Indica la presión que supera la presión máxima de trabajo (marca roja en el analógico; señal óptica o acústica en el digital).

5 Protección contra sobrepresiones

Un dispositivo de seguridad evita que la presión de trabajo suba más de un **20 %** sobre la presión máxima, y está protegido frente a manipulaciones accidentales o no autorizadas.

6 Ventilador

Lleva **resguardos fijos** en la aspiración y en la impulsión, con una malla que cumple la norma UNE-EN ISO 13857:2008.

7 Conducciones

Para protegerte de la proyección de fluidos a alta presión por rotura de los conductos:

- No se instalan conductos **dentro de la cabina**.
- Si el pulverizador no tiene cabina, los conductos se protegen con **pantallas rígidas**.
- La presión máxima de trabajo de los conductos es, como mínimo, igual a la del circuito.

8 Parada manual y agua limpia

- El mando de **parada manual** de la pulverización está en el puesto de conducción y asegura una parada segura del flujo. Tras el corte, el goteo de cada boquilla es mínimo (dispositivo **antigoteo**).
- Un **depósito de agua limpia** para el operador, de al menos **15 litros**, con un grifo que se abre sin herramientas y sin presión continua.

UNIDAD V

Información para la utilización

El apartado 7 de la norma UNE-EN ISO 4254-6 regula el manual de instrucciones y el marcado del pulverizador, de la bomba y de las conducciones.

1 Manual de instrucciones

Debe incluir, entre otras cosas:

- El reinicio tras la hibernación del pulverizador y su regulación.
- El plegado y desplegado de la barra y el transporte.
- Qué hacer si se obturan las boquillas o hay otros fallos durante el trabajo en campo.
- Las precauciones frente al contacto o la inhalación de productos químicos peligrosos en cada etapa de utilización.
- El estacionamiento, las precauciones durante la limpieza y el almacenamiento en invierno.

2 Marcado

PULVERIZADOR

- Nombre comercial y dirección completa del fabricante.
- Designación de la máquina, de la serie o tipo y número de serie.
- Año de fabricación.
- Presión de trabajo máxima del circuito.
- Masa en vacío y masa en carga.
- Régimen de giro nominal y dirección de giro (con una flecha).
- Volumen nominal del depósito.
- Potencia nominal en kW (en autopropulsadas).

BOMBA

- Nombre y dirección del fabricante.
- Número de serie.
- Presión máxima de trabajo.
- Régimen nominal de giro.

CONDUCCIONES

Se marcan con la **presión máxima admisible**.

Advertencias que debe llevar el pulverizador

- Junto a la abertura del depósito de caldo, si es lo bastante grande para entrar un cuerpo una vez retirada la rejilla: el **peligro de introducirse** en el depósito.
- En el puesto del operador: el riesgo de contacto involuntario con **líneas eléctricas aéreas de alta tensión**.
- En el depósito de agua limpia: que **solo** se llena con agua limpia.

MÓDULO V

Pulverizador de productos fitosanitarios: requisitos de inspección

UNIDAD I

Introducción

El Real Decreto 1702/2011 regula las inspecciones periódicas de los equipos de aplicación en uso. Su anexo I fija los requisitos de inspección de los elementos del equipo en relación con tres factores de sostenibilidad vinculados entre sí:

- La **eficiencia** de la aplicación del producto.
- La **seguridad y la salud** del operario.
- La **protección del medio ambiente**.

Una alta eficiencia de aplicación, controlando los parámetros del equipo, no solo minimiza el consumo de producto, sino que también protege la seguridad y la salud de quien usa el equipo.

Métodos de verificación

EXAMEN VISUAL

Se comprueba mirando que el equipo tiene el elemento correspondiente y que está en el lugar correcto, o que se cumple un requisito (por ejemplo, que no hay fugas).

ENSAYO DE FUNCIONAMIENTO

Se verifica que el funcionamiento normal del equipo o de sus elementos es acorde con el requisito exigido.

MEDICIÓN

Se mide un parámetro y se compara con un valor de referencia.

Las inspecciones se hacen en las **ITEAF**, que tienen personal e instrumentación adecuados y emiten los certificados y boletines (anexo III del real decreto). Las normas de la serie **UNE-EN ISO 16122** sirven para comprobar los requisitos del anexo I.

