

95.1:17

# PREVENCIÓN DE RIESGOS DURANTE EL USO DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS

DOCUMENTOS  
SOCIO-TÉCNICOS



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE EMPLEO  
Y SEGURIDAD SOCIAL



**PREVENCIÓN DE RIESGOS  
DURANTE EL USO  
DE PRODUCTOS  
FITOSANITARIOS**

**Título:**

Prevención de riesgos durante el uso de productos fitosanitarios

**Autor:**

Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo (INSSBT), O.A., M.P.

**Coordinación**

Pedro Delgado Cobos

**Elaborado por:**

Isaac Abril Muñoz  
Rafael Cano Gordo  
Eva Cohen Gómez  
Antonia Hernández Castañeda  
María Isabel Lara Laguna  
Jesús Ledesma de Miguel  
Gema Mira Terrón  
Silvia Torres Ruiz  
Juan Viguera Rubio

**Edita:**

Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo (INSSBT), O.A., M.P.  
C/ Torrelaguna, 73 - 28027 Madrid  
Tel. 91 363 41 00, fax 91 363 43 27  
[www.inssbt.es](http://www.inssbt.es)

**Composición:**

Servicio de Ediciones y Publicaciones del INSSBT

**Edición:**

Madrid, diciembre 2017

**NIPO (papel):** 272-17-081-3

**NIPO (en línea):** 272-17-082-9

**Depósito Legal:** M-2500-2018

**Hipervínculos:**

El INSSBT no es responsable ni garantiza la exactitud de la información en los sitios web que no son de su propiedad. Asimismo la inclusión de un hipervínculo no implica aprobación por parte del INSSBT del sitio web, del propietario del mismo o de cualquier contenido específico al que aquel redirija.

**Catálogo general de publicaciones oficiales:**

<http://publicacionesoficiales.boe.es>

**Catálogo de publicaciones del INSSBT:**

<http://www.inssbt.es/catalogopublicaciones>



## ÍNDICE

LEGISLACIÓN SOBRE USO DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS.....	9
PRODUCTOS FITOSANITARIOS Y SUS TIPOS .....	23
• ¿Qué son los productos fitosanitarios? .....	26
• ¿Qué contienen los productos fitosanitarios?.....	29
• Clasificación de los plaguicidas .....	33
EQUIPOS DE APLICACIÓN.....	43
• Técnicas de aplicación.....	47
• Determinantes de la exposición relacionadas con el equipo de aplicación.....	51
• Requisitos de protección de la seguridad y salud del trabajador .....	52
• Medidas preventivas frente a la exposición a los productos fitosanitarios .....	57
• Requisitos de salud y seguridad y de medio ambiente verificados en la inspección .....	62
ETIQUETA Y FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD .....	69
• La etiqueta en la legislación general de agentes químicos .....	72
• La etiqueta en los reglamentos específicos de fitosanitarios.....	76
• La ficha de datos de seguridad.....	83

MANEJO DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS.....	89
• Transporte .....	91
• Almacenamiento .....	103
• Mezcla/carga .....	114
• Aplicación.....	117
• Limpieza de los equipos de tratamiento.....	118
• Gestión de residuos .....	119
• Reentrada.....	122
EVALUACIÓN DEL RIESGO .....	125
• Evaluación toxicológica.....	128
• Evaluación de la exposición.....	129
• Evaluación del riesgo .....	132
• Prevención y protección.....	135
• Anexo. Cuestiones a considerar durante la evaluación de riesgos por exposición a productos fitosanitarios .....	137
PROTECCIÓN DEL TRABAJADOR: EQUIPOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA .....	147
• Equipos de protección respiratoria. Descripción y clasificación .....	149
• Selección.....	155

• Uso y mantenimiento .....	156
PROTECCIÓN DE LA PIEL: ROPA Y GUANTES DE PROTECCIÓN .....	159
• Ropa de protección.....	162
• Guantes de protección.....	167
• Uso y mantenimiento .....	168
PROTECCIÓN DEL TRABAJADOR: OTROS EQUIPOS DE PROTECCIÓN.....	171
• Protección del pie y la pierna .....	173
• Equipos de protección del pie y la pierna. Calzado .....	173
• Protección ocular .....	176
PRIMEROS AUXILIOS .....	181
• Definición .....	183
• Consejos generales.....	183
• Actuación en caso de intoxicación aguda grave.....	184
• Principales precauciones.....	188
• Consideraciones legales .....	188
• Botiquín.....	191
VIGILANCIA DE LA SALUD .....	193
• Concepto .....	195

- Aspectos generales de la vigilancia de la salud..... 196
- Las características de la vigilancia de la salud  
en la normativa de prevención de riesgos laborales ..... 197
- Guía de vigilancia de la salud de los trabajadores  
del sector agrario ..... 203
- BIBLIOGRAFÍA ..... 209
- Legislación ..... 210
- Normas técnicas..... 214
- Documentación..... 218

**LEGISLACIÓN  
SOBRE USO  
DE PRODUCTOS  
FITOSANITARIOS**



## INTRODUCCIÓN

Existe una extensa legislación relativa a la comercialización y uso de productos fitosanitarios con el objetivo de que su uso no suponga un riesgo para la salud humana y animal y para el medio ambiente.

A continuación se presenta un resumen en orden cronológico con la legislación sobre el uso de productos fitosanitarios relacionada con la protección de la seguridad y salud de los trabajadores.

La Reglamentación Técnico-Sanitaria para la fabricación, comercialización y utilización de plaguicidas, aprobada por el Real Decreto 3349/1983, recoge las condiciones que deben cumplir los locales de almacenamiento y las instalaciones destinadas a efectuar tratamientos con plaguicidas, así como los aplicadores y el personal de las empresas dedicadas a ello. Se indican asimismo algunas manipulaciones y prácticas de seguridad en la utilización de plaguicidas.

El Real Decreto 1416/2001 sobre envases de productos fitosanitarios establece que dichos productos deben ser puestos en el mercado a través del sistema de depósito, devolución y retorno o, alternativa-mente, a través de un sistema integrado de gestión de residuos de envases y envases usados.

La Ley 43/2002, de sanidad vegetal, establece la base jurídica en materia de comercialización y utilización de productos fitosanitarios, así como en las relativas a la racionalización y sostenibilidad de su uso, implantando un nuevo marco legal para el desarrollo y aplicación de la normativa específica sobre esta materia, que distribuye las competencias de la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas, delimitando las responsabilidades de los organismos públicos y de las entidades y particulares afectados. El artículo 41, referente a la utilización de productos fitosanitarios, recoge los deberes de los usuarios y manipuladores de productos fitosanitarios y de quienes presten servicios de aplicación de productos fitosanitarios.

El Real Decreto 1201/2002 regula la producción integrada de productos agrícolas. Este sistema voluntario incluye, entre las normas generales de producción integrada, un grupo de ellas sobre control integrado de plagas, en el que es obligatorio anteponer, a los métodos químicos, los métodos biológicos, biotecnológicos, culturales, físicos y genéticos.

La nueva legislación comunitaria, publicada a finales de 2009, incluye el Reglamento (CE) nº 1107/2009, relativo a la comercialización de productos fitosanitarios, y la Directiva 2009/128/CE, por la que se establece el marco de la actuación comunitaria para conseguir un uso sostenible de los plaguicidas. Ambas normativas han modificado profundamente las vigentes anteriormente en materia de comercialización y utilización de productos fitosanitarios, incorporando los principios de la estrategia para el uso sostenible de plaguicidas y atendiendo a lo establecido en el VI Programa Comunitario de Acción Medioambiental. El paquete legislativo se complementa con el Reglamento (CE) nº 1185/2009, relativo a las estadísticas de plaguicidas, que establece un marco común para la elaboración sistemática de estadísticas comunitarias relativas a la comercialización y utilización de productos fitosanitarios. Las estadísticas, junto con otros datos pertinentes, servirán, en particular, para cumplir los objetivos de la Directiva sobre uso sostenible de los plaguicidas.

La legislación europea sobre comercialización y uso de productos fitosanitarios garantiza un alto nivel de protección de la salud humana y entre sus ámbitos de interés se incluye la protección de los trabajadores.

La Directiva 2009/128/CE, por la que se establece el marco de la actuación comunitaria para conseguir un uso sostenible de los plaguicidas, ha sido transpuesta mediante el Real Decreto 1702/2011, de inspecciones periódicas de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios, junto con el Real Decreto 1311/2012 (en adelante RDUS), por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios. Esta normativa es de aplicación en todas las actividades fitosanitarias, tanto en el ámbito agrario como en ámbitos profesionales distintos al mismo. En este documento se incluye solamente la normativa relacionada con el sector agrario.

La Directiva 2009/128/CE establece que los Estados miembros deben adoptar planes de acción nacionales para fijar sus objetivos cuantitativos, metas, medidas, calendarios e indicadores, a fin de reducir los riesgos y los efectos de la utilización de plaguicidas en la salud humana y el medio ambiente, además de fomentar el desarrollo y la introducción de la gestión integrada de plagas (GIP), así como de planteamientos o técnicas alternativos con objeto de reducir la dependencia del uso de plaguicidas químicos.

En este sentido, cumpliendo asimismo lo dispuesto en el RDUS, se aprobó en diciembre de 2012 el primer *Plan de Acción Nacional para conseguir un uso sostenible de productos fitosanitarios*, de acuerdo con el mandato comunitario.

Cabe por último destacar la Directiva 2009/127/CE, por la que se modifica la Directiva 2006/42/CE en lo que respecta a las máquinas para la aplicación de plaguicidas, ya que aunque su objetivo es el de incluir los requisitos esenciales de protección del medio ambiente para el diseño y la fabricación de nuevas máquinas en la Directiva 2006/42/CE, pretende garantizar al mismo tiempo que dichos requisitos sean coherentes con los de la Directiva 2009/128/CE, por lo que respecta al mantenimiento y a la inspección de estos equipos, estando además íntimamente relacionados con los requisitos esenciales de protección de la salud y la seguridad de las personas. La Directiva 2009/127/CE se ha traspuesto al ordenamiento español por medio del Real Decreto 494/2012. Para más información sobre este tema se recomienda consultar el capítulo correspondiente a los equipos de aplicación y la [NTP 1047: Pulverizador de productos fitosanitarios: seguridad](#), publicada por el INSSBT.

## **REAL DECRETO 1702/2011 DE INSPECCIONES PERIÓDICAS DE LOS EQUIPOS DE APLICACIÓN**

El Real Decreto 1702/2011, de inspecciones periódicas de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios, transpone el artículo 8 (Inspección de los equipos en uso) y el Anexo II (Requisitos de salud y seguridad y de medio ambiente para la inspección de los equipos de aplicación de plaguicidas) de la Directiva 2009/128/CE, de uso sostenible de los plaguicidas.

Las inspecciones deben comprobar que los equipos de aplicación de productos fitosanitarios cumplen los requisitos de salud y seguridad y de medio ambiente, enumerados en el Anexo I de dicho Real Decreto (Anexo II de la Directiva 2009/128/CE).

Los equipos deben funcionar de forma fiable y utilizarse como corresponda a su finalidad, asegurando que los productos fitosanitarios puedan dosificarse y distribuirse correctamente. Los equipos deben hallarse en unas condiciones que permitan su llenado y vaciado de forma segura, sencilla y completa, e impidan fugas de plaguicidas. También deben permitir una limpieza fácil y completa. Deben, además, garantizar la seguridad de las operaciones y poder ser controlados y detenidos inmediatamente desde el asiento del operador. En su caso, los ajustes deben ser simples, precisos y reproducibles.

Para más información sobre este tema se recomienda consultar el capítulo correspondiente a los equipos de aplicación en el que se hace referencia a las [NTP 1005: Inspección de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios](#) y [NTP 1067: Pulverizador de productos fitosanitarios: requisitos de inspección](#), publicadas por el INSSBT.

## **REAL DECRETO 1311/2012 SOBRE USO SOSTENIBLE DE LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS**

El Real Decreto 1311/2012, que transpone el resto de la Directiva 2009/128/CE, tiene por objeto establecer el marco de acción para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios mediante la reducción de los riesgos y los efectos del uso de los productos fitosanitarios en la salud humana y el medio ambiente, y el fomento de la gestión integrada de plagas y de planteamientos o técnicas alternativos, tales como los métodos no químicos.

La disposición adicional cuarta, referente a la normativa sobre seguridad y salud en el trabajo, indica que lo dispuesto en este RDUS debe entenderse sin perjuicio de las disposiciones en materia de seguridad y salud en el trabajo establecidas en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, y en su normativa de desarrollo, en particular en el

Real Decreto 374/2001 sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo, y en el Real Decreto 773/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.

A continuación se incluyen aquellos aspectos regulados en este real decreto que mayor relación guardan con la prevención y protección de los trabajadores durante el uso de productos fitosanitarios.

## Plan de Acción Nacional

El Plan de Acción Nacional (PAN) para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios comparte los mismos objetivos que el Real Decreto de uso sostenible de productos fitosanitarios: reducir los riesgos y los efectos de la utilización de productos fitosanitarios en la salud humana y el medio ambiente, y fomentar el desarrollo y la introducción de la gestión integrada de plagas y de planteamientos o técnicas alternativos con objeto de reducir la dependencia del uso de productos fitosanitarios.

En él se establecen los objetivos cuantitativos, metas, medidas y calendarios necesarios para alcanzar el objetivo general. Los objetivos pueden comprender diferentes ámbitos de interés, por ejemplo: la protección de los trabajadores, la protección del público en general o de grupos vulnerables, la protección del medio ambiente, los residuos, el desarrollo, uso y promoción de técnicas específicas o la utilización en cultivos específicos u otros ámbitos de interés.

Para cada uno de los objetivos específicos establecidos se han fijado medidas a aplicar en el ámbito del uso sostenible de productos fitosanitarios, con los respectivos calendarios de realización, cuando proceda.

Con objeto de poder llevar a cabo una correcta evaluación de la puesta en marcha del PAN, es necesario establecer indicadores para cada una de las medidas propuestas. Los indicadores deben permitir poder analizar los progresos realizados por el PAN y el nivel de cumplimiento de las metas fijadas en el mismo.

Para conocer en detalle las medidas e indicadores relacionados con la protección de los trabajadores y el calendario previsto para la implantación de las acciones más importantes, del Plan de Acción Nacional, se recomienda consultar la [web sobre uso sostenible de productos fitosanitarios](#) del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio ambiente (MAPAMA).

## Gestión integrada de plagas

Como se indicó en el apartado anterior, uno de los objetivos del RDUS es el fomento de la gestión integrada de plagas y de técnicas o planteamientos alternativos, tales como los métodos no químicos.

La gestión de las plagas de los vegetales en ámbitos profesionales se realiza mediante la aplicación de prácticas con bajo consumo de productos fitosanitarios, dando prioridad, cuando sea posible, a los métodos no químicos, de manera que los asesores y usuarios opten por las prácticas y los productos con menores riesgos para la salud humana y el medio ambiente, de entre todos los disponibles para tratar una misma plaga. Se aplica también a la gestión de plagas en los ámbitos profesionales no agrarios, a excepción de los espacios de uso privado.

El asesoramiento lo realiza un técnico acreditado para ello y se efectúa siguiendo los principios generales de la gestión integrada de plagas, establecidos en el anexo I del RDUS, que sean aplicables en cada momento o tipo de producción.

El MAPAMA ha elaborado guías para la gestión integrada de plagas para diferentes cultivos, como resultado de la aplicación del Plan de Acción Nacional, que pueden ser consultadas a través de la [web sobre uso sostenible de productos fitosanitarios](#), referida anteriormente.

## Formación, información y sensibilización

Se especifica la formación que deben tener los asesores y se crean sistemas de formación de los usuarios profesionales y vendedores de productos fitosanitarios, así como sistemas de certificación que registren

dicha formación, de manera que quienes utilicen o vayan a utilizar plaguicidas sean plenamente conscientes de los posibles riesgos para la salud humana y el medio ambiente, y de las medidas apropiadas para reducirlos en la medida de lo posible, teniendo en cuenta sus distintos cometidos y responsabilidades.

Los usuarios profesionales y vendedores de productos fitosanitarios deberán estar en posesión de un carné que acredite conocimientos apropiados para ejercer su actividad, en las materias especificadas en el anexo IV del RDUS para cada uno de los niveles de capacitación establecidos:

- a. Básico (mínimo 25 horas lectivas): para el personal auxiliar de tratamientos terrestres y aéreos, incluyendo los no agrícolas, y los agricultores que los realizan en la propia explotación sin emplear personal auxiliar y utilizando productos fitosanitarios que no sean ni generen gases tóxicos, muy tóxicos o mortales. También se expedirá para el personal auxiliar de la distribución que manipule productos fitosanitarios.
- b. Cualificado (mínimo 60 horas lectivas): para los usuarios profesionales responsables de los tratamientos terrestres, incluidos los no agrícolas, y para los agricultores que realicen tratamientos empleando personal auxiliar. También se expedirá para el personal que intervenga directamente en la venta de productos fitosanitarios de uso profesional, capacitando para proporcionar la información adecuada sobre su uso, sus riesgos para la salud y el medio ambiente y las instrucciones para mitigar dichos riesgos. El nivel cualificado no otorga capacitación para realizar tratamientos que requieran los niveles de fumigador o de piloto aplicador, especificados en las letras c) y d).
- c. Fumigador (mínimo 25 horas lectivas): para aplicadores que realicen tratamientos con productos fitosanitarios que sean gases clasificados como tóxicos, muy tóxicos o mortales, o que generen gases de esta naturaleza. Para obtener el carné de fumigador será condición necesaria haber adquirido

previamente la capacitación correspondiente a los niveles básico o cualificado, según lo especificado en las letras a) y b).

- d. Piloto aplicador (mínimo 90 horas lectivas): para el personal que realice tratamientos fitosanitarios desde o mediante aeronaves, sin perjuicio del cumplimiento de la normativa específica que regula la concesión de licencias en el ámbito de la navegación aérea.

En el momento de la venta de productos fitosanitarios para uso profesional, deberá estar disponible un vendedor con objeto de poder proporcionar a los clientes información adecuada en relación con el uso de los productos fitosanitarios que adquiere, los riesgos para la salud y el medio ambiente y las instrucciones de seguridad para gestionar tales riesgos. También se dará información sobre los puntos de recogida de envases vacíos más cercanos utilizables por el comprador.

Los distribuidores que vendan productos fitosanitarios para uso profesional proporcionarán a los usuarios información general sobre los riesgos del uso de los productos fitosanitarios para la salud y el medio ambiente, y en particular sobre los peligros, exposición, almacenamiento adecuado, manipulación, aplicación y eliminación en condiciones de seguridad, así como sobre las alternativas de bajo riesgo.

Se contempla la adopción de medidas para informar al público en general, fomentar y facilitar programas de información y sensibilización, y la puesta a su disposición de información precisa y equilibrada en relación con los productos fitosanitarios. Esta información hará especial referencia a los riesgos resultantes de su uso y posibles efectos agudos y crónicos para la salud humana, los "organismos no objetivo" y el medio ambiente, así como sobre la utilización de alternativas no químicas.

## Aplicaciones aéreas

Se prohíben las aplicaciones aéreas de productos fitosanitarios, salvo en casos especiales, previamente autorizados, en los que se realizarán

según las condiciones generales que se establecen en el anexo VI del RDUS.



Figura 1. Aplicación aérea

Será en cualquier caso condición necesaria para su realización que no se disponga de una alternativa técnica y económicamente viable, o que las existentes presenten desventajas en términos de impacto en la salud humana o el medio ambiente. Si la zona sobre la que se va a efectuar la pulverización está próxima a zonas habitadas o transitadas, en el procedimiento de autorización deberá considerarse el posible impacto sobre la salud humana, incluyéndose en la autorización, en caso necesario, medidas específicas de gestión del riesgo, para velar por que no se produzcan efectos adversos.

### **Medidas específicas para zonas tratadas recientemente**

Sin perjuicio de la obligación de respetar el plazo de reentrada que figure en la etiqueta del producto fitosanitario utilizado, no se procederá a la reentrada en los cultivos tratados hasta que se hayan secado las partes del cultivo que puedan entrar en contacto con las personas.

El responsable de los tratamientos se ocupará de transmitir la información precisa para que los trabajadores de la explotación puedan conocer

el momento y condiciones, a partir de las cuales está permitido entrar en un cultivo después de un tratamiento. Dicha obligación operará también respecto de terceros, a través de carteles o sistemas similares cuando se hayan efectuado tratamientos en fincas no cerradas colindantes a vías o áreas públicas urbanas, o cuando el órgano competente determine la necesidad en función de la extensión del tratamiento o toxicidad del producto empleado.

En los cultivos de invernadero, locales y almacenes, cuando se haya tratado con productos fitosanitarios distintos de los de bajo riesgo, se indicará en un cartel visible a la entrada del recinto la información señalada anteriormente.



Figura 2. Reentrada a cultivos tratados

## Transporte, almacenamiento y manipulación de los productos fitosanitarios, envases y restos

El RDUS dedica su Capítulo IX a establecer los requisitos necesarios para que el uso de los productos fitosanitarios, desde su compra hasta su eliminación, no supongan un riesgo para la salud humana ni el medio

ambiente. En particular, se establecen disposiciones relativas al transporte de productos fitosanitarios, su almacenamiento, la preparación de la mezcla y la carga del depósito del equipo de aplicación, la limpieza de estos equipos y la gestión de los residuos y envases en el ámbito agrario. Además el RDUS también establece requisitos para la aplicación de los productos fitosanitarios con objeto de proteger el medio ambiente y la seguridad y salud humana. Para más información sobre este tema se recomienda consultar el capítulo correspondiente al manejo de productos fitosanitarios.



Figura 3. Llenado del equipo de aplicación

El artículo 37 del RDUS contempla la elaboración de una Guía de buenas prácticas, con instrucciones y recomendaciones para la correcta realización de mezclas de productos fitosanitarios para su uso en el campo. La publicación de esta [guía de buenas prácticas para la mezcla en campo de productos fitosanitarios](#) por parte del MAPAMA no ha resuelto completamente la controversia y las dificultades existentes a la hora de la evaluación del riesgo por exposición a la gran variedad de mezclas que pueden realizarse. Se puede ampliar la información al respecto en el capítulo dedicado a la evaluación de los riesgos.



**PRODUCTOS  
FITOSANITARIOS  
Y SUS TIPOS**



## INTRODUCCIÓN

Se conocen como plaguicidas aquellas sustancias que deliberadamente se introducen en el ambiente para controlar o eliminar determinados organismos vivos (plagas) considerados perjudiciales para los intereses del hombre. Las plagas pueden controlarse también mediante otros métodos, entre los cuales se encuentran el uso de agentes biológicos y físicos, pero desde hace más de cincuenta años la lucha contra las plagas se ha basado esencialmente en el uso de plaguicidas químicos sintéticos.

La Ley 43/2002 de sanidad vegetal, establece las siguientes definiciones:

- Plaga: Organismo nocivo de cualquier especie, raza o biotipo vegetal o animal o agente patógeno dañino para los vegetales o los productos vegetales.
- Sustancias activas: Las sustancias o microorganismos, incluidos los virus, que ejerzan una acción general o específica contra las plagas o en vegetales, partes de vegetales o productos vegetales.



Figura 4. Larvas de escarabajo de la patata

Se consideran plaguicidas tanto los productos fitosanitarios (utilizados en la agricultura) como los biocidas (uso ambiental, en la industria alimentaria, higiene personal, desinfectantes de ambientes clínicos y quirúrgicos, etc.).

Los plaguicidas se utilizan en muchos campos de la actividad humana, pero los de mayor importancia son la agricultura y la salud pública. Se calcula que aproximadamente el 85% de los plaguicidas sintéticos empleados en el mundo se dedica al sector agrario y el 10% a las campañas sanitarias.

Los productos fitosanitarios han desempeñado un papel importante en el incremento de la productividad agrícola y se estima que sin ellos disminuiría la producción de alimentos al menos en un 30%. Por otra parte, el uso extensivo de plaguicidas en campañas de salud pública ha reducido la morbilidad y mortalidad por enfermedades transmitidas por vectores.

## ¿QUÉ SON LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS?

El Reglamento CE 1107/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a la comercialización de productos fitosanitarios, define a los productos fitosanitarios como:

Productos, en la forma en que se suministren al usuario, que contengan o estén compuestos de sustancias activas, protectores o sinérgicos, y que estén destinados a uno de los usos siguientes:

- *proteger los vegetales o los productos vegetales de todos los organismos nocivos o evitar la acción de estos, excepto cuando dichos productos se utilicen principalmente por motivos de higiene y no para la protección de vegetales o productos vegetales;*
- *influir en los procesos vitales de los vegetales como, por ejemplo, las sustancias que influyen en su crecimiento, pero de forma distinta de los nutrientes;*

- *mejorar la conservación de los productos vegetales, siempre y cuando las sustancias o productos de que se trata no estén sujetos a disposiciones comunitarias especiales sobre conservantes;*
- *destruir vegetales o partes de vegetales no deseados, excepto las algas, a menos que los productos sean aplicados en el suelo o el agua para proteger los vegetales;*
- *controlar o evitar el crecimiento no deseado de vegetales, excepto las algas, a menos que los productos sean aplicados en el suelo o el agua para proteger los vegetales.*

Por su parte, el Reglamento (UE) no 528/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a la comercialización y el uso de los biocidas, los define como:

- toda sustancia o mezcla, en la forma en que se suministra al usuario, que esté compuesto por, o genere, una o más sustancias activas, con la finalidad de destruir, contrarrestar o neutralizar cualquier organismo nocivo, o de impedir su acción o ejercer sobre él un efecto de control de otro tipo, por cualquier medio que no sea una mera acción física o mecánica,
- toda sustancia o mezcla generada a partir de sustancias o mezclas distinta de las contempladas en el primer guion, destinada a ser utilizada con la intención de destruir, contrarrestar o neutralizar cualquier organismo nocivo, o de impedir su acción o ejercer sobre él un efecto de control de otro tipo, por cualquier medio que no sea una mera acción física o mecánica.

Este Reglamento (UE) N° 528/2012, clasifica a los biocidas en cuatro grupos:

- Desinfectantes

- Tipo de producto 1: Higiene humana
- Tipo de producto 2: Desinfectantes y alguicidas no destinados a la aplicación directa a personas o animales
- Tipo de producto 3: Higiene veterinaria
- Tipo de producto 4: Alimentos y piensos
- Tipo de producto 5: Agua potable
- Conservantes
  - Tipo de producto 6: Conservantes para los productos durante su almacenamiento
  - Tipo de producto 7: Conservantes para películas
  - Tipo de producto 8: Protectores para maderas
  - Tipo de producto 9: Protectores de fibras, cuero, caucho y materiales polimerizados
  - Tipo de producto 10: Conservantes de materiales de construcción
  - Tipo de producto 11: Protectores para líquidos utilizados en sistemas de refrigeración y en procesos industriales
  - Tipo de producto 12: Productos antimoho
  - Tipo de producto 13: Protectores de líquidos empleados para trabajar o cortar materiales
- Plaguicidas
  - Tipo de producto 14: Rodenticidas

- Tipo de producto 15: Avicidas
- Tipo de producto 16: Molusquicidas, vermícidias y productos para controlar otros invertebrados
- Tipo de producto 17: Piscicidas
- Tipo de producto 18: Insecticidas, acaricidas y productos para controlar otros artrópodos
- Tipo de producto 19: Repelentes y atrayentes
- Tipo de producto 20: Control de otros animales vertebrados
- Otros biocidas
  - Tipo de producto 21: Productos antiincrustantes
  - Tipo de producto 22: Líquidos para embalsamamiento y taxidermia

## ¿QUÉ CONTIENEN LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS?

Los productos fitosanitarios comerciales deben reunir una serie de características para su aplicación mediante alguna de las técnicas usuales, de forma que permitan su perfecta localización o distribución. Salvo algunas excepciones, en que es posible la aplicación de la propia sustancia activa, en la mayoría de los casos es preciso recurrir a la formulación de la sustancia con otros compuestos para aprovechar adecuadamente su utilidad plaguicida.

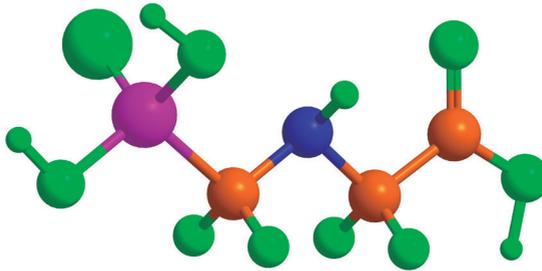


Figura 5. Estructura molecular del glifosato

Además, hay que tener en cuenta que el ingrediente o sustancia activa no se obtiene generalmente puro en el proceso industrial sino acompañado de otros componentes variables en cantidad y naturaleza, muchos de los cuales tienen una estructura muy parecida al ingrediente activo. El ingrediente activo acompañado de las impurezas se conoce como producto técnico.

Un mismo ingrediente activo puede presentarse en el mercado bajo diferentes nombres comerciales, dependiendo del formulado y de la empresa que lo fabrique o comercialice.

El nombre químico de los plaguicidas es el menos usado para referirse a estos productos, utilizándose más frecuentemente el nombre común dado por los organismos competentes del país correspondiente, y que se atiene normalmente a las normas internacionales ISO. Las empresas utilizan nombres comerciales, cuyo uso está muy extendido; por ello hay que recurrir en muchas ocasiones a los diccionarios de plaguicidas para conocer la equivalencia entre un nombre comercial y los correspondientes nombres común y químico.

El o los ingredientes activos juegan un papel primordial en los formulados fitosanitarios, pero no menos importante es el resto de productos que le acompañan ya que ellos determinarán la eficacia del primero, su adherencia a la planta, su disipación, etc...y en gran

proporción, la exposición de los trabajadores durante su utilización y durante la posterior entrada a los cultivos tratados.

Toda formulación plaguicida está compuesta de una o varias sustancias o ingredientes activo-técnicos y, en su caso, ingredientes inertes, coadyuvantes y aditivos, en proporción fija.

La «Reglamentación Técnico-Sanitaria para la fabricación, comercialización y utilización de plaguicidas», aprobada por Real Decreto 3349/1983 y modificada por los Reales Decretos 162/1991 y 443/1994, contiene las siguientes definiciones:

- **Formulación o preparado:** Todo plaguicida compuesto de una o varias sustancias o ingredientes activo-técnicos y, en su caso, ingredientes inertes, coadyuvantes y aditivos, en proporción fija.
- **Ingrediente activo-técnico:** Todo producto orgánico o inorgánico, natural, sintético o biológico, con determinada actividad plaguicida, con un grado de pureza establecido.
- **Coadyuvantes:** Las sustancias tales como tensioactivos, fluidificantes, estabilizantes y demás, que sean útiles en la elaboración de plaguicidas por su capacidad de modificar adecuadamente las propiedades físicas y químicas de los ingredientes activos.
- **Aditivos:** Aquellas sustancias tales como colorantes, repulsivos, eméticos y demás que, sin tener influencia en la eficacia de los plaguicidas, sean utilizadas en la elaboración de los mismos con objeto de cumplir prescripciones reglamentarias u otras finalidades.
- **Ingredientes inertes:** Aquellas sustancias o materiales que, unidos a los ingredientes activos para la preparación de formulaciones, permiten modificar sus características de dosificación o de aplicación.

Por su parte, el citado Reglamento CE 1107/2009, incluye las siguientes definiciones:

- **Protectores:** Sustancias o preparados que se añadan a un producto fitosanitario para eliminar o reducir los efectos fitotóxicos del producto fitosanitario en determinadas plantas.
- **Sinergistas:** Sustancias o preparados que puedan aumentar la actividad de las sustancias activas de un producto fitosanitario.
- **Coformulantes:** Sustancias o preparados que se usen o estén destinados a usarse en un producto fitosanitario o en un adyuvante, pero que no sean sustancias activas ni protectores o sinergistas.
- **Adyuvantes:** Sustancias o preparados que consistan en coformulantes, o preparados que contengan uno o varios coformulantes, en la forma en que se suministren al usuario y se comercialicen para que el usuario los mezcle con un producto fitosanitario, y que mejoren su eficacia u otras propiedades plaguicidas.

Existen muchos tipos de formulaciones, tales como las incluidas en la tabla 1.

AB	Cebo en granos	LA	Laca
AE	Aerosol	LS	Solución para tratamiento de semillas
AL	Otros líquidos para aplicar sin diluir	MG	Microgránulo
BB	Cebo en bloques	OL	Líquido oleomiscible
BR	Pastilla de liberación controlada	PA	Pasta
CB	Cebo concentrado	PC	Gel o pasta concentrada
CG	Gránulo encapsulado	PR	Tablilla impregnada con fitosanitario
CS	Suspensión en cápsulas (microcápsulas)	PS	Semilla recubierta con sustancia activa
DC	Concentrado dispersable	RB	Cebo
DP	Polvo para espolvoreo	SC	Suspensión concentrada (concentrado fluido)

Tabla 1. Tipos de formulaciones

DS	Polvo para tratamiento en seco de semillas	SG	Gránulos solubles en agua
EC	Concentrado emulsionable	SL	Concentrado soluble
EO	Emulsión de agua en aceite	SP	Polvo soluble en agua
ES	Emulsión para tratamiento de semillas	SS	Polvo soluble para tratamiento de semillas
EW	Emulsión de aceite en agua	SU	Suspensión para aplicación por UL
FD	Bote fumígeno	TP	Polvo esparcible rodenticida
FS	Suspensión concentrada para tratamiento de semillas	UL	Líquido para aplicación por UBV
FT	Tableta fumígena	VP	Difusor de vapores
FU	Preparado fumígeno	WG	Granulado dispersable en agua
GA	Gas	WP	Polvo mojable
GB	Cebo en gránulos	WS	Polvo mojable para tratamiento de semillas
HNn	Producto para nebulización en caliente		

Tabla 1. Tipos de formulaciones (cont.)

