

## AUTORES

MARÍA LOURDES DÍAZ FERNÁNDEZ

ISAAC LÓPEZ FELIPE



# MANUAL TÉCNICO PARA A CAPACITACIÓN DE USUARIOS PROFESIONAIS DE PRODUTOS FITOSANITARIOS.

## RENOVACIÓN NIVEL CUALIFICADO

Letra c da Resolución do 21 de outubro de 2013, da Secretaría Xeral de Medio Rural e Montes, pola que se regula a acreditación da capacitación dos usuarios profesionais de produtos fitosanitarios en Galicia

**MANUAL TÉCNICO para a RENOVACIÓN do carné de  
usuario profesional de produtos fitosanitarios.  
NIVEL CUALIFICADO**

**Autores:**

**TEMAS 1, 3, 4, 6:** María Lourdes Díaz Fernandez

*Enxeñeira Técnica Agrícola.*

*Centro de Formación e Experimentación Agraria de Monforte de Lemos (AGACAL)*

**TEMAS 2, 5, 6:** Isaac López Felipe

*Enxeñeiro Agrónomo. Enxeñeiro Técnico Agrícola.*

*Centro de Formación e Experimentación Agraria de Monforte de Lemos (AGACAL)*

## ÍNDICE DE TEMAS

**TEMA 1. Real Decreto 1311/2012, de 14 de setembro, polo que se establece o marco de actuación para conseguir un uso sustentable dos produtos fitosanitarios**

**TEMA 2. Inspección técnica de equipos de aplicación**

**TEMA 3. Rastrexabilidade e cadernos de explotación**

**TEMA 4. Novo regulamento de clasificación e etiquetado de produtos fitosanitarios**

**TEMA 5. Equipos de aplicación: descrición e funcionamento**

**TEMA 6. Dosificación, calibrado e prácticas**



## ÍNDICE DE CONTIDOS

<b>1. Real Decreto 1311/2012, de 14 de setembro, polo que se establece o marco de actuación para conseguir un uso sustentable dos produtos fitosanitarios.....</b>	<b>6</b>
1.1 Introducción.....	6
1.2 Principais puntos do Real decreto 1311/2012.....	6
1.2.1 Promoción da Xestión Integrada de Pragas (GIP).....	6
1.2.2 Formación dos usuarios profesionais e vendedores.....	7
1.2.3 Venda de produtos fitosanitarios, información e sensibilización.....	9
1.2.4 Aplicacións aéreas de produtos fitosanitarios.....	10
1.2.5 Protección do medio acuático e a auga potable.....	11
1.2.5.1 Medidas para evitar a contaminación difusa das masas de auga.....	11
1.2.5.2 Medidas para evitar a contaminación puntual das masas de auga.....	11
1.2.5.3 Medidas específicas para evitar a contaminación en zonas de extracción de auga para consumo humano.....	12
1.2.6 Medidas de redución de risco en zonas específicas.....	12
1.2.7 Manipulación e almacenamento dos produtos fitosanitarios, envases e restos.....	13
1.2.7.1 Preparación da mestura e carga do depósito nos tratamentos fitosanitarios.....	13
1.2.7.2 Transporte de produtos fitosanitarios.....	14
1.2.7.3 Almacenamento de produtos fitosanitarios.....	15
1.2.7.4 Limpeza do equipo de aplicación.....	16
1.2.7.5 Limpeza e xestión de envases baleiros.....	17
1.2.8 Rexistro Oficial de Produtores e Operadores.....	19
1.2.9 Condicións de uso de produtos fitosanitarios para uso non agrario.....	19
<b>2. Inspección técnica de equipos de aplicación.....</b>	<b>23</b>
2.1 Normativa legal.....	23
2.2 Equipos que cómpre inspeccionar.....	24
2.3 Onde realizar as inspeccións?.....	25
2.4 Prioridades nas inspeccións.....	26
2.5 Calendario de inspeccións.....	26
2.6 Elementos dos equipos a inspeccionar.....	26
2.6.1 Elementos de transmisión de potencia.....	27
2.6.2 Bomba.....	27
2.6.3 Axitación.....	28
2.6.4 Tanque de líquido para pulverización.....	28

2.6.5 Tubaxes e mangueras.....	28
2.6.6 Sistemas de medida e de regulación e control.....	29
2.6.7 Filtrado.....	30
2.6.8 Barra de pulverización.....	30
2.6.9 Boquillas.....	31
2.6.10 Distribución.....	32
2.6.11 Sistema pneumático.....	32
2.7 Resultados das inspeccións.....	33
<b>3. Rastrexabilidade e cadernos de explotación.....</b>	<b>34</b>
3.1 Introducción normativa.....	34
3.2 Caderno de campo dixital.....	36
3.3 Rastrexabilidade.....	36
3.4 Rexistro de produtos fitosanitarios. Caderno de explotación.....	37
<b>4. Novo regulamento de clasificación e etiquetado de produtos fitosanitarios.</b>	<b>40</b>
4.1 Introducción.....	40
4.2 Clasificación de substancias e mesturas.....	40
4.3 Etiquetaxe e envasado de substancias e mesturas.....	41
4.4 Pictogramas CLP.....	42
4.5 Outras indicacións de seguridade.....	47
4.6 Fichas de datos de seguridade.....	49
<b>5. Equipos de aplicación: descrición e funcionamento.....</b>	<b>50</b>
5.1 Introducción.....	50
5.2 Clasificación dos equipos de aplicación.....	51
5.3 Pulverizadores.....	52
5.3.1 Pulverizadores de chorro proxectado ou pulverizadores hidráulicos.....	52
5.3.1.1 Equipos manuais.....	52
5.3.1.2 Equipos a motor/batería.....	53
5.3.2 Pulverizadores de chorro transportado ou hidropneumáticos.....	54
5.3.3 Pulverizadores de chorro transportado pneumático ou nebulizadores.....	54
5.3.4 Pulverizadores centrífugos.....	55
5.3.5 Termonebulizadores.....	55
5.3.6 Pulverizadores electrostáticos.....	56
5.3.7 Compoñentes dun pulverizador.....	56
5.3.7.1 Depósito de caldo.....	56
5.3.7.2 Depósitos auxiliares.....	56
5.3.7.3 Axitadores.....	57

5.3.7.4	Bomba.....	58
5.3.7.5	Regulador de presión.....	59
5.3.7.6	Manómetro.....	59
5.3.7.7	Canalizacións condutoras e claves de paso.....	60
5.3.7.8	Filtros.....	60
5.3.7.9	Barras portaboquillas.....	61
5.3.7.10	Dispositivo marcador de espuma.....	62
5.3.7.11	Boquillas.....	62
5.3.7.12	Sistema antigoteo.....	68
5.3.7.13	Circuíto de aire.....	68
5.3.7.14	Outros dispositivos.....	68
5.4	Esparexedores.....	69
<b>6.</b>	<b>Dosificación, calibrado e prácticas.....</b>	<b>71</b>
6.1	Métodos de aplicación de produtos fitosanitarios.....	71
6.1.1	Esparexemento.....	71
6.1.2	Pulverización.....	72
6.1.3	Fumigación.....	72
6.1.4	Quimigación.....	72
6.1.5	Outros.....	73
6.2	Factores a ter en conta para unha aplicación eficiente e correcta.....	73
6.3	Aplicación.....	74
6.4	Preparación, mestura e aplicación.....	75
6.4.1	Preparación, mestura e carga do depósito.....	76
6.4.2	Dosificación.....	77
6.5	Calibrado e prácticas.....	78
6.5.1	Regulación de pulverizadores hidráulicos.....	78
6.5.2	Regulación de pulverizadores hidropneumáticos.....	86
6.5.3	Equipos de protección individual.....	90
	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>92</b>

## 1. Real Decreto 1311/2012, de 14 de setembro, polo que se establece o marco de actuación para conseguir un uso sustentable dos produtos fitosanitarios

### 1.1 Introducción

O Real Decreto 1311/2012 do 14 de setembro ten como obxectivo establecer un marco de actuación para conseguir un uso sostible dos produtos fitosanitarios en España. Enfócase a minimizar os riscos e efectos adversos derivados do uso destes produtos na saúde humana, o ambiente e a biodiversidade.