- Hacer las inspecciones periódicas cumple el **artículo 4 del Real Decreto 1215/1997**, sobre la comprobación de los equipos de trabajo.
- Muchos requisitos se comprueban de forma sencilla y pueden entrar en un **programa de mantenimiento preventivo** (artículo 3.5 del mismo real decreto), para que el equipo conserve sus condiciones óptimas y seguras durante su vida útil, teniendo en cuenta el manual del fabricante.
- Al comprar **piezas de repuesto** deben respetarse las prescripciones técnicas del elemento (por ejemplo, el manómetro).

Los requisitos se agrupan en cinco bloques: **pre-inspección**, **generales**, de **barras horizontales**, de **cultivos arbustivos y arbóreos** y de **fijos y semimóviles**.

UNIDAD II

Requisitos de pre-inspección

Son los requisitos previos que deben cumplir los pulverizadores antes de la inspección. Todos se comprueban con **examen visual**, salvo el embrague, que se comprueba con ensayo de funcionamiento.

Requisito	Qué se exige
Limpieza	Limpieza de todos los elementos interiores, incluidas las partes internas de la máquina, los filtros y sus carcasas.
Transmisión de potencia y partes móviles	El eje cardánico no tiene desgaste excesivo. Los resguardos del eje y del árbol receptor están bien colocados y sin deformaciones, desgaste, orificios o grietas; **no giran con el eje** y tienen un dispositivo de sujeción (por ejemplo, una cadena) a un elemento fijo. Se comprueba la presencia y la idoneidad de los resguardos de las partes móviles. El ventilador lleva resguardo en aspiración e impulsión que impide que la mano alcance cualquier parte móvil.
Conducciones rígidas y flexibles	Sin fugas en el sistema hidráulico. Las flexibles no tienen dobleces, abrasión, desgaste, cortes o grietas. Las rígidas permanecen en su posición y no tienen signos significativos de corrosión u otros daños.
Bastidor y elementos estructurales	En buenas condiciones, sin deformaciones, corrosión significativa u otros daños que afecten a la rigidez o la resistencia.
Elementos plegables con cierre	El bloqueo mantiene los elementos plegables sujetos en la posición prevista.
Sistema de aire: generalidades	Ventilador, carcasa y deflectores en buen estado e instalados de manera funcional. Están todos los álabes y ninguno dañado. Sin deformación, desgaste o corrosión que interfiera en el funcionamiento seguro o produzca vibraciones significativas. Resguardo del ventilador en su sitio. Sin vibraciones por desequilibrio ni rozamiento entre la carcasa y el ventilador.
Sistema de aire: embrague	Si el sistema de aire se puede desconectar con un embrague, este funciona adecuadamente (ensayo de funcionamiento).

! RECUERDA

Los resguardos de los dispositivos amovibles de transmisión mecánica están en los anexos IV y V del Real Decreto 1644/2008, así que deben cumplir sus prescripciones de comercialización. Los requisitos de los ejes cardánicos y sus resguardos están en la norma **UNE-EN 12965**.

Requisitos generales de inspección

Los cumplen **todos** los pulverizadores de productos fitosanitarios.

1 Fugas y goteo

- **Fugas estáticas:** con el depósito lleno hasta su capacidad nominal, el pulverizador parado y la bomba sin funcionar, no hay fugas en el depósito, la bomba ni las conducciones.
- **Fugas dinámicas:** no hay fugas con las válvulas de las secciones cerradas ni pulverizando a la presión máxima de trabajo recomendada por el fabricante.
- **Pulverización sobre el propio pulverizador:** no se pulveriza líquido directamente sobre él, salvo que sea necesario para el funcionamiento (por ejemplo, sensores) y con el goteo minimizado.

2 Bomba

- **Capacidad:** suministra el caudal que necesita el pulverizador. El caudal medido, con un adaptador para el caudalímetro y a una presión determinada por norma, debe ser como mínimo el **90 %** del caudal nominal del fabricante. Si no se puede medir (por ejemplo, sin adaptador), vale comprobar que mantiene una **agitación claramente visible** con las boquillas funcionando correctamente a la presión máxima de trabajo, con las boquillas de mayor tamaño y el depósito lleno hasta la mitad de su volumen nominal.
- **Estabilidad de la presión:** sin pulsaciones visibles. La aguja del manómetro y el chorro de las boquillas permanecen estables. Las pulsaciones no pasan del **10 %** de la presión de trabajo.

3 Agitación de la mezcla

La agitación evita depósitos que puedan obstruir el circuito hidráulico. Se comprueba a la vista que es **claramente visible** con el sistema funcionando como recomienda el fabricante y con el depósito lleno hasta la mitad de su volumen nominal.