Entre las formulaciones sólidas podemos destacar los polvos espolvoreables, gránulos, polvos solubles, polvos mojables, microencapsulados, cebos tabletas, etc. Entre las líquidas se encuentran las emulsiones concentradas, suspensiones concentradas, soluciones, etc. El tipo de formulación también puede condicionar el nivel de exposición durante su manejo. Por ejemplo, las formulaciones en polvo pueden provocar una exposición mayor que los gránulos. Actualmente se están comercializando formulaciones de liberación controlada que eliminan o reducen significativamente la exposición durante su manejo. Así mismo, la concentración del ingrediente activo es determinante en el nivel de exposición, siendo en algunos casos mayor, tal como ocurre generalmente con los polvos solubles y mojables que se diluyen antes de su aplicación, que en otros, como los polvos espolvoreables y gránulos, en los que la concentración suele ser inferior y no se diluyen.

## CLASIFICACIÓN DE LOS PLAGUICIDAS

Los plaguicidas pueden clasificarse de muchas formas, pero las más importantes son: según su acción específica, sus propiedades toxicológicas, y el grupo químico a que pertenecen.

## Atendiendo a su acción específica

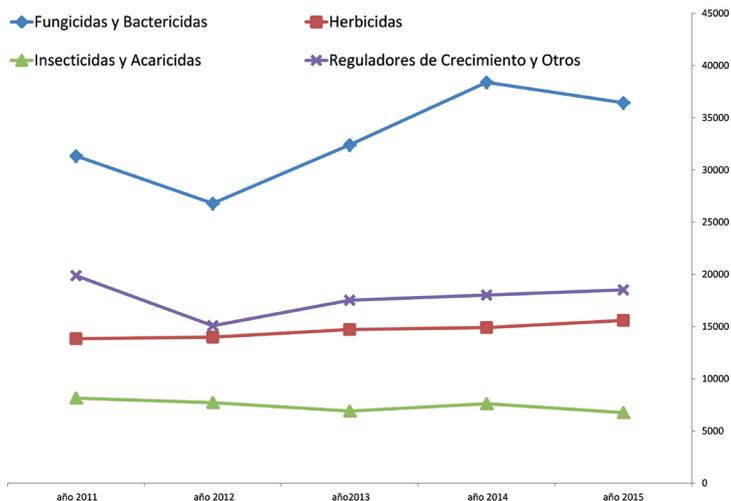
Pueden efectuarse múltiples clasificaciones de este tipo y algunas sustancias tienen varias actividades plaguicidas.

Una de las clasificaciones más completas se recoge en la tabla 2.

Tipo de plaguicida	Acción
Acaricida	Elimina ácaros
Algucida	Elimina algas
Avicida	Elimina o repele aves
Bactericida	Elimina bacterias
Fungicida	Elimina hongos
Herbicida	Elimina malas hierbas
Insecticida	Elimina insectos
Larvicida	Elimina larvas
Molusquicida	Elimina moluscos
Nematocida	Elimina nematodos
Ovicida	Destruye huevos
Pediculicida	Elimina piojos
Piscicida	Elimina peces
Predicida	Elimina depredadores
Rodenticida	Elimina roedores
Silvicida	Elimina árboles y matorrales
Termiticida	Elimina termitas
Plaguicidas sin el sufijo -cida	
Atrayente	Atrae insectos
Defoliante	Desprende las hojas
Desecante	Acelera la desecación de las plantas
Desinfectante	Destruye o inactiva microorganismos nocivos
Feromona	Atrae insectos o vertebrados
Quimioesterilizante	Esteriliza insectos o vertebrados
Regulador del crecimiento	Estimula o retarda el crecimiento de plantas o insectos
Repelente	Repele insectos, ácaros o vertebrados

Tabla 2. Clasificación de plaguicidas según su acción específica

La encuesta sobre comercialización de fitosanitarios en 2015, publicada por el MAPAMA, muestra que en esa campaña los agricultores compraron 77.298 toneladas de productos. Los fungicidas y bactericidas representan un 47,1% del total de fitosanitarios comercializados, los herbicidas el 20,2%, los insecticidas y acaricidas el 8,7 % y los molusquicidas junto con los reguladores del crecimiento y otros, el 24,0%.



Fuente: Encuesta de Comercialización de Productos Fitosanitarios

Figura 6. Comparativa de las ventas de los principales grupos de fitosanitarios en España entre 2011 y 2015 (expresado en Toneladas)

La comparativa de comercialización de fitosanitarios muestra una tendencia claramente al alza en la comercialización de fungicidas, manteniéndose estable la venta del resto de categorías.

Por primera vez, con datos referidos a 2013, el MAPAMA realizó la Encuesta de Utilización de Productos Fitosanitarios, para dar respuesta al Reglamento (CE) nº 1185/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, y a los reglamentos de la Comisión que lo desarrollan. Los cultivos investigados se han elegido teniendo en cuenta la superficie cultivada. La investigación cubre todo el territorio nacional con la excepción de las comunidades autónomas de Illes Balears y de Canarias y las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla

	CEBADA	CÍTRICOS	GIRASOL	HORTALIZAS	OLIVOS	TRIGO	VID
Fungicidas y bactericidas	35.750,5	508.281,4	71,5	1.284.613,0	3.939.570,8	178.439,6	23.535.180,4
Herbicidas, desbrozadores y musguicida	1.941.594,2	404.910,90	445.153,3	214.117,50	1.778.235,30	1.243.404,4	160.044,20
Insecticidas y acaricidas	20.318,4	2.015.548,5	11.816,6	92.270,1	545.210,2	24.433,8	241.221,0
Molusquicidas	--- ---	1.721,1	--- ---	1,5			
Reguladores del crecimiento	--- ---	1.581,5	--- ---	2.413,1	322,7		3.321,1
Otros productos	13.775,5	58.436,4	282,6	586.809,0	14.186,6	42.475,3	554.459,3
Total	2.011.438,5	2.990.479,8	457.324,0	2.180.224,1	6.277.525,6	1.488.753,2	24.494.226,0
n° de sustancias utilizadas	69	100	25	168	74	77	130
Sustancias más utilizadas	2,4-D Ácido	Aceite de Parafina	Glifosato	Azufre	Oxiclورو de Cobre	Glifosato	Azufre
	Glifosato	Clorpirifos	Linuron	Metam Sodio	Glifosato	2,4-D Ácido	Azufre Micronizado
	Isoproturon	Glifosato		1,3-Dicloropro-peno		MCPA	
	Prosulfocarb			Azufre Micronizado			

Tabla 3. Encuesta de utilización de productos fitosanitarios 2013.  
Resultados

Es destacable que la sustancia activa más utilizada fue glifosato, que supuso un 7,2 % del total de los productos fitosanitarios utilizados. Existe una importante controversia a nivel europeo sobre la autorización de esta sustancia en cuanto a sus posibles efectos cancerígenos, en base a un informe de la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC) en 2015. Sin embargo, en las conclusiones alcanzadas tanto por la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) como por la Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas (ECHA), en el marco de la autorización de productos fitosanitarios en Europa se indica que resulta improbable que el glifosato suponga un peligro de carcinogenicidad en humanos, no apoyando su clasificación como cancerígeno en base al Reglamento (UE) N° 1272/2008.

Con respecto a otros países, de acuerdo con los datos publicados por Eurostat, España se sitúa a la cabeza en cuanto a ventas de productos fitosanitarios se refiere, como se muestra en la figura 7, manteniéndose o incrementándose las ventas en los últimos años, destacando las ventas de fungicidas y herbicidas.

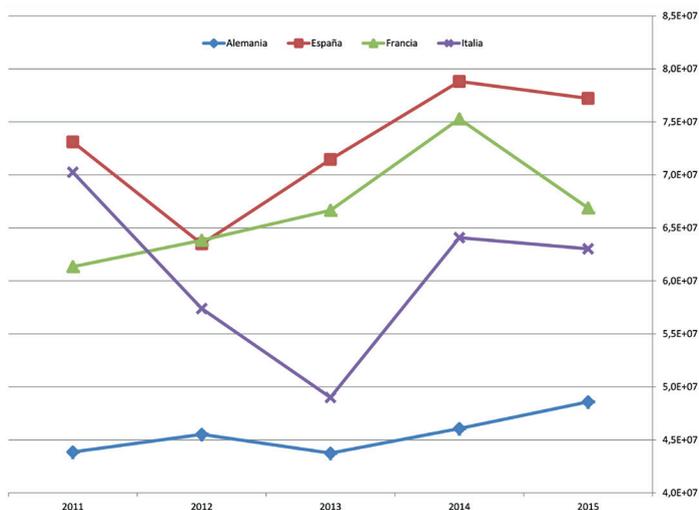


Figura 7. Comparativa de las ventas de productos fitosanitarios en Europa 2011 y 2015 (expresado en Kilogramos)

## Según las propiedades toxicológicas

El Reglamento CE 1272/2008 (CLP) recoge en el Anexo I los siguientes peligros para la salud:

- Toxicidad aguda: se refiere a los efectos adversos que se manifiestan tras la administración por vía oral o cutánea de una sola dosis de una sustancia o mezcla, de dosis múltiples administradas a lo largo de 24 horas o como consecuencia de una exposición por inhalación durante 4 horas.

- **Corrosión o irritación cutáneas:** por corrosión cutánea se entiende la aparición de una lesión irreversible en la piel, esto es, una necrosis visible a través de la epidermis que alcanza la dermis, como consecuencia de la aplicación de una sustancia de ensayo durante un período de hasta 4 horas. Irritación cutánea es la aparición de una lesión reversible de la piel como consecuencia de la aplicación de una sustancia de ensayo durante un período de hasta 4 horas.
- **Lesiones oculares graves o irritación ocular:** lesión ocular grave es un daño en los tejidos del ojo o un deterioro físico importante de la visión, como consecuencia de la aplicación de una sustancia de ensayo en la superficie anterior del ojo, no completamente reversible en los 21 días siguientes a la aplicación. Irritación ocular es la producción de alteraciones oculares como consecuencia de la aplicación de una sustancia de ensayo en la superficie anterior del ojo, totalmente reversible en los 21 días siguientes a la aplicación.
- **Sensibilización respiratoria o cutánea:** sensibilizante respiratorio es una sustancia cuya inhalación induce hipersensibilidad de las vías respiratorias. Sensibilizante cutáneo es una sustancia que induce una respuesta alérgica por contacto con la piel.
- **Mutagenicidad en células germinales:** una mutación es un cambio permanente en la cantidad o en la estructura del material genético de una célula.
- **Carcinogenicidad:** carcinógeno es una sustancia o mezcla de sustancias que induce cáncer o aumenta su incidencia.
- **Toxicidad para la reproducción:** la toxicidad para la reproducción incluye los efectos adversos sobre la función sexual y la fertilidad de hombres y mujeres adultos, y los efectos adversos sobre el desarrollo de los descendientes.

- Toxicidad específica en determinados órganos (exposición única): es la toxicidad no letal que se produce en determinados órganos tras una única exposición a una sustancia o mezcla.
- Toxicidad específica en determinados órganos (exposiciones repetidas): es la toxicidad específica que se produce en determinados órganos tras una exposición repetida a una sustancia o mezcla.
- Peligro por aspiración: sustancias o mezclas que pueden presentar un peligro de toxicidad por aspiración para el hombre.

Para más información se recomienda consultar el cuarto capítulo de este documento, relativo a la etiqueta y ficha de datos de seguridad.

## Según grupos químicos

La clasificación por grupos químicos es fundamental, puesto que los aspectos relacionados con la toxicología e higiene laboral suelen ser similares para los plaguicidas pertenecientes al mismo grupo.

Tradicionalmente se utilizaba la clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS):

- Organoclorados: Generalmente se consideran plaguicidas organoclorados a los compuestos orgánicos de tipo cíclico que contienen átomos de cloro en la molécula y son liposolubles, persistentes en el ambiente y se acumulan en el organismo y en la cadena alimentaria. Comprenden derivados clorados del etano (DDT y análogos), ciclodienos, compuestos relacionados con el hexaclorociclohexano y terpenos.
- Organofosforados: Constituidos por ésteres de diversos ácidos oxifosforados con distintos grados de sustitución. Los tipos más importantes son: fosfatos, fosfonatos, tiolo-fosfatos,

tiono-fosfatos, tiol-tiono-fosfatos, tionofosfonatos, amido-fosfatos y tiol-tiono-fosfonatos.

- Carbamatos: Compuestos derivados del ácido carbámico, en su mayoría N-metil-carbamatos.
- Piretroides: Las piretrinas son mezclas de compuestos de origen vegetal. Se han sintetizado productos similares a ellas, por condensación de ácidos crisantémicos con alcoholes primarios, llamados piretroides.
- Bupiridilos: Sustancias formadas por la unión de dos anillos piridílicos.
- Clorofenoxiácidos: Derivados de los ácidos 4-clorofenoxi-acético, -propiónico o -butírico; generalmente se comercializan como sales, ésteres o aminas.
- Cloro/Nitrofenoles: Diversos clorofenoles y nitrofenoles se utilizan como plaguicidas.
- Organomercuriales: Átomos de mercurio enlazados a radicales orgánicos de tipo alquil, aril o alcoxi.
- Tiocarbamatos: Compuestos derivados de los ácidos tiocarbámico y ditiocarbámico.
- Triazinas: Compuestos con el núcleo de triazina, la mayoría derivados de la 2,4-diamino-1,3,5-triazina (guanamina).
- Organoestánicos: Átomos de estaño enlazados a varios tipos de radicales orgánicos.
- Otros: Existen otras muchas familias químicas, de las que algunos representantes se utilizan como plaguicidas. Algunas de ellas son :

- Sustancias inorgánicas.
- Hidrocarburos halogenados.
- Ureas sustituidas.
- Ftalimidas.
- Diazinas.
- Dinitroanilinas.
- Benzonitrilos.
- Amidas y anilidas.
- Hidroxicumarinas.
- Heterociclos nitrogenados (bencimidazoles, imidazoles, triazoles, pirimidinas, quinoleínas, morfolinás).

El tipo de plaguicidas utilizados ha cambiado sustancialmente desde la segunda guerra mundial. Al principio tuvieron primacía los insecticidas organoclorados y más tarde fueron reemplazados en gran parte, debido a su persistencia, por los organofosforados y carbamatos, introduciéndose posteriormente los piretroides. En cuanto a los herbicidas, se utilizaron al principio compuestos fenólicos y posteriormente se introdujeron los clorofenoxiácidos, carbamatos, ureas sustituidas, triazinas, diazinas, bipiridilos, dinitroanilinas, benzonitrilos, amidas y anilidas. Respecto a los fungicidas, aparte de compuestos inorgánicos (sales de cobre, azufre) se utilizan ditiocarbamatos, ftalimidas, organomercuriales, organoestánicos, bencimidazoles, triazoles, etc.

A causa de los requisitos cada vez más rigurosos para la autorización de los productos fitosanitarios, el tipo de plaguicidas utilizados en la actualidad ha cambiado radicalmente y se han incorporado nuevas

sustancias activas no pertenecientes a los grupos citados anteriormente. En el Anexo III del Reglamento CE 1185/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a las estadísticas de plaguicidas, sustituido por el Reglamento UE 656/2011, se incluye una exhaustiva clasificación armonizada de sustancias plaguicidas, identificadas por sus nombres comunes, que tiene en cuenta la acción específica y la clasificación química.

En la [base de datos europea de plaguicidas](#) pueden consultarse las sustancias activas existentes utilizando diferentes criterios de búsqueda, en función de su clasificación toxicológica, su acción específica, el estado de aprobación y otros criterios relacionados con la legislación relativa a la autorización de las mismas.

En la página web del Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente ([www.mapama.es](http://www.mapama.es)) se pueden consultar tanto los productos autorizados en España en función de su número de registro y/o nombre, la sustancia activa, la plaga contra la que actúan o su ámbito de utilización. Así mismo, puede descargarse un archivo Excel en el cual pueden consultarse todos los productos autorizados. También pueden consultarse los productos fitosanitarios cancelados en un periodo determinado.

# **EQUIPOS DE APLICACIÓN**



## INTRODUCCIÓN

Los equipos de aplicación de productos fitosanitarios deben cumplir los requisitos legales de comercialización que les sean de aplicación, al objeto de garantizar la protección de la salud y la seguridad del trabajador. Junto con lo anterior, su diseño y fabricación debe dar cumplimiento a los requisitos de protección del medio ambiente legalmente exigibles y debe perseguir en todo momento la eficiencia de la aplicación del producto fitosanitario.

La comercialización de los pulverizadores está sujeta a las disposiciones contenidas en el Real Decreto 1644/2008. De esta forma, cada máquina que se comercialice debe llevar el marcado CE y debe ir acompañada de la declaración CE de conformidad y del manual de instrucciones (apartado 1.7.4 del anexo I del Real Decreto 1644/2008) redactados en la lengua oficial del país de utilización.

Este Real Decreto fue modificado por el Real Decreto 494/2012, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas, para incluir los riesgos de aplicación de plaguicidas, transposición de la Directiva 2009/127/CE. El Real Decreto 494/2012 modifica el artículo 2 del Real Decreto 1644/2008 para incluir la protección del medio ambiente, cuando sea aplicable, en los requisitos esenciales de seguridad y de salud relativos al diseño y la fabricación de las máquinas para la aplicación de plaguicidas. Como consecuencia, también se modificó el anexo I del Real Decreto 1644/2008, recogiendo específicamente los requisitos esenciales complementarios de seguridad y de salud aplicables a las máquinas para la aplicación de plaguicidas. El desarrollo de estos requisitos y su incidencia en la protección del operador están recogidos en la [NTP 1034](#), publicada por el INSSBT.

Por otra parte, se han publicado un conjunto de normas armonizadas que puede utilizarse como instrumento para la presunción de conformidad con los requisitos esenciales de seguridad y salud aplicables a los pulverizadores. En particular son aplicables la norma UNE-EN ISO 4254-1, que establece los requisitos generales de seguridad que se

aplican a la maquinaria agrícola, y la norma UNE-EN ISO 4254-6 cuyo ámbito de aplicación está constituido por los pulverizadores suspendidos, semisuspendidos, arrastrados y autopropulsados.

Adicionalmente, las normas armonizadas de la serie UNE-EN ISO 16119, relativas a la protección del medio ambiente, y de la serie UNE-EN ISO 16122, correspondientes a la inspección de pulverizadores en uso, incluyen muchas especificaciones que inciden notablemente en las condiciones de seguridad de estos equipos.

Una de las principales medidas para reducir el riesgo de exposición de los trabajadores a productos fitosanitarios es la selección del equipo de aplicación más adecuado para cada tratamiento, de entre los incluidos en la etiqueta y/o en la ficha de datos de seguridad, junto con su correcta utilización y su mantenimiento en unas condiciones óptimas de funcionamiento. Esto redundará en una mejora de la eficiencia de la aplicación, que reducirá el gasto asociado, y en una adecuada protección del medio ambiente.

En cuanto a la utilización de los equipos de aplicación debe tenerse en cuenta el Real Decreto 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, y el Real Decreto 1702/2011, de inspecciones periódicas de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios, transposición parcial de la Directiva 2009/128/CE, que regula las inspecciones periódicas de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios en uso.

El Real Decreto 1215/1997 establece las obligaciones del empresario para garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores durante la utilización de los equipos de trabajo. El empresario debe seleccionar máquinas que cumplan los requisitos de comercialización, garantizar que las medidas de seguridad se mantienen a lo largo de la vida de la máquina mediante el mantenimiento preventivo y proporcionar formación e información a los trabajadores sobre los riesgos debidos a la utilización de la máquina y sobre las medidas preventivas adoptadas.

Por su parte, la aplicación del Real Decreto 1702/2011 contribuye a mejorar las condiciones de uso de los productos fitosanitarios, garantizando que el equipo de aplicación se encuentre en unas condiciones óptimas para la realización de los tratamientos.

## TÉCNICAS DE APLICACIÓN

### Pulverización hidráulica

El líquido es impulsado a presión por una bomba hasta las boquillas donde el chorro se rompe en gotas finas debido al estrechamiento de la sección de salida y a la diferencia de presiones entre el interior y el exterior de la boquilla. Algunos diseños incorporan asistencia de aire.



Figura 8. Equipo de aplicación hidráulica

## Pulverización hidroneumática

Las gotas son generadas de igual forma que en el caso anterior pero son transportadas a mayores distancias por la corriente de aire generada por el ventilador.



Figura 9. Pulverizador hidroneumático

## Pulverización neumática

La generación de las gotas y su transporte hasta el cultivo tienen lugar mediante una tobera de sección convergente-divergente por la que circula una corriente de aire a elevada velocidad. El líquido, sin presión o a una presión baja, atraviesa un orificio calibrado y llega a una tobera donde choca con la corriente de aire que lo pulveriza en finas gotas y las transporta hacia el objetivo. El tamaño de la gota es inversamente proporcional a la velocidad del aire.



Figura 10. Equipo de aplicación neumática

## Pulverización centrífuga

La generación de gotas se produce mediante un disco giratorio en el que entra el líquido por su centro y sale pulverizado por la periferia debido a la fuerza centrífuga. Las gotas alcanzan el objetivo gracias a la energía cinética que poseen al abandonar el disco. El tamaño de gota es inversamente proporcional a la velocidad de giro del disco.

## Pulverización termoneumática (termonebulización)

El líquido cae a través de una boquilla en el conducto de escape de un motor a reacción donde se transforma en gotas por acción de la velocidad de los gases de escape y se vaporiza por la energía calorífica aportada. Los vapores pueden condensarse al entrar en contacto con el aire atmosférico.

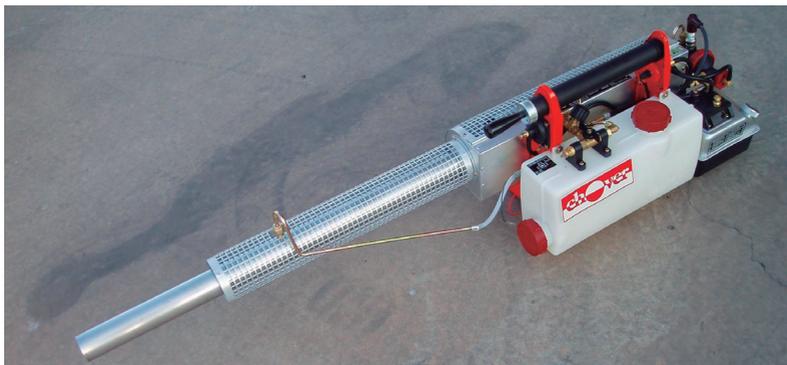


Figura 11. Equipo de termonebulización

## Espolvoreo

El sólido previamente dosificado es transportado hacia los difusores mediante una corriente de aire generada por un ventilador.



Figura 12. Equipo de aplicación por espolvoreo

## **DETERMINANTES DE LA EXPOSICIÓN RELACIONADAS CON EL EQUIPO DE APLICACIÓN**

A continuación se analiza la influencia que, sobre la exposición del trabajador, tienen ciertas variables que intervienen en la aplicación del producto fitosanitario y que están relacionadas con las condiciones de la aplicación y el equipo de aplicación.

- **Concentración del caldo.** Una mayor concentración del caldo provoca una mayor exposición al producto fitosanitario.
- **Volumen de aplicación.** A igualdad de concentración, un menor volumen de aplicación requerido implica una menor cantidad de producto fitosanitario aplicado y una reducción del número de operaciones de mezcla y carga.
- **Velocidad del viento.** De la misma forma, las gotas demasiado finas pueden verse arrastradas (deriva) aumentando la exposición del trabajador y de personas próximas a la zona tratada.
- **Temperatura.** La temperatura puede provocar una pérdida de producto por evaporación, disminuyendo la eficacia del tratamiento y haciendo necesaria la realización de un mayor número de aplicaciones.
- **Altura de la aplicación.** La aplicación del producto fitosanitario a una mayor altura puede dar lugar a una mayor exposición en la parte superior del cuerpo.
- **Alcance de la aplicación.** Cuanto mayor sea el alcance requerido en el tratamiento, mayor será la dispersión de la nube de pulverización y, por tanto, la exposición de los trabajadores puede ser mayor.
- **Tamaño de gota.** El tamaño de las gotas y su distribución tienen gran repercusión sobre la eficacia del tratamiento,

pero también sobre la exposición de los trabajadores, de tal forma que se puede afirmar que a menor tamaño de gota, menor es la exposición por vía dérmica.

- Transporte de la gota hacia el objetivo. El transporte en el caso de la pulverización centrífuga, hidroneumática o mediante asistencia de aire en los pulverizadores hidráulicos, genera pequeñas turbulencias en el seno del objetivo que reducen la cantidad de producto aplicado, al tener mayor capacidad de penetración.
- Mecanización del equipo de aplicación. Las aplicaciones mecanizadas provocan menos exposición del trabajador que las aplicaciones manuales. La exposición es menor si se utilizan tractores con cabinas de seguridad que dispongan de filtros y sistemas de ventilación adecuadamente mantenidos. En las aplicaciones al aire libre se consigue una exposición menor cuando el equipo de aplicación es transportado por un vehículo que en aquellas aplicaciones manuales en las que el trabajador avanza en el mismo sentido en el que se aplica el producto fitosanitario. En invernaderos se han desarrollado técnicas de aplicación en las que el trabajador avanza en sentido contrario a la nube de pulverización, bien sea sobre un vehículo o bien arrastrando una carretilla de pulverización manual.

## **REQUISITOS DE PROTECCIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJADOR**

La evaluación de riesgos que debe realizar el fabricante, de conformidad con el Real Decreto 1644/2008, permite determinar los requisitos esenciales de seguridad y salud aplicables al diseño del pulverizador.

Existen un conjunto de normas armonizadas que puede utilizarse como instrumento para la presunción de conformidad con los requisitos esenciales de seguridad y salud aplicables a los pulverizadores.

En particular, el apartado 4 de la norma UNE-EN ISO 4254-6 contiene una lista de peligros significativos que son objeto de acciones específicas en el diseño para la eliminación o reducción del riesgo. Por otro lado, el apartado 5 de dicha norma contiene los requisitos de seguridad y las medidas de protección aplicables en el diseño del pulverizador. Tanto los peligros significativos como los requisitos de seguridad y las medidas de protección se presentan a continuación de forma resumida y no exhaustiva. Puede obtenerse más información mediante la consulta de la [NTP 1047](#), del INSSBT.

## Peligros significativos

Entre los peligros significativos previsible cuando el pulverizador se utiliza en las condiciones previstas por el fabricante pueden destacarse los siguientes:

- Aplastamiento, cizallamiento y corte originados durante el plegado, desplegado o regulación en altura de la barra de pulverización.
- Atrapamiento en el ventilador o en la transmisión de potencia.
- Impacto debido al movimiento de la barra cuando está plegada en su posición de transporte o a la ausencia de una zona libre suficiente para las operaciones de enganche.
- Proyección de fluidos a presión debida a la rotura de los componentes del equipo que trabajan a presión.
- Contacto de la barra de pulverización con líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
- Ruido producido por la bomba y el ventilador.
- Contacto e inhalación de productos químicos durante el llenado y vaciado del depósito, la pulverización del caldo u otras operaciones como la limpieza o el mantenimiento.

- Sobreesfuerzos y posturas forzadas debidas a:
  - una localización inadecuada de la abertura del depósito,
  - la ausencia de espacio libre suficiente para las operaciones de enganche,
  - el accionamiento del mecanismo de regulación de la altura de la barra de pulverización.
- Peligros relacionados con deficiencias en el diseño, localización e identificación de los controles manuales.
- Pérdida de estabilidad cuando las barras están desplegadas.
- Pérdida de estabilidad cuando se estaciona la máquina.
- Peligro de caída durante el acceso a zonas de la máquina.
- Inhalación de productos químicos de pulverización dentro de la cabina.
- Vuelco lateral y frontal de las máquinas autopropulsadas con puesto de conducción.
- Vibraciones.
- Partes móviles de la transmisión de potencia.

## Requisitos de seguridad y medidas de protección

Los requisitos de seguridad y las medidas de protección contemplados en el diseño del pulverizador están referidos a los aspectos que se enumeran a continuación de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 4254-6 y para los que se citan algunas de las medidas de protección especificadas en dicha norma:

## **Estabilidad del pulverizador estacionado**

Los pulverizadores arrastrados deben disponer de un dispositivo de apoyo que impida su vuelco cuando se desenganchan.

## **Plegado, desplegado y regulación de la altura de la barra de pulverización**

Para evitar el contacto con líneas eléctricas aéreas y peligros mecánicos, la barra de pulverización no debe alcanzar una altura superior a 4 m cuando está plegada y debe quedar inmovilizada en su posición de transporte mediante un dispositivo de retención.

## **Diseño del depósito de caldo, acceso al orificio de llenado, indicación del nivel de líquido y vaciado del depósito**

Para evitar el contacto y la inhalación de productos químicos, el depósito de caldo debe estar provisto de tapa, dispositivo equilibrador de la presión y dispositivo de vaciado. La ubicación de su orificio de llenado debe cumplir unos requisitos dimensionales, en caso contrario el pulverizador debe estar dotado de un incorporador de producto.

## **Ubicación y diámetro del manómetro**

Para el control de la presión, la ubicación del manómetro debe permitir la lectura clara de la presión de trabajo desde el puesto de conducción, el disco de medición debe tener un diámetro mínimo y el manómetro debe indicar la presión que supera la presión máxima de trabajo.

## **Protección del pulverizador contra sobrepresiones**

El pulverizador debe disponer de un dispositivo de seguridad que evite un aumento de la presión de trabajo superior al 20% de la presión máxima, para evitar rotura y proyección de fluidos a presión.

## **Protección del ventilador**

El ventilador debe estar protegido mediante resguardos fijos colocados en la aspiración e impulsión con unas dimensiones de malla adecuadas para evitar el contacto con sus elementos móviles.

## **Ubicación de las conducciones**

En los pulverizadores autopropulsados no deben instalarse conductos en el interior de la cabina. Si el pulverizador no tiene cabina, los conductos deben estar protegidos con pantallas rígidas.

## **Depósito de agua limpia**

El pulverizador debe disponer de un depósito de agua limpia para uso del operador en caso de contacto con el producto químico con un volumen mínimo de 15 litros y un grifo que pueda abrirse sin herramientas y sin requerir presión continua.

## **Información para la utilización**

El apartado 7 de la norma UNE-EN ISO 4254-6 proporciona información referida al contenido del manual de instrucciones y del marcado del pulverizador, la bomba y las conducciones.

El manual de instrucciones debe incluir los procedimientos de reinicio después de la hibernación del pulverizador, la regulación del pulverizador, el plegado y desplegado de la barra, los procedimientos para el transporte, la actuación en el caso de obturación en las boquillas u otros fallos durante el trabajo en campo, las precauciones frente al contacto o inhalación de productos químicos peligrosos en cada una de las etapas de utilización, los procedimientos para estacionar el pulverizador, las precauciones a tomar durante su limpieza y las instrucciones para su almacenamiento en invierno.

## MEDIDAS PREVENTIVAS FRENTE A LA EXPOSICIÓN A LOS PRODUCTOS FITOSANITARIOS

Complementariamente a los requisitos de seguridad y las medidas de protección contemplados en el diseño del pulverizador, el empresario deberá adoptar cuantas medidas preventivas sean necesarias para minimizar el riesgo originado por la exposición del trabajador a los productos fitosanitarios. Dicha exposición puede tener lugar durante las operaciones de mezcla, carga y aplicación del producto fitosanitario, así como en las tareas de mantenimiento, reparación y limpieza del equipo de aplicación.

En relación con el equipo de aplicación, estas medidas se pueden agrupar en:

- Medidas relacionadas con la regulación.
- Medidas relacionadas con la utilización.
- Medidas relacionadas con las operaciones de mantenimiento, reparación y limpieza.

### Medidas relacionadas con la regulación del equipo de aplicación

La regulación del equipo de aplicación tiene por objetivo minimizar la cantidad de producto a utilizar, reduciendo la exposición de los trabajadores.

A continuación se describen los pasos necesarios para garantizar una adecuada regulación del equipo de aplicación.

- Aplicar productos fitosanitarios autorizados utilizando el equipo de aplicación adecuado al tratamiento a realizar.
- Emplear el volumen de caldo especificado en la etiqueta del producto fitosanitario.

- Calcular el caudal total a aplicar (litros/min) en función del volumen de caldo (litros/ha), la anchura de trabajo (m) y la velocidad real de avance (km/h).
- Determinar el caudal individual de cada boquilla y seleccionar el modelo de boquilla y la presión de trabajo a partir de la tabla de calibración suministrada por el fabricante. Efectuar una medición del caudal de las boquillas utilizando una jarra graduada y un cronómetro.
- Cuando el pulverizador dispone de asistencia de aire, debe ajustarse el caudal de aire suministrado por el ventilador (actuando sobre la velocidad de giro del ventilador) y la orientación del flujo de salida de aire siguiendo las instrucciones del fabricante y la propia experiencia.
- Comprobar la velocidad real de avance mediante el control del tiempo requerido por el pulverizador para recorrer una distancia predeterminada en idénticas condiciones operativas a las previstas para el tratamiento real.
- Una vez efectuada la calibración del caudal de las boquillas y de la velocidad real de avance, deben ajustarse los elementos de distribución del pulverizador a las condiciones particulares del tratamiento. Para ello, se ajustará la altura de la barra, la simetría del flujo de aire a ambos lados del pulverizador y la orientación de los deflectores y de las boquillas.
- Una vez regulado el equipo de aplicación, se efectuará un control visual aplicando agua para verificar que la trayectoria de los chorros de pulverización se ajusta al cultivo a tratar.