### 1.2 Principais puntos do Real decreto 1311/2012

**Plan de Acción Nacional (PAN):** o decreto establece a creación dun plan de acción para reducir os riscos asociados cos produtos fitosanitarios e promover prácticas agrícolas máis sostibles.

Promóvese a xestión integrada de pragas, reducindo o uso de fitosanitarios cando sexa posible.

#### 1.2.1 Promoción da Xestión Integrada de Pragmas (GIP)

Fomenta o uso de métodos de control que minimicen o uso de produtos fitosanitarios, priorizando técnicas biolóxicas, físicas e culturais para o control de pragmas.

O Ministerio de agricultura, pesca e alimentación ten publicadas as guías de xestión integrada de pragmas nas principais producións, cultivos e grupos de cultivos, en base aos principios establecidos no anexo I do RD 1311/2012.

Estas guías poden consultarse no seguinte enderezo:

<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/guias-gestion-plagas/default.aspx>

En resumo son estas:

GRUPO	CULTIVO	GRUPO	CULTIVO
VIÑEDO	Uva de transformación	INDUSTRIAIS	Pataca
	Uva de mesa		Tabaco
OLIVEIRAL	Oliveiral		Algodón
CÍTRICOS E SUBTROPICAIS	Cítricos		Xirasol
	Plataneiro		Remolacha
	Chirimoio		Lúpulo
	Aguacate	HORTÍCOLAS	Brassicas
	Mango		Champiñón e cogomelos
Caqui	Hortícolas de follas		
FROITEIRAS NON CÍTRICOS	Froiteiras de pebida		Liliáceas
	Froiteiras de oso		Amorodos
	Amendoeira		Alcachofa e cardo
	Abeleira		Solanáceas
	Kiwi		Espárrago
	Pistacho	Cucurbitáceas	
	Castiñeiro	FORESTAIS	Quercus
	Nogueira		Fronosas
HERBÁCEOS	Cereal		Eucalipto
	Millo	Coníferas	
	Arroz	PASTOS	Pastos
	Alfalfa	USOS NON AGRARIOS	Parques e xardíns
	Leguminosas		Redes de servizo

Táboa 1: Guías de xestión integrada de pragas

Estas guías teñen como finalidade servir de orientación a agricultores e asesores para conseguir implantar os principios de xestión integrada de pragas en toda a produción agrícola nacional, un dos requisitos para as explotacións agrícolas que desenvolvan a súa actividade en España e que non estean exentas de asesoramento, xa sexa polo tipo de cultivo ou pola superficie do mesmo.

Esta lista pode consultarse no seguinte enderezo:

[https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/LISTA%20DE%20CULTIVOS%20EXENTOS%20ASESORAMIENTO\\_tcm30-57924.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/LISTA%20DE%20CULTIVOS%20EXENTOS%20ASESORAMIENTO_tcm30-57924.pdf)

### 1.2.2 Formación dos usuarios profesionais e vendedores

Exixe a capacitación obrigatoria dos agricultores e usuarios profesionais para asegurar un manexo adecuado e responsable destes produtos.

O propósito da capacitación é asegurar que quen usa fitosanitarios o faga de forma consciente e segura, protexendo tanto a súa saúde como a contorna, e cumprindo



coas normativas. Isto tamén busca mellorar a eficacia no uso destes produtos, evitando o seu uso excesivo ou inadecuado.

Todas as persoas usuarias profesionais e vendedoras deben estar en posesión dun carné que acredite os coñecementos apropiados para exercer a súa actividade, segundo os niveis de capacitación necesarios (artigo 18 do RD 1311/2012).

Así, os niveis de capacitación son os seguintes:

- **Básico:** para o persoal auxiliar de tratamentos terrestres e aéreos, incluíndo os non agrícolas, e os agricultores que os realizan na propia explotación sen empregar persoal auxiliar e utilizando produtos fitosanitarios que non sexan nin xeren gases tóxicos, moi tóxicos ou mortais. Tamén se expedirán para o persoal auxiliar da distribución que manipule produtos fitosanitarios. (Mínimo 25 h lectivas).

- **Cualificado:** para os usuarios profesionais responsables dos tratamentos terrestres, incluídos os non agrícolas, e para os agricultores que realicen tratamentos empregando persoal auxiliar. Tamén se expedirán para o persoal que interveña directamente na venda de produtos fitosanitarios de uso profesional, capacitando para proporcionar a información adecuada sobre o seu uso, os seus riscos para a saúde e o ambiente e as instrucións para mitigar os devanditos riscos. *O nivel cualificado non outorga a capacitación para realizar tratamentos que requiran os niveis de fumigador ou de piloto aplicador, especificados a continuación. (Mínimo 60 h lectivas).*

- **Fumigador:** para aplicadores que realicen tratamentos con produtos fitosanitarios que sexan gases clasificados como tóxicos, moi tóxicos ou mortais, ou que xeren gases desta natureza. Para obter o carné de fumigador será condición necesaria adquirir previamente a capacitación correspondente aos niveis básico ou cualificado. (Mínimo 25 h lectivas).

- **Piloto aplicador:** para o persoal que realice tratamentos fitosanitarios desde ou mediante aeronaves, sen prexuízo do cumprimento da normativa específica que regula a concesión de licenzas no ámbito da navegación aérea. (Mínimo 90 h lectivas).

No caso de tratamentos aéreos con drons, ademais de que o produto fitosanitario estea autorizado, é necesario que o usuario profesional encargado de pilotar o dron estea capacitado e dado de alta na sección correspondente do ROPO. O tratamento debe estar autorizado polo órgano competente da CC.AA., de acordo co establecido no artigo 27 do RD 1311/2012. Tamén debe presentarse a corresponde solicitude (artigo 28) e entregar un plan de actuación co contido mínimo establecido no anexo VI do devandito RD.

En calquera caso, aínda tendo o carné para desenvolver determinadas actividades profesionais que o requiran, as persoas ou empresas deberán estar inscritas no Rexistro Oficial de Produtores Operadores de Medios de Defensa Fitosanitaria (ROPO). Os requisitos poden consultarse na Oficina Rural ou nos órganos territoriais con competencia en Sanidade Vexetal.

### 1.2.3 Venda de produtos fitosanitarios, información e sensibilización

A venda de produtos fitosanitarios está estritamente regulada para garantir que só se comercialicen de maneira segura e controlada. Os puntos clave son:

- **Autorización de venda:**

Só se poden vender produtos fitosanitarios naqueles establecementos e por distribuidores autorizados polas autoridades competentes. Isto asegura que os produtos sexan legais e comercialícense en condicións seguras.