4 Depósito de líquido de pulverización

Elemento	Qué se exige
Tapadera	Bien ajustada, en perfecto estado y con apriete adecuado para un cierre hermético. Su diseño impide la apertura involuntaria.
Orificio de llenado	Lleva un filtro de malla para evitar la entrada de objetos extraños, sin obstrucciones, cortes, perforaciones ni deformaciones.
Incorporador de producto	Si existe, impide entrar al depósito cualquier objeto de más de **20 mm** de diámetro y funciona sin fugas.
Compensación de la presión	La tapa lleva un dispositivo que evita sobrepresiones o depresiones, deja circular el aire, impide el vertido de líquido y tiene el orificio sin obstruir.

Elemento	Qué se exige
Indicador de nivel	Escala que permite saber con facilidad la cantidad de líquido, visible desde el puesto de conducción y desde el lugar de llenado.
Vaciado	Dispositivo en el punto más bajo del depósito, que se abre sin herramientas y sin que el líquido toque las manos del operario (por ejemplo, con una válvula).
Llenado	Si hay dispositivo de llenado, impide que el agua del pulverizador vuelva al punto de alimentación (por ejemplo, con una válvula antirretroceso).
Lavado de envases	Si existe, funciona bien y no salpica. En el ensayo, con un recipiente de paredes transparentes, se comprueba a la vista que se moja todo su interior.
Equipo de limpieza	Si existen, los dispositivos para limpiar el depósito, el incorporador y el exterior o el interior del pulverizador funcionan correctamente.

5 Sistemas de control y regulación

Se identifican los dispositivos de control del circuito hidráulico y de regulación y se comprueba que funcionan con fiabilidad. Con el pulverizador en marcha, se abre y se cierra la válvula del distribuidor general y las de las secciones de la barra, y se actúa sobre el regulador de presión.

El operario debe poder accionarlos fácilmente **desde el puesto de conducción** y leer las pantallas de los instrumentos desde allí (solo se permite girar la cabeza y la parte superior del cuerpo).

6 Manómetro

Aspecto	Qué se exige
Escala	Su posición permite leerlo con facilidad desde el puesto del operario. El rango es adecuado a las presiones de trabajo, que normalmente van de **2 a 10 bar** en pulverizadores hidráulicos y de **5 a 20 bar** en hidroneumáticos.
Resolución	Divisiones de como mínimo **0,2 bar** para presiones de trabajo inferiores a 5 bar; **1 bar** entre 5 y 20 bar; **2 bar** por encima de 20 bar.
Precisión	Se compara con un manómetro patrón. Hasta 2 bar: **±0,2 bar**. Por encima de 2 bar: **±10 %** del valor del patrón.
Diámetro	Analógico de al menos **63 mm**, salvo los de pistolas y lanzas, que tienen un mínimo de **40 mm**.

7 Otros dispositivos de medición y regulación de la presión

- La precisión de caudalímetros y sensores de velocidad de avance, comparada con un patrón, no supera el **±5 %**.

- Los reguladores de presión mantienen una presión constante con una tolerancia de **±10 %** y, tras cortar y volver a accionar la pulverización, vuelven en menos de **10 segundos** a la presión de trabajo original, dentro de un intervalo de ±10 %.

8 Filtros

- **Ubicación y estado:** el tamaño de malla corresponde al de las boquillas instaladas, según el fabricante de las boquillas. Hay como mínimo un filtro en el tramo de impulsión de la bomba y, si es una bomba de desplazamiento positivo, otro en el de aspiración. La malla está limpia, sin perforaciones ni deformaciones, y la junta tórica no está desgastada, rota ni reseca.
- **Aislamiento:** se pueden limpiar los filtros con el depósito lleno hasta su volumen nominal sin perder el líquido del depósito al retirar el filtro de aspiración. Funciona bien si al desenroscar solo se derrama el líquido de la carcasa y del tramo de aspiración.
- **Retirada del cartucho:** el cartucho es extraíble para poder sustituirlo según el fabricante del pulverizador.

9 Pistolas y lanzas de pulverización

El gatillo funciona correctamente y se puede **bloquear en la posición cerrada, no en la abierta**. El sistema de apertura y cierre tiene parada y apertura rápidas. Con el gatillo cerrado no hay goteo continuo. Si el caudal o el ángulo de pulverización son regulables, el dispositivo de regulación funciona bien.