Las operaciones de regulación y comprobación del equipo de pulverización se deben realizar al menos a 25 metros de los puntos y masas de agua susceptibles de contaminación, de acuerdo con el RDUS.

## Medidas relacionadas con la utilización del equipo de aplicación

Se trata de reducir el contacto del trabajador con el producto fitosanitario durante las operaciones de mezcla, carga y aplicación, teniendo en cuenta que, con carácter general, la absorción dérmica de la sustancia activa es mayor en la aplicación (dilución) que en la mezcla y carga.

En el RDUS se especifican algunas medidas para reducir la exposición de los trabajadores durante *la manipulación y almacenamiento de los productos fitosanitarios, envases y restos*. Estas medidas se desarrollan en el capítulo correspondiente de este documento.

Algunas de las medidas que se pueden adoptar durante la utilización del equipo de aplicación son:

- Se debe comprobar el equipo de aplicación cuando haya estado mucho tiempo sin utilizarse (eliminar posibles obstrucciones).
- Debe prepararse la cantidad de caldo estrictamente necesaria para el tratamiento.
- La operación de mezcla y carga debe realizarse en un lugar predeterminado fácil de limpiar.
- Durante la agitación el depósito debe estar cerrado para evitar salpicaduras.
- No debe superarse el nivel máximo de llenado del depósito para evitar derrames.
- Se deben limpiar inmediatamente los posibles derrames de producto.
- Se deben utilizar equipos de protección individual adecuados (véanse capítulos relativos a la utilización de EPI).

Durante la pulverización, la deriva (cantidad de producto fitosanitario que es transportada fuera de la zona tratada por efecto de las corrientes de aire durante la aplicación) es el principal origen de contaminación por vía aérea. Pueden adoptarse medidas para la reducción de la deriva en el origen y la disminución de la exposición, tales como los siguientes:

- Utilizar boquillas de baja deriva (diseñadas para reducir el número de gotas finas) y boquillas de inyección de aire.
- Ajustar la velocidad del flujo de aire para evitar que el producto pulverizado rebote contra el objetivo.
- Utilizar adyuvantes que aumenten la viscosidad de la solución pulverizada.
- Utilizar la presión de trabajo más baja posible dentro del rango recomendado.
- No situar la barra de pulverización a una altura superior a 50 cm del objetivo.
- Utilizar sistemas de estabilización de las barras.
- Utilizar asistencia de aire en el tratamiento de cultivos bajos.
- Ajustar la dirección del flujo de aire mediante deflectores o con salidas de aire orientables.
- No aplicar producto fitosanitario fuera del área objetivo mediante el cierre de boquillas y secciones.
- Cambiar la orientación de las boquillas en función de la dirección del viento.
- Correlacionar convenientemente la velocidad del flujo de aire y la velocidad de avance.

- Utilizar pulverizadores con pantalla de protección o de tipo túnel.
- Establecer bandas de seguridad.
- Utilizar mallas de protección.

## Medidas relacionadas con las operaciones de mantenimiento, reparación y limpieza del equipo de aplicación

Con estas medidas se trata de garantizar que el equipo está en perfecto estado de funcionamiento y reducir el contacto del trabajador con restos del producto durante la realización de estas operaciones.

Entre ellas se pueden destacar las siguientes:

- Realizar las operaciones de mantenimiento y limpieza según las instrucciones del fabricante.
- Reparar el equipo en caso de mal funcionamiento o rotura, evitando las operaciones con el equipo en funcionamiento.
- Comprobar el estado de los resguardos del eje de transmisión de potencia y de los elementos móviles del equipo.
- Comprobar la ausencia de fugas en la bomba y su funcionamiento estable (sin pulsaciones o disminución de caudal o presión).
- Limpiar el interior y el exterior del depósito con agua a presión (o añadiendo productos específicos).
- Comprobar el buen estado de las juntas de los filtros y limpiar sus mallas.
- Comprobar la apertura y cierre de las válvulas y la estabilidad de la pulverización para un valor determinado dentro del intervalo de presiones de trabajo.

- Sustituir las conducciones que presenten desgastes excesivos, grietas, roturas, obstrucciones y signos de envejecimiento.
- Comprobar la estanqueidad de las juntas del circuito.
- Evitar el impacto del chorro de pulverización sobre las conducciones.
- Limpiar las boquillas y verificar el funcionamiento correcto de los dispositivos antigoteo.
- Lubricar las articulaciones del eje de transmisión de potencia y de las barras de pulverización.
- Verificar que el caudal de las boquillas se corresponde con el caudal nominal especificado por el fabricante.
- Utilizar equipos de protección individual adecuados para cada tarea (véanse capítulos relativos a la utilización de EPI).

## **REQUISITOS DE SALUD Y SEGURIDAD Y DE MEDIO AMBIENTE VERIFICADOS EN LA INSPECCIÓN**

La inspección periódica de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios está regulada por el Real Decreto 1702/2011 y constituye un instrumento para garantizar el buen estado de funcionamiento de estos equipos consiguiendo, de esta forma, la eficacia de la aplicación, la seguridad de las operaciones y la protección de la salud del trabajador y del medio ambiente.

La [NTP 1005](#), publicada por el INSSBT, presenta un resumen de los requisitos legales que han de cumplir dichas inspecciones periódicas.

La realización de las inspecciones periódicas de acuerdo con el Real Decreto 1702/2011 daría cumplimiento a lo establecido en el artículo 4 del Real Decreto 1215/1997, referido a la comprobación de los equipos de trabajo.

Así mismo, la verificación de muchos de los requisitos de inspección, que puede hacerse de forma sencilla, puede incorporarse dentro de un programa de mantenimiento preventivo conforme al apartado 5 del artículo 3 del Real Decreto 1215/1997, con objeto de que los equipos de aplicación conserven sus condiciones de funcionamiento óptimo y seguro a lo largo de su vida útil, teniendo también en cuenta el manual de instrucciones del fabricante.

## Tipos de equipos de aplicación a inspeccionar

Los equipos de aplicación que se consideran objeto de inspección son los siguientes:

- Los equipos móviles utilizados en la producción primaria agrícola y forestal inscritos en el Registro Oficial de Maquinaria Agrícola (ROMA) y los utilizados en otros usos profesionales, que correspondan a uno de los siguientes géneros de máquina:
  - Pulverizadores hidráulicos (de barras o pistolas de pulverización).
  - Pulverizadores hidroneumáticos.
  - Pulverizadores neumáticos.
  - Pulverizadores centrífugos.
  - Espolvoreadores.
- Los equipos de aplicación montados a bordo de aeronaves.
- Los equipos instalados en el interior de invernaderos u otros locales cerrados.

Están excluidos del ámbito de aplicación del Real Decreto 1702/2011 los pulverizadores de mochila y los pulverizadores de arrastre manual con depósito de hasta 100 litros.

No obstante, el órgano competente de la Comunidad Autónoma podrá establecer, en su ámbito territorial, la obligatoriedad de la inspección de determinados equipos excluidos cuando estos no ofrezcan un elevado nivel de protección.

## Periodicidad de las inspecciones

Los períodos aplicables a la realización de las inspecciones de los equipos de aplicación, de acuerdo con el Real Decreto 1702/2011, son los siguientes:

- Todos los equipos nuevos, adquiridos después de la entrada en vigor del Real Decreto 1702/2011, deberán inspeccionarse, al menos una vez, dentro del plazo de los cinco primeros años.
- Las inspecciones posteriores deberán realizarse como máximo cada cinco años, salvo para los equipos cuyos titulares sean empresas de servicios de trabajos agrarios, ATRIAS (Agrupaciones para el Tratamiento Integrado en Agricultura), ADS (Asociaciones de Defensa Sanitaria), Cooperativas agrarias y Comunidades de Bienes que agrupen a más de 10 productores para los que el periodo entre inspecciones será como máximo de tres años.
- A partir del año 2020, las inspecciones deberán realizarse cada tres años en todos los equipos.

## Requisitos de las estaciones de inspección

Las estaciones de inspección deben estar autorizadas por el órgano competente de la Comunidad Autónoma del territorio donde estén radicadas y ejerzan su actividad. Deben tener el personal necesario para realizar todas las funciones de inspección, contando al menos con un director técnico y un inspector.

Entre otras, el director técnico tiene asignadas las funciones de asesoramiento a los usuarios sobre la idoneidad del equipo y de los productos

utilizados, valoración de los defectos resultantes de la inspección y firma del visto bueno del certificado emitido por el inspector encargado de la revisión del equipo.

Por su parte, el inspector es el responsable de la ejecución de la inspección y de la elaboración y firma del informe. El inspector recomendará al usuario sobre las regulaciones y uso más aconsejable en cada tratamiento.

## Realización de la inspección

La ejecución material de la inspección se realizará en las estaciones fijas o en unidades móviles.

Los titulares de los equipos de aplicación elegirán libremente la estación de inspección donde deseen realizar la inspección de sus equipos, entre las autorizadas por la Comunidad Autónoma.

La estación de inspección determinará las condiciones y el grado de limpieza que deben presentar los equipos para su inspección.

## Resultado de la inspección

La estación de inspección emitirá un certificado por cada uno de los equipos inspeccionados que tendrá validez en todo el territorio nacional, para su entrega al interesado, junto con un boletín de resultados que contemple cada uno de los elementos del equipo inspeccionados y los defectos, tanto leves como graves, encontrados en la inspección.

El resultado de la inspección será favorable cuando no se haya detectado defecto grave.

Se entenderá como defecto grave el que afecte severamente a la calidad de la distribución del producto, a la seguridad del operario o al medio ambiente, y tipificado como tal en el Manual de Inspecciones del MAPAMA.

Cuando el resultado de la inspección sea favorable, la estación de inspección proporcionará al titular del equipo el certificado de la inspección junto con un distintivo autoadhesivo que se colocará en un lugar visible en el equipo. En el citado distintivo se indicará, al menos, el año límite en que debe pasar la próxima inspección, la identificación de la estación de inspección que ha realizado la inspección y el número indicativo de la inspección.

Cuando el resultado de la inspección sea desfavorable, lo que implica la no utilización del equipo (prohibición de utilizar el equipo), la estación de inspección emitirá el correspondiente certificado que indicará el plazo máximo en el que debe realizarse una nueva inspección, que debe ser en la misma estación, y que no podrá exceder del plazo establecido por la Comunidad Autónoma, con un máximo de 30 días.

## Requisitos de salud y seguridad y de medio ambiente verificados en la inspección

El Anexo I del Real Decreto 1702/2011 especifica los requisitos de inspección relacionados con la eficiencia de la aplicación del producto fitosanitario, la seguridad y la salud del operario y la protección del medio ambiente. Las normas de la serie UNE-EN ISO 16122, referidas a la inspección de pulverizadores en uso, proporcionan un instrumento para la comprobación de los requisitos de inspección contenidos en dicho Anexo. Se establecen requisitos de pre-inspección, requisitos generales de inspección y requisitos específicos aplicables a los pulverizadores de barras horizontales, pulverizadores para cultivos arbustivos y arbóreos y pulverizadores fijos y semimóviles, así como los métodos de verificación (en la [NTP 1067](#) puede encontrarse más información al respecto).

Dichos requisitos de inspección son comprobados mediante exámenes visuales, ensayos de funcionamiento y mediciones, y están referidos a los siguientes elementos constituyentes de los equipos de aplicación:

- Elementos de la transmisión de potencia.
- Bomba.

- Agitación.
- Depósito de caldo para pulverización.
- Sistemas de medida y de regulación y control.
- Tubos y mangueras.
- Filtrado.
- Barra de pulverización.
- Boquillas.
- Distribución.
- Sistema neumático.



**ETIQUETA Y  
FICHA DE  
DATOS DE  
SEGURIDAD**



## INTRODUCCIÓN

La etiqueta de un formulado fitosanitario es la principal fuente de información para garantizar, en cada caso, un uso seguro y efectivo del plaguicida, por lo que debe acompañar siempre al producto, desde el mismo momento de su adquisición y hasta la eliminación del envase. Lo habitual es que la etiqueta esté fijada de forma permanente en el envase del formulado; sin embargo, en algunos casos concretos que serán convenientemente detallados, parte de la información de la etiqueta puede estar contenida en un prospecto independiente aunque, a todos los efectos, este prospecto se considerará parte integrante de la etiqueta.

Hasta hace relativamente poco tiempo, la normativa existente en España sobre el etiquetado de agentes químicos estaba representada por dos reales decretos que eran, a su vez, transposición de sendas directivas: El Real Decreto 363/95 por el que se regula la *Notificación de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas* (relativo a sustancias) y el Real Decreto 255/2003 por el que se aprueba el *Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos* (relativo a preparados). En adelante, ambos reales decretos se indicarán con la expresión “Legislación de Directivas”.

La aparición del Reglamento (CE) 1272/2008 sobre *Clasificación, Etiquetado y Envasado de Sustancias y Mezclas* (en adelante “Reglamento CLP”) ha modificado y derogado la “Legislación de Directivas” indicada en el párrafo anterior, coexistiendo ambos sistemas hasta junio de 2017, fecha en la que ya únicamente se aplica el Reglamento CLP. A pesar de ello, se realiza en este capítulo una comparación entre ambas legislaciones (Directivas y Reglamento CLP) ya que durante un periodo de tiempo será muy probable utilizar productos con el etiquetado correspondiente a la “Legislación de Directivas”.

Los elementos de prevención que figuran necesariamente en la etiqueta son cuatro: Las “Categorías de Peligro”, los “Símbolos de Peligro”, las “Frasas **R**” y las “Frasas **S**” (en la terminología de la “Legislación de Directivas”) y las “Clases de Peligro”, los “Pictogramas de

Peligro”, las “Frasas **H**” y las “Frasas **P**” respectivamente, según la “Legislación del Reglamento **CLP**”.

Las especiales características de los productos fitosanitarios provocaron la aparición del Reglamento (CE) n° 1107/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a la *Comercialización de Productos Fitosanitarios*, y el posterior Reglamento (CE) n° 547/2011 (UE) n° 547/2011 de la Comisión, por el que se aplica el Reglamento anterior en lo que se refiere a los *Requisitos de Etiquetado de los Productos Fitosanitarios*.

Las naturales limitaciones informativas que impone una etiqueta hace que se haya desarrollado otra herramienta de información de seguridad y salud mucho más extensa para el usuario y cuyo nombre es “Ficha de Datos de Seguridad”, FDS (en inglés, *Material Safety Data Sheet, MSDS*). Este documento, que proporciona una gran cantidad de datos y referencias sobre el formulado, debe ser entregado al usuario en el momento de la adquisición del producto.

## LA ETIQUETA EN LA LEGISLACIÓN GENERAL DE AGENTES QUÍMICOS

### Categorías de Peligro (las Sustancias y Preparados Peligrosos) y las Clases de Peligro

La “Legislación de Directivas” establece, en el artículo 2.2 del Real Decreto 363/1995, un sistema de clasificación de sustancias peligrosas (y, en su caso, preparados peligrosos) mediante la definición de lo que llama “Categorías de Peligro”, que son un total de trece: tres de peligros físicos (Explosivos, Oxidantes e Inflamables), nueve de peligros para la salud (Muy Tóxicos, Tóxicos, Nocivos, Corrosivos, Irritantes, Sensibilizantes, Carcinogénicos, Mutagénicos y Tóxicos para la Reproducción) y uno para los Peligros para el Medio Ambiente.

En el “Reglamento CLP”, esta clasificación se establece en su Anexo I (*Requisitos de Clasificación y Etiquetado de Sustancias y Mezclas Peligrosas*), resultando un número más elevado de familias de sustancias peligrosas a las que aquí se les llama “Clases de Peligro”.

Así, para peligros físicos aparecen dieciséis (Explosivos, Oxidantes, Inflamables, Gases a Presión, Sustancias Autorreactivas, Sustancias Pirofóricas, Sustancias con Calentamiento Espontáneo, Sustancias que Producen Gases Inflamables con Agua, Peróxidos Orgánicos y Corrosivos Para Metales).

Mientras que para Peligros para la Salud, las “Clases de Peligro” son diez (Toxicidad Aguda, Corrosión e Irritación Cutánea, Lesiones Oculares Graves e Irritación Ocular, Sensibilización Respiratoria y Cutánea, Mutagenicidad en Células Germinales, Carcinogenicidad, Toxicidad para la Reproducción, Toxicidad Específica en Órganos con exposición única, Toxicidad Específica en Órganos con exposición repetida y Peligro por Aspiración). Finalmente, se incluyen dos más para el Medio Ambiente (Peligro para el Medio Ambiente Acuático y Peligroso para la Capa de Ozono).

## Símbolos de Peligro y Pictogramas de Peligro

En la “Legislación de Directivas”, los llamados Símbolos de Peligro son siete, acompañado cada uno de su correspondiente letra (E, O, F, T, X). Estos símbolos se describen en el Anexo II del Real Decreto 363/1995 y son los que aparecen en la Figura 13. De izquierda a derecha y de arriba abajo representa a: Explosivos (E), Oxidantes (O), Inflamables (F+ o F), Tóxicos (T+ o T), Nocivos, Sensibilizantes (Xn o Xi), Corrosivos, Irritantes y Peligrosos para el Medio Ambiente (N).

La letra que siempre acompaña a cada Símbolo de Peligro puede ampliar ligeramente su significado. Así, el símbolo de Tóxicos, puede llevar una **T+** (Muy tóxico) o bien sólo una **T** (Tóxico), mientras que la X de Nocivo (nocivo por ingestión, inhalación o vía dérmica) puede ir sola o convertirse en **Xn** (Sensibilizante por inhalación) o **Xi** (Sensibilizante por contacto).

Por lo que respecta al “Reglamento CLP”, estas figuras pasan a llamarse Pictogramas, su número aumenta a nueve y aparecen descritos en su Anexo V. Se muestran en la Figura 13.

A diferencia de los *Símbolos de Peligro* de la “Legislación de Directivas”, los Pictogramas del “Reglamento CLP” no van acompañados de su correspondiente letra, sino que llevan (o no) una Palabra de Advertencia,

independiente del Pictograma que responde a dos grados de peligro distinto que, en orden creciente son: "Atención" y "Peligro".



Símbolos de Peligro "Legislación de Directivas"

Pictogramas "Reglamento CLP"

Figura 13. Pictogramas y símbolos de peligro

## Frases de Riesgo (Frases "R") e Indicaciones de Peligro (Frases "H")

Las Frases "R" (del inglés *risk*, riesgo) corresponden a lo que, en la "Legislación de Directivas", se le llama *Frases de Riesgo*, están descritas en el Anexo III del Real Decreto 363/1995 y son expresiones de longitud variable (desde una hasta doce palabras) que amplían o matizan la información suministrada por el *Símbolo de Peligro*. Son un total de 66 frases (desde la R1 a la R68, habiéndose suprimido la R13 y la R47). Tienen una sintaxis muy cuidada en cada idioma para garantizar que la frase se corresponde exactamente con el mensaje que se quiere transmitir.

En el "Reglamento CLP", a estas frases se les llama *Indicaciones de Peligro* y se las conoce con el nombre de Frases "H" (del inglés *hazard*, peligro), tienen una construcción similar a las Frases "R", aunque su número es mucho mayor, en torno a unas cien.

Una de las principales novedades de estas Frases "H" está en que cada tipo de frase comienza en una numeración determinada, de manera que las de peligros físicos comienzan en la H200, las de peligros para la salud en la H300, y las referidas a peligros para el medio ambiente lo hacen a partir de la H400.

Además, para poder mantener algunas Frases "R" de la "Legislación de Directivas" que se creen importantes, se incluyen algunas frases "H" (actualmente 13) con el prefijo "EU" seguido de la letra "H" y tres dígitos relativos a la Frase "R" en cuestión: Así, la antigua Frase "R32", se transforma en la Frase "H" EUH032: *En contacto con ácidos libera gases muy tóxicos*. Por otra parte, las dos Frases "H" EUH 070: *Tóxico en contacto con los ojos* y EUH 071: *Corrosivo para las vías respiratorias*, se incorporan aunque no existieran sus correspondientes Frases "R".

Manteniendo la misma grafía indicada en el párrafo anterior, aparecen otras frases "H" (actualmente 14) dedicadas a algunos agentes químicos específicos contenidos en mezclas (el término *mezcla* corresponde a la palabra *preparado* de la "Legislación de Directivas"). Así, por ejemplo, la Frase "H" EUH204 dice: *Contiene isocianatos. Puede provocar una reacción alérgica*. Precisamente una de estas Frases "H", la EUH401, está referida a las mezclas (formulaciones) que contienen fitosanitarios y dice textualmente: *A fin de evitar riesgos para las personas y el medio ambiente, siga las instrucciones de uso*.

## Frases de Prudencia (Frases "S") y Consejos de Prudencia (Frases "P")

La "Legislación de Directivas" llaman *Frases de Prudencia* o *Frases "S"* (del inglés *safety, seguridad*) a unas expresiones de longitud variable destinadas a orientar al usuario sobre las precauciones que debe adoptar durante el uso del preparado en cuestión. Van desde la S1 hasta la S64, aunque muchas se han suprimido.

Análogamente, en el Reglamento CLP, a este tipo de frases se les llama *Frases "P"* (del inglés *precautionary, precautoria*), su número sobrepasa el centenar y, al igual que ocurría con las Frases "H", cada tipo de Frase

“P” comienza en una cifra determinada. Así, las de tipo general comienzan por la P100, las de prevención por la P200, las de respuesta por la P300, las de almacenamiento por la P400 y las de eliminación por la P500.

## **LA ETIQUETA EN LOS REGLAMENTOS ESPECÍFICOS DE FITOSANITARIOS**

### **El Reglamento (CE) nº 1107/2009. Comercialización de Productos Fitosanitarios**

Publicado en el año 2009, este reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo supuso una amplia actualización y reordenación legislativa en el sector. Sin embargo, por lo que respecta al etiquetado, se especifica en su artículo 68:

*De conformidad con el procedimiento de reglamentación con control contemplado en el artículo 79, apartado 4, se adoptará un reglamento en el que se establecerán disposiciones sobre los controles, en particular de la producción, el envasado, el etiquetado, el almacenamiento, el transporte, la comercialización, la formulación, el comercio paralelo y la utilización de los productos fitosanitarios.*

El reglamento al que se hace referencia en el párrafo anterior aparece dos años después y es el Reglamento (CE) nº 547/2011 por el que se aplica el Reglamento (CE) nº 1107/2009 en lo que se refiere a los *requisitos específicos de etiquetado de los productos fitosanitarios*, que se establecen en su Anexo I, mientras que en el Anexo II se indican las frases normalizadas (Frases “H”) sobre riesgos especiales para la salud humana o animal o el medio ambiente. Finalmente, en el Anexo III se describen las frases normalizadas sobre precauciones de seguridad (Frases “P”).

### **Reglamento (CE) nº 547/2011. Requisitos Específicos de Etiquetado de los Productos Fitosanitarios**

Este reglamento de la Comisión establece que, en la etiqueta de los productos fitosanitarios, deberá figurar de manera clara e indeleble la información siguiente:

- a. *el nombre o designación comercial del producto fitosanitario.*
- b. *el nombre y la dirección del titular de la autorización, el número de autorización del producto fitosanitario y, si son diferentes, el nombre y la dirección de la persona responsable del envasado y etiquetado finales o del etiquetado final del producto fitosanitario comercializado.*
- c. *la denominación de cada sustancia activa, expresada de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 10, punto 2.3, de la Directiva 1999/45/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, indicando claramente la forma química; se indicará la denominación tal como figura en la lista del anexo VI del Reglamento (CE) n° 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo o, si la sustancia activa no figura en dicha lista, se indicará la denominación común ISO; si esta última no está disponible, la sustancia activa se designará con su denominación química con arreglo a las normas de la IUPAC.*
- d. *la concentración de cada sustancia activa se expresará de la manera siguiente:*
  - *en el caso de los sólidos, los aerosoles, los líquidos volátiles (punto de ebullición máximo de 50 °C) o los líquidos viscosos (límite inferior de 1 Pa x s a 20 °C), en % p/p y g/kg*
  - *en el caso de otros líquidos / preparados de gel, en % p/p y g/l*
  - *en el caso de los gases, en % v/v y % p/p*

*Si la sustancia activa es un microorganismo, su contenido se expresará en número de unidades activas por volumen o peso o de cualquier otra manera que sea pertinente para el microorganismo, por ejemplo en unidades formadoras de colonias por gramo (ufc/g).*

- e. *la cantidad neta del producto fitosanitario expresada en: g o kg en el caso de los preparados sólidos, g, kg, ml o l en el caso de los gases y ml o l en el caso de los preparados líquidos.*
- f. *el número de lote del preparado y la fecha de producción.*
- g. *información sobre primeros auxilios.*
- h. *la naturaleza de todo riesgo especial para la salud humana o animal o el medio ambiente, mediante frases normalizadas seleccionadas por la autoridad competente, según proceda, entre las indicadas en el anexo II.*
- i. *las precauciones de seguridad para la protección de la salud humana o animal o el medio ambiente, mediante frases normalizadas seleccionadas por la autoridad competente, según proceda, entre las indicadas en el anexo III.*
- j. *el tipo de acción del producto fitosanitario (por ejemplo, insecticida, regulador del crecimiento, herbicida, fungicida, etc.) y el modo de acción.*
- k. *el tipo de preparado (por ejemplo, polvo mojable, concentrado emulsionable, etc.).*
- l. *los usos para los que se ha autorizado el producto fitosanitario y las condiciones agrícolas, fitosanitarias y medioambientales específicas en las que el producto puede o no puede ser utilizado.*
- m. *las instrucciones y condiciones de uso y la dosificación, con inclusión, cuando proceda, de la dosis máxima por hectárea y por aplicación y del número máximo de aplicaciones anuales; la dosificación, expresada en unidades métricas, para cada uso contemplado en la condiciones de autorización.*
- n. *cuando proceda, el intervalo de seguridad para cada uso entre la última aplicación y:*

- *la siembra o la plantación del cultivo que se desee proteger,*
  - *la siembra o la plantación de cultivos sucesivos,*
  - *el acceso por parte de las personas o los animales,*
  - *la cosecha,*
  - *el uso o el consumo.*
- o. indicaciones sobre la posible fitotoxicidad, la sensibilidad varietal y cualquier otro efecto secundario desfavorable, directo o indirecto, para las plantas o los productos de origen vegetal, así como los intervalos que haya que observar entre la aplicación y la siembra o plantación:*
- *del cultivo en cuestión, o*
  - *de cultivos sucesivos o limítrofes.*
- p. la frase “Léanse las instrucciones adjuntas antes de utilizar el producto”, en caso de que se añada un prospecto.*
- q. instrucciones para el almacenamiento en condiciones adecuadas y la eliminación segura del producto fitosanitario y del envase.*
- r. cuando sea necesario, la fecha de caducidad en condiciones de almacenamiento normales.*
- s. la prohibición de reutilización del envase, salvo por el titular de la autorización y a condición de que dicho envase se haya diseñado específicamente para poder ser reutilizado.*
- t. toda información exigida para la obtención de la autorización de acuerdo con el artículo 31, el artículo 36, apartado 3, el*

*artículo 51, apartado 5, o el artículo 54 del Reglamento (CE) n° 1107/2009.*

- u. las categorías de usuarios que pueden utilizar el producto fitosanitario, cuando su uso esté limitado a determinadas categorías.*

Debe tenerse en cuenta que la información pedida en los apartados de las letras m), n), o), q), r) y t) podrá figurar en un prospecto distinto de la etiqueta que acompañe al envase si en este no hay espacio suficiente. Sin embargo, a pesar de no formar parte física de la etiqueta, dicho prospecto se considerará, a todos los efectos, parte de la etiqueta.

Se indica a continuación que la etiqueta no podrá contener expresiones del tipo “no tóxico”, “inocuo” o similares. Sí podrá indicar, sin embargo, que el producto fitosanitario puede utilizarse en periodo de actividad de las abejas u otras especies no diana o en periodo de floración de cultivos y malas hierbas, u otras expresiones de este tipo destinadas a proteger a las abejas o que contengan información similar sobre la protección de las abejas u otras especies no diana, naturalmente siempre que la autorización permita explícitamente el uso del producto en esas condiciones.

## **Frases normalizadas sobre riesgos especiales**

El anexo II del Reglamento indica las siguientes:

**RSh 1** Tóxico en contacto con los ojos (reservada sólo para toxicidad sistémica, debiéndose especificar el tipo de protección de los ojos).

**RSh 2** Puede causar fotosensibilización (siempre que el agente fotosensibilizante esté presente en una proporción mayor del 1%, debiéndose indicar el tipo de EPI).

**RSh 3** El contacto con los vapores provoca quemaduras de la piel y de los ojos; el contacto con el producto líquido provoca congelación (se aplica a las formulaciones de gases licuados, debiendo indicarse las medidas de protección individual).

## Frases normalizadas sobre precauciones de seguridad

En el anexo III se recogen diferentes clases de frases de precaución: Las de tipo general (**SP**) y las específicas, que son de cuatro tipos: las relacionadas con el operario (**SPo**), con las buenas prácticas agrícolas (**SPa**), con los rodenticidas (**SPr**) y las relacionadas con el medio ambiente (**SPe**). Se indican a continuación:

**SP 1** *No contaminar el agua con el producto ni con su envase. [No limpiar el equipo de aplicación cerca de aguas superficiales / Evítase la contaminación a través de los sistemas de evacuación de aguas de las explotaciones o de los caminos].* Esta frase es obligatoria para todos los productos fitosanitarios, incluyendo las frases contenidas entre corchetes, cuando proceda.

**SPo 1** *En caso de contacto con la piel, elimínese primero el producto con un paño seco y después lávese la piel con agua abundante.* (Para formulaciones con ingredientes que puedan reaccionar violentamente con el agua).

**SPo 2** *Lávese toda la ropa de protección después de usarla.* (Para todos los productos fitosanitarios clasificados como Tóxicos o Muy Tóxicos).

**SPo 3** *Tras el inicio de la combustión del producto, abandónese inmediatamente la zona tratada sin inhalar el humo.* (Productos fitosanitarios utilizados para la fumigación).

**SPo 4** *El recipiente debe abrirse al aire libre y en tiempo seco.* (Cuando haya posibilidad de reaccionar violentamente con el agua o el aire húmedo, o que puedan causar una combustión espontánea).

**SPo 5** *Ventilar las zonas/los invernaderos tratados [bien/durante un tiempo especificado/hasta que se haya secado la pulverización] antes de volver a entrar.* (Para formulados utilizados en invernaderos u otros espacios confinados, como almacenes).

**SPa 1** *Para evitar la aparición de resistencias, no aplicar este producto ni ningún otro que contenga [indíquese aquí la sustancia activa o su familia, según corresponda] más de [indíquese aquí el número de aplicaciones o el plazo].*

**SPr 1** *Los cebos deben colocarse de forma que se evite el riesgo de ingestión por otros animales. Asegurar el cebo de manera que los roedores no puedan llevárselo.*

**SPr 2** *La zona tratada debe señalizarse durante el tratamiento. Debe advertirse del riesgo de intoxicación con el anticoagulante, así como el antídoto correspondiente.*

**SPr 3** *Durante el tratamiento, los roedores muertos deben retirarse diariamente de la zona tratada. No tirarlos en cubos de basura ni en vertederos.*

En este Anexo III, se recogen además hasta un total de ocho frases (desde la **Spe 1** hasta la **Spe 8**) relativas a cuestiones relacionadas con la protección del medio ambiente.

El Reglamento establece también que, además de las frases normalizadas que se acaban de describir, los Estados miembros de la UE podrán indicar equipos de protección determinados para labores específicas, como la mezcla, la carga o la manipulación del producto sin diluir, la aplicación o pulverización del producto diluido, la manipulación de materiales tratados recientemente, como las plantas o el suelo, o la entrada en zonas que hayan sido tratadas recientemente.

Algunos ejemplos de estas frases no normalizadas habitualmente utilizadas durante el proceso de autorización de productos fitosanitarios en España son las siguientes:

- Durante la mezcla/carga, aplicación, manejo y limpieza, se deberán utilizar guantes de protección química.

- En pulverización manual, durante la mezcla/carga, se deberán utilizar guantes de protección química, y durante la aplicación, manejo y limpieza, se deberán utilizar guantes de protección química y ropa de protección (de tipo 6 de acuerdo con la norma UNE-EN14605: 2005 + A1:2009).
- Durante la aplicación con tractor con cabina cerrada y dispositivo de filtrado de aire, se podrá prescindir del equipo de protección, siempre que se mantengan las ventanas cerradas.
- Evítese el contacto con el cultivo durante el tratamiento.

Además, los Estados miembros pueden añadir lo que el Reglamento llama “*controles de ingeniería*”, como son: la obligación de utilizar un sistema cerrado para el trasvase del fitosanitario, la obligación de que el operario esté en una cabina cerrada durante la pulverización, etc. Estos “*controles de ingeniería*” podrán sustituir a los equipos de protección individual cuando proporcionen un nivel de protección igual o superior.

Por último, la legislación correspondiente al uso sostenible de productos fitosanitarios (RDUS) incluye diferentes disposiciones con la información que debe ser incluida en la etiqueta del producto, tales como:

- No entrar al cultivo hasta que el producto esté seco.
- Es obligatorio enjuagar enérgicamente tres veces, o mediante dispositivo de presión, cada envase de producto que se vacíe al preparar la dilución y verter las aguas al depósito del pulverizador.