- **Venda limitada a usuarios capacitados:**

Algúns produtos fitosanitarios, especialmente os de maior risco, só poden ser adquiridos por usuarios profesionais debidamente capacitados. Isto evita que persoas sen a formación adecuada accedan a substancias potencialmente perigosas.

- **Rexistros da venda:**

Débense levar rexistros detallados das vendas de produtos fitosanitarios, o que permite ás autoridades facer un seguimento do seu uso e prever posibles abusos ou aplicacións incorrectas.

Para isto o MAPA creou unha aplicación informática para facilitar o seu cumprimento por parte do sector mediante o Rexistro Electrónico de Transaccións e Operacións con Produtos Fitosanitarios (RETO). Esta aplicación permite o rexistro da información en tempo real, permitindo garantir en todo momento unha rastrexabilidade integral da cadea de subministración de produtos fitosanitarios, así como achegar utilidades de xestión aos usuarios da aplicación informática.

Para poder utilizar RETO o primeiro paso que deben realizar os usuarios é proceder ao AUTOREXISTRO na aplicación, sendo necesario que o operador que pretenda utilizar RETO atópanse inscrito previamente no Rexistro Oficial do Produtores e Operadores de Produtos Fitosanitarios (ROPO), regulado no capítulo X do Real Decreto 1311/2012, do 14 de setembro, no sector subministrador ou ben no sector tratamentos do mesmo.

- **Información clara:**

Os produtos deben contar cunha etiquetaxe clara e precisa que informe sobre as doses correctas, as instrucións de uso, os riscos e as medidas de seguridade necesarias para evitar danos.

A persoa que intervén directamente no exercicio da venda debe ter a capacitación suficiente (carné de nivel cualificado) para proporcionar aos clientes información adecuada en relación co uso dos produtos fitosanitarios que adquire, os riscos para a saúde e o ambiente e as instrucións de seguridade para xestionar tales riscos.

Os distribuidores que vendan produtos fitosanitarios para uso non profesional proporcionarán aos usuarios información xeral sobre os riscos do uso dos produtos fitosanitarios para a saúde e o ambiente, e en particular sobre os perigos, exposición, almacenamento adecuado, manipulación, aplicación e eliminación en condicións seguras, así como as alternativas de baixo risco.

### 1.2.4 Aplicacións aéreas de produtos fitosanitarios

O Real decreto 1311/2012 establece a prohibición das aplicacións aéreas con carácter xeral, permitíndoas, en casos especiais autorizadas polo órgano competente da comunidade autónoma onde vaian realizarse, que en Galicia é a Subdirección Xeral de Explotacións Agrarias.

Neste RD establécense as condicións especiais e requisitos para a presentación de solicitudes de autorizacións especiais de aplicacións aéreas.

Os tratamentos fitosanitarios realizados con drons están considerados, a todos os efectos, como tratamentos aéreos, tal e como se define na Directiva 2009/128/CE, pola que se establece o marco de actuación para conseguir un uso sostible dos produtos fitosanitarios.

Neste ámbito, deben cumprirse os seguintes requisitos para que se poida realizar un tratamento con produtos fitosanitarios mediante drons:

**1º O produto fitosanitario debe estar autorizado para ser aplicado por medios aéreos**, de acordo con o establecido no Regulamento 1107/2009, relativo á comercialización de produtos fitosanitarios.

As condicións de autorización de cada produto fitosanitario poden ser consultadas no rexistro de produtos fitosanitarios na páxina web do MAPA:

<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/registro-productos/>

**2º O usuario profesional encargado de pilotar o dron debe dispoñer dun carné de piloto aplicador** e estar dado de alta na correspondente sección do **ROPO**, de acordo con o establecido no artigo 18 do Real Decreto 1311/2012, e ben este usuario ou ben a empresa para a que traballe, deben estar rexistrados no Rexistro Oficial de Produtores e Operadores de Medios de Defensa Fitosanitarios (ROPO), no sector de tratamentos fitosanitarios, de acordo con o establecido no artigo 43 do Real Decreto 1311/2012

Máis información na páxina web do MAPA:

<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/ropo/>

**3º Por último, cada tratamento realizado por medios aéreos (drons incluídos) debe ser autorizado polo órgano competente da Comunidade Autónoma de Galicia**, de acordo con o establecido no artigo 27 do Real Decreto 1311/2012, debendo para iso presentarse unha solicitude de autorización especial, segundo o exposto ao comezo. O órgano competente é a Subdirección Xeral de Explotacións Agrarias.

Para máis información pode consultar a nota informativa de "Tratamentos aéreos con drons con produtos fitosanitarios" no seguinte enderezo web:

[https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/180816notainformativatratamientosaereoscondrones--aesa\\_tcm30-57933.PDF](https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/180816notainformativatratamientosaereoscondrones--aesa_tcm30-57933.PDF)

### 1.2.5 Protección do medio acuático e a auga potable

Para minimizar o risco de contaminación das augas superficiais, subterráneas e, especialmente, de consumo humano, adoptaranse medidas de carácter xeral, tales como:

- prioridade á utilización de produtos fitosanitarios non clasificados como perigosos para o medio acuático.
- utilización de produtos fitosanitarios que non conteñan substancias perigosas prioritarias contempladas no Regulamento da Planificación Hidrolóxica, aprobado mediante Real Decreto 907/2007, do 6 de xullo.
- emprego de técnicas de aplicación máis eficientes, como o uso de equipos de aplicación de baixa deriva, especialmente en cultivos altos.

Ademais o RD 1311/2012 sinala o seguinte:

#### 1.2.5.1 Medidas para evitar a contaminación difusa das masas de auga

1. Cando se apliquen produtos fitosanitarios tomaranse as medidas necesarias para evitar a contaminación difusa das masas de auga, recorrendo na medida do posible a técnicas que permitan previr dita contaminación e reducindo, tamén na medida do posible, as aplicacións en superficies moi permeables.

2. Cando se apliquen produtos fitosanitarios respectarase unha banda de seguridade mínima, con respecto ás masas de auga superficial, de 5 metros, sen prexuízo de que deba deixarse unha banda maior, cando así se estableza na autorización e figure na etiqueta do produto fitosanitario utilizado, salvo razóns de emerxencia autorizadas.

Non quedan afectados por este requisito os cultivos que se desenvolvan en terreos asolagados sen prexuízo das medidas establecidas na autorización do produto fitosanitario. Cando poida preverse un risco de contaminación das augas asociado a estes casos, a comunidade autónoma adoptará as medidas apropiadas para mitigalo.

3. Evitásense todo tipo de tratamentos con ventos superiores a 3 metros por segundo.

#### 1.2.5.2 Medidas para evitar a contaminación puntual das masas de auga

Tomaranse todas as medidas necesarias para evitar a contaminación puntual das masas de auga, tendo en calquera caso carácter obrigatorio as seguintes prácticas:

a) Non encher os depósitos dos equipos de aplicación directamente desde os pozos ou puntos de almacenamento de auga, nin desde un leito de auga, excepto no caso de que se utilicen equipos con dispositivos antirretorno ou cando o punto de captación estea máis alto que a boca de enchido.

b) Os puntos de auga susceptibles de contaminación por produtos fitosanitarios, tales como os pozos situados na parcela tratada, deberán taparse de forma que se evite a contaminación puntual polo menos durante a realización dos tratamentos.

c) Evitarase realizar tratamentos sobre as zonas que non sexan obxectivo do mesmo, particularmente interromperase a pulverización nos xiros e, no seu caso, ao finalizar as filas de cultivo.

d) As operacións de regulación e comprobación do equipo de tratamento realizaranse previamente á mestura e carga do produto fitosanitario, e polo menos a 25 metros dos puntos e masas de auga susceptibles de contaminación.