Método de verificación de los requisitos generales

Requisito	Examen visual	Ensayo de funcionamiento	Medición
Fugas estáticas y dinámicas	Sí	—	—
Pulverización y goteo sobre elementos del pulverizador	Sí	Sí	—
Bomba: capacidad	Sí	—	Sí
Bomba: estabilidad de la presión	—	Sí	Sí
Agitación de la mezcla	Sí	Sí	—
Depósito: tapadera, orificio de llenado, compensación de la presión, indicador de nivel, vaciado	Sí	—	—
Depósito: incorporador de producto	—	Sí	Sí
Depósito: llenado, lavado de envases, equipo de limpieza	Sí	Sí	—
Sistemas de control y regulación	Sí	Sí	—

Requisito	Examen visual	Ensayo de funcionamiento	Medición
Manómetro: escala y resolución	Sí	—	—
Manómetro: precisión y diámetro; otros dispositivos de medición	—	—	Sí
Dispositivos de regulación de la presión	—	Sí	Sí
Filtros: ubicación y estado	Sí	—	—
Filtros: aislamiento	—	Sí	—
Filtros: retirada del cartucho; pistolas y lanzas	Sí	Sí	—

UNIDAD IV

Pulverizadores de barras horizontales

1 Barra de pulverización

- **Estabilidad y simetría:** se mantiene en equilibrio en todas las direcciones, sin movimientos excesivos ni deformación permanente. Las articulaciones solo tienen la holgura necesaria para plegar y desplegar. La barra es recta y de igual longitud a ambos lados.
- **Recuperación automática de la posición:** el dispositivo de retorno del tramo final funciona hacia delante y hacia atrás y vuelve a la posición inicial cuando cesa la fuerza. Evita que la barra se rompa si choca con un obstáculo.
- **Orientación y separación de las boquillas:** la distancia entre boquillas es constante (desviación máxima de **±5 %** de la nominal) y su orientación uniforme (máxima de **10°**). Se exceptúan casos especiales, como las boquillas de los extremos para frutales cerca de la base del tronco. El diseño impide modificar involuntariamente su posición durante el trabajo.
- **Deformación de la barra:** las distancias verticales entre el borde inferior de las boquillas y una superficie horizontal nivelada no varían más de **±10 cm** ni más del **±0,5 %** de la anchura de trabajo (anchura de la barra más 50 cm). La deformación máxima en el plano horizontal, del centro del bastidor a la boquilla extrema, no pasa del **±2,5 %** de la anchura de la barra.
- **Protección de las boquillas extremas:** si la barra mide **10 m o más**, lleva un dispositivo que protege las boquillas extremas por si una sacudida hace tocar el suelo a la barra.
- **Regulación de la altura:** funciona con fiabilidad y permite situar la barra a distintas alturas de trabajo.
- **Amortiguación:** el mecanismo mantiene la estabilidad frente a movimientos involuntarios. Se ejerce una fuerza ascendente y otra descendente y se comprueba que la barra recupera sola la posición horizontal.
- **Compensación de retornos:** la presión del manómetro no varía más del **10 %** al cerrar las secciones de una en una.

- **Caída de presión:** entre el punto donde se mide la presión y el punto más alejado de cada sección no supera el **10 %**.

2 Boquillas

- **Uniformidad:** todas son idénticas y del mismo fabricante, salvo las de función especial. Los filtros de las boquillas y los antigoteo son compatibles.
- **Goteo:** todas dejan de gotear **5 segundos** después de que desaparezca el chorro.

3 Distribución transversal

La caracterizan el caudal de las boquillas y la caída de presión.

- **Caudal de las boquillas:** la desviación respecto al caudal nominal del fabricante no es mayor de **±10 %** si los caudales son de 1 l/min o más a la presión máxima de trabajo, y de **±15 %** si son inferiores a 1 l/min. Si se desconoce el caudal nominal, el de cada boquilla no se aparta más del **±5 %** del caudal medio de las boquillas del mismo tipo y tamaño.
- **Distribución de la presión:** la presión a la entrada de cada sección no supera el **±10 %** de la presión media de las entradas de todas las secciones. Entre los extremos de entrada y salida de cada sección no excede del **10 %**.