## LA FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD

La Ficha de Datos de Seguridad es una fuente de información muy importante y, al mismo tiempo, complementaria de la que aparece en la etiqueta de la formulación cuyo contenido se acaba de describir. Dentro

del campo de la prevención de riesgos laborales, la Ficha de Datos de Seguridad resulta ser una herramienta de trabajo imprescindible, porque aporta una gran cantidad de información que es básica para gestionar los riesgos debidos a la presencia de agentes químicos en los puestos de trabajo y permite adoptar las medidas necesarias para la seguridad y la protección de la salud. Por todo ello, es muy conveniente que el uso de las Fichas de Datos de Seguridad forme parte del preceptivo Plan de Prevención de Riesgos Laborales que describe en su artículo 16 la Ley 31/1995, de *Prevención de Riesgos Laborales*.

También el Real Decreto 374/2001, relativo a la *protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo*, se manifiesta en el mismo sentido cuando se refiere a la obligatoria evaluación de riesgos que debe realizar el empresario, indicando que, entre la información que debe recabar para su ejecución, se deben incluir las Fichas de Datos de Seguridad.

La estructura actual de la Ficha de Datos de Seguridad está regulada por el Reglamento (UE) 2015/830 de la Comisión por el que se modifica el Reglamento (CE) 1907/2006 relativo al *Registro, la Evaluación, la Autorización y la Restricción de las Sustancias y Preparados Químicos* (en adelante, Reglamento REACH), y comprende 16 apartados, cuya ordenación y títulos son inalterables:

1. IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O EL PREPARADO Y DE LA SOCIEDAD O EMPRESA, que incluirá la identificación de la sustancia o el preparado, su uso, la identificación de la sociedad o empresa y un teléfono de urgencias.
2. IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS. Aquí se indica la clasificación de la sustancia o el preparado, los principales efectos negativos y los síntomas relacionados con los usos correctos e incorrectos de la sustancia o el preparado.
3. COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES. Hay que indicar la composición, según sea la peligrosidad y concentración de cada componente.

4. **PRIMEROS AUXILIOS.** Se describirán brevemente los síntomas y los efectos y si son previsibles efectos retardados tras una exposición. Se preverán diferentes apartados según las distintas vías de exposición: inhalación, contacto con la piel o con los ojos e ingestión.
5. **MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS.** Se indicarán los medios de extinción adecuados, así como los que no deberán utilizarse por razones de seguridad, los peligros especiales que resulten de la exposición a los posibles productos de combustión y el equipo de protección personal especial para el personal de lucha contra incendios.
6. **MEDIDAS EN CASO DE LIBERACIÓN ACCIDENTAL.** Se deberá indicar la posible utilización de materias absorbentes (por ejemplo: arena, tierra de diatomeas, aglutinante de ácidos, aglutinante universal, serrín, etc.), y la reducción de los gases/humos con proyección de agua.
7. **MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO.** En relación con la manipulación, incluirá datos de contención, ventilación local y general, medidas destinadas a prevenir incendios, así como las medidas de protección del medio ambiente (por ejemplo: el uso de filtros o lavadores de gases en las salidas de aireación, las medidas de recogida y eliminación de las fracciones derramadas, etc.). Por lo que respecta al almacenamiento, indicará el diseño especial de los depósitos de almacenamiento (con inclusión de ventilación y paredes de protección), los materiales incompatibles y las condiciones de almacenamiento (límite/intervalo de temperatura y humedad, luz, gases inertes, etc.).
8. **CONTROLES DE LA EXPOSICIÓN/PROTECCIÓN PERSONAL.** Se aportarán datos de Valores límite de la exposición, la aplicación de medidas de protección colectiva en el origen del riesgo, tales como una ventilación adecuada y medidas organizativas apropiadas. Si no pudiera prevenirse la exposición por

otros medios, se indicará la utilización de medidas de protección individual, como los equipos de protección personal.

9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS. Entre otras, se indicarán: Aspecto, Olor, pH, Punto/intervalo de ebullición, Punto de inflamación, Propiedades explosivas, Propiedades comburentes, Presión de vapor, Densidad relativa, Solubilidad, Solubilidad en agua, Coeficiente de reparto n-octanol/agua, Viscosidad, Densidad de vapor y Tasa de evaporación.
10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD. Información sobre la posibilidad de liberación al medio ambiente, Condiciones de temperatura, presión, luz, choques, etc., que puedan provocar una reacción peligrosa, así como productos de descomposición peligrosos.
11. INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA. Incluirá los efectos inmediatos, retardados y crónicos producidos por la exposición a corto y a largo plazo, tales como sensibilización, narcosis, efectos carcinogénicos, mutagénicos y tóxicos para la reproducción. Asimismo, incluirá información sobre las diferentes vías de exposición (inhalación, ingestión, contacto con la piel y los ojos), describiéndose los síntomas relacionados con las propiedades físicas, químicas y toxicológicas. También aportará información sobre irritación, corrosividad, sensibilización, indicando datos relativos a la toxicocinética, el metabolismo y la distribución de las sustancias tóxicas en el organismo.
12. INFORMACIÓN ECOLÓGICA. Incluirá datos de ecotoxicidad, movilidad, persistencia, degradabilidad y los resultados obtenidos de la valoración PBT (sustancias persistentes, bioacumulativas y tóxicas).
13. CONSIDERACIONES RELATIVAS A LA ELIMINACIÓN. Siempre que la eliminación de la sustancia o del preparado como tal represente un peligro.

14. INFORMACIÓN RELATIVA AL TRANSPORTE.

15. INFORMACIÓN REGLAMENTARIA. Se indicará si se ha efectuado una valoración de la seguridad química.

16. OTRA INFORMACIÓN. En caso de que se revise la ficha de datos de seguridad, se indicará claramente la información que se haya añadido, suprimido o revisado (salvo que se haya indicado en otra parte).

La Ficha de Datos de Seguridad tiene que ser obligatoriamente suministrada cuando se dé cualquiera de las siguientes circunstancias:

- Sustancias peligrosas, es decir, incluidas en el Anexo I del Real Decreto 363/1995 o en el Anexo VI del Reglamento CLP (y los preparados que contengan estas sustancias en la proporción suficiente).
- Sustancias o preparados PBT (Persistentes, Bioacumulativas o Tóxicas) o mP, mB (Muy persistentes o Muy bioacumulativas).
- Sustancias o preparados incluidos en el Anexo XIV (Autorización) del Reglamento REACH.

También será obligatorio suministrarla (pero ya a petición del usuario) cuando:

- El preparado contenga más de un 1% de sustancia peligrosa (más de un 0,2% para gases).
- El preparado contenga más de un 0,1% de sustancia PBT.
- El preparado contenga una sustancia con Valor Límite Comunitario.
- Se debe proceder a una nueva versión de la Ficha de Datos de Seguridad cuando:

- Se disponga de datos sobre nuevos peligros.
- Se conceda o deniegue una “autorización” (ANEXO XIV del REACH).
- Se imponga una “restricción” (ANEXO XVII del REACH).

Esta nueva versión de la FDS se deberá entregar a todos los destinatarios anteriores a los que se hubiera suministrado la sustancia o el preparado en los 12 meses precedentes.

Una importante novedad en las Fichas de Datos de Seguridad es la posibilidad de incluir como anexo los llamados “Escenarios de Exposición”, cuya inclusión será obligatoria siempre que haya habido necesidad de elaborar el “Informe Sobre la Seguridad Química” que, a su vez, es obligatorio cuando el producto se fabrique con una producción anual mayor de 10 Tm al año siempre que su contenido supere determinadas concentraciones de sustancias peligrosas.

Estos “Escenarios de Exposición” los define el Reglamento REACH como *el conjunto de condiciones, incluidas las condiciones de funcionamiento y las medidas de gestión del riesgo, que describen el modo en que la sustancia se fabrica o se utiliza durante su ciclo de vida, así como el modo en que el fabricante o importador controla, o recomienda a los usuarios intermedios que controlen, la exposición de la población y del medio ambiente. Dichos escenarios de exposición podrán referirse a un proceso o uso específico o a varios procesos o usos, según proceda.*

Finalmente, se indica que la Ficha de Datos de Seguridad deberá facilitarse en un idioma oficial del Estado o los Estados miembros en que se comercialice la sustancia o el preparado, a menos que el Estado miembro o Estados miembros interesados dispongan otra cosa.

**MANEJO  
DE PRODUCTOS  
FITOSANITARIOS**



## INTRODUCCIÓN

Durante el uso de un producto fitosanitario pueden identificarse diferentes etapas en las que es posible que se produzca una contaminación del trabajador. Estas etapas van desde la compra del producto, su transporte y almacenamiento, la realización de la mezcla y carga del producto en el equipo de aplicación y el tratamiento del cultivo con el producto fitosanitario hasta la posterior limpieza del equipo y la eliminación de los residuos. Adicionalmente es necesario tener en cuenta a otro grupo de trabajadores que, aunque sin intención de manipular directamente los productos fitosanitarios, pueden estar expuestos a los residuos de estos depositados en la superficie foliar del cultivo, al acceder al cultivo para la realización de actividades tales como recolección, entutorado, deshojado, etc.

La reducción de los riesgos y los efectos del uso de los productos fitosanitarios en la salud humana y el medio ambiente, ámbitos estrechamente ligados, junto con la mejora de la eficacia de los productos durante las mencionadas actividades, es uno de los objetivos del mencionado RDUS (Real Decreto 1311/2012).

Este real decreto, en particular su Capítulo IX *“Manipulación y almacenamiento de los productos fitosanitarios, envases y restos”*, constituye un complemento legal fundamental a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales para la adopción de medidas preventivas en cada una de las actividades con exposición a productos fitosanitarios.

## TRANSPORTE

Los productos fitosanitarios se consideran sustancias peligrosas. Su transporte por carretera está regulado por el Acuerdo Europeo sobre el Transporte Internacional de Mercancías Peligrosas por Carretera, celebrado en Ginebra el 30 de septiembre de 1957 y sus sucesivas enmiendas (siendo en 2017 la última revisión aprobada), y se denomina por las siglas ADR (del inglés: *European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road*).

Como complemento al ADR, las condiciones del transporte de mercancías peligrosas por carretera, en territorio español, se regulan mediante el Real Decreto 97/2014, de 14 de febrero, cuyas normas se aplicarán al transporte de mercancías peligrosas, siempre que no sean contradictorias con el ADR. Esta normativa, bastante compleja, detalla con minuciosidad diferentes aspectos relativos a la carga, transporte y descarga de las mercancías clasificadas como peligrosas.

Así pues, para realizar el transporte por carretera de pequeñas cantidades de productos fitosanitarios desde el punto de venta hasta el lugar de almacenamiento por el usuario final en su vehículo se habrá de tener en cuenta la normativa existente en la materia, de forma que el transporte anteriormente mencionado solo se podrá realizar siempre y cuando la cantidad y la naturaleza de los productos a transportar estén dentro de las exenciones contempladas en el ADR.

El ADR clasifica las mercancías peligrosas en clases, cada una de las cuales se identifica con una etiqueta que se coloca sobre las mercancías o sobre los bultos o envases que las contienen, permitiendo identificar su peligrosidad durante el transporte.

Las clases de mercancías peligrosas, según el ADR, son las siguientes:

- Clase 1: Materias y objetos explosivos.
- Clase 2: Gases.
- Clase 3: Líquidos inflamables.
- Clase 4.1: Materias sólidas inflamables, materias autorreactivas, materias que polimerizan y materias explosivas desensibilizadas sólidas.
- Clase 4.2: Materias que pueden experimentar inflamación espontánea.

- Clase 4.3: Materias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables.
- Clase 5.1: Materias comburentes.
- Clase 5.2: Peróxidos orgánicos.
- Clase 6.1: Materias tóxicas.
- Clase 6.2: Materias infecciosas.
- Clase 7: Materias radiactivas.
- Clase 8: Materias corrosivas.
- Clase 9: Materias y objetos peligrosos diversos.

El transporte de mercancías peligrosas puede realizarse de tres formas diferentes:

- Transporte de bultos (cajas, botellas, bidones, sacos, garrafas, ...)
- Transporte en cisternas (para gases o líquidos sin envasar)
- Transporte a granel (en caso de sólidos sin envasar)

Además, las mercancías peligrosas tienen establecido un grupo de embalaje, que determina el grado de peligrosidad que representan para el transporte. Estos grupos de embalaje son:

- Grupo de embalaje I: mercancía muy peligrosa
- Grupo de embalaje II: mercancía medianamente peligrosa
- Grupo de embalaje III: mercancía poco peligrosa

Por último, cada mercancía peligrosa tiene asignada una categoría de transporte que igualmente depende de su peligrosidad, y que va desde la categoría 0 (muy peligrosa) hasta la categoría 4 (sin peligro).

El caso más habitual para los transportes a cargo de los agricultores es el transporte de bultos, siendo los otros dos casos (en cisternas y a granel) realizados por proveedores que disponen de las autorizaciones y equipos necesarios para el transporte de este tipo de mercancías peligrosas, siempre sujetos al ADR.

Según el ADR, el transporte de mercancías peligrosas, entre las que se encuentran los plaguicidas, debe cumplir una serie de obligaciones relativas a la documentación, señalización de bultos y vehículos, condiciones de prestación del servicio, certificación de formación para el conductor, etc. No obstante, la normativa contempla una serie de exenciones en las que las disposiciones del ADR no serán aplicables.

Estas exenciones solo se aplican al transporte de bultos, lo que permitirá a los agricultores transportar los fitosanitarios hasta las explotaciones, siempre que se cumplan una serie de requisitos, que se explican a continuación.

El capítulo 1.1 del Anejo A del ADR, referido al campo de aplicación y aplicabilidad de la norma, recoge las exenciones de materias y cantidades relativas al transporte de mercancías peligrosas. Los diferentes tipos de exenciones que en principio pueden afectar al agricultor son:

1. Exenciones relacionadas con la naturaleza de la operación de transporte:
  - Los transportes de mercancías peligrosas efectuados por particulares cuando estas mercancías estén acondicionadas para la venta al por menor y destinadas a **uso personal o doméstico o a actividades de ocio o deportivas** a condición de que se tomen medidas para impedir cualquier fuga de contenido en condiciones normales de transporte. Cuando estas mercancías sean líquidos inflamables transportadas

en recipientes rellenables llenados por, o para, un particular, la cantidad total no sobrepasará los **60 litros** por recipiente y **240 litros** por unidad de transporte;

- Los transportes de máquinas o de material que no estén especificados en el presente anejo y que incluyan de modo accesorio mercancías peligrosas en su estructura o en sus circuitos de funcionamiento, a condición de que se tomen medidas para impedir cualquier fuga de contenido en condiciones normales de transporte;
- El transporte efectuado por **empresas de modo accesorio a su actividad principal**, como, por ejemplo, el aprovisionamiento de múltiples explotaciones, en cantidades que no sobrepasen **450 litros por envase/embalaje**, incluidos los grandes recipientes para granel GRG y los grandes embalajes, ni las cantidades máximas totales especificadas en la sección 1.1.3.6 del capítulo 1.1 de ADR (*Exenciones relacionadas con las cantidades transportadas por unidad de transporte*). Se deben tomar medidas para impedir cualquier fuga en condiciones normales de transporte. Esta excepción no es aplicable para la clase 7.

Sin embargo, los transportes efectuados por tales empresas, para su aprovisionamiento o su distribución exterior o interior, no estarán afectados por la presente exención;

2. Exenciones relacionadas con los envases/embalajes vacíos sin limpiar:
  - Los envases vacíos, incluidos los grandes embalajes, sin limpiar, que hayan contenido materiales de las clases 2, 3, 4.1, 5.1, 6.1, 8 y 9, no estarán sometidos a la ADR si se han adoptado medidas apropiadas con el fin de compensar los riesgos ocasionales, como, por ejemplo, el triple lavado de los envases o la invalidez de los mismos.

- Para validar que se han tomado las medidas suficientes para eliminar los riesgos, se necesita un certificado de limpieza por parte de la persona que expide (agricultor). Si no es posible emitir este certificado, será válida una carta de porte emitida por el mismo, en la que se indiquen las características de la mercancía y las medidas de seguridad adoptadas y el destino de los envases (por ejemplo un punto de recogida de SIGFITO).

3. Exenciones relacionadas con disposiciones especiales o con mercancías peligrosas embaladas en cantidades limitadas o en cantidades exceptuadas.

Se aplican cuando la cantidad por envase de una mercancía es tan pequeña que no supone peligro, de forma que algunas mercancías peligrosas envasadas y embaladas en cantidades limitadas podrán ser objeto de exenciones a condición de que se cumplan las disposiciones del capítulo 3.4 del ADR. Los envases de estas mercancías deberán llevar una pequeña señalización, que consiste en un cuadrado girado un ángulo de 45° (forma de rombo). Las partes superior e inferior y la línea que rodea serán de color negro. La parte central debe ser blanca o de un color que ofrezca un contraste adecuado. Las dimensiones mínimas serán de 100mm x 100mm y el ancho mínimo de la línea que delimite el rombo será de 2 mm. Si el tamaño del bulto lo requiere, las dimensiones exteriores anteriormente referidas pueden reducirse a 50 mm x 50 mm, siempre que la marca se siga viendo claramente. El ancho mínimo de la línea que forma el rombo puede reducirse a un mínimo de 1 mm.

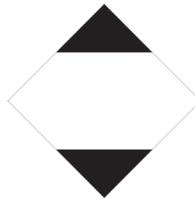


Figura 14. Señal de mercancías peligrosas embaladas en cantidades limitadas

#### 4. Exenciones relacionadas con las cantidades transportadas por unidad de transporte:

Cuando las mercancías peligrosas transportadas en la unidad de transporte pertenecen a la misma categoría, la cantidad máxima está indicada en la columna 3 de la tabla 4.

Categoría de transporte	Materias u objetos Grupo de embalaje o código Grupo de clasificación o n° ONU	Cantidad máxima total por unidad de transporte
0	<p><b>Clase 1:</b> 1.1A/1.1 L/1.2 L/1.3 L/1.4 L y N° ONU 0190 Clase 3: ONU3343</p> <p><b>Clase 4.2:</b> materias pertenecientes al grupo de embalaje I</p> <p><b>Clase 4.3:</b> N° ONU 1183, 1242, 1295, 1340, 1390, 1403,1928,2813,2965 ,2968,2988,3129,3130,3131,3134,3148, 3396, 3398 Y 3399</p> <p><b>Clase 5.1:</b> N° ONU 2426</p> <p><b>Clase 6.1:</b> N° ONU 1051, 1600, 1613, 1614,2312,3250 Y 3294</p> <p><b>Clase 6.2:</b> N° ONU 2814, 2900</p> <p><b>Clase 7:</b> N° ONU del 2912 al 2919, 2977, 2978, del 3321 al 3333</p> <p><b>Clase 8:</b> ONU 2215 (ANHÍDRIDO MALEICO FUNDIDO)</p> <p><b>Clase 9:</b> N° ONU 2315,3151,3152 Y 3432, así como los objetos que contengan tales materias o mezclas</p> <p>Así como los envases/embalajes vacíos sin limpiar que hayan contenido materias que figuran en esta categoría de transporte excepto los clasificados como ONU 2908</p>	0
1	<p>Materias y objetos pertenecientes al grupo de embalaje I y que no figuren en la categoría de transporte 0, así como las materias y objetos de las clases:</p> <p><b>Clase 1:</b> del 1.1B a 1.1Ja/ del 1.2B a 1.2J/ 1.3C/ 1.3G/ 1.3H 1.3J/ 1.5Da</p> <p><b>Clase 2:</b> grupos T, TCa, TO, TF, TOCa Y TFC. Aerosoles: grupos C, CO, FC, T, TF, TC, TO, TFC y TOC. Productos químicos a presión: N° ONU 3502, 3503, 3504 Y 3505</p> <p><b>Clase 4.1:</b> N° ONU del 3221 al 3224 y del 3231 al 3240, 3533 y 3534</p> <p><b>Clase 5.2:</b> N° ONU del 3101 al 3104 y del 3111 al 3120</p>	20
2	<p>Materias pertenecientes al grupo de embalaje II y que no figuren en las categorías de transporte 0, 1 o 4, así como las materias y objetos de las clases:</p> <p><b>Clase 1:</b> del 1.4B a 1.4G y 1.6N</p> <p><b>Clase 2:</b> grupo F. Aerosoles: grupo F. Productos químicos a presión: N° ONU 3501</p> <p><b>Clase 4.1:</b> N° ONU del 3225 al 3230, 3531 y 3532</p> <p><b>Clase 4.3:</b> N° ONU 3292</p> <p><b>Clase 5.1:</b> N° ONU 3356</p> <p><b>Clase 5.2:</b> N° ONU del 3105 al 3110</p> <p><b>Clase 6.1:</b> N° ONU 1700, 2016 Y 2017 y materias pertenecientes al grupo de embalaje III</p> <p><b>Clase 9:</b> N° ONU 3090, 3091, 3245, 3480 y 3481</p>	333

Tabla 4. Cantidad máxima por unidad de transporte

Categoría de transporte	Materias u objetos Grupo de embalaje o código Grupo de clasificación o n° ONU	Cantidad máxima total por unidad de transporte
3	<p>Materias pertenecientes al grupo de embalaje III y que no figuren en las categorías de transporte 0, 2 o 4, así como las materias y objetos de las clases:</p> <p><b>Clase 2:</b> grupos A y O. Aerosoles: grupos A y O. Productos químicos a presión: N° ONU 3500</p> <p><b>Clase 3:</b> N° ONU 3473</p> <p><b>Clase 4.3:</b> N° ONU 3476</p> <p><b>Clase 8:</b> N° ONU 2794, 2795, 2800, 3028, 3477 y 3506</p> <p><b>Clase 9:</b> N° ONU 2990, 3072</p>	1000
4	<p><b>Clase 1:</b> 1.45</p> <p><b>Clase 4.1:</b> N° ONU 1331, 1345, 1944, 1945, 2254 Y 2623</p> <p><b>Clase 4.2:</b> N° ONU 1361 Y 1362. Grupo de embalaje III</p> <p><b>Clase 7:</b> N° ONU del 2908 al 2911</p> <p><b>Clase 9:</b> N° ONU 3268, 3499, 3508 y 3509</p> <p>Así como los envases/embalajes vacíos sin limpiar que hayan contenido materias peligrosas, excepto las que figuran en la categoría de transporte 0</p>	Ilimitada

Tabla 4. Cantidad máxima por unidad de transporte (cont.)

Cuando las mercancías peligrosas transportadas en la misma unidad de transporte pertenezcan a diferentes categorías de transporte, se aplicará la "Regla de los 1000 puntos", de forma que la suma de:

- la cantidad de materias y de objetos de la categoría de transporte 1 multiplicada por "50",
- la cantidad de materias y de objetos de la categoría de transporte 1 mencionados en la nota "a" en la parte baja de la tabla anterior multiplicada por "20",
- la cantidad de materias y de objetos de la categoría de transporte 2 multiplicada por "3",

<sup>a</sup> Para los N° ONU 0081, 0082, 0084, 0241, 0331, 0332, 0482, 1005 Y 1017, la cantidad máxima total por unidad de transporte será de 50 kg.

En el cuadro anterior, se entenderá por "cantidad máxima total por unidad de transporte": para los objetos, el peso bruto en kilogramos (para los objetos de la clase 1, el peso neto en kilogramos de la materia explosiva); para las materias sólidas, los gases licuados, los gases licuados refrigerados y los gases disueltos, el peso neto en kilogramos; para las materias líquidas y los gases comprimidos, el contenido nominal del recipiente en litros.

- la cantidad de materias y de objetos de la categoría de transporte 3, no deberá sobrepasar 1000.

Es decir: si la suma de estos productos es inferior a 1000, no será necesario aplicar las disposiciones del ADR. Si es superior a 1000, se pueden transportar los productos en dos portes o bien realizar el transporte con un vehículo y conductor bajo la norma ADR.

Ejemplo:

Un empleado de una empresa agrícola compra en un establecimiento tres productos fitosanitarios, llamados X, Y y Z con las cantidades respectivas de 1.100 kilos, 300 kilos y 400 kilos. Para los tres productos, se entregan las correspondientes fichas de datos de seguridad, donde en el apartado 14 de cada una de ellas se detalla la información relativa al transporte y, con la ayuda de la tabla del ADR, se obtiene para cada producto fitosanitario la que se detalla a continuación:

Información al transporte	Producto X	Producto Y	Producto Z
Categoría de transporte	No ADR	2	3
N° ONU	Sin peligro	3229	2800

Para determinar si el empleado agrícola puede realizar el transporte de estos fitosanitarios bajo la exención ADR, debe procederse al cálculo de la siguiente manera:

Teniendo en cuenta la “Regla de los 1000 puntos” (ya que se trata de mercancías peligrosas que pertenecen a diferentes categorías de transporte), se calcula para cada producto por separado:

Producto X: Al tratarse de una mercancía no sujeta al ADR, se encuentra fuera del cálculo.

Producto Y: Se trata de un producto perteneciente a la categoría 2, por lo que el factor multiplicador es 3, de forma que la cantidad a considerar sería:

$$300 \times 3 = 900$$

Producto Z: Se trata de un producto perteneciente a la categoría 3, por lo que no hay factor multiplicador, de forma que la cantidad a considerar sería:

$$400$$

Sumando los valores sería:

$$900 + 400 = 1.300$$

Este resultado, al ser mayor que 1.000, indica que no es posible la exención parcial bajo el ADR.

Los distribuidores de fitosanitarios disponen de programas informáticos donde, a la vez que se prepara el albarán y la carta de porte, de forma automática se realiza el cálculo que indica si el porte precisa de transporte ADR o está exento.

En el caso de que el agricultor lo compre y transporte por sus propios medios debe ser él mismo quien determine si se le aplica alguna exención o no. Para ello, una vez adquirido el producto fitosanitario en un proveedor con carné cualificado empleará la información proporcionada por el proveedor que se indica a continuación:

- limitaciones de los productos adquiridos en relación con el uso de productos fitosanitarios que adquiere, los riesgos para la salud y el medio ambiente y las instrucciones de seguridad para gestionar tales riesgos,
- Ficha de Datos de Seguridad de cada producto. Leer el apartado 14 donde se indica la clasificación de riesgo de ese producto según el ADR, en lo relativo a su transporte,
- puntos de recogida de envases vacíos más cercanos.

En función de los datos que figuran en el citado apartado y en la tabla del ADR, el agricultor podrá saber qué clase de exención se le puede aplicar. Si esta fuera total o parcial, el agricultor podrá proceder al transporte del producto, cumpliendo en todo caso las disposiciones establecidas en el artículo 38 del RDUS.

En particular, para que no se produzcan vertidos durante el transporte, el RDUS incluye una serie de precauciones a adoptar:

- Transportar los envases en posición vertical, con la apertura hacia la parte superior, cerrados, organizados y sujetos correctamente en el medio de transporte.
- No utilizar soportes con astillas o partes cortantes que pudieran dañar los envases.
- Se deberán evitar los derrames por rebosamiento o falta de estanqueidad en los desplazamientos del equipo cargado hasta la zona a tratar, evitando transitar en la proximidad de cauces de agua, siempre que existan vías alternativas.

Otras prácticas de uso recomendables, aunque no incluidas en el RDUS, para el transporte seguro de pequeñas cantidades de productos fitosanitarios son las siguientes:

- Separación de los productos fitosanitarios del conductor, de cualquier otro pasajero, animales, alimentos y fertilizantes mediante una barrera que sea hermética a vapores químicos.
- Utilización de contenedores adecuados para el transporte de productos fitosanitarios que, entre otros, estarán cerrados con llave y fabricados a prueba de fugas.
- Acompañar los productos con sus respectivas fichas de datos de seguridad.

- Descargar y almacenar adecuadamente los envases, tan pronto se llegue al destino.

Además de las buenas prácticas mencionadas anteriormente, es necesario tener en cuenta que cabe la posibilidad de que, durante el transporte de productos fitosanitarios, pueda ocurrir algún tipo de incidente como derrames por rotura de los envases o en los casos más extremos por un accidente de tráfico.

Así pues, en caso de derrame de algún producto durante su transporte, es recomendable tomar una serie de medidas con carácter de urgencia:

- Estacionar el vehículo o, si se encuentra accidentado, señalizarlo.
- Parar el motor y eliminar cualquier fuente de calor en la zona.
- En caso de accidente o incidente con vertido incontrolado, llamar al teléfono de emergencias 112.
- Seguir las instrucciones escritas (si se dispone de ellas) o de las fichas de datos de seguridad.
- Es muy importante hacer una rápida evaluación del riesgo y protegerse adecuadamente para evitar el contacto directo con el producto.
- Retirar los envases dañados introduciéndolos en un envase estanco.
- Se deben mantener alejados de la zona del derrame a personas y animales que puedan transitar por dicha zona.
- Se evitará, en la medida de lo posible, que los derrames alcancen cauces, canalizaciones o alcantarillados.

La recogida de los derrames se realizará siguiendo una serie de recomendaciones para minimizar los riesgos:

- No aplicar agua sobre los derrames si no se puede controlar el vertido posterior.
- Cubrir la zona de derrame con algún producto inerte absorbente.
- Recoger, barrer y raspar el material absorbente empleado, gestionando el residuo de manera adecuada, alejado de cursos de agua y de redes de saneamiento.
- Descontaminar la superficie afectada con productos de limpieza como detergentes. El vertido resultante de esta limpieza también debe ser eliminado mediante un gestor autorizado.

## ALMACENAMIENTO

Desde la fabricación del producto fitosanitario hasta su uso, es necesaria toda una red de transporte y distribución que conlleva la necesidad de almacenamiento, bien sea en:

- la fábrica,
- en la planta formuladora,
- en los puntos de venta o
- en la propia finca agrícola.

La normativa a aplicar durante el almacenamiento dependerá de la cantidad de producto fitosanitario prevista para ser almacenada. Si las cantidades almacenadas están dentro del ámbito de aplicación del Real Decreto 656/2017, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos (RAPQ) y sus Instrucciones Técnicas

Complementarias MIE APQ 0 a 10, el almacenamiento deberá cumplir los requisitos marcados en este reglamento.

Este nuevo RAPQ y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) se aplican a “instalaciones de nueva construcción, así como a las ampliaciones o modificaciones de las existentes”, que no estuvieran ya en ejecución en la fecha de entrada en vigor del mismo (25 de octubre de 2017).

En la tabla 5, se indican las cantidades en función de la clase de peligro a partir de las cuales los almacenamientos de productos fitosanitarios están sujetos al citado reglamento.

ANEXO I CLP *	CLASE DE PELIGRO	CATEGORÍA	INDICACIÓN DE PELIGRO	CAPACIDAD DEL ALMACENAMIENTO A PARTIR DE LA CUAL APLICA EL RAPQ (1)
2.3	Aerosoles (inflamables)	1	H222	≥ 50
			H229	
		2	H223	
			H229	
Aerosoles (no inflamables)	3	H229	≥ 200	
2.6	Líquidos inflamables	1	H224	≥ 50
		2	H225	
		3	H226	≥ 250 (Clase C)
2.7	Sólidos inflamables	1	H228	≥ 500
		2	H228	≥ 1000
2.8	Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente (autorreactivas)	B	H241	≥ 5
		C a F	H242	
2.11	Sustancias y mezclas que experimentan un calentamiento espontáneo	1	H251	≥ 50
		2	H252	
2.12	Sustancias y mezclas que en contacto con el agua, desprenden gases inflamables	1	H260	≥ 50
		2	H261	
		3	H261	
2.13	Líquidos comburentes	1	H271	≥ 500
		2	H272	≥ 750
		3	H272	≥ 1000

Tabla 5. Capacidad del almacenamiento a partir del cual se aplica el RAPQ

ANEXO I CLP *	CLASE DE PELIGRO	CATEGORÍA	INDICACIÓN DE PELIGRO	CAPACIDAD DEL ALMACENAMIENTO A PARTIR DE LA CUAL APLICA EL RAPOQ (1)
2.14	Sólidos comburentes	H271	H271	≥ 750
		H272	H272	≥ 1000
		H272	H272	≥ 1250
2.15	Peróxidos orgánicos	B	H241	≥ 5
		C a F	H242	
2.16	Corrosivos para los metales	1	H290	≥ 1000
3.1	Toxicidad aguda (2)	1	H300	≥ 50
			H310	
			H330	
		2	H300	≥ 150 (líquido) ≥ 250 (sólido)
			H310	
			H330	
		3	H301	≥ 600 (líquido) ≥ 1000 (sólido)
			H311	
			H331	
		4	H302	
			H312	
			H332	
3.2	Corrosión cutánea	1A	H314	≥ 200
		1B		≥ 400
		1C		≥ 1000
	Irritación cutánea	2	H315	≥ 1000
3.3	Lesiones oculares graves	1	H318	≥ 1000
	Irritación ocular	2	H319	
3.4	Sensibilización respiratoria	1	H334	≥ 1000
	Sensibilización cutánea	1	H317	
3.5	Mutagenicidad para células germinales	1A	H340	≥ 1000
		1B	H340	
		2	H341	
3.6	Carcinogenicidad	1A	H350	≥ 1000
		1B	H350	
		2	H351	

Tabla 5. Capacidad del almacenamiento a partir del cual se aplica el RAPOQ (cont.)

ANEXO I CLP *	CLASE DE PELIGRO	CATEGORÍA	INDICACIÓN DE PELIGRO	CAPACIDAD DEL ALMACENAMIENTO A PARTIR DE LA CUAL APLICA EL RAPOQ (1)
3.7	Toxicidad para la reproducción	1A	H360	≥ 1000
		1B	H360	
		2	H361	
3.8	Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) exposición única	1	H370	≥ 1000
		2	H371	
		3	H335	
			H336	
3.9	Toxicidad específica en determinados órganos (STOT) exposiciones repetidas	1	H372	≥ 1000
		2	H373	
3.10	Peligro por aspiración	1	H304	≥ 1000
4.1	Peligros para el medio ambiente	1	H400	≥ 1000
		1	H410	
		2	H411	
		3	H412	
		4	H413	

Tabla 5. Capacidad del almacenamiento a partir del cual se aplica el RAPOQ (cont.)