### **1.2.5.3 Medidas específicas para evitar a contaminación en zonas de extracción de auga para consumo humano**

Tomaranse todas as medidas necesarias para evitar a contaminación en zonas de extracción de auga para consumo humano, tendo en calquera caso carácter obrigatorio as seguintes prácticas:

a) O titular da explotación, así como calquera outra persoa ou empresa que requira tratamentos con produtos fitosanitarios para uso profesional, identificará os pozos e as masas de auga superficial utilizadas para extracción de auga para consumo humano que poidan estar afectadas directamente polo tratamento, para estar en disposición de tomar medidas para evitar a súa contaminación polo uso de produtos fitosanitarios. No seu caso fará a correspondente anotación no caderno de explotación ou no rexistro de tratamentos, segundo o previsto no artigo 16.

b) Deixarase, como mínimo, unha distancia de 50 metros sen tratar con respecto aos puntos de extracción de auga para consumo humano nas masas de auga superficiais, así como nos pozos utilizados para tal fin.

### **1.2.6 Medidas de redución de risco en zonas específicas**

Darase prioridade á utilización de produtos fitosanitarios de baixo risco e as medidas de control biolóxico nas seguintes zonas:

- Zonas de extracción de auga para consumo humano.
- Zonas de protección de hábitats e especies.
- Zonas de protección de especies acuáticas protexidas (significativas desde o punto de vista económico).
- Zonas de protección declaradas no marco do RD 139/2011 e do RD 1997/1995.

As guías de xestión integrada de pragas, mencionadas anteriormente no punto 1.2.1 contribúen a informar sobre a prioridade no uso de produtos fitosanitarios de baixo risco nestas zonas. Así mesmo o asesoramento incluírá a información relativa á utilización deste tipo de produtos establecidos polo órgano de xestión da zona protexida en cuestión.

Todos os tratamentos rexistraranse no caderno de explotación correspondente, así como se a explotación se atopa, total ou parcialmente, no ámbito da zona protexida.



## 1.2.7 Manipulación e almacenamento dos produtos fitosanitarios, envases e restos

### 1.2.7.1 Preparación da mestura e carga do depósito nos tratamentos fitosanitarios

A mestura-carga aparece recollida no artigo 36 do Real decreto 1311/2012, do 14 de setembro, de forma que se tomarán as medidas necesarias para que a mestura e a enchedura do depósito do equipo de tratamento non supoña un perigo para a saúde humana e para o ambiente.

As prácticas obrigatorias son as seguintes:

- Non se realizará a mestura ou dilución previa dos produtos fitosanitarios antes da incorporación ao depósito, salvo que a correcta utilización destes o requira, como é o caso da presentación en forma de po mollable.
- A operación de mestura realizarase con dispositivos incorporadores que permitan facelo de forma continua. No caso de que o equipo de aplicación non dispoña dos devanditos incorporadores, o produto incorporarase unha vez se encheu o depósito coa metade da auga que se vaia utilizar, proseguindo despois coa enchedura completa.
- As operacións de mestura e carga realizaranse inmediatamente antes da aplicación, non deixando o equipo só ou desatendido durante estas.
- As operacións de mestura e carga realizaranse en puntos afastados das masas de auga superficiais, e en ningún caso a menos de 25 metros destas, ou a distancia inferior a 10 metros cando se utilicen equipos dotados de mesturadores-incorporadores de produto. Non se realizarán as ditas operacións en lugares con risco de encharcamento, escorrentía superficial ou lixiviación.
- Durante o proceso de mestura e carga do depósito os envases de produtos fitosanitarios permanecerán sempre pechados, excepto no momento puntual no que se estea extraendo a cantidade que se vai utilizar.
- A cantidade de produto fitosanitario e o volume de auga que se vai utilizar deberanse calcular, para evitar que sobre, axustados á dose de utilización e a superficie que se vai tratar, antes de realizar as operacións de mestura e carga.
- Non encher os depósitos dos equipos de aplicación directamente desde os pozos ou puntos de almacenamento de auga, nin desde un leito de auga, excepto no caso de que se utilicen equipos con dispositivos antirretorno ou cando o punto de captación estea máis alto que a boca de enchedura.

O Ministerio con competencias en materia de agricultura ten elaborada unha guía de boas prácticas para a mestura en campo de produtos fitosanitarios, que se pode descargar da páxina web do MAPA.

[https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/guiabuenaspracticamezclasfinalcorregido\\_tcm30-57931.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/guiabuenaspracticamezclasfinalcorregido_tcm30-57931.pdf)

### 1.2.7.2 Transporte de produtos fitosanitarios

O transporte de fitosanitarios está suxeito ás normas de seguridade para o transporte de mercadorías perigosas, tanto a nivel internacional coma nacional. O seu transporte por estrada está regulado polo Acordo Europeo sobre o Transporte Internacional de Mercadorías Perigosas por Estrada, e denomínase polas siglas **ADR** (do inglés: *European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road*).

En España está regulado polo Real decreto 97/2014, do 14 de febreiro, polo que se regulan as operacións de transporte de mercadorías perigosas por estrada en territorio español (BOE núm. 50, do 27.02.2014).

En xeral, o transporte de pequenas cantidades dende o establecemento de venda á explotación non está regulado, pero debe terse en conta as seguintes recomendacións:

- Os produtos non deben situarse no habitáculo do vehículo.
- Separar os produtos doutros tipos de carga (alimentos, pensos etc.) e dos ocupantes.
- Levar a carga dentro dunha caixa estanca e convenientemente suxeita. Os envases transportaranse pechados, colocados verticalmente e coa apertura cara a parte superior. Nunca nun envase que non sexa o orixinal.
- Evitar o emprego de soportes que teñan elementos punzantes ou que poidan xerar estelas que danen os envases.
- Levar a ficha de seguridade dos produtos.
- Dispoñer de medios para controlar incendios (extintores) e derramos.
- Dispoñer de medidas para a protección persoal.
- Sempre que sexa posible, utilizar vías alternativas lonxe de leitos de auga.
- Descargar inmediatamente os produtos fitosanitarios nos almacéns adecuados.
- Evitar, sempre que existan vías alternativas próximas, atravesar leitos de auga co equipo de tratamento cargado coa mestura.

Durante o transporte de produtos fitosanitarios é posible que poida ocorrer algún tipo de incidente como vertedura por rotura dos envases ou nos casos máis extremos por un accidente de tráfico; neste caso é recomendable tomar unha serie de medidas o máis rápido posible:

- Estacionar o vehículo e sinalizalo.
- Parar o motor e eliminar calquera fonte de calor na zona.
- En caso de accidente ou incidente con vertedura incontrolada, chamar ao teléfono de emerxencias 112.

- Seguir as instrucións escritas (se se dispón delas) ou das fichas de datos de seguridade.
- É moi importante facer unha rápida avaliación do risco, protexerse axeitadamente para evitar o contacto directo co produto, así como manter afastados da zona as persoas e os animais que poidan transitar pola zona afectada.
- Evitar, na medida do posible, que as verteduras cheguen a leitos de auga, canalizacións ou rede de sumidoiros.