Método de verificación

Requisito	Examen visual	Ensayo de funcionamiento	Medición
Estabilidad y simetría de la barra	Sí	—	Sí
Recuperación automática de la posición	Sí	Sí	—
Orientación y separación de las boquillas; deformación de la barra; protección de las boquillas extremas	Sí	—	Sí
Regulación de la altura; amortiguación de la barra	Sí	Sí	—
Compensación de retornos; caída de presión	—	—	Sí
Boquillas: uniformidad y goteo	Sí	—	—
Caudal de las boquillas; distribución de la presión	—	—	Sí

UNIDAD V

Pulverizadores para cultivos arbustivos y arbóreos

La tabla del PDF enumera los requisitos de este tipo de pulverizadores y su método de verificación, pero el texto no los desarrolla. Estos son los apartados, con cómo se comprueba cada uno:

Requisito	Examen visual	Ensayo de funcionamiento	Medición
Boquillas: simetría, goteo y regulación	Sí	—	—
Boquillas: cierre	Sí	Sí	—
Caída de presión	—	—	Sí
Reflujo de compensación	—	—	Sí
Distribución: uniformidad del chorro de pulverización	Sí	Sí	—
Distribución: caudal de las boquillas y distribución de la presión	—	—	Sí

AVISO

El manual original no explica los valores límite de estos requisitos. Los detalles están en la norma **UNE-EN ISO 16122-3** y en el Manual de inspección del Ministerio.

UNIDAD VI

Pulverizadores fijos y semimóviles

Se usan para aplicar fitosanitarios **dentro de estructuras cubiertas** y están formados por una unidad bomba/depósito y un dispositivo de aplicación.

- **Manómetro:** al menos uno en la unidad bomba/depósito y otro en el dispositivo de aplicación (salvo en pistolas y lanzas fabricadas antes de la publicación de la norma UNE-EN ISO 16119-4). Están en una posición que permite leerlos fácilmente y son adecuados al rango de presiones de trabajo.
- **Sistemas de inyección directa:** sin fugas y con una **cámara de mezclado**. La tasa de inyección de producto no se desvía más del **±10 %** de la dosificación establecida.
- **Filtros:** al menos uno en el lado de impulsión de la bomba, lo más cerca posible del dispositivo de aplicación (o en la unidad bomba/depósito si el dispositivo es una pistola o lanza). En los de bomba de desplazamiento positivo y en los fijos, otro en el lado de aspiración.
- **Dispositivos de aplicación autónomos:** la unidad de accionamiento (ruedas o rodillo, motor, etc.) está en buenas condiciones y funciona bien. La velocidad de avance de los robots de pulverización no se desvía más del **±10 %** de la del fabricante.

Método de verificación

Requisito	Examen visual	Ensayo de funcionamiento	Medición
Manómetro	Sí	—	—

Requisito	Examen visual	Ensayo de funcionamiento	Medición
Sistemas de inyección directa	Sí	Sí	Sí
Filtros	Sí	—	—
Dispositivos de aplicación autónomos	Sí	Sí	Sí

Cifras clave para el examen de fitosanitarios

Un repaso rápido de los datos del manual que más se preguntan:

Cada 3 años

Inspección periódica de todos los equipos de aplicación desde 2020 (como máximo cada 5 años antes)

30 días

Plazo máximo para una nueva inspección tras un resultado desfavorable (en la misma ITEAF)

100 litros

Los pulverizadores de mochila y los de arrastre manual de hasta este depósito no se inspeccionan

5 años

Renovación del certificado de aptitud de directores técnicos e inspectores

25 / 60 / 25 / 90 h

Carné básico / cualificado / fumigador / piloto aplicador (horas mínimas)

25 m / 10 m

Distancia mínima a masas de agua para mezclar y cargar (10 m con mezcladores incorporadores)

50 m

Distancia mínima a masas de agua y pozos para lavar los equipos

3 veces

Veces que se enjuaga cada envase de producto líquido

8,5°

Pendiente en la que un pulverizador suspendido estacionado debe ser estable

15 litros

Volumen mínimo del depósito de agua limpia del operador

63 mm / 100 mm

Diámetro mínimo del disco del manómetro al alcance de la mano / fuera de él

+20 %

Aumento máximo de la presión que debe permitir el dispositivo contra sobrepresiones

2–10 bar / 5–20 bar

Presiones de trabajo normales: hidráulicos / hidroneumáticos

±10 %

Desviación máxima del caudal de las boquillas (±15 % por debajo de 1 l/min)

90 %

Caudal mínimo de la bomba respecto al nominal del fabricante

5 s

Tiempo tras el que las boquillas de la barra dejan de gotear

Bibliografía y normativa

Normativa legal

- Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de sanidad vegetal.
- Real Decreto 1013/2009, de 19 de junio, sobre caracterización y registro de la maquinaria agrícola.
- Real Decreto 1702/2011, de 18 de noviembre, de inspecciones periódicas de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios.