En ningún caso la suma de los cocientes entre las cantidades almacenadas y las indicadas en la columna 5 agrupadas por el tipo de peligro, según las partes 2, 3 y 4 del anexo I del CLP (columna 1 de la tabla), superará el valor de 1.

\* Ver Capítulo 4 (Etiqueta y Ficha de Datos de Seguridad)

(1) Con respecto a las unidades:

- Para los productos químicos sólidos, la masa en kilogramos (kg)
- Para los productos químicos líquidos, el volumen en litros (l)
- Para los gases licuados, los gases licuados refrigerados y los gases disueltos, la masa en kilogramos (kg)
- Para los gases comprimidos, el volumen en Nm<sup>3</sup>

(2) La capacidad máxima unitaria de los envases en los almacenamientos de líquidos tóxicos excluidos no podrá superar los 2 litros para categoría 1 y los 5 litros para categoría 2.

En las instalaciones excluidas, con independencia de lo que disponga otra normativa vigente que les sea de aplicación, se seguirán las medidas de seguridad propuestas por el fabricante de productos químicos, a cuyos efectos este entregará, al menos, las fichas de datos de seguridad o documentación similar al titular de las instalaciones.

Por su parte, según se establece en el RAPQ, cuando en una misma instalación se almacenen, carguen y descarguen o trasieguen productos químicos que presenten distintos riesgos, dando lugar a la aplicación de varias ITC, será exigible la observancia de las prescripciones técnicas más severas. En el caso más habitual de almacenamientos de recipientes móviles, la ITC MIE APQ-10 «Almacenamiento en recipientes móviles» distingue tres tipos de almacenamiento conjunto, en función de su peligrosidad:

- Almacenamiento sin restricción.
- Almacenamiento separado.
- Almacenamiento independiente.

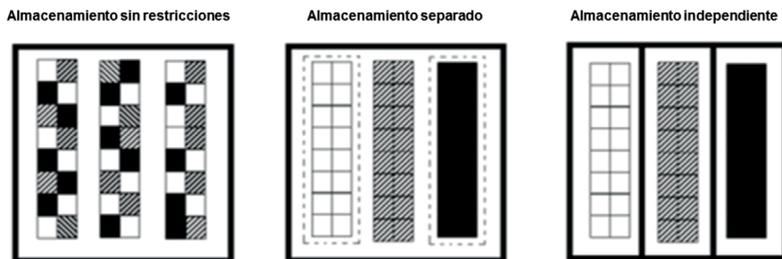


Figura 15. Tipos de almacenamiento conjunto de recipientes móviles

Para evaluar la posibilidad de que exista un almacenamiento conjunto de recipientes móviles, la mencionada ITC MIE APQ-10 incluye una tabla para determinar si el almacenamiento puede ser sin restricción o debe ser separado o independiente, en función de la peligrosidad de los productos. Además, se deberá tener en cuenta una segunda consideración

basada en las fichas de datos de seguridad de los productos que se van a almacenar conjuntamente. Si en estas fichas existe información que implique la incompatibilidad entre productos, se almacenarán de forma separada o independiente. Se tendrá en cuenta, entre otros puntos, si:

- se necesitan diferentes agentes de extinción,
- se requieren diferentes condiciones de temperatura,
- reaccionan entre sí de forma peligrosa,
- se almacenan en recipientes frágiles.

Para cantidades almacenadas fuera del ámbito de aplicación del RAPQ, las medidas a considerar durante el almacenamiento de productos fitosanitarios están reguladas específicamente en el artículo 40 “Almacenamiento de los productos fitosanitarios por los usuarios” del RDUS.

También se regulan aspectos relacionados con el almacenamiento de productos fitosanitarios en el 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, en concreto, en su artículo 6 sobre “Requisitos de los establecimientos de fabricación, almacenamiento, comercialización y aplicación de plaguicidas y de los materiales con ellos relacionados”, y por tanto también deberá ser considerado por el técnico de prevención para la gestión de los riesgos del almacén.

Así mismo se deberán tener en cuenta algunas normas de carácter general que sobre protección de los trabajadores existen y que generalmente son de aplicación en el almacenamiento de productos fitosanitarios: agentes químicos (Real Decreto 374/2001), agentes cancerígenos (Real Decreto 665/1997), señalización de seguridad y salud en el trabajo (Real Decreto 485/1997), lugares de trabajo (Real Decreto 486/1997), etc.

Los requisitos en el almacenamiento de pequeñas cantidades de productos fitosanitarios que se puedan almacenar en la propia finca agrícola son:

## Ubicación

El RDUS establece medidas relacionadas con la ubicación del almacenamiento de productos fitosanitarios tanto para evitar la contaminación de aguas como para disminuir el riesgo de intoxicación en caso de accidente.

De esta forma establece, por un lado, la prohibición de ubicar los almacenes de productos fitosanitarios en lugares próximos a las masas de aguas superficiales o pozos de extracción de agua, ni en zonas que se prevea puedan inundarse en caso de crecidas. Y, por otro, determina la obligación de que el almacenamiento quede separado, por pared de obra de cualquier local habitado y separado del resto de enseres del almacén, especialmente del material vegetal y de productos de consumo humano o animal. Así mismo, la idoneidad de elegir zonas de los locales libres de humedad y lo más protegidos posibles de las temperaturas extremas para la ubicación de armarios o cuartos destinados a almacenamiento de productos fitosanitarios.

El Real Decreto 3349/1983 indica que en caso de que vayan a almacenarse o comercializarse productos clasificados como tóxicos o inflamables, no podrán estar ubicados en plantas elevadas de edificios habitados. Así mismo, se restringe el almacenamiento de productos clasificados como muy tóxicos a almacenes ubicados en áreas abiertas y suficientemente alejados de edificios habitados y dotados de equipos de detección y de protección personal adecuados.

## Materiales de construcción

El Real Decreto 3349/1983 establece como condición de los locales de almacenamiento de plaguicidas que estén contruidos con material no combustible y de características y orientaciones tales que su interior esté protegido de temperaturas exteriores extremas y de la humedad.

Tal y como establece la normativa referente a los Lugares de Trabajo, las características de los suelos, techos y paredes deberán ser tales que permitan su limpieza y mantenimiento.

Con objeto de dar cumplimiento al artículo 13 de la Directiva 2009/128/CE, el suelo del local de almacenamiento debería ser impermeable a los productos líquidos que puedan filtrarse en el terreno.

En cuanto a la instalación eléctrica, deberá cumplir con lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para baja tensión (REBT) aprobado por el Real Decreto 842/ 2002, de 2 de agosto.

## Accesos

Para mantener los productos fitosanitarios almacenados fuera del alcance de terceras personas el RDUS determina la obligación de que los cuartos o armarios donde se almacenen productos fitosanitarios estén provistos de cerradura.

En base a lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997, 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, debe quedar señalizada la prohibición de paso a personas ajenas, la peligrosidad de los productos almacenados (si se almacena productos fitosanitarios de distinto peligro, se señalará mediante la señal de peligro general) y la prohibición de fumar y encender fuego si se almacena material combustible y/o inflamable.

Otro aspecto a destacar es la importancia de una fácil accesibilidad al lugar de almacenamiento, no sólo para dar entrada a los productos fitosanitarios sino también a los servicios de emergencia en caso de ser necesario. De forma que el acceso a un almacén de productos fitosanitarios dentro de una instalación más grande no debería ser a través de la entrada a dicha instalación sino directamente al almacén.

Es importante hacer especial hincapié en el hecho de que un almacén de plaguicidas, que es obligatorio para todos los usuarios profesionales, se mantendrá cerrado y para uso exclusivo: no se podrá utilizar para almacenar ningún otro producto o equipo que no esté directamente relacionado con el uso de los mismos. La instalación de

almacenamiento de productos fitosanitarios debe considerarse como un "área restringida", a la que solo se permite el acceso al personal autorizado con conocimientos específicos sobre el uso de productos fitosanitarios.

## Ventilación

En cuanto a la ventilación, el RDUS determina que el lugar de almacenamiento debe estar dotado de suficiente ventilación, natural o forzada, con salida al exterior y además el Real Decreto 3349/1983 añade que estas salidas al exterior en ningún caso serán a patios o galerías de servicios interiores.

## Iluminación

La iluminación del lugar de almacenamiento debe permitir la realización adecuada de los trabajos, por ejemplo de carga y descarga, lectura de etiquetas, etc. Es importante disponer adecuadamente las luminarias sobre pasillos y zonas de tránsito, de conformidad con el Real Decreto 486/1997.

## Aislamiento

Algunas recomendaciones al respecto son almacenar los envases de plástico protegidos de la luz solar directa ya que esto puede provocar el deterioro de los mismos. Si es necesario, se colocarán cortinas en las ventanas.

Dada la práctica cada vez más común de suministrar los productos fitosanitarios en bolsitas solubles en agua, resulta muy conveniente que se almacenen en lugares absolutamente secos.

## Elementos de actuación y protección en caso de emergencias

Según el RDUS, el lugar de almacenamiento debe disponer de medios necesarios para la recogida de posibles derrames. En el caso de

derrames líquidos pueden emplearse materiales como la sepiolita, arena u otro material absorbente inerte, no siendo válido el uso de serrín por ser un material combustible. En el caso de que el derrame sea sólido, no se deberán usar medios que produzcan polvo, siendo lo más adecuado recogerlo mediante aspiración.

El RDUS también especifica que el almacén de productos fitosanitarios debe disponer de un contenedor acondicionado con una bolsa de plástico para aislar los envases dañados, los envases vacíos, los restos de productos y los restos de cualquier vertido accidental que pudiera ocurrir, hasta su entrega al gestor de residuos correspondiente.

Hay que añadir, además, que el RDUS establece que en dichos lugares de almacenamiento se tendrán a la vista los consejos de seguridad y los procedimientos en caso de emergencia, así como los teléfonos de emergencia.

## Prácticas seguras de almacenamiento

Las prácticas seguras de almacenamiento que recoge el RDUS son, por un lado, guardar los productos fitosanitarios cerrados, en posición vertical con el cierre hacia arriba y con la etiqueta original íntegra y perfectamente legible. Así mismo, indica que una vez abierto el envase, si no se utiliza todo el contenido, el resto deberá mantenerse en el mismo envase, con el tapón cerrado y manteniendo la etiqueta original íntegra y legible, y, por otro, tener a la vista los consejos de seguridad y los procedimientos en caso de emergencia, así como los teléfonos de emergencia.

No obstante, se pueden indicar otras prácticas seguras de almacenamiento que ayudan a minimizar los riesgos durante el almacenamiento de productos fitosanitarios:

- Almacenar las cantidades mínimas de productos fitosanitarios necesarios. Cuanto menor sea la cantidad, menor será el riesgo de incendio, las necesidades de ventilación, la pérdida de producto debido a evaporación, fugas, etc.

- Almacenar siempre teniendo en cuenta la fecha de compra, de manera que los productos que tengan más próxima la fecha de caducidad serán siempre los primeros en ser utilizados.
- Almacenar evitando incompatibilidades. Desde una perspectiva de salud y seguridad, el término “incompatible” describe los productos químicos que, en contacto unos con otros, pueden crear una condición peligrosa, como un incendio, explosión o escape de gases tóxicos, se necesiten diferentes agentes de extinción, se requieran diferentes condiciones de temperatura, etc. Tales productos químicos deben estar separados unos de otros en las áreas de almacenamiento para minimizar la posibilidad de mezclarse en caso de derrames.
- Siempre que sea posible, almacenar los productos fitosanitarios en los estantes. Los envases en el suelo son a menudo un peligro de tropiezo y son más propensos a sufrir corrosión, a coger humedades o a sufrir otros daños. Son preferibles las estanterías de metal.
- Para evitar contaminación accidental por derrame, se almacenarán los envases de sólidos en estantes superiores a los envases de líquidos.
- Siempre que sea posible, separar los diferentes tipos de envases según el material del que estén constituidos. Una práctica recomendada es el sistema de tres estantes, con pequeños contenedores de papel en el estante más alto, contenedores pequeños de metal y de plástico en el estante del medio y grandes contenedores de metal y de plástico en la parte inferior. Si algunos de los envases almacenados son de vidrio, en el caso de una caída, son menos propensos a romperse si se colocan en el estante inferior.
- No almacenar el equipo de protección individual, alimentos o utensilios de los alimentos en el lugar de almacenamiento de productos fitosanitarios.

- Inspeccionar los envases de productos fitosanitarios y su contenido con regularidad. Es imprescindible la realización de inspecciones periódicas que permitan detectar cualquier anomalía o alteraciones y poder desechar, si fuera necesario, productos que no reúnan las condiciones mínimas adecuadas. Las inspecciones de carácter periódico permiten detectar oxidaciones, grietas o roturas, deformaciones, humedad o decoloración de envases de cartón o papel, fuertes olores indicativos de descomposiciones, caducidad de productos, localización de productos que en la actualidad estén retirados y prohibido su uso.
- Es conveniente llevar un registro de los productos fitosanitarios almacenados, manteniéndolos en un lugar seguro fuera del almacén, con el fin de que se pueda tener fácil acceso a él en caso de producirse una situación de emergencia, como un incendio o una utilización no autorizada.

## **MEZCLA/CARGA**

Dentro de las distintas tareas que implican el uso de productos fitosanitarios (almacenamiento, aplicación, limpieza de útiles y equipos,...), la mezcla y carga es considerada la más peligrosa por trabajar con el producto fitosanitario concentrado.

Las principales medidas preventivas para reducir el riesgo durante las tareas de mezcla y carga del depósito en los tratamientos fitosanitarios están contempladas en el artículo 36 del RDUS, relativo a la preparación de la mezcla y carga del depósito en los tratamientos fitosanitarios, y en el capítulo VII que hace referencia también a las medidas a adoptar, entre otras actividades, durante la carga del equipo, desde el punto de vista único de la protección del medio acuático y el agua potable.

El RDUS contempla las siguientes medidas:

- Las operaciones de mezcla se harán directamente en el depósito del equipo de tratamiento, salvo que las instrucciones

de la etiqueta indiquen lo contrario. Dicha incorporación se realizará a través de los sistemas incorporadores del equipo de aplicación cuando se disponga de los mismos (figura 16). Si no fuese así, se procederá primero a la carga de la mitad del agua necesaria para el tratamiento, en segundo lugar se adiciona la mezcla y por último la cantidad de agua restante.

- Las operaciones de mezcla y carga se realizarán inmediatamente antes de la aplicación, por lo que hay que prever cuándo es el mejor momento para llevarlas a cabo (condiciones meteorológicas adecuadas, condiciones operativas favorables,...). Además, no se dejará el equipo desatendido durante la realización de las mismas y se vigilará que los envases que no se están utilizando permanezcan bien cerrados.
- Se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante en la etiqueta del envase en cuanto a la dosis del producto para evitar que sobre. Los cálculos pertinentes se llevarán a cabo antes de realizar las operaciones de mezcla y carga.



Figura 16. Sistema incorporador de producto fitosanitario (Fuente: Hardi)

Más relacionado con la protección del medio ambiente, pero con posibles consecuencias sobre la salud del operario, otros trabajadores o

personas ajenas al tratamiento fitosanitario, el RDUS prohíbe llenar los depósitos de los equipos de aplicación directamente desde los pozos o puntos de almacenamiento de agua, ni desde un cauce de agua, excepto en el caso de que se utilicen equipos con dispositivos anti retorno o cuando el punto de captación esté más alto que la boca de llenado. Además, se indica que, para evitar la contaminación de masas de agua superficiales, las operaciones de mezcla y carga se realizarán al menos a 10 metros de las mismas si el equipo está dotado de mezcladores-incorporadores de producto, y a una distancia mínima de 25 metros si no dispone de estos sistemas. No se realizarán dichas operaciones en lugares con riesgo de encharcamiento, escorrentía superficial o lixiviación.

Otras buenas prácticas que se recomienda tener en consideración son:

- Utilizar envases de tamaño adecuado, evitando así la necesidad de pesar o medir.
- Disponer de medios de recogida de vertidos accidentales durante la carga del equipo.
- Disponer de un área específica para el llenado de los pulverizadores
- Usar un embudo adecuado y llenar lentamente en los equipos con una abertura de llenado estrecha, como pueden ser algunas mochilas de pulverización.
- Prestar mucha atención al nivel del contenido del tanque cuando se llena (resulta útil usar una alarma del nivel de llenado, caudalímetro o válvula de cierre), evitando así posibles derrames, en particular por la formación de espumas.
- Mantener una posición estable si se tiene que verter directamente el producto fitosanitario al tanque, realizando esta operación preferiblemente sobre el suelo o sobre una plataforma a la altura adecuada, teniendo en cuenta la dirección del viento.

Es una práctica común en el campo la mezcla de diferentes productos fitosanitarios y, aunque desde el punto de vista de la prevención de los riesgos, esta debería evitarse, en el caso de llevarse a cabo debe procederse a la evaluación del riesgo por exposición a la mezcla para adoptar las medidas de mitigación más adecuadas, aunque dicha evaluación presenta muchas complicaciones. Las consideraciones al respecto se han abordado en el capítulo sobre “Evaluación del Riesgo”.

## APLICACIÓN

Si bien la peligrosidad del caldo de aplicación es menor que la del producto concentrado, la exposición de los trabajadores durante esta etapa puede ser superior, muchas veces debido a las operaciones de reparación y mantenimiento del equipo de aplicación llevadas a cabo en el transcurso de la aplicación.

Aunque las medidas de prevención relativas a la utilización de los equipos de aplicación pueden consultarse en el capítulo correspondiente a los mismos, es necesario destacar que una de las principales medidas para reducir el riesgo de exposición de los trabajadores a productos fitosanitarios es la selección del equipo de aplicación más adecuado para cada tratamiento, de entre los incluidos en la etiqueta y/o en la ficha de datos de seguridad, junto con su correcta utilización y su mantenimiento en unas condiciones óptimas de funcionamiento.

Las medidas a adoptar durante la aplicación terrestre de productos fitosanitarios quedan recogidas en el capítulo VII del RDUS que, de forma general, están dirigidas a la protección del medio acuático y el agua potable. Algunas de las medidas recogidas en dicho capítulo son:

- El establecimiento de un valor de velocidad del viento máxima de 3 m/s para la realización de tratamientos, para evitar la contaminación difusa de las masas de agua.
- La fijación de una distancia (bandas de seguridad) mínima de 5 metros con respecto a masas de agua, sin perjuicio de que deba dejarse una banda mayor, cuando así se establezca en

la autorización y figure en la etiqueta del producto fitosanitario utilizado.

- La obligatoriedad de tapar puntos de extracción de agua situados en la parcela a tratar.

Las aplicaciones aéreas de productos fitosanitarios están prohibidas, salvo en casos excepcionales y previamente autorizadas por el órgano competente de la comunidad autónoma donde vayan a realizarse, de acuerdo con el RDUS. Estas aplicaciones requerirán un plan de aplicación cuyo contenido se ajustará, al menos, a lo establecido en el anexo VII del RDUS. En cuando a las condiciones generales para la realización de las aplicaciones también se recoge en el RDUS en el anexo VI.

Otras medidas generales de prevención a tener en cuenta durante la aplicación del producto fitosanitario y que no están recogidas explícitamente en el RDUS consisten en:

- Evitar los tratamientos con altas temperaturas, para ello se elegirán horarios tempranos de mañana o al final de la tarde en las épocas más calurosas.
- Realizar los tratamientos cuando sea improbable la presencia de terceras personas.
- Evitar el acceso a terceros mediante placas identificativas.
- Prohibir los malos hábitos de higiene, tales como comer, beber o fumar durante el uso del producto fitosanitario.

## **LIMPIEZA DE LOS EQUIPOS DE TRATAMIENTO**

La limpieza del equipo de aplicación tanto interna como externa es un factor clave del mantenimiento del mismo. Además, la falta de limpieza interna puede derivar, entre otros, en problemas de fitotoxicidad sobre el siguiente cultivo a tratar y en riesgos para la salud de las personas que pueden entrar en contacto con residuos potencialmente contaminados.

Por otra parte, la realización de las tareas de limpieza del equipo también conlleva unos riesgos implícitos tanto para la salud de las personas como para el medio ambiente, por lo que requiere que se realice con medidas de prevención apropiadas. Algunas de estas medidas, recogidas en el artículo 39 del RDUS, son:

- Establecer una distancia mínima de 50 metros de masas de aguas superficiales y de los pozos para las tareas de limpieza de los equipos de tratamiento.
- Guardar los equipos de tratamiento resguardados de la lluvia.
- Gestionar el agua resultante de la limpieza interna del equipo de la misma forma a la descrita para el caldo sobrante en el siguiente apartado.

Además, aunque no se trata de una exigencia normativa, es recomendable realizar la operación de limpieza en una zona no tratada de la parcela sobre la que se ha llevado a cabo la última aplicación.

En cuanto a los equipos de protección individual a utilizar durante la limpieza del equipo de aplicación, se recomienda utilizar los mismos que durante la aplicación de producto.

## **GESTIÓN DE RESIDUOS**

Los residuos fitosanitarios, tales como los sobrantes de caldo, remanentes de las tareas de limpieza y los envases vacíos son considerados residuos peligrosos.

El artículo 41 del RDUS establece cómo deben gestionarse los envases de productos fitosanitarios, indicando que la limpieza de los mismos debe realizarse a través de los dispositivos de limpieza que algunos equipos llevan instalados y que conducen el resultado de la limpieza al depósito de pulverización, o, en caso de equipos que no dispongan de los mismos, la normativa determina que cada envase de producto fitosanitario líquido que se vacíe al preparar la mezcla y carga

sea enjuagado manualmente 3 veces, o mediante dispositivo de presión, y las aguas resultantes serán vertidas al depósito de pulverización. Así mismo contempla que los envases vacíos se guarden en una bolsa almacenada dentro de un contenedor hasta el momento de su traslado al punto de recogida. Los envases deteriorados deberán almacenarse en la bolsa de residuos mencionada, tras la utilización del contenido o su almacenamiento en un envase que hubiera contenido el mismo producto y que se encuentre en perfectas condiciones. Como es sobradamente conocido, nunca debe emplearse ningún envase de bebida o comida vacío.

En cuanto a los puntos de recogida, se debe tener en cuenta que en España se dispone de una red de centros de recogida, denominados "Centros de Agrupamiento", a los cuales el consumidor puede llevar sus envases, estos centros son en su mayoría entidades distribuidoras y comercializadoras de productos fitosanitarios, cooperativas agrarias y grandes explotaciones, entre otros.

Este sistema de gestión de residuos fitosanitarios a nivel nacional tiene el nombre de "Sistema Integrado de Gestión de envases fitosanitarios" (SIGFITO) y tiene la finalidad de organizar un sistema de recogida de envases agrarios para darles un tratamiento medioambiental correcto en cumplimiento de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases, y el Real Decreto 1416/2001, de 14 de diciembre, sobre envases de productos fitosanitarios.

Los envases que pueden ser gestionados según el mismo son fácilmente identificables ya que llevan el logo de SIGFITO.



Figura 17. Sigfito Agroenvases, S.L.

El RDUS también marca la obligatoriedad por parte del agricultor de mantener el justificante de haber entregado los envases vacíos de productos fitosanitarios al correspondiente punto de recogida.

Si los envases contuviesen restos de productos fitosanitarios o productos caducados, se deben gestionar por otra vía, a través de Gestores de Residuos Peligrosos.

Como se ha comentado, otros de los residuos generados por el agricultor son los restos de productos fitosanitarios procedentes de la cuba de aplicación y los remanentes de las tareas de limpieza. La gestión de estos residuos es abordada en el artículo 39 del RDUS que determina por lo general la prohibición del vertido de los restos de mezcla excedentes del tratamiento, debiendo ser eliminado mediante su aplicación en la misma parcela tratada previa su dilución con la cantidad de agua suficiente para que no exceda la dosis máxima admisible. En tal caso, lo lógico es comenzar por la zona de inicio de la aplicación porque es la que está más seca.

Pero el RDUS da preferencia, cuando estén disponibles, a la eliminación tanto de los restos de caldo sobrante como de los procedentes de la limpieza del equipo mediante instalaciones o dispositivos preparados para eliminar o degradar residuos de productos fitosanitarios.

Citaremos a modo de ejemplo algunos tipos de estas instalaciones según los procesos básicos en que se basan:

- Instalaciones que funcionan por evaporación: En estas instalaciones el agua que queda después de los tratamientos fitosanitarios y de enjuagar todo el sistema se introduce en un evaporador, que no es más que un tanque cubierto por una lona donde, por acción de la radiación solar y el viento, se consigue evaporar la fracción líquida dejando los residuos de los productos en forma de depósito seco. La lona de plástico es posteriormente retirada por una empresa de gestión de residuos.
- Instalaciones basadas en la biodegradación de los productos vertidos: Este otro sistema consiste en un depósito con

paredes impermeabilizadas y abierto a ras de suelo, lo cual permite, en comparación con el anterior, la limpieza de los equipos de tratamiento sobre las rejillas dispuestas sobre el mismo.

El depósito contiene arena, arcillas y materiales del suelo agrícola, a los que periódicamente se les puede añadir paja u otros residuos vegetales al objeto de mejorar la capacidad de biodegradación de los productos vertidos, siendo finalmente extraído todo su contenido para ser gestionado según las disposiciones legales vigentes.

## REENTRADA

Cuando se trata de realizar tareas agrícolas en zonas recientemente tratadas con productos fitosanitarios, como pueden ser: la recolección, el entutorado, el deshojado, etc., el RDUS establece una serie de medidas específicas que se deben cumplir, que son:

- Obligación de respetar el plazo de reentrada que figure en la etiqueta del producto fitosanitario utilizado, no procediendo a la entrada de los cultivos tratados hasta que no se hayan secado las partes del cultivo que puedan entrar en contacto con las personas.
- Transmisión de la información necesaria (por parte del responsable de los tratamientos), para que los trabajadores de la explotación puedan conocer el momento y las condiciones a partir de las cuales se está permitido entrar en un cultivo después de un tratamiento.
- Dicha obligación operará también respecto de terceros, a través de carteles o sistemas similares cuando se hayan efectuado tratamientos en fincas no cerradas colindantes a vías o áreas públicas urbanas, o cuando el órgano competente determine la necesidad en función de la extensión del tratamiento o toxicidad del producto empleado.

- En los cultivos de invernadero, locales y almacenes, cuando se haya tratado con productos fitosanitarios distintos a los de bajo riesgo, se indicará en un cartel visible a la entrada del recinto la información señalada anteriormente.



**NO TE METAS EN UN BERENJENAL SIN SABER A LO QUE TE EXPONES**

**Infórmate de cuándo y cómo está permitido entrar al cultivo.**

**RESPONSABLE TRATAMIENTO**

El responsable de los tratamientos te informará de los riesgos y las medidas preventivas que debes seguir; extremando las precauciones si ha utilizado mezclas de productos o productos cancerígenos, mutágenos o tóxicos para la reproducción.

**RIESGO DE INTOXICACION**

En los recintos cerrados, la información está en el **cartel de entrada**.

**¿Cuándo? No entres hasta que esté seco y respeta el plazo de reentrada.**

**STOP**

Espera a que se seque el cultivo. No entres ni para realizar actividades de cortaduración (inspección o manipulación del riego).

El **plazo de reentrada** es el periodo comprendido entre la aplicación y la entrada al cultivo para realizar labores como la recolección, el entutorado de las plantas o la poda.

No es el **plazo de seguridad**, vinculado a evitar la presencia de residuos en la cosecha.

**¿Cómo? Respeta las condiciones de entrada al cultivo.**

Utiliza siempre **ropa** que cubra los brazos, las piernas y el cuerpo.

El uso de **guantes de protección química** y/o la limitación de la **duración de la actividad** pueden ser requeridos para acceder al cultivo.

Los guantes pueden ser reutilizables o desechables, cumpliendo con la norma UNE-EN 374-1, y provistos de marcado CE. Poseerán un nivel de destreza y resistencia mecánica adecuadas a la actividad. Si se rompen, debes reemplazarlos inmediatamente.



Figura 18. No te metas en un berenjenal (cartel)



# **EVALUACIÓN DEL RIESGO**



## INTRODUCCIÓN

La Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, establece como una obligación del empresario planificar la acción preventiva a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, teniendo en cuenta, con carácter general, la naturaleza de la actividad, las características de los puestos de trabajo existentes y de los trabajadores que deban desempeñarlos. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo. La evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y, en todo caso, se someterá a consideración y se revisará, si fuera necesario, con ocasión de los daños para la salud que se hayan producido.

El Real Decreto 374/2001, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo, también incluye un artículo sobre la evaluación de los riesgos, en el capítulo dedicado a las obligaciones del empresario.

El Real Decreto 773/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual, establece que, para la elección de los equipos de protección individual, el empresario deberá analizar y evaluar los riesgos existentes que no puedan evitarse o limitarse suficientemente por otros medios. La Ley de Prevención de Riesgos Laborales indica asimismo que los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Al igual que ocurre con otras sustancias químicas, el riesgo por exposición laboral a productos fitosanitarios depende de la toxicidad del preparado y de la exposición. Por tanto, para realizar la evaluación de riesgos se debe efectuar una evaluación detallada de la toxicidad del producto y

la probabilidad de que se produzca algún efecto toxicológico en el hombre, y una estimación o medida de la exposición y/o cantidad absorbida como consecuencia de su uso.

En un documento de la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, se indican las cuatro fases siguientes para la evaluación de riesgos de sustancias peligrosas:

- Hacer un inventario de las sustancias utilizadas y generadas en los procesos de trabajo. Evaluar las sustancias utilizadas en el trabajo, incluidas todas aquellas sustancias nuevas que se introduzcan.
- Reunir información sobre dichas sustancias, es decir, sobre los daños que pueden causar y en qué contexto. La etiqueta y las fichas de datos de seguridad (FDS), que deben ser facilitadas por el proveedor de un producto químico, constituyen una importante fuente de información.
- Evaluar la exposición a las sustancias peligrosas identificadas, teniendo en cuenta el tipo, la intensidad, la duración, la frecuencia y la incidencia de la exposición de los trabajadores, incluidos los efectos combinados del uso conjunto de las sustancias peligrosas y de los riesgos relacionados.
- Ordenar de acuerdo con su gravedad los riesgos establecidos. Esta lista puede utilizarse a partir de ese momento para elaborar un plan de protección de los trabajadores.

## **EVALUACIÓN TOXICOLÓGICA**

La información básica para la evaluación toxicológica se encuentra recogida en la etiqueta, que advierte a los usuarios tanto del peligro de intoxicaciones como de diversos efectos adversos a largo plazo. En la determinación de los símbolos (o pictogramas) y frases de riesgo (frases R) o indicaciones de peligro (frases H) y consejos de prudencia (frases S o P) se tienen en cuenta las categorías de peligrosidad y la clasificación

y etiquetado del resto de los componentes de la formulación (disolventes, estabilizantes, etc.).

Las fichas de datos de seguridad contienen información suplementaria más amplia y normalizada con respecto a los efectos sobre la salud, el contenido del producto, las medidas de protección adecuadas y los equipos de protección personal que puedan ser necesarios. Existe un apartado específico sobre información toxicológica.

Los valores límite de exposición profesional (LEP) relativos a sustancias peligrosas (concentraciones en el aire de la zona de respiración del individuo o en medios biológicos tales como sangre, orina, aire exhalado, etc.) están basados en la información toxicológica de los compuestos químicos y constituyen una información importante para la evaluación y control de los riesgos inherentes a la exposición, principalmente por inhalación. Sin embargo, sólo se han fijado LEP para una cantidad muy limitada de productos fitosanitarios. Las listas de valores límite de exposición profesional también contienen indicaciones sobre la contribución de la vía dérmica a la dosis total, la notación "vía dérmica".

Una gran cantidad de productos fitosanitarios se absorben por vía dérmica y esta ruta de entrada se considera la más importante durante la mayoría de las situaciones de aplicación en el campo; por tanto, en la evaluación del riesgo debe tenerse en cuenta la posible penetración por esta vía.

## **EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN**

La evaluación toxicológica que se realiza durante el proceso de autorización de los productos fitosanitarios, basada en los estudios sobre la sustancia activa y los preparados, debe permitir la determinación del nivel de exposición admisible para el operario (AOEL), que es la cantidad máxima diaria de sustancia activa a la que el operario puede estar expuesto sin sufrir consecuencias nocivas para la salud. Este nivel se expresa en miligramos de sustancia química por kilogramo de peso

corporal del operario. Por tanto, la dosis absorbida de una sustancia activa debe ser inferior a su correspondiente AOEL.

Para la evaluación de la exposición durante el proceso de autorización, el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad a través de su Subdirección General de Sanidad Ambiental y Salud Laboral ha elaborado unos “[Criterios de evaluación de la estimación de la exposición a productos fitosanitarios de los operarios, trabajadores, residentes y transeúntes](#)” con la colaboración del Centro Nacional de Medios de Protección (CNMP) del Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo. Sin embargo, la utilización de estos criterios (uso de modelos de cálculo, estudios de campo para medir la exposición dérmica y/o respiratoria, etc.) es difícil de aplicar a la hora de realizar la evaluación de riesgos por parte de un servicio de prevención.