A recollida de verteduras realizarase seguindo unha serie de recomendacións para minimizar os riscos:

extremos por un accidente de tráfico; neste caso é recomendable tomar unha serie de medidas o máis rápido posible:

- Non aplicar auga sobre o derramo se non se pode controlar a vertedura posterior.
- Cubrir a zona de derramo con algún produto inerte absorbente.
- Recoller, varrer e raspar o material absorbente empregado e depositalo nun lugar controlado, afastado de cursos de auga e de redes de sumidoiros, para ser entregado a un xestor autorizado de residuos.

### 1.2.7.3 Almacenamento de produtos fitosanitarios

A normativa para aplicar durante o almacenamento dependerá fundamentalmente da cantidade de produto fitosanitario previsto para ser almacenado. Así, pois, deberase ter en conta:

- A Lei 43/2002, do 20 de novembro, de sanidade vexetal.
- O Real decreto 1311/2012, do 14 de setembro, polo que se establece o marco de actuación para conseguir un uso sustentable dos produtos fitosanitarios no seu artigo 40, "Almacenamento de produtos fitosanitarios polos usuarios".
- O Real decreto 285/2021, do 20 de abril, polo que se establecen as condicións de almacenamento, comercialización, importación ou exportación, control oficial e autorización de ensaios con produtos fitosanitarios, e se modifica o Real decreto 1311/2012, do 14 de setembro, polo que se establece o marco de actuación para conseguir un uso sustentable dos produtos fitosanitarios.
- Tamén se regulan aspectos relacionados co almacenamento de produtos fitosanitarios no Real decreto 3349/1983, do 30 de novembro, polo que se aproba a regulamentación técnico-sanitaria para a fabricación, comercialización e utilización de praguicidas, en concreto no seu artigo 6 "Requisitos dos establecementos de fabricación, almacenamento, comercialización e aplicación de praguicidas e dos materiais con eles relacionados".

O antedito Real decreto 285/2001, do 20 de abril, recolle, nos artigos 4, 5, 6, 7, 8 e 9, as condicións xerais de almacenamento de produtos fitosanitarios de uso

profesional e as condicións concretas de almacenamento na distribución e venda, en empresas de tratamentos e en explotacións agrarias, ademais tamén se recolle as condicións para almacenar produtos fitosanitarios de uso non profesional.

As condicións xerais mínimas que deben cumprir son as seguintes:

- Estarán construídos con materiais non combustibles e cunhas características construtivas e de orientación tales que o seu interior estea protexido de temperaturas exteriores extremas e de humidade.
- Deberán estar separados por parede de obra, ou similar, de calquera local habitado, así como estar dotados de ventilación, natural ou forzada, con saída ao exterior, e en ningún caso a patios ou galerías de servizo interiores.
- Non estarán situados en lugares próximos a masas de auga superficiais ou pozos de extracción de auga, nin nas zonas en que se prevexa que se poidan asolagar en caso de crecidas.
- Dispoñerán dos medios adecuados para recoller derramos accidentais. Estes medios deberán de conter produtos específicos que neutralicen os posibles efectos adversos en función das características dos formulados almacenados.
- Dispoñerán de contedores para almacenar de maneira separada os envases danados e os envases baleiros; estes contedores serán distintos dos utilizados para recoller os restos de produtos ou os restos de calquera vertedura accidental que puidese ocorrer.
- Dispoñerán dun sistema de contención para produtos líquidos que impida a súa saída ao exterior.
- Teranse á vista os consellos de seguridade e procedementos de emerxencia, así como os teléfonos de emerxencia.

#### 1.2.7.4 Limpeza do equipo de aplicación

A limpeza do equipo de aplicación tanto interna como externa é un factor clave para o seu mantemento.

Ademais, a falta de limpeza interna pode derivar, entre outros, en problemas de fitotoxicidade sobre o seguinte cultivo que se vai tratar e presentar riscos para a saúde das persoas que poidan entrar en contacto con residuos potencialmente contaminados.

Por outra banda, a realización das tarefas de limpeza do equipo tamén supón uns riscos implícitos tanto para a saúde das persoas como para o ambiente, polo que require que se realice con medidas de prevención apropiadas. Algunhas destas medidas, recollidas no artigo 39 do Real decreto de uso sustentable, son:

- Establecer unha distancia mínima de 50 metros de masas de augas superficiais e dos pozos para as tarefas de limpeza dos equipos de tratamento.
- Gardar os equipos de tratamento resgardados da choiva.

- Xestionar a auga resultante da limpeza interna do equipo da mesma forma á descrita para o caldo sobrante no seguinte apartado.

Ademais, aínda que non se trata dunha esixencia normativa, recoméndase realizar a operación de limpeza nunha zona non tratada da parcela sobre a que se levou a cabo a última aplicación.

Tamén hai que ter en conta o tipo de produto aplicado no momento de realizar a limpeza. Guiarémonos polo indicado polos fabricantes na ficha de datos de seguridade do propio produto fitosanitario utilizado. No mercado tamén atopamos produtos limpadores específicos, como inactivadores e desincrustantes, pero como norma xeral:

- Despois dun tratamento con **INSECTICIDA**, lavar con auga e deterxente e aclarar unha ou dúas veces.
- Se no tratamento se empregou un **FUNXICIDA**, lavarase con ácido acético (vinagre) na proporción de 1 litro de vinagre por 100 litros de auga, seguido de varios aclarados.
- Se no tratamento se empregou un **HERBICIDA**, lavarase con deterxente amoniacal en proporción de 2 litros de amoníaco por 100 litros de auga, seguido de varios aclarados.

En canto aos equipos de protección individual que se van utilizar durante a limpeza do equipo de aplicación, recoméndase utilizar os mesmos que durante a aplicación de produto.

#### 1.2.7.5 Limpeza e xestión de envases baleiros

O sistema integrado de xestión que opera no territorio galego desde ao ano 2002 é Sigfito Agroenvases, S.L. (<https://sigfito.es/>).

Trátase dunha empresa sen ánimo de lucro cuxo obxectivo é recoller os envases de produtos fitosanitarios e darlles o tratamento ambiental axeitado.

Esta empresa finánciase mediante o pagamento dunha cota por parte dos envasadores no momento no que se adhiren á sociedade, así como dunha achega anual proporcional ao peso dos envases que colocan no mercado.

As empresas envasadoras que asinan o contrato de adhesión con Sigfito están obrigadas a identificar todos os produtos, de carácter fitosanitario e de uso profesional, que poñen á venda co logotipo da entidade. Este símbolo demostra que o envasador está a cumprir coa súa obriga a través do sistema integrado de xestión e que o envase pode ser depositado nos puntos de recollida de Sigfito.



Ilustración 1: Símbolo Sigfito



A recollida do maior número posible de envases é a principal misión de Sigfito como empresa. O esquema de funcionamento baséase na recollida de envases a través dunha rede de centros colaboradores, denominados Puntos de Recollida, que inclúen establecementos de venda e distribución de produtos fitosanitarios, cooperativas, grandes explotacións e outras entidades de ámbito agrario, como poden ser puntos limpos de titularidade pública:

<https://sigfito.es/puntos-de-recogida/>

Os puntos de recollida comprométese a aceptar a entrega de envases procedentes dos agricultores (consumidores finais) da zona e a cumprir os requisitos establecidos pola comunidade autónoma. Á súa vez, Sigfito asesora, asume os custos do transporte dos materiais depositados ata o seu destino final e fornece os recipientes de provisión de envases baleiros e demais elementos que faciliten o funcionamento do sistema.