- Orden AAA/1053/2012, de 16 de mayo, por la que se designa el Laboratorio Nacional de Referencia de Inspecciones de Equipos de Aplicación de Productos Fitosanitarios.
- Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios.
- Orden AAA/2809/2012, de 13 de diciembre, por la que se aprueba el Plan de Acción Nacional para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios.
- Directiva 2009/128/CE, de 21 de octubre de 2009, por la que se establece el marco de la actuación comunitaria para conseguir un uso sostenible de los plaguicidas.
- Reglamento (CE) n.º 1107/2009, de 21 de octubre de 2009, relativo a la comercialización de productos fitosanitarios.
- Reglamento (CE) n.º 1185/2009, de 25 de noviembre de 2009, relativo a las estadísticas de plaguicidas.
- Reglamento (UE) n.º 284/2013, de 1 de marzo de 2013, que establece los requisitos sobre datos aplicables a los productos fitosanitarios.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 494/2012, de 9 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1644/2008 para incluir los riesgos de aplicación de plaguicidas.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 1416/2001, de 14 de diciembre, sobre envases de productos fitosanitarios.
- Real Decreto 1201/2002, de 20 de noviembre, por el que se regula la producción integrada de productos agrícolas.
- Real Decreto 3349/1983, de 30 de noviembre, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para la fabricación, comercialización y utilización de plaguicidas.

Normativa técnica

- UNE-EN ISO 16122-1 a 16122-4:2015. Maquinaria agrícola y forestal. Inspección de pulverizadores en uso.
- UNE-EN ISO 16119-4:2015. Requisitos medioambientales y ensayos para pulverizadores y distribuidores de fertilizantes líquidos. Parte 4: Pulverizadores fijos y semimóviles.
- UNE-EN 12965:2004+A2:2009. Ejes de transmisión de potencia a cardan y sus protecciones. Seguridad.
- UNE 68051. Tractores y maquinaria agrícola y forestal. Clasificación y terminología.
- UNE-EN ISO 12100:2012. Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo.
- UNE-EN ISO 4254-1:2014. Maquinaria agrícola. Seguridad. Parte 1: Requisitos generales.
- UNE-EN ISO 4254-6:2010. Maquinaria agrícola. Seguridad. Parte 6: Pulverizadores y distribuidores de fertilizantes líquidos.
- UNE-EN ISO 13857:2008. Seguridad de las máquinas. Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas.
- UNE-EN 907:1997. Pulverizadores y distribuidores de fertilizantes líquidos. Seguridad (sustituida por la UNE-EN ISO 4254-6).

Bibliografía del manual original

- Vázquez, J. Aplicación de productos fitosanitarios. Técnicas y equipos. Ediciones Agrotécnicas, 2003.
- Aplicación de plaguicidas. Nivel cualificado. IFAPA, Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía, 2009.
- NTP 1005. Inspección de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios. INSHT, 2014.
- Manual de inspección de equipos de aplicación de fitosanitarios en uso. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2011.
- Mantenimiento y calibración de maquinaria para aplicación de productos fitosanitarios (pulverizadores hidráulicos de chorro proyectado y transportado, aerotransportados, y fijos y semimóviles en invernaderos). Junta de Andalucía, 2011-2013.
- Criterios del INSHT empleados en la evaluación de la exposición a productos fitosanitarios para su autorización conforme al RD 2163/1994. 2009.
- Buenas prácticas fitosanitarias para una mejor calidad del agua. Proyecto TOPPS.
- Abril Muñoz, I. Medidas preventivas específicas para la aplicación en invernaderos. 35.º Coloquio Internacional sobre Seguridad y Salud en el Trabajo en la Agricultura. Pamplona, 2007.
- Garrido Frenich, A. et al. Dermal exposure to pesticides in greenhouse workers. Environmental Monitoring and Assessment, 80, 51-63, 2002.
- Nuyttens, D. et al. Comparison of operator exposure for five different greenhouse spraying applications. Journal of Agricultural Safety and Health, 10(3), 187-195, 2004.

¿Has terminado el manual?

Haz ahora el examen y, si lo apruebas, podrás obtener tu certificado.

academia-formacion.com/examen-basico-fitosanitarios/