La evaluación de riesgos desde el punto de vista laboral se efectuará de acuerdo con la normativa vigente recogida en el Artículo 3 del Capítulo II del Real Decreto 374/2001 sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo, y en el Capítulo II del Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Los factores que tienen más influencia en la magnitud de la exposición a productos fitosanitarios, y que por tanto habría que tener en cuenta durante la evaluación de riesgos, son los siguientes:

- Actividad. Las operaciones más habituales en el manejo de plaguicidas que pueden originar una exposición de los operarios son la mezcla/carga del producto sin diluir, la aplicación del caldo (producto diluido) y la limpieza y mantenimiento normal del equipo de aplicación.
- Tipo de equipo utilizado. El uso de sistemas de carga abiertos o cerrados durante la operación de mezcla/carga, en la cual la exposición suele ser importante debido a que se maneja el

producto concentrado, contribuye a reducir el riesgo respecto a la operación manual. La aplicación del producto puede ser manual, mediante un equipo transportado por vehículo o aérea, comportando riesgos de diferente magnitud. Los vehículos equipados con cabinas cerradas con sistemas de ventilación proporcionan una protección importante. Los pulverizadores asistidos por aire originan una exposición mayor que los hidráulicos; los apantallados y las boquillas de baja deriva también disminuyen la exposición.

- Cultivo. Los aspectos dependientes del cultivo con mayor influencia en la exposición son la localización (interior o exterior), altura, masa foliar y anchura de las calles. Otros factores relacionados con el cultivo son la dosis de aplicación y la superficie tratada.
- Tipo de formulación. La exposición al producto fitosanitario también depende de las características físico-químicas de la formulación (estado físico, concentración de sustancias activas, volatilidad, etc.). Las formulaciones líquidas son propensas a producir salpicaduras y ocasionalmente vertidos, que pueden acarrear un contacto con la piel. Las sólidas pueden originar riesgo por inhalación de polvo, así como exposición de la cara y los ojos.
- Envase. El tipo, tamaño y diseño (tamaño de apertura, tipo de asa, etc.) del envase pueden tener influencia en el nivel de exposición.
- Condiciones climáticas. La temperatura y la humedad tienen influencia en la volatilidad de las sustancias y en el uso de ropa de protección. La velocidad y dirección del viento tienen mucha influencia en la deriva de la pulverización y, por tanto, en la exposición del aplicador.
- Equipos de protección individual. Durante el manejo de plaguicidas se requiere frecuentemente el uso de guantes y

ropa de protección y en ocasiones se necesita asimismo protección respiratoria. El uso de tales equipos de protección individual puede reducir drásticamente la exposición dérmica y respiratoria.

- Duración y frecuencia de la actividad. La evaluación de riesgos requiere el conocimiento y caracterización de la frecuencia y duración de la exposición sobre una base temporal y de vida. Además de algunos de los factores citados anteriormente, influye el tipo de empresa, el número de trabajadores y en particular los aplicadores profesionales.
- Otros factores. Además de los factores mencionados anteriormente, los métodos de trabajo y las prácticas higiénicas tienen gran influencia en la exposición.

## EVALUACIÓN DEL RIESGO

Mediante la evaluación de riesgos se pretende conocer la gravedad de los riesgos y la probabilidad de que se produzcan, de forma que se pueda decidir si es necesario adoptar medidas preventivas, así como el tipo y el orden de prioridad de las mismas.

En el caso de los agentes químicos, productos fitosanitarios en este caso, la gravedad de los riesgos se evalúa basándose en la información toxicológica. La probabilidad de que ocurran se estima a partir de la magnitud de la exposición.

Por tanto, la evaluación de los riesgos por exposición a productos fitosanitarios se realiza en función de la toxicidad del producto y de la exposición al mismo, utilizando modelos de evaluación tanto cualitativos como cuantitativos.

En la [Guía Europea para la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores en la agricultura, ganadería, horticultura y silvicultura](#) (*Protecting health and safety of workers in agriculture, livestock farming, horticulture and forestry*) se detalla un modelo de cada tipo.

En el modelo cualitativo se describe con palabras tanto la toxicidad o severidad (insignificante, moderada, grave, incapacitante o potencialmente mortal) como la exposición o probabilidad de que el daño se produzca (improbable, poco probable, posible, muy probable o casi seguro). Combinando estos dos factores, se establece el nivel de riesgo (trivial, mínimo, moderado, sustancial o alto).

En el modelo cuantitativo descrito en la citada guía europea, las palabras se sustituyen por números, del 1 al 5, en cada uno de los factores. La guía va acompañada de una aplicación informática para realizar la evaluación de riesgos cuantitativa, de forma que el nivel de riesgo se calcula multiplicando el número correspondiente a la toxicidad por el de la exposición y en función de la cantidad resultante (entre 1 y 25) se clasifica en uno de los niveles de riesgo indicados anteriormente.

### **RIESGO = TOXICIDAD X EXPOSICIÓN**

Existen muchos otros métodos de evaluación de los riesgos por exposición a agentes químicos (*Herramientas para la gestión del riesgo químico, INSSBT 2017*), alguno de ellos aplicable a la evaluación del riesgo por exposición a productos fitosanitarios, con distintos niveles de complejidad y especificidad. La elección de uno de ellos dependerá del objetivo de la evaluación y del nivel de profundización requerido. Además de los métodos cualitativos de evaluación incluidos en este documento, se han publicado varios artículos con metodologías semicuantitativas para la evaluación de la exposición a productos fitosanitarios (Blanco, 2008; Negatu, 2016) que, combinadas con algún método de evaluación de la toxicidad, pueden ser útiles para caracterizar el riesgo de operarios y trabajadores durante la reentrada a los cultivos previamente tratados.

En caso de realizar mezclas en campo, debe tenerse en cuenta que el producto resultante de la mezcla de varios productos fitosanitarios generalmente no ha sido objeto de un proceso de evaluación, por lo que el riesgo por exposición a dicha mezcla puede variar significativamente con respecto a los productos componentes de la misma. En

este sentido, el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (MSSSI) ha elaborado unos [Criterios aplicables a la evaluación de mezclas de productos fitosanitarios](#), que se aplican durante el proceso de autorización de productos fitosanitarios, identificando la información que debe proporcionar el fabricante, los criterios que aplica el MSSSI en la evaluación y las indicaciones que al respecto se hacen en las etiquetas de los productos, en las diferentes situaciones de mezcla que se pueden presentar.

Es importante revisar toda la información de que pueda disponerse sobre efectos combinados al objeto de poder reconocer los casos de potenciación de efectos, que deben ser tratados con especial consideración. Sin embargo, la información toxicológica sobre mezclas y en consecuencia la evaluación de este tipo de situaciones es difícil de abordar.

El método más comúnmente utilizado para la evaluación de la exposición combinada a varios plaguicidas es la adición de dosis y se propone como un método por defecto cuando no se dispone de datos del modo de acción ni de la relación dosis-respuesta, con el fin de que la evaluación proporcione el conservadurismo adecuado para la protección de la salud. Es decir: el efecto combinado de la mezcla de dos o más productos debe ser considerado como aditivo, salvo que se disponga de información que indique que los efectos son sinérgicos o bien independientes.

Uno de los métodos más utilizados para la aproximación de la adición de dosis es el uso del Índice de Riesgo (IR), que es la suma de los cocientes de riesgo, es decir, las relaciones entre la exposición y el valor de referencia para cada componente a evaluar.

En este sentido, el método utilizado por la ANSES (Agencia Francesa para la Alimentación, Medio Ambiente y Seguridad y Salud Laboral) considera que, si no se ha informado o sospechado de ningún efecto sinérgico, los efectos de cada sustancia presente en el caldo serán considerados por defecto como aditivos, y esta hipótesis puede considerarse como una situación del peor de los casos. Los efectos a partir de

los cuales se establecen los AOEL de cada una de las sustancias activas se consideran como aditivos. El Índice de Riesgo (IR) para la mezcla se calcula del siguiente modo:

$$IR = \sum \text{Exposición interna} / \text{AOEL}$$

El peligro relacionado con el uso de la mezcla se considerará aceptable si  $IR < 1$ .

La Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA) ha desarrollado una nueva metodología general para la clasificación de los plaguicidas en los llamados grupos de evaluación acumulativa. El enfoque se basa en la identificación de compuestos que presentan propiedades toxicológicas similares en un órgano o sistema específico.

## PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN

Una vez conocido el nivel de riesgo, hay que determinar las medidas de prevención y protección que se deben aplicar, y planificarlas en función de la calificación de riesgo. La implementación debe ser más rápida cuanto mayor es el riesgo y en casos extremos puede ser necesario detener la actividad hasta que se tomen medidas de control y el nivel de riesgo se haya reducido.

Las medidas preventivas deben adoptarse con el siguiente orden de prioridad, citando algunos ejemplos:

- Eliminación de riesgo: Evitar el uso de productos fitosanitarios utilizando un método alternativo de control de plagas, sustituir el plaguicida por otro menos tóxico, usar la formulación menos tóxica, etc.
- Reducción o control del riesgo:
  - Medidas de carácter técnico: Sistemas de carga abiertos o cerrados, envases de mayor seguridad, boquillas de

baja deriva, pulverizadores apantallados, cabinas cerradas en tractores, equipos de aplicación más seguros y apropiados al tipo de trabajo, etc.

- Buenas prácticas de trabajo: Prestar atención a la dirección del viento, minimizar el número de operaciones, utilizar envases de tamaño adecuado, agua limpia en el lugar de trabajo, etc.
- Protección del trabajador: Ropa y guantes de protección, equipo de protección respiratoria, gafas, pantallas faciales, gorras, botas, delantales, etc.

Entre las actividades a considerar durante la evaluación de riesgos por exposición a productos fitosanitarios, cabe mencionar: elección y compra de los productos, transporte, almacenamiento en la explotación, manipulación (mezcla/carga del producto, aplicación, mantenimiento y limpieza del equipo de aplicación, etc.), gestión de envases y residuos, y entrada a cultivos tratados anteriormente.

Con objeto de sistematizar la recogida de información sobre los aspectos mencionados anteriormente en relación con la toxicidad y la exposición a los productos, el Subgrupo de Utilización de Productos Fitosanitarios del Grupo de Trabajo "Sector Agrario" de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, ha elaborado un cuestionario, recogido en el Anexo de este apartado, que incluye los puntos a considerar durante la evaluación de riesgos por exposición a productos fitosanitarios.

## **ANEXO. CUESTIONES A CONSIDERAR DURANTE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS POR EXPOSICIÓN A PRODUCTOS FITOSANITARIOS**

(Documento sobre Criterios para la evaluación del riesgo por exposición a productos fitosanitarios elaborado por el Subgrupo de Utilización de Productos Fitosanitarios del Grupo de Trabajo “Sector Agrario” de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo)

*El cuestionario consta de los siguientes apartados:*

- 1. Elección y compra**
- 2. Transporte**
- 3. Almacenamiento en la explotación**
- 4. Manipulación**
  - 4.1. Aspectos generales
    - 4.1.1. Requisitos personales
    - 4.1.2. Etiquetado y fichas de seguridad
    - 4.1.3. Equipos de protección personal
    - 4.1.4. Medidas de emergencia y primeros auxilios
  - 4.2. *Mezcla / carga*
  - 4.3. *Aplicación*
  - 4.4. *Mantenimiento y limpieza de los equipos*
  - 4.5. *Higiene personal*

## 5. Gestión de envases y residuos

## 6. Entrada en lugares tratados

En cada uno de los apartados del cuestionario se relacionan, en forma de preguntas, los puntos principales en relación con el mismo, evitando tanto la repetición como la elevada complejidad que dificulte su utilización.

### 1. Elección y compra

- ¿Está acogido a un sistema de producción integrada, certificada, o antepone a los métodos químicos otros métodos de defensa?
- ¿Comprueba que los productos fitosanitarios están registrados y se emplean en los cultivos autorizados?

### 2. Transporte

- Durante el transporte, ¿separa los productos fitosanitarios de las personas, animales y mercancías de consumo?
- ¿Sujeta los envases para evitar roturas y vertidos?
- ¿Dispone de medios para la recogida de los productos en caso de derrame accidental?

### 3. Almacenamiento en la explotación

- ¿Existe un lugar específico para almacenar los productos fitosanitarios?
- ¿Se guardan todos los productos fitosanitarios en ese lugar?
- El lugar de almacenamiento:

- ¿Está convenientemente señalizado?
- ¿Se cierra con llave?
- ¿Está protegido de temperaturas extremas y de la humedad?
- ¿Está convenientemente iluminado?
- ¿Está correctamente ventilado?
- ¿Los productos muy tóxicos se señalizan y almacenan separados del resto?
- ¿El almacenaje se realiza fuera del alcance de personas no autorizadas, animales y mercancías de consumo?
- ¿Mantiene los productos en sus envases originales?
- ¿Los envases empezados están convenientemente cerrados?
- ¿Dispone de medios para la recogida de los productos en caso de derrame accidental?
- ¿El suelo es impermeable y de fácil limpieza?

#### **4. Manipulación**

##### *4.1. Aspectos generales*

En este apartado se incluyen aquellos requisitos previos que precise tener o conocer la persona que maneje los productos fitosanitarios: condiciones personales, formación, información y otras previsiones como las medidas de emergencia. También se incluyen aspectos relativos a la utilización de equipos de protección individual comunes a todas las operaciones de manejo de productos fitosanitarios, atendiendo al criterio de evitar

la repetición de las cuestiones. Dada la extensión de este apartado, se ha creído conveniente el dividirlo en diferentes subapartados que faciliten su aplicación:

#### 4.1.1. *Requisitos personales*

- ¿Se controla que los aplicadores son mayores de 18 años?
- De tratarse de una mujer trabajadora en situación de embarazo, parto reciente o periodo de lactancia, ¿se respeta la prohibición de trabajar como aplicadora, cuando se prevean efectos negativos para su salud o la del feto, por exposición a los agentes químicos nocivos?
- ¿Se controla que no efectúen aplicaciones los trabajadores especialmente sensibles a productos fitosanitarios?
- ¿Posee el trabajador que efectúa dichas tareas el carné de aplicador que, de acuerdo con el tipo de aplicaciones a realizar establece la legislación vigente?
- ¿Ha recibido del empresario las informaciones o instrucciones necesarias sobre los riesgos existentes y las medidas preventivas para realizar los tratamientos?
- ¿Se cumple con las disposiciones de reconocimientos médicos iniciales y periódicos establecidos en el protocolo de vigilancia sanitaria específica de plaguicidas u otras disposiciones sobre vigilancia de la salud?
- ¿Se controla que los operarios no tengan heridas o rozaduras en las manos cuando intervengan en la preparación de los caldos o en su empleo?

#### 4.1.2. *Etiquetado y Fichas de Datos de Seguridad*

- ¿Mantiene los productos fitosanitarios en su envase y con su etiqueta original?
- ¿Se dispone de la ficha de datos de seguridad para cada producto fitosanitario existente en la explotación?
- ¿Se transmite al trabajador la información contenida en la etiqueta y en la ficha de datos de seguridad, y es comprendida y seguida por aquel?

#### 4.1.3. *Equipos de protección personal*

- ¿Existen en la explotación EPI disponibles para todos los trabajadores que lo precisen?
- ¿Los EPI son de uso individual para cada trabajador?
- ¿Se ha realizado un proceso de selección de EPI, considerando las condiciones previstas de utilización: cultivo, plaga, producto fitosanitario a emplear, tipo de aplicación, etc., y teniendo en cuenta las instrucciones de las etiquetas y de las fichas de datos seguridad?
- ¿Los EPI disponibles están certificados y con marcado CE para la protección de los riesgos a los que el trabajador está expuesto durante el uso de los productos fitosanitarios?
- ¿Se utilizan, mantienen y sustituyen los EPI de acuerdo con las instrucciones del fabricante reflejadas en el folleto informativo del EPI y a las buenas prácticas de uso?

#### 4.1.4. *Medidas de emergencia y primeros auxilios*

- ¿Existe un procedimiento de actuación establecido que incluya los medios necesarios para practicar los primeros auxilios y una atención médica rápida, en el caso de una intoxicación accidental?

- ¿El procedimiento de actuación a seguir en el caso de intoxicación incluye instrucciones escritas y difundidas a los trabajadores?

#### 4.2. Mezcla / carga

- ¿Prepara el caldo siguiendo las instrucciones de la etiqueta en lo referente a la dosis y medidas de seguridad?
- ¿Calcula la cantidad de caldo / producto en función de la superficie a tratar y del estado de desarrollo del cultivo, evitando que sobre?
- ¿Utiliza envases de tamaño adecuado, evitando así la necesidad de pesar o medir?
- ¿Antepones los envases solubles en agua a los que no lo son, siempre que sea posible?
- ¿Utiliza, cuando sea posible, sistemas de carga que disminuyan el riesgo por exposición al producto (sistemas de carga abiertos, sistemas de medida y transferencia cerrados, etc.)?
- ¿Prepara el caldo en un lugar abierto, de espaldas al viento o bien ventilado?
- ¿Dispone de los instrumentos de medida y trasvase necesarios (jarra graduada, balanza, embudo, etc.) de uso exclusivo para dicho fin?
- ¿Dispone de un sistema que permita controlar el llenado del depósito, evitando el derrame?
- ¿Dispone y utiliza equipos de protección individual específicos para esta operación?

- ¿Tiene en cuenta que en caso de utilizar mezclas de productos puede aumentar el riesgo por exposición de los trabajadores?

#### 4.3. *Aplicación*

- ¿Realiza la aplicación siguiendo las instrucciones de la etiqueta en lo referente a las condiciones de uso autorizadas (métodos de aplicación, cultivos, medidas de seguridad, etc.)?
- ¿Dispone de equipos de aplicación apropiados para el tratamiento y características del cultivo, así como de dispositivos que minimicen la exposición (boquillas de baja deriva, pulverizadores apantallados, etc.)?
- ¿Los aplicadores tienen la formación específica en el manejo del equipo de aplicación?
- ¿Tiene en cuenta las condiciones climáticas (velocidad y dirección del viento, temperatura y humedad) para realizar los tratamientos?
- ¿Dispone de un equipo o herramienta adecuada para desatascar las boquillas?
- ¿Se controla la prohibición de comer, beber y fumar?
- ¿Se toman las medidas oportunas para evitar que otras personas puedan verse expuestas al producto fitosanitario durante la aplicación?

#### 4.4. *Mantenimiento y limpieza de los equipos*

- ¿Se realizan estas operaciones teniendo en cuenta las indicaciones del manual de instrucciones de los equipos de trabajo?

- ¿Los trabajadores están informados de los riesgos derivados de estas operaciones y de las medidas preventivas a adoptar?
- ¿Antes de efectuar el tratamiento comprueba el correcto funcionamiento y calibrado del equipo de aplicación, asegurándose de que no existe ninguna fuga por las mangueras, boquillas, etc.?
- ¿Limpia el equipo de aplicación al finalizar cada tratamiento?

#### 4.5. *Higiene personal*

- ¿Disponen los trabajadores de agua en la proximidad del lugar de tratamiento para su limpieza personal, especialmente en caso de una contaminación eventual?
- ¿Se dispone en la explotación de servicios higiénicos con ducha?
- ¿Después del manejo de los productos fitosanitarios se lava bien con abundante agua y jabón las manos y la cara, o se ducha?
- ¿Se cambia la ropa de trabajo contaminada después del manejo de productos fitosanitarios y se lava separadamente del resto de la ropa?
- ¿La ropa de trabajo y los equipos de protección personal utilizados en los tratamientos fitosanitarios se guardan separadamente?

### 5. **Gestión de envases y residuos**

- ¿Se prepara la cantidad justa para cada tratamiento, siguiendo las indicaciones de la etiqueta para la preparación del caldo, procurando que no queden sobrantes?

- En las formulaciones líquidas, ¿se enjuagan tres veces los envases vacíos, añadiendo el líquido de enjuagado al tanque de aplicación?
- ¿Elimina los envases mediante alguno de los sistemas autorizados de gestión?
- ¿Controla que los envases de fitosanitarios no se utilizan para otros usos?

## **6. Entrada en lugares tratados**

- ¿Se señala la zona tratada cuando está establecido un plazo de reentrada de los trabajadores, según las indicaciones de la etiqueta del producto?
- ¿Se ha formado e informado a los trabajadores de la propia explotación, sobre el posible riesgo que supone entrar en un campo recién tratado con productos fitosanitarios?
- ¿Se adoptan las medidas preventivas necesarias en caso de entrar en un campo o invernadero tratado?



**PROTECCIÓN  
DEL  
TRABAJADOR:  
EQUIPOS DE  
PROTECCIÓN  
RESPIRATORIA**



## INTRODUCCIÓN

Que tanto la falta de oxígeno como la presencia de sustancias nocivas en el aire que se respira pueden causar daños al cuerpo humano es un hecho conocido.

En la medida en que sea razonablemente práctico, el control de los contaminantes en el aire debería conseguirse mediante ventilación y extracción, antes que con el uso de Equipos de Protección Respiratoria. Cuando este objetivo no se puede conseguir o sólo puede conseguirse de manera insuficiente con las medidas técnicas u organizativas, entonces deberá hacerse uso de los equipos de protección respiratoria adecuados para cada propósito individual.

El propósito de todo equipo de protección respiratoria es proteger el sistema respiratorio de la inhalación de atmósferas peligrosas, ya sea por estar contaminadas con partículas, gases y vapores, ya sea por tener una deficiencia de oxígeno.

Durante la aplicación de productos fitosanitarios se puede estar expuesto a gases, vapores y/o partículas tóxicas. Para muchos fitosanitarios, el sistema respiratorio es la vía de entrada más rápida y directa hacia el sistema circulatorio.

El gran número de productos fitosanitarios, de diferente naturaleza química, que pueden ser utilizados por un mismo trabajador unido a las distintas formas de aplicación de un mismo producto, dificulta la adopción de medidas de protección colectiva.

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA. DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN

Los equipos de protección respiratoria constan de dos componentes principales:

## Pieza facial

Actúa como barrera contra la atmósfera contaminada y como elemento al que se conectan los filtros y los dispositivos que suministran gas respirable. Las piezas faciales dirigen el gas respirable hacia la zona de la boca y la nariz del usuario.

Pueden ser:

- Herméticas, que basan su funcionamiento, en gran medida, en el ajuste con la cara del usuario.
- No herméticas, que basan su funcionamiento en la entrada de un caudal de gas respirable lo suficientemente alto como para que no haya entrada de atmósfera contaminada (Casco o capuz con capucha).



Máscara completa



Media máscara  
(mascarilla)



Media máscara filtrante  
(mascarilla autofiltrante),  
formada totalmente, o en  
su mayor parte, de  
material filtrante o incluye  
un adaptador facial en el  
que el filtro o filtros  
constituyen una parte  
inseparable del equipo

Figura 19. Ejemplos de piezas faciales herméticas

## Sistema que proporciona gas respirable al usuario

- Mediante la eliminación de los contaminantes del aire antes de que sea inhalado, con el uso de un material filtrante (equipos filtrantes).
- Mediante el suministro de gas respirable, procedente de una fuente independiente (equipos aislantes).

Sobre la base de lo anteriormente expuesto, los equipos de protección respiratoria se clasifican de la siguiente forma:



Figura 20. Clasificación en función del sistema de aporte de gas respirable

## Equipos filtrantes

El aire inhalado pasa a través de un material filtrante que retiene los contaminantes. No deben utilizarse en atmósferas con deficiencia de oxígeno. Constan de pieza facial y uno o más filtros.

La clasificación se muestra en la figura 20.

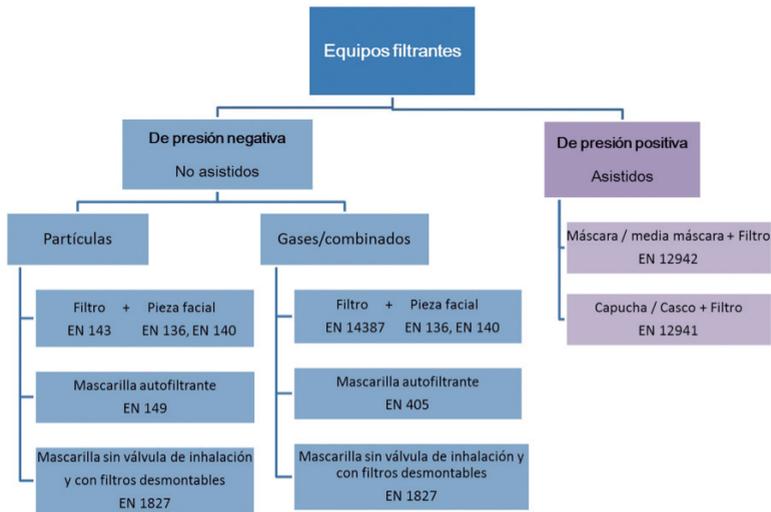


Figura 21. Clasificación de los equipos de protección respiratoria filtrantes

### Equipos filtrantes de partículas

Los filtros frente a partículas se codifican, según las normas europeas, con el color blanco y con el símbolo P. Se clasifican como P1, P2 y P3, según sean de eficacia baja, media o alta.

### Equipos filtrantes contra gases y vapores

Al contrario de lo que ocurre con los filtros frente a partículas, los filtros frente a gases son específicos para los contaminantes. Así, se encuentran filtros frente a gases y vapores orgánicos, gases y vapores inorgánicos, dióxido de azufre y gases ácidos, amoníaco, óxidos de nitrógeno y mercurio, además de filtros para gases específicos.

Los filtros contra gases y vapores se clasifican, según las normas europeas, en: clase 1, clase 2 y clase 3, según sean de eficacia baja, media o alta.

En la tabla 6 se muestran los equipos filtrantes, de acuerdo con su campo de aplicación, con la codificación según símbolos y colores.

Campo de aplicación	Tipo de filtro	Clase	Código de color	Comentarios
Gases y vapores de compuestos orgánicos de punto de ebullición superior a 65° C	A	1,2 o 3		
Gases y vapores de compuestos orgánicos de punto de ebullición ≤ 65° C	AX	-		No reutilizable (uso único)
Gases y vapores inorgánicos	B	1,2 o 3		
Dióxido de azufre y otros gases y vapores ácidos	E	1,2 o 3		
Amoniaco y derivados orgánicos del amoniaco	K	1,2 o 3		
Mercurio	Hg-P	-		Duración máxima de uso: 50h
Gases nitrosos	NO-P	-		No reutilizable (uso único)
Gases y vapores específicos	SX	-		
Partículas	P	1,2 o 3		

Tabla 6. Codificación de los equipos filtrantes según su campo de aplicación

## Equipos aislantes

Son los que proporcionan aire respirable procedente de una fuente independiente del medio ambiente. Constan de adaptador facial y fuente que suministra gas respirable no contaminado.

La clasificación se muestra en la figura 22.

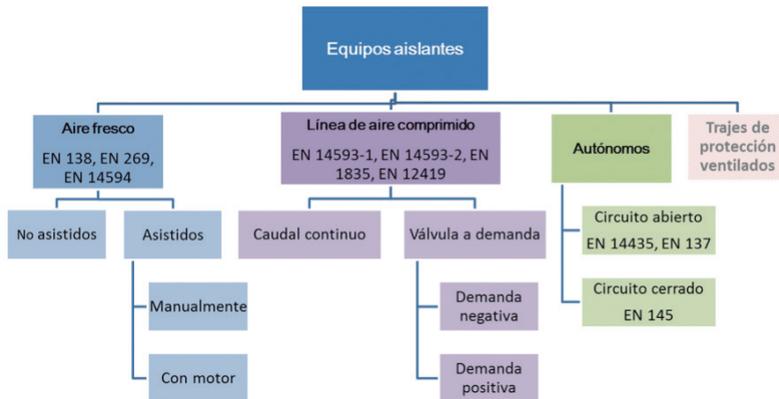


Figura 22. Clasificación de los equipos de protección respiratoria aislantes

### Equipos de aire fresco

El aire respirable llega al usuario a través de una manguera cuyo extremo inicial está ubicado en el exterior de la atmósfera contaminada.

### Equipos de línea de aire comprimido

Están basados en una fuente de aire comprimido limpio y respirable. El volumen de la fuente debe ser suficiente para proporcionar aire a todos los equipos conectados a ella, en su condición de máxima demanda.

### Equipos autónomos

El suministro de gas respirable se realiza a partir de un contenedor a presión (por ejemplo, botellas).

### Trajes de protección ventilados

Están diseñados para su uso en ambientes en los que es necesaria la protección de todo el cuerpo.

Nota: Los trajes de protección ventilados no son objeto de este capítulo.

## SELECCIÓN

La selección del equipo se basa principalmente en la formulación del producto, en su estado físico, en la forma de aplicación, en la tarea específica y en la duración de la exposición.

Algunos ejemplos de situaciones que pueden precisar el uso de equipos de protección respiratoria son los siguientes:

- Manipulación y aplicación de productos gaseosos o de productos líquidos que desprendan vapores.
- Manipulación y aplicación de productos que generen una proporción peligrosa de partículas (aerosoles).
- Manipulación del equipo de aplicación por encima de la cintura, favoreciéndose la presencia de contaminantes en la zona de respiración.
- Aplicación desde vehículos cuya cabina no proporcione una protección adecuada o no dispongan de ella.

El equipo de protección respiratoria seleccionado debe estar certificado de acuerdo con lo establecido en el Reglamento (UE) 2016/425.

Según lo establecido en el mencionado real decreto, los equipos de protección respiratoria, que están clasificados como categoría 3, deben llevar el marcado "CE". Consiste en la marca CE seguida de un número de cuatro cifras que identifica el organismo de control que realiza el control de la producción

Algunas consideraciones generales a tener en cuenta a la hora de seleccionar el equipo más adecuado podrían ser las siguientes:

- Si el producto produce irritación ocular o dérmica, es aconsejable utilizar una pieza facial tipo máscara o capucha.
- Cuando se generen aerosoles, por ejemplo debido a la forma de aplicación, se deben usar equipos filtrantes frente a partículas.
- Cuando exista exposición a gases o vapores, la selección del equipo se realizará teniendo en cuenta la formulación del producto y de acuerdo con la tabla 6.
- En trabajos de especial dureza (debido a la topografía del terreno, a la forma de portar el equipo de pulverización, etc.), condiciones climáticas difíciles o tratamientos con una duración elevada o con una alta frecuencia, se recomienda el uso de equipos filtrantes asistidos.
- Cuando se trabaje en espacios cerrados manipulando productos muy peligrosos, se aconseja el uso de equipos aislantes.
- Cuando se detecte una concentración elevada de contaminante, que no haga rentable la utilización de un equipo filtrante, se aconseja el uso de equipos aislantes.

Para que el equipo pueda ofrecer adecuadamente la protección requerida es indispensable tener en cuenta en el proceso de selección las condiciones anatómicas y fisiológicas del trabajador, así como su estado de salud.

## **USO Y MANTENIMIENTO**

Antes del uso, el usuario debe asegurarse de que el equipo se encuentra en perfecto estado. Debe comprobarse que:

- Los filtros no están rotos o deteriorados.

- No se ha superado la fecha de almacenamiento máxima. En el caso de los filtros esta fecha está indicada en el marcado del equipo. En mascarillas autofiltrantes la fecha de almacenamiento máximo se indica en el embalaje.
- Las válvulas de inhalación y exhalación están limpias y asientan de forma plana.
- El cuerpo de la pieza facial no presenta grietas, en especial en la zona de sellado con la cara.

Una vez colocado el equipo y antes de entrar en la zona contaminada hay que comprobar el correcto ajuste con la cara del usuario. Deben llevarse a cabo pruebas de ajuste de presión negativa y de presión positiva. A continuación se expone de forma breve cada una de estas pruebas, no obstante para la realización de las mismas es indispensable seguir las instrucciones suministradas por el fabricante.

Prueba de ajuste de presión negativa (inhalación):

Con las manos se tapan las válvulas o la zona de inhalación y se respira. Si se observa que la pieza facial se colapsa y no se detectan fugas de aire, el ajuste es correcto.

Prueba de ajuste de presión positiva (exhalación):

Con las manos se tapan las válvulas o la zona de exhalación y se exhala suavemente. Si la pieza facial se hincha y no se detectan fugas de aire, el ajuste es correcto

Para mayor información sobre selección y uso de equipos de protección individual se puede consultar la [Guía Técnica para la utilización de los trabajadores de equipos de protección individual](#), del INSSBT.



**PROTECCIÓN  
DE LA PIEL:  
ROPA Y  
GUANTES DE  
PROTECCIÓN**



## INTRODUCCIÓN

Tanto la ropa como los guantes de protección para proteger la piel de los operarios frente al contacto con las formulaciones de productos fitosanitarios, tanto concentradas como mezcladas con agua en el caldo de aplicación, son medidas de mitigación del riesgo consideradas en las reglamentaciones relacionadas con la comercialización de estos productos. En virtud de estas medidas y la capacidad de protección que se les asigna (factor de protección), la exposición prevista para un determinado escenario se calcula de una forma más precisa por parte de los evaluadores del riesgo.

Por otra parte, la legislación relacionada con la protección de la seguridad y salud de los trabajadores requiere una protección de los mismos con Equipos de Protección Individual (EPI) efectivos, cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

En el sector Agrario, la ropa que deben usar los aplicadores ha sido siempre tema de debate. La ropa de protección ideal que se demanda en el sector es aquella que ofreciendo protección, sea lo suficientemente transpirable para permitir su uso en trabajos al aire libre y recintos cerrados, a temperaturas y/o humedad elevada. La combinación de ambas propiedades es un reto difícil de alcanzar y de ahí que ni el uso de una ropa de trabajo convencional ni un traje de protección química satisfagan las necesidades de estos trabajadores.