Os envases débense entregar coas seguintes características:

- Enxaugados enerxicamente tres veces, vertendo a auga do lavado no depósito do pulverizador.
- Baleiros e secos.
- Separados por contedores segundo o seu material (plástico, metal ou papel).
- Marcados co símbolo de Sigfito, que indica que están acollidos ao sistema SIG.

Unha vez sexan depositados os envases, os agricultores deben solicitar que no punto de recollida se lles entregue un albará, no cal deberán figurar os datos do consumidor e o número de envases baleiros dos produtos fitosanitarios entregados.

A posesión deste albará de entrega dos envases pode ser de grande utilidade para os agricultores, en caso de estar acollidos aos distintos sistemas de calidade existentes na agricultura que requiren unha correcta xestión dos envases baleiros de fitosanitarios.

#### **LEMBRA:**

- Que os envases conteñen restos de praguicidas tóxicos.
- Que non se poden tirar ao lixo convencional.
- Que non poden ser queimados, nin enterrados.

#### **QUE TIPO DE ENVASES SE PODEN DEPOSITAR?**

Nos puntos de Sigfito recóllense todo tipo de envases, xa sexan:

- Garrafas ou botes de plásticos
- Sacos de papel ou cartón.
- Latas ou bidóns metálicos.

Os envases de produtos fitosanitarios como insecticidas, herbicidas, fungicidas e demais praguicidas de uso agrario sempre teñen que estar baleiros e debidamente enxaugados. Estes envases están marcados co símbolo de Sigfito.

#### **NON SE RECOLLEN:**

Envases de fertilizantes (se non están acollidos ao sistema de recollida Sigfito), nin tampouco equipos de protección: luvas, lentes, monos, aceites ou outros residuos.

#### **QUE PASA COS ENVASES?**

Sigfito garante que os envases que recolle non danen o ambiente. Ademais, busca o máximo aproveitamento destes residuos mediante a súa reciclaxe en novos materiais, xeración de enerxía a partir deles ou a súa reutilización como envases.

### **1.2.8 Rexistro Oficial de Produtores e Operadores**

Tanto as empresas relacionadas coa fabricación e venda de produtos fitosanitarios (incluíndo loxística, almacenamento, distribución, importación e exportación) como as empresas de tratamentos, incluíndo tamén os tratamentos de sementes e postcolleita, as persoas asesoras e os usuarios e usuarias profesionais deben estar obrigatoriamente inscritos no Rexistro Oficial de Produtores e Operadores (ROPO), que se compón de cinco sectores:

- Sector subministrador: fabricación, comercialización.
- Sector de tratamentos: empresas de tratamentos.
- Sector de asesoramento: persoas asesoras.
- Sector profesional: persoas usuarias profesionais.
- Sector empresas EOR: empresas autorizadas para realizar ensaios con produtos fitosanitarios con acreditación de recoñecemento oficial.

Este rexistro permite a consulta pública de entidades e operadores rexistrados, e así obter información sobre a habilitación dun operador ou dunha entidade concreta para realizar calquera actividade relacionada coa comercialización, distribución e uso de calquera medio de defensa fitosanitaria.

### **1.2.9 Condicións de uso de produtos fitosanitarios para uso non agrario**

O Real decreto 1311/2012, do 14 de setembro, no seu capítulo XI establece as disposicións específicas para o uso dos produtos fitosanitarios en ámbitos distintos da produción agraria, aplicables aos tratamentos fitosanitarios que se realicen en:

**a) Espazos utilizados polo público en xeral:** comprende áreas verdes e de recreo, con vexetación ornamental ou para sombra, dedicadas ao lecer, entretemento ou práctica de deportes, diferenciando entre:

1.º Parques abertos, que comprenden os parques e xardíns de uso público ao aire libre, incluídas as zonas axardinadas de recintos de acampada (cámping) e demais recintos para esparexemento, así como o arboredo das vías e outras aliñacións de vexetación no medio urbano.

2.º Xardíns confinados, tanto se se trata de invernadoiros como de espazos ocupados por plantas ornamentais nos centros de traballo, de estudo ou comerciais.

Nos espazos utilizados polo público en xeral, o responsable da aplicación deberá:

- a) Adoptar as medidas necesarias para evitar que se produza o acceso de terceiros, tanto durante a execución dos tratamentos como durante o período de tempo seguinte que se determinase necesario para cada caso.
- b) Realizar os tratamentos en horarios en que a presenza de terceiros sexa improbable, salvo que se trate de xardíns cercados ou en que sexa posible establecer unha barreira sinalizada que advirta o público da prohibición do acceso á área comprendida dentro do perímetro sinalizado.

**b) Campos de deporte:** espazos destinados á práctica de deportes por persoas con indumentaria e calzado apropiados.

**c) Espazos utilizados por grupos vulnerables:** xardíns existentes nos recintos ou nas inmediacións de colexios e garderías infantís, campos de xogos infantís e centros de asistencia sanitaria, incluídas as residencias para anciáns.

Nos espazos utilizados por grupos vulnerables, o responsable da aplicación deberá:

- a) Adoptar as medidas necesarias para evitar que se produza o acceso de terceiros, tanto durante a execución dos tratamentos como durante o período de tempo seguinte que se determinase necesario para cada caso.
- b) Realizar os tratamentos en horarios en que a presenza de terceiros sexa improbable, salvo que se trate de xardíns cercados ou en que sexa posible establecer unha barreira sinalizada que advirta o público da prohibición do acceso á área comprendida dentro do perímetro sinalizado.
- c) Requírese o coñecemento previo do director do centro afectado conforme o expresado no punto a), para que poida adoptar as medidas preventivas que procedan. O director do centro, con polo menos 48 horas de antelación ao tratamento, poderá propor xustificadamente unha data ou hora máis apropiada.

Estas tres zonas son consideradas zonas específicas e, como tales, a autoridade competente velará para que se minimize ou prohíba o uso de praguicidas adoptándose medidas adecuadas de xestión do risco e concedendo prioridade ao uso de produtos fitosanitarios de baixo risco.

**d) Espazos de uso privado:** espazos verdes ou con algún tipo de vexetación en vivendas ou anexos a elas, ou noutras edificacións ou áreas que sexan exclusivamente de acceso privado ou veciñal.

**e) Redes de servizos:** áreas non urbanas, incluíndo ferrocarrís e demais redes viarias, condución de augas de rega ou de drenaxe, de tendidos eléctricos, devasas ou outras, de dominio público ou privado cuxa característica é consistir en espazos lineais ou redes de espazos lineais, particularmente para manter controlada a vexetación espontánea.

Os tratamentos nas redes de servizos, pola posibilidade de que os escorregamentos poidan confluír de forma abundante en certos puntos, co conseguinte risco de contaminación das augas superficiais ou subterráneas próximas, soamente se poderán realizar con produtos fitosanitarios autorizados para estes usos, naqueles casos ou tramos en que non sexa viable a utilización de medios mecánicos ou outros alternativos, e sempre en épocas en que sexa menos probable que se produzan choivas.

O documento de asesoramento deberá incluír unha avaliación do impacto ambiental do tratamento que se pretenda realizar, atendendo ás condicións específicas de cada un dos tramos afectados

**f) Zonas industriais:** áreas de acceso restrinxido, de dominio público ou privado, tales como centrais eléctricas, instalacións industriais ou outras nas que, principalmente, se requira manter o terreo sen vexetación.