Los productos fitosanitarios se presentan comercialmente como una mezcla, donde un ingrediente activo (compuesto químico) se combina con otros agentes, que pueden incluir disolventes orgánicos, para finalmente, en la mayoría de los casos, mezclarse con agua en una proporción determinada para su pulverización sobre el cultivo. Son por tanto productos químicos, diluidos en agua en mayor o menor proporción y una protección efectiva frente al contacto con ellos debe basarse en ropa y guantes cuya barrera frente a los productos químicos haya sido probada y cumplan como EPI con la legislación que le sea de aplicación, esto es, con

lo establecido en el Reglamento (UE) 2016/425 por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Los guantes de protección química no suponen un problema especialmente grave desde el punto de vista de incomodidad, aunque su selección, uso adecuado y mantenimiento sí requiere ciertas pautas. La ropa de protección química, en cambio, presenta más trabas para su aceptación. La clasificación de la ropa de protección química en 6 tipos, que se diferencian en su grado de hermeticidad y en los que el material ha de ser, como en guantes, resistente específicamente a la permeación de los compuestos frente a los que se está expuesto, hacen difícil afinar en la selección ideal.

Tanto los guantes como la ropa de protección química están clasificados en la categoría III, al igual que los equipos de protección respiratoria, por lo que deben llevar el marcado "CE".

## **ROPA DE PROTECCIÓN**

Con carácter genérico el INSSBT siempre ha recomendado trajes de protección química de tipo 4, para exposiciones más importantes, y de tipo 6 para exposiciones a salpicaduras. Además, recomienda el uso para determinados escenarios de ropa de protección parcial, bien para completar la protección ofrecida por un traje de tipo 6, bien para usarla cuando únicamente se prevea exposición de una determinada parte del cuerpo. Entre la ropa de protección parcial está, por ejemplo, el delantal, para cubrir el torso en operaciones de mezcla y carga. Estas recomendaciones están plasmadas en un cartel denominado *Ropa de protección para la aplicación de plaguicidas*, que es una herramienta útil para ayudar en la selección del traje más adecuado en función del tipo de aplicación, la altura del cultivo y de si los cultivos están al aire libre o en invernadero. En la figura 23, se muestra dicho cartel. Por otra parte, para conocer el detalle de los trajes de protección química y sus tipos, así como las normas armonizadas que los definen, puede consultarse la [Nota Técnica de Prevención 929: Ropa de Protección contra Productos Químicos](#) del INSSBT.



A pesar de que esta recomendación sigue siendo muy válida en 2018 se publica la norma EN ISO 27065 elaborada específicamente para contemplar los requisitos de la ropa de protección para operarios expuestos a plaguicidas. Esta norma, cuya elaboración ha sido muy compleja y ha tardado varios años, presenta una ventaja considerable frente a las normas de ropa de protección química publicadas actualmente y usadas como referencia.

Estas ventajas se resumen a continuación:

- Está elaborada específicamente para los operarios que manipulan productos fitosanitarios e incluye en su campo de aplicación ropa para tareas de aplicación, de mezcla y carga así como para operaciones de reentrada.
- Contempla tanto la ropa de protección completa como prendas de protección parcial como manguitos, pantalones, chaquetas, delantales y otros accesorios para colocar bajo la mochila de aplicación.
- Los ensayos del material se realizan con un único producto químico, una formulación de pendimetalina, ya sea concentrada, tal y como se presenta comercialmente, o diluida al 5%.
- Incluye tres niveles de protección creciente, C1, C2 y C3, en una misma norma, de forma que se convierte en una única norma de referencia para la ropa de protección frente a productos fitosanitarios.

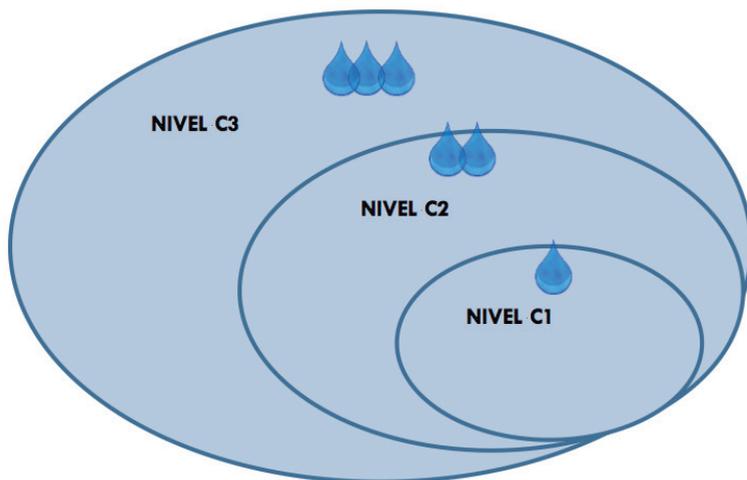


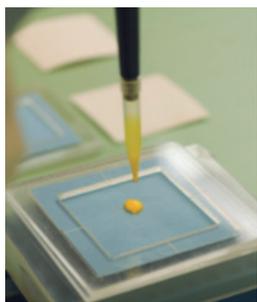
Figura 24. Ropa de protección para la aplicación de plaguicidas

La ropa de nivel C1, destinada a situaciones de poco riesgo, ofrece el menor nivel de protección y por tanto mayor grado de confort. La ropa de nivel C2, prevista para cuando el riesgo es mayor que en el nivel anterior, ofrece un compromiso entre protección y confort y la ropa de nivel C3 ofrece la mayor protección, para cuando hay un nivel alto de riesgo. Dado que el aumento en protección va habitualmente en detrimento del grado de confort ofrecido, para estos trajes debe considerarse que el tiempo para llevarlo puesto debe limitarse al estrictamente necesario. Dicha advertencia debe hacerse en las instrucciones de uso del traje.

Ejemplos de materiales para la ropa de nivel C1, serían materiales tejidos como el algodón o una mezcla de algodón y poliéster: para el nivel C2, los mismos materiales anteriores con un tratamiento superficial, y para nivel C3, cualquier material con un recubrimiento polimérico.

Con el objetivo de que los que estén familiarizados con los tipos de trajes de protección química puedan establecer mentalmente un paralelismo entre una y otra ropa, se puede decir que, en líneas generales, un nivel C3 se correspondería con un traje químico tipo 4, un nivel C2 con un traje químico tipo 6 y finalmente un nivel C1 sería algo intermedio entre una ropa de trabajo y un tipo 6.

Una cuestión importante a mencionar es que, en la norma EN ISO 27065, algunos de los ensayos para evaluar los requisitos de esta ropa se han tomado de la ropa de protección química, mientras que otros son ensayos específicamente desarrollados para evaluar materiales frente a la penetración o permeación de productos fitosanitarios y que, por tanto, utilizan una formulación de pendimentalina como único compuesto de ensayo, una vez demostradas las virtudes de esta formulación como líquido de ensayo de referencia en cuanto a que representa uno de los peores casos, por su tensión superficial, color amarillo brillante, estabilidad, etc.



*Ensayo de penetración  
(Método de la pipeta)*



*Ensayo de penetración acumulada*

Figura 25. Ensayos de penetración y de permeación en la norma EN ISO 27065

En el mercado de esta ropa se incluirá, además del marcado CE, el pictograma de la figura 26.



Figura 26. Marcado de la ropa conforme a la norma EN ISO 27065

## GUANTES DE PROTECCIÓN

Los guantes que deben utilizarse para proteger las manos de los productos fitosanitarios son guantes de protección química. Al igual que en ropa, hay una norma en desarrollo específicamente diseñada para guantes de protección frente a productos fitosanitarios. Sin embargo, dado que su publicación no es inminente, en este capítulo se describen los requisitos de los guantes de protección química recogidos en la norma UNE EN ISO 374-1. La característica más evidente de un guante de este tipo es que está hecho de un material elastomérico y, por tanto, ofrece cierta resistencia selectiva a la permeación de los productos químicos. Para conocer el detalle de los guantes de protección química y el significado de los posibles pictogramas puede consultarse la [Nota Técnica de Prevención 929: Ropa de Protección contra Productos Químicos y la Ficha de selección y uso de guantes de protección química](#) del INSSBT.

De forma general, se recomienda que los guantes:

- No tengan soporte textil. Materiales adecuados pueden ser, por ejemplo, de neopreno, látex o nitrilo. Existen otros materiales posibles, menos comunes, como el butilo y el vitón.
- Sean de puño tan largo como sea posible.
- Sean del mayor espesor posible, permitiendo siempre una destreza adaptada al tipo de trabajo a realizar.

Entrando en detalle, desde el punto de vista de resistencia química, el guante más adecuado al riesgo de exposición por plaguicidas será aquel guante que por su material sea más resistente a la permeación del ingrediente activo. Sin embargo, actualmente no es fácil encontrar en el mercado guantes que hayan sido ensayados frente a estos ingredientes activos o sus formulaciones comerciales. Por ello, a falta de esta opción, hay que tener en cuenta que los ingredientes activos no permean solos a través del guante, sino disueltos en los disolventes que están presentes en las formulaciones, como xilenos, alquilbencenos naftas u otros derivados del petróleo. Es decir: estos disolventes actúan como vehículos del ingrediente activo en su permeación a través del guante y, por tanto, como recomendación se adquirirán guantes de un material que ofrezca un nivel adecuado de protección frente a los disolventes presentes en las formulaciones. El nitrilo es un material con una buena resistencia a la permeación de la mayoría de los disolventes que acompañan a los ingredientes activos en sus formulaciones. Debe consultarse el folleto informativo para ver los productos químicos ensayados.

Con respecto a forma de seleccionar el material, que no carece de dificultad, hay que decir que la futura norma en desarrollo, específica para guantes para su uso cuando hay contacto con productos fitosanitarios, facilitará la selección, ya que al igual que en ropa el único producto químico previsto en la norma para el ensayo de permeación acumulada es una formulación de pendimetalina, concentrada tal y como se presenta comercialmente, o diluida al 5%.

## **USO Y MANTENIMIENTO**

A continuación se ofrecen unas normas generales de uso correcto de guantes y trajes:

- Verificar si existen agujeros o imperfecciones en los guantes antes de cada uso. En ese caso, desecharlos.
- Meter los puños de los guantes por debajo de las mangas.

- No tocarse la cara con guantes puestos.
- Cambiar los guantes regularmente.
- Poner perneras del traje por encima de las botas.
- Finalizada la tarea, quitarse el traje con los guantes puestos.
- Lavar los guantes antes de quitárselos.
- Quitárselos tirando de las puntas de los dedos, sin volverlos del revés.
- En caso de usar monos desechables, no reutilizarlos una vez contaminados
- En caso de ropa reutilizable, lavar los trajes según instrucciones del fabricante. No mezclar nunca con la ropa doméstica.
- Almacenarlos según instrucciones del fabricante y separados de la ropa doméstica hasta el siguiente uso.

Para mayor información sobre selección y uso de equipos de protección individual se puede consultar la [Guía Técnica para la utilización de los trabajadores de equipos de protección individual](#), del INSSBT.



**PROTECCIÓN  
DEL  
TRABAJADOR:  
OTROS  
EQUIPOS DE  
PROTECCIÓN**



## PROTECCIÓN DEL PIE Y LA PIERNA

Durante la preparación y aplicación de fitosanitarios es frecuente la salpicadura y caída del producto al suelo, como ocurre durante la aplicación de herbicidas.

El contacto con el pie se puede evitar con la utilización de un calzado para uso profesional que ofrezca suficiente protección.

### EQUIPOS DE PROTECCIÓN DEL PIE Y LA PIERNA. CALZADO

De acuerdo con la protección ofrecida en la zona delantera del pie (dedos), el calzado se clasifica en tres tipos:

- Calzado de seguridad: si ofrece protección en la zona delantera del pie frente al impacto cuando se ensaya con un nivel equivalente de energía de, al menos, 200 J y frente a la compresión cuando se ensaya con una carga de 15 kN.
- Calzado de protección: si ofrece protección en la zona delantera del pie frente al impacto cuando se ensaya con un nivel equivalente de energía de, al menos, 100 J y frente a la compresión cuando se ensaya con una carga de 10 kN.
- Calzado de trabajo: no se ofrece protección específica en la parte delantera del pie.

La clasificación se muestra en la figura 27.



Figura 27. Clasificación del calzado de uso profesional

A su vez, para cada uno de estos tres tipos, según el material de fabricación se distinguen dos clasificaciones:

- Calzado de calificación I: cuando el empuñe está fabricado de cuero o de cuero y otros materiales.
- Calzado de calificación II: cuando se trata de un calzado completamente moldeado o vulcanizado (por ejemplo, caucho o PVC).



Calzado de calificación I



Calzado de calificación II

Figura 28. Clasificación del calzado de uso profesional (material)

Además, existe calzado que puede ser de seguridad, de protección o de trabajo, específico para protección química. Debe tenerse presente que, en este caso, el calzado sólo ofrece protección frente a los productos indicados por el fabricante.

## Selección

El equipo de protección seleccionado debe estar certificado de acuerdo con lo establecido en el Reglamento (UE) 2016/425.

Algunas consideraciones generales a tener en cuenta a la hora de seleccionar el calzado más adecuado podrían ser las siguientes:

- Para la mayoría de las tareas que implican manipulación de productos fitosanitarios se puede utilizar calzado de clasificación II.
- Cuando se estime conveniente, se utilizará calzado resistente a productos químicos específicos.
- No debe utilizarse calzado de cuero o textil ya que puede absorber parte del producto fitosanitario y no puede ser descontaminado. Por la misma razón no debe usarse calzado forrado con estos materiales.
- Para evitar la entrada de producto en el calzado, es recomendable utilizar botas (al menos botas tobilleras) en lugar de zapatos y tener en cuenta el uso conjunto con los pantalones.
- El calzado deberá ofrecer protección frente a otros riesgos presentes en el lugar de trabajo.

Para que el equipo pueda ofrecer adecuadamente la protección requerida es indispensable tener en cuenta en el proceso de selección las exigencias ergonómicas y de salud del trabajador.

## Uso y mantenimiento

Existen determinadas situaciones o condiciones de uso que pueden alterar las prestaciones iniciales del calzado, como son el envejecimiento debido al uso, humedad y temperatura ambientales, almacenamiento, limpieza y mantenimiento inadecuados, mala utilización, etc.

El usuario debería tener en cuenta el plazo de caducidad y la vida útil del calzado. El plazo de caducidad es un dato aportado por el fabricante que se refiere al calzado sin utilizar. La vida útil depende de las condiciones de trabajo y mantenimiento. Cada ejemplar debe ser examinado regularmente y cuando se observe alguna deficiencia (suela desgastada, deterioro, deformación o caña descosida, etc.) deberá ser reemplazado o arreglado, siempre que el arreglo no modifique el grado de protección ofrecido por el calzado nuevo.

Para mayor información sobre selección y uso de equipos de protección individual se puede consultar la [Guía Técnica para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual](#), del INSSBT.

## PROTECCIÓN OCULAR

Durante las actividades de manipulación y aplicación de productos fitosanitarios puede existir riesgo de exposición ocular a las sustancias con las que se esté trabajando. En este caso, en función de lo que determine la evaluación de riesgos, se seleccionará el protector ocular más adecuado para cada situación.

A continuación se destacan algunas consideraciones a tener en cuenta para seleccionar el protector ocular más adecuado.

Los protectores oculares y faciales se pueden clasificar atendiendo al tipo de montura en (véase Figura 29):

- Protectores oculares de montura universal

- Protectores oculares de montura integral
- Pantallas de protección facial



Figura 29. Tipos de protectores oculares

Es posible el uso de gafas de protección de montura universal para evitar el contacto de la conjuntiva con superficies contaminadas, por ejemplo el contacto manos/guantes tras la manipulación de cultivos tratados previamente con productos fitosanitarios.

No obstante, si por la clase de exposición y modo de presentación del contaminante (líquido, aerosol, gas...) se precisa garantizar cierta hermeticidad de las cuencas orbitales, deberemos recurrir a gafas integrales (campos de uso con marcado sobre el protector ocular 3, 4 o 5 según UNE-EN 166). Los campos de uso mencionados están relacionados con el grado de hermeticidad que ofrece la gafa, estando asociado el mayor grado de hermeticidad al campo de uso 5, en cuyo caso la gafa de montura integral no puede disponer de ningún tipo de ventilación. En las gafas integrales con campo de uso 4 la hermeticidad disminuye permitiendo que dispongan de sistemas de ventilación indirecta, mientras que las gafas integrales con campo de uso 3 son las gafas integrales que menor aislamiento de la región ocular ofrecen ya que pueden disponer de sistemas de ventilación directa.

En el caso de que la evaluación de riesgos determinara la necesidad de proteger la región ocular y facial como puede ser durante el trasvase de productos fitosanitarios en estado líquido, habría que recurrir al uso de pantallas de protección facial.

Cabe destacar que en el proceso de selección de un protector ocular frente a un contaminante químico, se debe consultar si la sustancia tiene alguna frase R para el contacto con los ojos en la ficha de datos de seguridad (FDS), así como la información sobre la peligrosidad y manejo seguro de dicha sustancia. El INSSBT dispone de un cartel denominado *Riesgo químico en la PYME Protección ocular y facial*, que puede ser una herramienta útil para ayudar en la selección del equipo de protección ocular más adecuado frente a productos fitosanitarios.

Cuando sea necesario el uso simultáneo de más de un equipo de protección individual, debe asegurarse la compatibilidad entre ellos, lo cual es particularmente importante en el uso simultáneo de equipos de protección respiratoria y ocular, para que la hermeticidad de los mismos y por tanto su capacidad de protección no se vea mermada.

En el caso de la protección ocular y facial no existe un marcado o pictograma específico en relación con la protección frente al riesgo químico. El marcado CE sobre un EPI indica que cumple con las exigencias esenciales de seguridad y salud que le son de aplicación según el Reglamento (UE) 2016/425, y en los equipos de protección ocular el resto de símbolos sobre la montura y ocular hacen referencia a las prestaciones que ofrece relacionadas con la protección frente a determinados riesgos (es lo que se denomina campo de uso) o a las características del ocular. Se ha de tener en cuenta que no todos los campos de uso están permitidos para cualquier tipo de montura, de tal forma que se tienen las posibilidades que se muestran en la tabla 7 en relación con la protección frente a productos fitosanitarios.

Símbolo	Campo de uso	Tipo de montura	Aplicaciones
Sin símbolo	Uso básico	Todas	Manipulación de cultivos tratados previamente con productos fitosanitarios
3	Gotas de líquidos	Montura integral	Aplicación de productos fitosanitarios con mochila
	Salpicaduras de líquidos	Pantalla facial	Trasvase de productos fitosanitarios en estado líquido
4	Partículas gruesas de polvo	Montura integral	Manipulación de productos fitosanitarios en polvo
5	Gases y partículas finas de polvo	Montura integral	Exposición a productos fitosanitarios en forma de niebla o bruma

Tabla 7. Protección ocular y facial frente al uso de productos fitosanitarios en diferentes aplicaciones

Se puede encontrar más información sobre la protección ocular respecto a símbolos de marcado y contenido del folleto informativo, tanto en el apéndice 4 de la [Guía Técnica para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual](#), como en las Fichas de selección y uso de equipos. Protección ocular, disponibles en el [portal de EPI](#) del INSSBT.



# **PRIMEROS AUXILIOS**



## DEFINICIÓN

Los primeros auxilios son un conjunto de actuaciones y técnicas que permiten la atención inmediata del accidentado lo más rápida y adecuadamente posible hasta la llegada del equipo médico profesional con objeto de no agravar las lesiones producidas e incluso salvarle la vida.

## CONSEJOS GENERALES

Existen unas consideraciones que se deben tener siempre en cuenta ante una situación de emergencia y a la hora de socorrer a un accidentado, ya que permitirán evitar errores en la atención del mismo que podrían agravar las lesiones existentes e incluso poner en peligro su vida.

Estos consejos son:

- Conservar la calma.
- Evitar aglomeraciones.
- Dominar la situación.
- No hacer más que lo indispensable.
- No mover al accidentado (a menos que sea necesario) hasta que no se haya hecho una valoración primaria de este.
- Examinarlo para determinar aquellas situaciones que pongan en peligro su vida.
- Tranquilizar al accidentado.
- Mantenerlo caliente.
- Activar urgentemente el sistema de emergencia.

- Trasladarlo de forma adecuada y en el vehículo apropiado (ambulancia).
- No dar nunca medicación.
- No dar alimentos ni bebidas hasta que se haya hecho una valoración médica.



Figura 30. Primeros auxilios

## **ACTUACIÓN EN CASO DE INTOXICACIÓN AGUDA GRAVE**

Son fundamentales los primeros auxilios, que deben incluir lo siguiente:

- Retírese inmediatamente al paciente de la zona contaminada.
- Quítense inmediatamente la ropa manchada o salpicada, incluso el calzado.
- En caso de contacto con la piel, lávese abundantemente la piel y cabello con agua (agua y jabón si se dispusiese de ello) durante al menos 10 minutos dejando que el agua arrastre el producto y sin frotar enérgicamente ya que ello podría favorecer una vasodilatación cutánea y de ese modo absorberse mejor el producto causante de la intoxicación.

- En caso de contacto con los ojos, lávese inmediata y abundantemente con agua o suero fisiológico durante un periodo mínimo de 10-15 minutos.



Figura 31. Lavado de ojos

- Si no hay agua disponible, limpiar suavemente el cuerpo con una esponja o papel suave que deberán ser convenientemente eliminados inmediatamente después de su utilización.
- Mantener al paciente en reposo absoluto. La posición ideal será con el paciente tumbado en decúbito lateral izquierdo y, si fuera posible, con los pies ligeramente más altos que la cabeza. De este modo se favorece el riego sanguíneo y evitaremos que en el caso de que se produzcan vómitos espontáneos el contenido de los mismos pueda pasar a las vías respiratorias provocando asfixias o neumonitis químicas.
- Establecer un control de las funciones vitales del paciente, especialmente la respiración y la circulación.
- Control de la temperatura corporal. Si el paciente está muy caliente o suda abundantemente, se deberán tomar medidas para disminuir la temperatura sin el empleo de fármacos

(ácido acetil salicílico, paracetamol, etc.): aplicar compresas frías o toallas humedecidas; bañar o duchar al paciente con agua ligeramente fresca; buena ventilación del lugar donde se halle, etc. Por el contrario, si el paciente tiene frío, conviene abrigarlo.

- En caso de que el paciente presente mal estado general, se encuentre inconsciente, con trastornos de las funciones vitales (sistema nervioso, respiración o circulación), o empeore de su estado inicial, se trasladará con toda la rapidez posible al Centro Sanitario más próximo. La información que deberá aportarse al Centro Médico será la siguiente:
  - Producto y cantidad. Es conveniente facilitar siempre el nombre comercial y no el principio activo.
  - Cuándo y durante cuánto tiempo se ha manejado o ingerido dicho producto.
  - Si había ingerido alcohol o algún medicamento conjuntamente con el producto.
  - Medidas de urgencia adoptadas antes de llegar al Centro Sanitario.
  - En caso de surgir alguna duda, se puede recurrir al Servicio de Información Toxicológica (91 562 04 20)
- Cuando el accidentado está a la espera de la llegada de los servicios médicos, su colocación es muy importante para no agravar su estado.
- La posición lateral de seguridad (P.L.S) es la posición adecuada de espera y transporte cuando el accidentado se encuentra inconsciente con respiración estable y sin traumatismo. Así, se controla el vómito y se evita que la lengua caiga hacia atrás y provoque dificultad respiratoria.

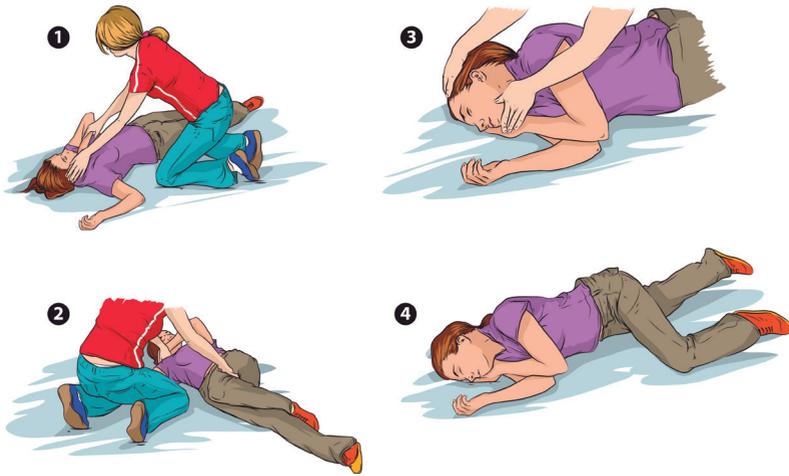


Figura 32. Posición lateral de seguridad

- Además de la posición, existen una serie de recomendaciones generales a seguir durante la espera:
  - Vigilar el nivel de consciencia y respiración continuamente.
  - Aflojar la ropa y calzado y retirar elementos del cuello y de miembros superiores con traumatismos.
  - Mantener al accidentado en buenas condiciones de temperatura, abrigado contra el frío y a la sombra contra el calor y el sol.
  - Mantenerlo despierto y animado.
  - No darle de comer, beber o fumar.
  - Evitar situaciones o comentarios que puedan alterarlo.

## PRINCIPALES PRECAUCIONES

- No provocar el vómito al intoxicado si se halla inconsciente o presenta alteraciones de la consciencia. Tampoco se provocará el vómito si tiene convulsiones o ha vomitado abundantemente con anterioridad o si el producto ingerido es cáustico o corrosivo. En caso de duda, abstenerse de ello.
- No provocar el vómito en caso de que el producto fitosanitario vaya disuelto en derivados de petróleo o si en la fórmula hay tensoactivos o detergentes (especialmente si forman espuma).
- No administrar leche, grasas ni aceites pues pueden favorecer la absorción de determinados plaguicidas, especialmente los liposolubles o aquellos vehiculizados en disolventes orgánicos.
- No administrar medicamentos que no hayan sido prescritos por el médico.

Especialmente se contraindicará la administración de aminas simpaticomiméticas (adrenalina, dopamina) ya que en presencia de algunas sustancias pueden precipitar arritmias cardíacas, lo mismo que cuando se trata de intoxicaciones por varios tipos de plaguicidas.

## CONSIDERACIONES LEGALES

Todos los estamentos presentes en la empresa deben estar sensibilizados con la importancia de la organización de los primeros auxilios y con la verificación continua del buen funcionamiento de estos. Hay que pensar que de su buen funcionamiento puede depender a veces la vida de una o varias personas.

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en su artículo 20 establece como obligación del empresario el análisis de las posibles situaciones de emergencia, así como la adopción de las medidas necesarias, entre otras, en materia de primeros auxilios.

Los puntos a considerar, tal como marca la citada ley, serían:

- Designación del personal encargado de poner en práctica dichas medidas. Dicho personal, en función de los riesgos, deberá recibir la formación adecuada en materia de primeros auxilios, ser suficiente en número y disponer del material adecuado, siempre considerando:
  - El número de trabajadores existentes en la plantilla de la empresa.
  - La actividad a la que se dedica la empresa.
  - El sistema de organización general de la empresa.
  - El nivel tecnológico.
- Revisión o comprobación periódica del correcto funcionamiento de las medidas adoptadas.
- Organización de las relaciones que sean necesarias con servicios externos para garantizar la rapidez y eficacia de las actuaciones en materia de primeros auxilios y asistencia médica de urgencia.

Por otro lado, el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, considera expresamente los locales de primeros auxilios incluidos en la definición de lugares de trabajo (artículo 2). Además, dedica el artículo 10 y el anexo VI al material y locales de primeros auxilios en donde se recogen diferentes aspectos sobre la organización, características, recursos técnicos con los que deben contar, como por ejemplo el botiquín, etc:

### **Artículo 10. Material y locales de primeros auxilios**

*Los lugares de trabajo dispondrán del material y, en su caso, de los locales necesarios para la prestación de primeros auxilios a los trabajadores accidentados, ajustándose a lo establecido en el Anexo VI.*

## **Anexo VI: Material y locales de primeros auxilios**

- 1. Los lugares de trabajo dispondrán de material para primeros auxilios en caso de accidente que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores, a los riesgos a que estén expuestos y a las facilidades de acceso al centro de asistencia médica más próximo. El material de primeros auxilios deberá adaptarse a las atribuciones profesionales del personal habilitado para su prestación.*
- 2. La situación o distribución del material en el lugar de trabajo y las facilidades para acceder al mismo y para, en su caso, desplazarlo al lugar del accidente, deberán garantizar que la prestación de los primeros auxilios pueda realizarse con la rapidez que requiera el tipo de daño previsible.*
- 3. Sin perjuicio de lo dispuesto en los apartados anteriores, todo lugar de trabajo deberá disponer, como mínimo, de un botiquín portátil que contenga desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.*
- 4. El material de primeros auxilios se revisará periódicamente y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.*
- 5. Los lugares de trabajo de más de 50 trabajadores deberán disponer de un local destinado a los primeros auxilios y otras posibles atenciones sanitarias. También deberán disponer del mismo los lugares de trabajo de más de 25 trabajadores para los que así lo determine la autoridad laboral, teniendo en cuenta la peligrosidad de la actividad desarrollada y las posibles dificultades de acceso al centro de asistencia médica más próximo.*
- 6. Los locales de primeros auxilios dispondrán, como mínimo, de un botiquín, una camilla y una fuente de agua potable. Estarán próximos a los puestos de trabajo y serán de fácil acceso para las camillas.*

7. *El material y locales de primeros auxilios deberán estar claramente señalizados.*

## **BOTIQUÍN**

A la vista de lo señalado en el Anexo VI del Real Decreto 486/1997 sobre el contenido del botiquín, cabe resaltar la ausencia de cualquier tipo de medicación en el botiquín, puesto que el responsable del mismo será personal no profesional sanitario, sin competencia para suministrar medicamentos. En el caso de que se disponga en el botiquín de algún medicamento de tipo analgésico, su administración será siempre bajo la responsabilidad de la propia persona que lo tome. Además del botiquín, camilla y fuente de agua potable, sería recomendable que se dispusiera de otros recursos materiales que ayuden al buen funcionamiento de las medidas en caso de emergencia y a una correcta actuación. Por ejemplo, cuando se produce una emergencia por una fuga o vertido de un tóxico, se debe disponer de equipos de protección respiratoria para que el socorrista designado pueda acceder al lugar sin ponerse en peligro y pueda desarrollar su tarea de socorrer a los accidentados.



Figura 33. Botiquín de primeros auxilios



# **VIGILANCIA DE LA SALUD**



## INTRODUCCIÓN

La vigilancia de la salud es uno de los instrumentos que utiliza la Medicina del Trabajo para controlar y hacer el seguimiento de la repercusión de las condiciones de trabajo sobre la salud de la población trabajadora. Como tal, es una técnica complementaria de las correspondientes a las disciplinas de Seguridad, Higiene y Ergonomía / Psicosociología, actuando, a diferencia de las anteriores y salvo excepciones, cuando ya se han producido alteraciones en el organismo.

Así pues, la vigilancia orienta las intervenciones preventivas y evalúa los resultados de las mismas. Cualquier programa de Salud Laboral debe incluir, junto a los objetivos, las actividades de vigilancia del problema y las actividades preventivas a desarrollar.



Figura 34. Vigilancia de la salud

## CONCEPTO

El Diccionario de Uso del Español de María Moliner establece la siguiente definición del término vigilancia: “observar, algo o a alguien, para evitar que cause o que reciba un daño”.

El “algo” serán las condiciones de trabajo que pueden suponer un riesgo para la salud y el “alguien”, los trabajadores que pueden padecer los efectos perjudiciales, aunque también pueden ser beneficiosos, de esas condiciones de trabajo.

Desde el punto de vista de la Salud Pública, la vigilancia se ha definido como la recogida sistemática y continua de datos acerca de un problema específico de salud, su análisis, interpretación y utilización en la planificación, implementación y evaluación de programas de Salud Pública.

En el ámbito de la salud laboral, esta vigilancia se ejerce mediante la observación continuada de la distribución y tendencia de los fenómenos de interés que no son más que las condiciones de trabajo (factores de riesgo) y los efectos de los mismos sobre el trabajador (riesgos).

La vigilancia de la salud ayuda a:

- Identificar los problemas: en sus dos dimensiones, la individual (detección precoz, gestión del caso, trabajadores susceptibles, adaptación de la tarea) y la colectiva (diagnóstico de situación y detección de nuevos riesgos).
- Planificar la acción preventiva: estableciendo las prioridades de actuación y las acciones a realizar.
- Evaluar las medidas preventivas: controlando las disfunciones o lo que es lo mismo, sirviendo de alerta ante cualquier eclosión de lesiones pese a la existencia de unas condiciones de trabajo en principio correctas, y evaluando la eficacia del plan de prevención favoreciendo el uso de los métodos de actuación más eficaces.

## **ASPECTOS GENERALES DE LA VIGILANCIA DE LA SALUD**

La vigilancia de la salud no tiene sentido como instrumento aislado de prevención. Debe integrarse en el plan de prevención global, recibiendo información y facilitándola a su vez a los otros programas que constituyen dicho plan (seguridad, higiene, ergonomía, psicología aplicada).

En la elaboración de un programa de vigilancia de la salud se deben tener en cuenta las siguientes fases:

- Determinación de objetivos: tanto los individuales como los colectivos en función de la evaluación de riesgos y del estado de salud de los trabajadores.
- Determinación de actividades: siempre en relación con los objetivos y con los mínimos legales exigidos. Dependerá de las características tanto de la exposición como de la alteración derivada de la misma, así como de las características de la población y de los recursos humanos, técnicos y económicos.
- Realización: siempre por personal sanitario cualificado [Art. 22.6 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL) y 37.3 del Reglamento de los Servicios de Prevención (RSP)]
- Elaboración de conclusiones y recomendaciones de acuerdo con lo consignado en la LPRL (Art. 22.4 y 23) y en el RSP (Art.15.2) en lo concerniente a confidencialidad y documentación.
- Evaluación de la actividad en relación con la cumplimentación de objetivos, con el contenido de la vigilancia y con los recursos utilizados. Es decir: se deben evaluar tanto el proceso como el impacto y los resultados de la acción preventiva.