Os tratamentos nos recintos das zonas industriais realizaranse con produtos fitosanitarios autorizados para estes usos, e poderanse programar para cada período anual, nas épocas en que sexa menos probable que se produzan chuvias, dous ou máis tratamentos que permitan cubrir o control dos axentes nocivos nas súas fases de desenvolvemento activo en caso de que as condicións agroclimáticas os determinen necesarios.

Nos casos en que o terreo estea asfaltado, formigonado ou cuberto doutro material impermeable, os tratamentos fitosanitarios reduciranse aos bordos e xuntas da cuberta do chan para evitar a contaminación das augas superficiais ou as da rede de sumidoiros por lavado e escorregamento.

**g) Campos de multiplicación:** plantacións ou cultivos destinados á produción de sementes ou outro material de reprodución vexetal, xestionados por operadores dedicados a esta actividade.

Nos tratamentos realizados en campos de multiplicación poderanse utilizar produtos fitosanitarios autorizados para cultivos distintos das especies ou variedades en multiplicación, sempre e cando se especifiquen e xustifiquen no plan de traballo. Os operadores que xestionen os viveiros, ademais do mantemento do rexistro de tratamentos, deberán manter dispoñible para os controis oficiais a documentación relativa ao proceso de selección dos produtos fitosanitarios utilizados.

**h) Centros de recepción:** son recintos pechados das instalacións tales como centrais hortofrutícolas, almacéns, plantas de transformación ou outras, xestionadas por operadores secundarios, onde se acondicionan, envasan e distribúen producións agrícolas e forestais, onde normalmente se poden realizar tratamentos confinados en poscolleita, preembarque ou corentena, de vexetais e produtos vexetais, ou de desinfección de sementes ou outro material de reprodución vexetal.

Nos tratamentos fitosanitarios que se realicen nos centros de recepción sobre vexetais ou produtos vexetais destinados á alimentación humana ou animal, só se utilizarán produtos fitosanitarios autorizados especificamente para cada caso, conforme o condicionamento establecido na súa autorización. Esta condición non é

aplicable cando os tratamentos realizados no centro sexan a sementes ou outro material de reprodución vexetal.

Os centros de recepción onde se realicen tratamentos por ducha ou por inmersión deberán dispor de sistemas que permitan a reutilización das dilucións de produtos fitosanitarios, na medida en que poidan manter a súa eficacia e demais propiedades, e dun contedor estanco de capacidade e material apropiados para recoller as lamas e restos das dilucións de refugo.

No seguinte enderezo web podemos atopar información específica sobre os tratamentos de uso non agrario: condicionantes, obrigas documentais, autorización e comunicación, obrigas da empresa de tratamentos e da propia administración, o documento de asesoramento e o plan de traballo.

[https://mediorural.xunta.gal/sites/default/files/temas/agricultura/sanidade-vexetal/fitosanitarios/4.3.\\_Tratamentos\\_en\\_Redex\\_de\\_servizo.pdf](https://mediorural.xunta.gal/sites/default/files/temas/agricultura/sanidade-vexetal/fitosanitarios/4.3._Tratamentos_en_Redex_de_servizo.pdf)

Ademais tamén hai dous modelos dos documentos obrigatorios plan de traballo e documento de asesoramento de usos non agrarios.

<https://mediorural.xunta.gal/gl/temas/agricultura/sanidade-vexetal/fitosanitarios>



## 2. Inspección técnica de equipos de aplicación

### 2.1 Normativa legal

A inspección da maquinaria fitosanitaria vólvese cada vez máis importante, non só para garantir un correcto funcionamento desta e preservar as súas condicións, senón tamén co obxectivo de evitar perigos potenciais tanto para as persoas coma para o ambiente.

Deste xeito, conforme a crecente esixencia en canto a protocolos de calidade que se aplican a outros sectores, é necesario someter a maquinaria agrícola a unha inspección periódica.

A maquinaria utilizada nos tratamentos fitosanitarios debe someterse a **revisión, inspección e calibración de forma** constante nun centro oficialmente recoñecido pola inspección técnica dos medios de aplicación fitosanitarios conforme a normativa legal vixente, que serían as **ITEAF** (estacións de Inspección Técnica de Equipos de Aplicación Fitosanitarios).

Os obxectivos destas inspeccións son:

- Garantir a **seguridade** dos operadores.
- **Minimizar** os riscos ambientais.
- Contribuír á **eficacia** dos tratamentos.

A **Lei 43/2002, do 20 de novembro, de sanidade vexetal**, é o marco legal da normativa nacional que regula as actividades de prevención e control das pragas, así como os medios de defensa fitosanitarios, incluídos os **equipos ou maquinaria de aplicación dos praguicidas agrícolas**.

Estes equipos están suxeitos en certos aspectos á lexislación comunitaria:

- **Directiva 2009/127/CE**, do Parlamento e do Consello Europeo, do 21 de outubro, pola que se modifica a Directiva 2006/42/CE no que respecta ás máquinas para a aplicación de praguicidas.
- **Directiva 2009/128/CE** do Parlamento e do Consello Europeo, do 21 de outubro de 2009, pola que se establece o marco da actuación comunitaria para conseguir un uso sustentable dos praguicidas.

A última directiva foi trasposta ao ordenamento xurídico español mediante o:

- **Real decreto 1702/2011**, do 18 de novembro, no que afecta as inspeccións periódicas dos equipos de aplicación de produtos fitosanitarios.

A nivel da Comunidade Autónoma de Galicia, o **Decreto 60/2014, do 15 de maio, polo que se regulan as inspeccións periódicas dos equipos de aplicación de produtos fitosanitarios e se crea o Comité Fitosanitario Galego**, ten por obxecto regular:

- As inspeccións periódicas dos equipos de aplicación dos produtos fitosanitarios
- O censo dos equipos de aplicación dos produtos fitosanitarios
- O procedemento de autorización e rexistro das estacións de inspección

- O procedemento e o programa de inspección, a formación dos directores e inspectores das estacións de inspección
- A creación do Comité Fitosanitario Galego.

## 2.2 Equipos que cómpre inspeccionar

O **Decreto 60/2014** regula a creación do **censo** de equipos que cómpre inspeccionar na Comunidade Autónoma de Galicia, constituído polos equipos que se relacionan a continuación:

1. **Equipos móbiles** de aplicación de produtos fitosanitarios de uso agrario e non agrario:
  - Pulverizadores hidráulicos (de barras ou de pistolas)
  - Pulverizadores hidropneumáticos (atomizadores)
  - Pulverizadores pneumáticos (nebulizadores)
  - Pulverizadores centrífugos
  - Esparexedores
2. Equipos de aplicación montados a bordo de **aeronaves**.
3. Equipos instalados no interior de **invernadoiros** e outros locais pechados.
4. Pulverizadores de arrastre manual (**carretillas**) con depósito **maior de 100 litros** (os menores ou iguais a 100 litros quedan excluídos). Quedan tamén excluídos os pulverizadores de mochila.

Os equipos que cómpre inspeccionar deberán estar previamente inscritos no **Rexistro Oficial de Maquinaria Agrícola (ROMA)** para efectuar a inspección.