## **LAS CARACTERÍSTICAS DE LA VIGILANCIA DE LA SALUD EN LA NORMATIVA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**

Los artículos 22 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL) y 37 del Reglamento de los Servicios de Prevención (RSP), dentro del marco genérico de la garantía de seguridad que corresponde al empresario, se ocupan de regular el conjunto de características que debe reunir la vigilancia de la salud para conseguir que sea eficaz y se realice con las máximas garantías para el trabajador.

Las principales características son:

- Garantizada por el empresario: el empresario garantizará a sus trabajadores la vigilancia periódica de su salud, restringiendo el alcance de la misma a los riesgos inherentes al trabajo. La LPRL configura la vigilancia de la salud como un derecho del trabajador y como una obligación del empresario que debe reiterarse a lo largo del tiempo y acondicionarse teniendo en cuenta los datos sobre riesgos de la empresa.
- Específica: esa vigilancia se realizará en función de los riesgos a los que está sometido el trabajador en el lugar de trabajo y tendrá en cuenta las particularidades del trabajador o de la trabajadora. Una consecuencia obvia de esta característica es la imposibilidad de establecer un protocolo de vigilancia médica sin conocer los resultados de la evaluación de riesgos.
- Proporcionalidad: la vigilancia médica debe ser proporcional. Va unida al respeto de la dignidad de la persona y de su intimidad, lo que incluye también que las pruebas se ajusten al fin perseguido (es decir, a la detección precoz de los posibles daños de origen laboral y a la protección de los especialmente sensibles).
- Voluntariedad condicionada: la LPRL configura la vigilancia de la salud como un derecho del trabajador y una obligación del empresario, enunciando como regla general la voluntariedad de la misma en el caso de que sea periódica. Ese carácter voluntario se transforma en una obligación del trabajador en las siguientes circunstancias:
  - La existencia de una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad. Varias son las disposiciones legales en las que se establece la obligatoriedad de la vigilancia de la salud. Por un lado, el artículo 243 del Real Decreto Legislativo 8/2015 texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social

obliga al empresario a realizar reconocimientos previos y periódicos a los trabajadores que ocupen un puesto de trabajo en el que exista un riesgo de enfermedad profesional. Por otro, toda aquella legislación específica que así lo indique.

- Que los reconocimientos sean indispensables para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores. La indispensabilidad de la vigilancia vendrá delimitada por el riesgo y por la inevitabilidad de la medida por no existir otro procedimiento para conseguir información sobre la magnitud del riesgo y su grado de incidencia en la salud del trabajador.
- Que el estado de salud del trabajador pueda constituir un peligro para él mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa. Esta excepción requiere la existencia de un peligro real para el trabajador o para terceros que pueda ser evitado con dicho reconocimiento y que, en el caso de riesgo para terceros, es de tal gravedad que se sitúa por encima del derecho individual.

En los dos últimos supuestos se requiere un informe previo de los representantes de los trabajadores.

Por otro lado, la voluntariedad o no de la vigilancia debería determinarse durante la evaluación de riesgos y consignarse en el plan de prevención de riesgos laborales en forma de listado consignando las consecuencias de la negativa por parte del trabajador.

La voluntariedad de la vigilancia médica supone también la obligatoriedad de informar y obtener el consentimiento del trabajador para someterse a la vigilancia de la salud contemplada en el artículo 22 de la LPRL, salvo que esté comprendida entre las excepciones del apartado 1 del mencionado artículo. En cualquier caso, ese consentimiento debe ser previo e informado, libre y sin coacciones internas o externas; reconocible y revocable.

Por ello es necesario informar sobre el contenido y el alcance de la vigilancia en relación con los riesgos específicos del puesto de trabajo, especificando a qué tipo de pruebas se va a someter y para qué; recabar el consentimiento concreto e individual para cada una de las pruebas que conforman la vigilancia de la salud y deben existir datos que permitan afirmar su existencia.

No es necesario obligar al trabajador a firmar la negativa a realizar el examen médico ya que puede considerarse una coacción de la libertad y crear suspicacias en cuanto al uso posterior del consentimiento. Sí es aconsejable pedir la firma o acuse de recibo del ofrecimiento de la vigilancia de la salud.

- **Confidencialidad:** la información médica derivada de la vigilancia de la salud de cada trabajador estará disponible para el propio trabajador, los servicios médicos responsables de su salud y la autoridad sanitaria. Ningún empresario podrá tener conocimiento del contenido concreto de las pruebas médicas o de su resultado sin el consentimiento expreso y fehaciente del trabajador.
- Al empresario y a las otras personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención se les deberán facilitar las conclusiones de dicho reconocimiento en los términos de aptitud o adecuación del trabajador a su puesto de trabajo o función; y de necesidad, en lo relativo a la introducción o mejora de las medidas de protección o de prevención. En cuanto a la cesión de datos a terceros, esta se realizará conforme a lo dispuesto en el artículo 10 del Real Decreto 843/2011.
- **Duración:** la vigilancia de la salud se prolongará más allá de la finalización de la relación laboral en aquellos casos en los que los efectos sobre los trabajadores así lo aconsejen; en general, cuando los efectos tengan un periodo de latencia largo o puedan aparecer una vez extinguida la relación contractual.

- **Contenido:** la ley no especifica ni define las medidas o instrumentos de vigilancia de la salud, pero sí establece una preferencia para aquellas que causen las menores molestias al trabajador, encomendando a la Administración Sanitaria el establecimiento de las pautas y protocolos de actuación en esta materia. Este encargo se concreta en el Reglamento de los Servicios de Prevención que dispone que sean el Ministerio de Sanidad y las Comunidades Autónomas las que establezcan, oídas las sociedades científicas competentes, la periodicidad y contenido de la vigilancia de la salud específica. El contenido de las evaluaciones médicas individuales incluirá, como mínimo, una historia clínico-laboral, donde además de los datos de anamnesis, exploración física, control biológico y exámenes complementarios, se hará constar una descripción detallada del puesto de trabajo, del tiempo de permanencia en el mismo, de los riesgos detectados y de las medidas de prevención adoptadas.
- **Documentación:** los resultados de los controles del estado de salud de los trabajadores deberán estar documentados, así como las conclusiones de los mismos (art. 23.1 de la LPRL).
- **Gratuidad:** el coste económico de cualquier medida relativa a la seguridad y salud en el trabajo, y por tanto el derivado de la vigilancia de la salud, no deberá recaer sobre el trabajador (art. 14.5 de la LPRL). Una consecuencia de lo anterior es la realización de los reconocimientos médicos dentro de la jornada laboral o el descuento del tiempo invertido de la misma.
- **Periodicidad:** las principales categorías se encuentran en el RSP, apareciendo también categorías especiales en cierta normativa específica. En resumen, los diferentes tipos de vigilancia médica en función de su frecuencia son:
  - **Inicial:** después de la incorporación al trabajo o después de la asignación de tareas específicas con nuevos riesgos para la salud.

- Periódica: por trabajar con determinados productos o en determinadas condiciones reguladas por una legislación específica que así lo exija o según riesgos determinados por la evaluación de riesgos, incluidas las características personales.
- Tras una ausencia prolongada por enfermedad: no está definido en la legislación el periodo de tiempo que debería considerarse como “ausencia prolongada”.
  - Queda pues a criterio médico considerar el periodo más adecuado en función de su origen laboral o no, de las alteraciones presentadas, de las características personales y del puesto de trabajo en cuestión.
- Previa a la exposición: esta figura aparece en ciertas normas y sigue totalmente vigente para la vigilancia de la salud en el ámbito de las enfermedades profesionales y para la evaluación de la salud de los trabajadores nocturnos.
- Post-ocupacional: cuando el efecto del factor de riesgo laboral tiene un largo periodo de latencia.
- Por detección de daño en un trabajador: en este caso se deberá proponer la revisión de la evaluación de riesgos y proceder a la vigilancia médica de los trabajadores que pertenezcan al mismo grupo de riesgo.

Los reconocimientos previos a la contratación no están incluidos en el concepto de vigilancia de la salud preconizado por la normativa vigente en prevención de riesgos laborales siendo uno de los principios fundamentales de la misma el de adaptación del puesto de trabajo a la persona y no al contrario (salvo peligro para él mismo o para terceros). No es función de la unidad de medicina del trabajo del servicio de prevención el realizar este tipo de exámenes.

## GUÍA DE VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DEL SECTOR AGRARIO

Esta Guía es el resultado del trabajo que, mediante reuniones presenciales y colaboración en red, ha desarrollado el Subgrupo de Trabajo “Vigilancia de la salud en el sector Agrario”. Dicho subgrupo pertenece al Grupo de Trabajo “Sector Agrario” de la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

El Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad publicó en el año 2013 la [Guía de Vigilancia de la Salud de los trabajadores del sector agrario](#) tras haberla aprobado la Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo y posteriormente la Comisión de Salud Pública del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud.



Figura 35. Vigilancia de la salud en el sector agrario

En ella se indica que esta vigilancia de la salud se desarrolla en el marco de las definiciones, criterios y principios generales de la vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos a riesgos laborales establecidos en la normativa vigente, y en el ámbito de aplicación definido

para la actividad y los profesionales sanitarios de los servicios de prevención en el Real Decreto 843/2011, de 17 de junio, por el que se establecen los criterios básicos sobre la organización de recursos para desarrollar la actividad sanitaria de los servicios de prevención. Todo ello, con las precisiones que brevemente se describen a continuación.

En esta guía se establecen protocolos específicos para cada uno de los perfiles laborales definidos previamente entre los que se incluye a los aplicadores de plaguicidas, tomando como base los protocolos de vigilancia sanitaria específica aprobados por el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud y publicados por el Ministerio de Sanidad y Consumo.

Para su elaboración, el punto de partida son los riesgos y daños definidos en el documento. Para aquellos riesgos para los que existe un protocolo de vigilancia sanitaria específica se aplica éste. En el caso de no existir protocolo, se recomienda la adopción de otras herramientas existentes.

La Guía diferencia los siguientes tipos de exámenes de salud:

- Examen de salud inicial
  - Examen de salud básico. Comprende el contenido mínimo del examen de salud inicial a realizar a todos los trabajadores de cada perfil laboral. Incluye la historia laboral, la anamnesis y las exploraciones básicas. En la anamnesis se incluyen cuestionarios de síntomas, por considerar que son una herramienta eficaz para la detección precoz de enfermedades, tanto a nivel individual, como por su utilidad como herramienta para el análisis epidemiológico y como herramienta de screening.
  - También se incluye un cuestionario sobre hábitos de vida: realización de ejercicio físico, dieta saludable y consumo de tabaco y alcohol. En la historia laboral se incluye un cuestionario de riesgos, para utilizar en el caso de no

disponer de información de la evaluación de riesgos, que ha de ser la fuente principal de la información sobre riesgos en el puesto de trabajo, o para complementar esta información.

- Exploraciones complementarias. Se incluyen exploraciones a realizar en función de los hallazgos del examen de salud básico.
- Exploraciones especiales. Comprende dos tipos de exploraciones:

Por riesgos específicos del puesto de trabajo. Se incluyen aquellas exploraciones necesarias ante riesgos que no son comunes a todo el perfil laboral, pero que pueden afectar a algún puesto de trabajo. Un ejemplo sería la audiometría por exposición a ruido en trabajadores de invernaderos muy mecanizados, y otro, la determinación de actividad colinesterásica plasmática y sobre todo eritrocitaria que solo se justificaría en trabajadores con riesgo de exposición laboral a plaguicidas organofosforados y/o carbamatos, no siendo de utilidad para el control biológico en las exposiciones a otros productos. La vigilancia sanitaria de la exposición genérica a agentes químicos, o cuando no se dispone de pruebas específicas, se realiza mediante la evaluación del funcionamiento de los principales órganos y sistemas donde los productos químicos son metabolizados, depositados o eliminados del organismo humano, el hígado y el aparato urinario, y en el principal tejido de distribución, la sangre.

Por características propias del trabajador, incluyendo trabajadores especialmente sensibles. Estas exploraciones se realizarán a criterio del facultativo.

- **Examen de salud periódico**

El examen de salud periódico se iniciará con un cuestionario de salud. El objetivo del cuestionario es verificar, de manera sencilla, si ha

habido algún cambio en el estado general de salud del trabajador o algún cambio en las condiciones de su puesto de trabajo para orientar el examen de salud. A continuación, se realizarán las exploraciones correspondientes a cada perfil laboral, con las especificidades para cada uno de ellos.

Tanto los exámenes iniciales como los periódicos incluirán:

- **Exploraciones comunes a las actividades agrarias**
  - Piel (epiteliomas, melanomas...) por exposición al sol, heridas, roces...
  - Osteo-tendinoso (daño en articulaciones, tendones..) por esfuerzos, bipedestación, movimientos repetitivos...
  - Respiratorio, por clima, polvo, plaguicidas...
  - Alergias, por pólenes, picaduras, productos químicos...
  - Cardiocirculatorio, por fatiga física por la naturaleza del trabajo y exposición a temperaturas extremas.
- **Exploraciones específicas por actividad.**
- **Inmunizaciones. Vacunación antitetánica.**

Con respecto a la aptitud y cumpliendo con el artículo 22 de la LPRL, se clasifica la misma de acuerdo con la siguiente clasificación:

- **Apto:** el trabajador podrá desempeñar su tarea habitual sin ningún tipo de restricción por motivos de salud.
- **Apto condicionado:**
  - **Recomendaciones personales:** el trabajador podrá desempeñar las tareas habituales del puesto de trabajo al

que está destinado, pero cumpliendo con las medidas higiénico-sanitarias prescritas por el médico para salvaguardar su salud.

– **Recomendaciones laborales:**

Adaptativas: implican la adaptación de todo o parte del entorno laboral al trabajador para la realización íntegra de las tareas propias de su puesto de trabajo.

Restrictivas: implican la no realización total o parcial de tareas muy concretas y específicas de su puesto de trabajo.

- **No apto:** cuando el desempeño de las tareas implique problemas graves de salud, o el trabajador tenga problemas de salud que le imposibiliten para la realización de las mismas, y tanto en uno como en otro caso no sea posible la aplicación de calificación de apto con recomendaciones.
- **Pendiente de clasificación:** cuando está siendo sometido a estudio y/o vigilancia médica a fin de valorar su estado de salud para el desempeño del puesto. En este caso, si no cursa con baja médica, y por tanto continúa en su puesto de trabajo habitual, se informará también si el trabajador puede desarrollar normalmente las tareas de su puesto, o bien facilitar información que permita la modificación o adopción de medidas preventivas complementarias por parte de los responsables en materia preventiva.



# BIBLIOGRAFÍA

## LEGISLACIÓN

- **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. Modificado por los Reales Decretos 162/1991 y 443/1994 y derogado parcialmente por el Real Decreto 255/2003, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- **Real Decreto 363/1995**, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- **Ley 31/1995** de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- **Real Decreto 39/1997**, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- **Real Decreto 486/1997**, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. (Artículo 9.2, 15.2, 37.3, 38, 39; Disposición adicional 2ª, 6ª).
- **Real Decreto 773/1997**, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.
- **Real Decreto 1215/1997**, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- **Real Decreto 374/2001**, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad 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 1054/2002**, de 11 de octubre, por el que se regula el proceso de evaluación para el registro, autorización y comercialización de biocidas.
- **Ley 43/2002**, de 20 de noviembre, de sanidad vegetal.
- **Real Decreto 1201/2002**, de 20 de noviembre, por el que se regula la producción integrada de productos agrícolas. Modificado por el Real Decreto 108/2010.
- **Real Decreto 255/2003**, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- **Reglamento (CE) n° 1907/2006** del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de diciembre de 2006 relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (Reglamento REACH).
- **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.
- **Reglamento (CE) n° 1272/2008** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas (Reglamento CLP).
- **Reglamento (CE) n° 1107/2009** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, relativo a la comercialización de productos fitosanitarios y por el que se derogan las Directivas 79/117/CEE y 91/414/CEE del Consejo.

- **Directiva 2009/127/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por la que se modifica la Directiva 2006/42/CE en lo que respecta a las máquinas para la aplicación de plaguicidas.
- **Directiva 2009/128/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por la que se establece el marco de la actuación comunitaria para conseguir un uso sostenible de los plaguicidas.
- **Reglamento (CE) n° 1185/2009** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de noviembre de 2009, relativo a las estadísticas de plaguicidas.
- **Reglamento (UE) n° 547/2011** de la Comisión, de 8 de junio de 2011, por el que se aplica el Reglamento (CE) n° 1107/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere a los requisitos de etiquetado de los productos fitosanitarios.
- **Ley 33/2011**, de 4 de octubre, General de Salud Pública.
- **Real Decreto 1702/2011**, de 18 de noviembre, de inspecciones periódicas de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios.
- **Real Decreto 494/2012**, de 9 de marzo, por el que se modifica el 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, para incluir los riesgos de aplicación de plaguicidas.
- **Reglamento (UE) n° 528/2012** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de mayo de 2012, relativo a la comercialización y el uso de los biocidas.
- **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.

- **Real Decreto 494/2012**, de 9 de marzo, por el que se modifica el 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, para incluir los riesgos de aplicación de plaguicidas.
- **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, previsto en el 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. <http://www.mapama.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/uso-sostenible-de-productos-fitosanitarios/>
- **Reglamento (UE) n° 284/2013** de la Comisión, de 1 de marzo de 2013, que establece los requisitos sobre datos aplicables a los productos fitosanitarios, de conformidad con el Reglamento (CE) n° 1107/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a la comercialización de productos fitosanitarios.
- **Real Decreto Legislativo 8/2015**, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- **Reglamento (UE) n° 2015/830 de la Comisión por el que se modifica el Reglamento (CE) 1907/2006** relativo al Registro, la Evaluación, la Autorización y la Restricción de las Sustancias y Preparados Químicos.
- **Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2016** relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo. (Se recomienda consultar la [Guía sobre la transición de los EPI de la Dir. 89/686/CEE \(RD 1407/1992\) al Reg. \(UE\) 2016/425](#), publicada por el INSST)

- **Real Decreto 656/2017**, de 23 de Junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
- **Acuerdo europeo relativo al transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera** (European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road o ADR).

## NORMAS TÉCNICAS

- **UNE-EN ISO 4254-1** Maquinaria agrícola. Seguridad. Parte 1: Requisitos generales.
- **UNE-EN ISO 4254-6** Maquinaria agrícola. Seguridad. Parte 6: Pulverizadores y distribuidores de fertilizantes líquidos.
- **UNE-EN ISO 16119-1:2013** Maquinaria agrícola y forestal. Requisitos medioambientales para pulverizadores. Parte 1: Generalidades.
- **UNE-EN ISO 16119-2:2013** Maquinaria agrícola y forestal. Requisitos medioambientales para pulverizadores. Parte 2: Pulverizadores de barras horizontales.
- **UNE-EN ISO 16119-3:2013** Maquinaria agrícola y forestal. Requisitos medioambientales para pulverizadores. Parte 3: Pulverizadores para cultivos arbustivos y arbóreos.
- **UNE-EN ISO 16119-4:2015** Maquinaria agrícola y forestal. Requisitos medioambientales y ensayos para pulverizadores y distribuidores de fertilizantes líquidos. Parte 4: Pulverizadores fijos y semimóviles.
- **UNE-EN ISO 16122-1:2015** Maquinaria agrícola y forestal. Inspección de pulverizadores en uso. Parte 1: Generalidades.

- **UNE-EN ISO 16122-2:2015** Maquinaria agrícola y forestal. Inspección de pulverizadores en uso. Parte 2: Pulverizadores de barras horizontales.
- **UNE-EN ISO 16122-3:2015** Maquinaria agrícola y forestal. Inspección de pulverizadores en uso. Parte 3: Pulverizadores para cultivos arbustivos y arbóreos.
- **UNE-EN ISO 16122-4:2015** Maquinaria agrícola y forestal. Inspección de pulverizadores en uso. Parte 4: Pulverizadores fijos y semimóviles.
- **UNE-EN 529:2006**, Equipos de protección respiratoria, Recomendaciones sobre selección, uso, cuidado y mantenimiento.
- **UNE-EN 136:1998, UNE-EN 136/AC:2004**, Equipos de protección respiratoria. Máscaras completas. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 140:1999, UNE-EN 136/AC:2000**, Equipos de protección respiratoria. Medias máscaras y cuartos de máscara. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 1827:1999+A1:2010**, Equipos de protección respiratoria. Mascarillas sin válvulas de inhalación y con filtros desmontables contra los gases, contra los gases y partículas o contra las partículas únicamente. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 143:2001, UNE-EN 143/AC:2002, UNE-EN 143:2001/AC:2005, UNE-EN 143:2001/A1:2006** Equipos de protección respiratoria. Filtros contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 14387:2004+A1:2008**, Equipos de protección respiratoria. Filtros contra gases y filtros combinados. Requisitos, ensayos, marcado.

- **UNE-EN 149:2001+A1:2010**, Dispositivos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 405:2002+A1:2010**, Equipos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes con válvulas para la protección contra gases o contra gases y partículas. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 12941:1999, UNE-EN 12941/A1:2004, UNE-EN 12941:1999/A2:2009**, Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida incorporados a un casco o capuz. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 12942:1999, UNE-EN 12942/A1:2003, UNE-EN 12942:1999/A2:2009**, Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida provistos de máscaras o mascarillas. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 14593-1:2005**, Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios de línea de aire comprimido con válvula a demanda. Parte 1: Equipos con máscara completa. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 14593-2:2005**, Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios de línea de aire comprimido con válvula a demanda. Parte 2: Equipos con media máscara de presión positiva. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 14594:2005**, Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios con línea de aire comprimido de flujo continuo. Requisitos, ensayos, marcado.
- **UNE-EN 137:2007** Equipos de protección respiratoria. Equipos de respiración autónomos de circuito abierto de aire comprimido con máscara completa. Requisitos, ensayos, marcado.

- **ISO 22608:2004:** Protective clothing - Protection against liquid chemicals - Measurement of repellency, retention, and penetration of liquid pesticide formulations through protective clothing materials.
- **UNE EN ISO 374-1:** 2016 Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos. Parte 1: Terminología y requisitos de prestaciones para riesgos químicos.
- **EN ISO 27065:** Protective clothing. Performance requirements for protective clothing worn by operators applying pesticides and for re-entry workers.
- **prEN ISO 19918:** Protective clothing. Protection against chemicals. Measurement of cumulative permeation of chemicals with low vapor pressure through materials.
- **prEN ISO: 18889.** Protective gloves.
- **UNE-EN 20345:2012** Equipo de protección individual. Calzado de seguridad.
- **UNE-EN ISO 20346:2014** Equipo de protección personal. Calzado de protección.
- **UNE-EN ISO 20347:2013** Equipo de protección personal. Calzado de trabajo.
- **UNE-EN 13832-2:2007** Calzado protector frente a productos químicos. Parte 2: Requisitos para el calzado resistente a productos químicos en condiciones de laboratorio.
- **UNE-EN 13832-3:2007** Calzado protector frente a productos químicos. Parte 3: Requisitos para el calzado con alta resistencia a productos químicos en condiciones de laboratorio.

- **UNE-EN 166:2002** Protección individual de los ojos. Especificaciones.
- **UNE-EN 167:2002** Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo ópticos.
- **UNE-EN 168:2002** Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo no ópticos.

## DOCUMENTACIÓN

- **Los productos químicos en la agricultura.** Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. [http://www.safestart.be/es/sector/agriculture/index\\_html/ds](http://www.safestart.be/es/sector/agriculture/index_html/ds)
- **Code of Practice for Using Plant Protection Products** – HSE. <http://www.hse.gov.uk/pesticides/topics/using-pesticides/codes-of-practice/code-of-practice-for-using-plant-protection-products.htm>
- **Protecting health and safety of workers in agriculture, livestock farming, horticulture and forestry.** Dirección General de Empleo, Asuntos Sociales e Inclusión, Comisión Europea, 2012. <http://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=148&langId=es&pubId=6785&type=2&furtherPubs=yes>
- **Guía práctica de la Directiva sobre agentes químicos 98/24/CE.** Comisión Europea, 2006.
- **Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con los agentes químicos presentes en los lugares de trabajo.** Instituto Nacional de Seguridad Salud y Bienestar en el Trabajo, ISBN: 978-84-7425-810-3.
- **Guía Técnica para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual** Instituto Nacional de

Seguridad Salud y Bienestar en el Trabajo, ISBN: 978-84-7425-807-3.

- **NTP 883:** Productos fitosanitarios: medidas preventivas en los equipos de aplicación. Fernando Sanz Albert Isaac Abril Muñoz Pedro Delgado Cobos. Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo. Colección de Notas Técnicas de Prevención.
- **NTP 929:** Ropa de Protección contra Productos Químicos. Eva Cohen Gómez. Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo. Colección de Notas Técnicas de Prevención.
- **NTP 959:** La vigilancia de la salud en la normativa de prevención de riesgos laborales. Año 2012. M<sup>a</sup> Dolores Solé Gómez, Montserrat Solórzano Fábrega, Tomás Piqué Ardanuy. Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo. Colección de Notas Técnicas de Prevención.
- **NTP 1005:** Inspección de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios. Rafael Cano Gordo, Gregorio L. Blanco Roldán. Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo. Colección de Notas Técnicas de Prevención.
- **NTP 1033:** Productos fitosanitarios: prevención de riesgos durante su uso. Pedro Delgado Cobos, Isaac Abril Muñoz. Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo. Colección de Notas Técnicas de Prevención.
- **NTP 1034:** Máquinas para la aplicación de plaguicidas: nuevos requisitos de comercialización. Rafael Cano Gordo, Gregorio L. Blanco Roldán Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo. Colección de Notas Técnicas de Prevención.
- **NTP 1047:** Pulverizador de productos fitosanitarios: seguridad. Rafael Cano Gordo, Gregorio L. Blanco Roldán. Instituto

Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo. Colección de Notas Técnicas de Prevención.

- **NTP 1062:** Primeros auxilios: soporte vital básico en el adulto. Año 2015. Marina Antúnez Estudillo, M<sup>a</sup> Dolores Solé Gómez. Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo. Colección de Notas Técnicas de Prevención.
- **NTP 1067:** Pulverizador de productos fitosanitarios: requisitos de inspección. Rafael Cano Gordo, Gregorio L. Blanco Roldán. Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo. Colección de Notas Técnicas de Prevención.
- **Exposición laboral a productos fitosanitarios en función del equipo de aplicación.** Fernando Sanz Albert, Isaac Abril Muñoz, Pedro Delgado Cobos. Seguridad y Salud en el Trabajo. (62) 11-21, 2011.
- **Comercialización de las máquinas para la aplicación de productos fitosanitarios.** Blanco-Roldán, G.L.; Gamarra-Diezma, J.L.; Cano-Gordo, R.; Abril-Muñoz, I. Vida Rural, Maq, 356, 36-42, 2013.
- **Manual de inspección de equipos de aplicación de fitosanitarios en uso.** Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- **Mantenimiento y calibración de maquinaria para aplicación de productos fitosanitarios. Pulverizadores hidráulicos de chorro proyectado.** Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.
- **Mantenimiento y calibración de maquinaria para aplicación de productos fitosanitarios. Pulverizadores hidráulicos de chorro transportado.** Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.

- **Mantenimiento y calibración de maquinaria para aplicación de productos fitosanitarios. Pulverizadores aerotransportados.** Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.
- **Mantenimiento y calibración de maquinaria para aplicación de productos fitosanitarios. Pulverizadores fijos y semimóviles en invernaderos.** Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.
- **Buenas prácticas agrícolas para reducir la deriva, la escorrentía y la erosión.** Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
- **Aplicación sostenible de productos fitosanitarios.** Santiago Planas de Martí. 2013.
- **Uso sostenible de productos fitosanitarios. MAPAMA.** <http://www.mapama.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/uso-sostenible-de-productos-fitosanitarios/>
- **Guía de buenas prácticas para la mezcla en campo de productos fitosanitarios.** Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.
- **Transporte y almacenamiento de productos químicos para uso agrario.** David López Romero Consejería de Agricultura y Agua Centro Integrado de Formación y Experiencias Agrarias de Jumilla.
- **Evaluación de riesgos en el manejo de plaguicidas.** Pedro Delgado Cobos. Coloquio Internacional sobre la Seguridad y Salud en el Trabajo en la Agricultura. Pamplona, 2007.
- **The Determinants of Dermal Exposure Ranking Method (DERM): A Pesticide Exposure Assessment Approach for**

**Developing Countries.** Blanco, L., Aragón, A., Lundberg, I., Wesseling, C. y Nise, G. *The Annals of Occupational Hygiene.*, Vol. 52, No. 6, pp. 535–544, 2008.

- **Criterios para la evaluación del riesgo por exposición a productos fitosanitarios.** Comisión Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. Grupo de Trabajo “Sector Agrario”, 2008. <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Instituto/Comision/GruposTrabajo/Criterios%20Evaluacion%20Riesgos.pdf>
- **Criterios de evaluación de la estimación de la exposición a productos fitosanitarios de los operarios, trabajadores, residentes y transeúntes.** Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. 2017. <https://www.msssi.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/fitosan/prodfitosan/docs/criterio-sexpo.pdf>
- **Criterios aplicables a la evaluación de mezclas de productos fitosanitarios.** Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. 2017. <https://www.msssi.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/fitosan/prodfitosan/docs/criteriosmezclas.pdf>
- **Note d’information aux pétitionnaires sur la méthodologie et les éléments à renseigner pour l’évaluation des préparations phytopharmaceutiques utilisées en mélanges extemporanés soumis à évaluation préalable en accord avec l’arrêté du 7 avril 2010.** ANSES 2012: DPR INF 04/0. <https://www.anses.fr/sites/default/files/documents/DPR-Ft-Melanges.pdf>
- **Evaluación del riesgo por exposición a productos fitosanitarios.** Pedro Delgado Cobos, Isaac Abril Muñoz. *Phytoma* 2012; 243: 60.
- **Scientific Opinion on the identification of pesticides to be included in cumulative assessment groups on the basis of**

**their toxicological profile.** EFSA Journal 2013; 11(7): 3293.  
<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/3293.htm>

- **International Framework Dealing with Human Risk Assessment of Combined Exposure to Multiple Chemicals.** EFSA Journal 2013; 11(7): 3313. <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/3313.htm>
- **A Method for Semi-quantitative Assessment of Exposure to Pesticides of Applicators and Re-entry Workers: An Application in Three Farming Systems in Ethiopia.** Negatu, B. Vermeulen, R., Mekonnen, Y., Kromhout, H. The Annals of Occupational Hygiene, Volume 60, Issue 6, 1, pp. 669–683, 2016.
- **Herramientas para la gestión del riesgo químico: Métodos de evaluación cualitativa y modelos de estimación de la exposición.** <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FICHAS%20DE%20PUBLICACIONES/EN%20CATALOGO/Higiene/Herramientas%20para%20la%20gestion%20del%20riesgo%20quimico.pdf>
- **Cartel. Ropa de protección frente a plaguicidas.** Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo.
- **Fichas selección y uso de equipos. Guantes de protección química.** Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo.
- **Riesgo químico en la PYME Protección ocular y facial.** Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo.
- **Fichas selección y uso de equipos. Protección ocular.** Instituto Nacional de Seguridad, Salud y Bienestar en el Trabajo.

- **Socorrismo laboral y Primeros auxilios. Documento divulgativo.** Ministerio de Empleo y Seguridad Social. 2014. NIPO (en línea): 272-14-083-0.
- **Manual formativo Fitosanitario. Módulo 6: Toxicología y primeros auxilios.** Grupo Hasa. Junta de Andalucía 2008.
- **Manual toxicológico de productos fitosanitarios para uso sanitario.** Servicio de información toxicológica. Instituto Nacional de Toxicología. AEPLA. 1999.
- **Manual básico de seguridad y salud en el trabajo. Bloque V Primeros auxilios.** GENERALITAT VALENCIANA. Conselleria d’Economia, Indústria, Turisme i Ocupació. Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball INVASSAT 2014.
- **Manual de Seguridad y Salud durante la exposición a productos fitosanitarios. Capítulo 18: normas de actuación en caso de emergencias.** FREMAP. 2015.
- **Guía para la vigilancia de la salud de los trabajadores del Sector Agrario.** Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. 2013. NIPO: 680-13-054-5.
- **Manual básico de seguridad y salud en el trabajo. Bloque II El control de la salud de los trabajadores.** GENERALITAT VALENCIANA. Conselleria d’Economia, Indústria, Turisme i Ocupació. Institut Valencià de Seguretat i Salut en el Treball (INVASSAT).
- **Estadística anual de consumo de productos fitosanitarios en la Agricultura.** [http://www.magrama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/resultadoscomercializacionfitosanitarios2013\\_tcm7-374457.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/resultadoscomercializacionfitosanitarios2013_tcm7-374457.pdf)
- **Estadística de Utilización de Productos Fitosanitarios.** [http://www.magrama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/informe\\_datos\\_utilizacion\\_eupf13\\_tcm7-434530.pdf](http://www.magrama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/informe_datos_utilizacion_eupf13_tcm7-434530.pdf)

- **Base de datos europea de plaguicidas.** <http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/public/?event=activesubstance.selection&language=ES>
- **Registro de Productos Fitosanitarios en España.** <http://www.mapama.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/registro/menu.asp>



DT.95.1.17



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE EMPLEO  
Y SEGURIDAD SOCIAL