A consellería competente en materia de agricultura, a través da dirección xeral competente en materia de sanidade vexetal, **inscribirán de oficio** os equipos de aplicación de produtos fitosanitarios que se deberán inspeccionar, sempre que estes vaian ser utilizados:

- Na **actividade agraria** (agrícola, gandeira ou forestal)
- En **ámbitos profesionais distintos da produción primaria agraria** contemplados no artigo 46 do Real decreto 1311/2012, do 14 de setembro, polo que se establece o marco de actuación para conseguir un uso sustentable dos produtos fitosanitarios (por exemplo, áreas verdes e de recreo, campos de deporte, espazos de uso privado, etc.).

A dirección xeral con competencia en materia de sanidade vexetal **actualizará** o censo o **31 de decembro de cada ano**, coas baixas e incorporacións de novos equipos, así como o número e resultados das inspeccións realizadas no ano anterior aos distintos tipos de equipos, especificando ademais a frecuencia dos defectos observados, e remitirao ao Ministerio con competencia en materia de agricultura antes do 31 de marzo do ano seguinte.

### 2.3 Onde realizar as inspeccións?

As inspeccións serán realizadas polas **ITEAF** (estacións de Inspección Técnica de Equipos de Aplicación Fitosanitarios) **autorizadas pola Consellería do Medio Rural** e publicadas na súa páxina [web](https://mediorural.xunta.gal/gl/temas/agricultura/maquinaria-agricola):

<https://mediorural.xunta.gal/gl/temas/agricultura/maquinaria-agricola>

Estas ITEAF poderán pertencer a:

- Unidades propias da Administración autonómica
- Departamentos de universidades especializados en mecanización agraria
- Centros de formación agraria
- Centros tecnolóxicos e centros de apoio á innovación tecnolóxica
- Cooperativas agrarias ou a empresas privadas.

O interesado poderá **contactar** con calquera delas e solicitar **cita previa** para realizar a inspección da súa máquina, que estará dada de alta previamente no ROMA.

Estas ITEAF deberán contar co **persoal** necesario para realizar todas as funcións de inspección, contando, cando menos, con

- Un **director técnico** (con titulación universitaria ou FP de grao superior)
- Un **inspector** (cualificado por unha Unidade de Formación de Inspectores)

As ITEAF deberán dispoñer de unidades móbiles para a realización das inspeccións, co fin de facilitar a inspección dos equipos nas explotacións dispersas, ou instalacións fixas situadas en locais totalmente separados de calquera outro en que se realice outra actividade distinta da inspección.

Deberán dispoñer do equipamento e instrumentación necesarios para a realización das inspeccións obxecto, os cales se deberán someterse a un programa de calibrado especificamente definido para garantir o seu correcto funcionamento e fiabilidade.



Ilustración 2: Inspección de barra pulverizadora

## 2.4 Prioridades nas inspeccións

Para realizar as inspeccións na Comunidade Autónoma de Galicia teranse en conta as seguintes prioridades :

1. Respecto á **titularidade** dos equipos:
  - Empresas de servizos agrarios, Asociación de Defensa Fitosanitaria (ADF), Agrupación de Defensa Sanitaria (ADS) ou outras asociacións similares.
  - Cooperativas agrarias e outras agrupacións de agricultores, así como as comunidades de bens que agrupen dez produtores.
2. Respecto ás **características** propias dos equipos:
  - Equipos automotrices
  - Equipos arrastrados de maior capacidade de traballo
  - Equipos de maior antigüidade.

Tamén poderán ser prioritarios os equipos que se empregan en zonas especialmente sensibles ou protexidas.

## 2.5 Calendario de inspeccións

Todos os equipos deberán ser inspeccionados antes do **26 de novembro de 2016**.

Se son **equipos novos**, deberán ser inspeccionados unha vez dentro dos **cinco primeiros anos** tras a súa compra.

As inspeccións posteriores á primeira realizaranse cada **tres anos** para todos os equipos suxeitos a inspección.

## 2.6 Elementos dos equipos a inspeccionar

Antes de levar o equipo á inspección, o titular ou responsable deberá de comprobar o seguinte:

- Limpar o equipo que se vai inspeccionar por fóra e por dentro para eliminar os residuos de produto, especialmente as partes que están en contacto directo cos produtos fitosanitarios. Recoméndase desmontar unha por unha todas as boquillas e todas as mallas dos filtros.
- Comprobar que as boquillas non estean obstruídas nin desgastadas e que as mallas dos filtros estean en correcto estado.
- Non se admitirán máquinas de tratamentos que presenten fugas nos seus circuítos hidráulicos.
- As tomas de forza e o seu eixe estarán debidamente protexidos, así como o resto de elementos móbiles do equipo.
- O operador habitual da máquina de tratamentos estará presente na inspección.
- É necesario que o manómetro da máquina de tratamentos presente as divisións adecuadas.
- Deberase encher o depósito da máquina de tratamentos con auga ata 3/4 partes da súa capacidade nominal.

- A máquina de tratamentos deberá ser accionada preferiblemente polo tractor co que traballa habitualmente.
- Os defectos detectados deberán ser reparados antes de levar a máquina á inspección.

Os protocolos seguidos polas ITEAF para a inspección de equipos de aplicación de produtos fitosanitarios van en consonancia coas especificacións da **Norma UNE-EN ISO 16122:2015. Maquinaria agrícola e forestal. Inspección de pulverizadores en uso**, e que serve como guía aos inspectores das ITEAF para a inspección dos seguintes elementos que cómpre verificar:

### 2.6.1 Elementos de transmisión de potencia

A carcasa protectora da transmisión da toma de forza e a protección da conexión da toma de forza estarán axustadas e atoparanse en bo estado, e os dispositivos de protección e calquera parte da transmisión que sexan móbiles ou xiratorias non estarán afectadas no seu funcionamento, de forma que se asegure a protección do operador.

Para superar a inspección sen defecto, débese realizar un correcto mantemento, en particular:

- Comprobar o estado das proteccións dos elementos móbiles, reixas do ventilador, etc.
- A protección da árbore de transmisión de potencia debe estar en boas condicións e engraxadas as partes móbiles.
- Tamén é moi importante que os tubos estean ben engraxados, de forma que o tubo interior poida desprazarse correctamente sen que quede bloqueado, e garanta a protección do operador.



Ilustración 3: Reixa de protección do ventilador



Ilustración 4: Toma de forza con protección e cadea de suxeición correcta

### 2.6.2 Bomba

A capacidade da bomba deberá axustarse ás necesidades do equipo e funcionar correctamente para garantir un volume de aplicación estable e fiable. A bomba non deberá presentar fugas.

Para superar a inspección sen defecto, débese realizar un correcto mantemento, en particular:



- Comprobar o seu funcionamento, a posible existencia de fugas, os niveis de lubricantes, etc.
- No caso das **bombas de diafragma**, comprobar que as válvulas abren e pechan correctamente, e que non estean desgastadas.

Se se atopa algunha desgastada hai que cambialas todas, xa que aínda que haxa algunha que estea ben non tardará en danarse, sendo necesario desmontar e abrir a bomba de novo. Cambiar as xuntas antes de montala de novo.

Comprobar os diafragmas. Actúase da mesma maneira que co sinalado para as válvulas. Finalmente engraxar a bomba.

- No caso das **bombas centrífugas**, revisar o estado da válvula de retención, que nos garanta un correcto cebado.
- Para as **bombas de pistón**, e no caso de renovar as membranas, comprobar o estado de amortecemento das mesmas.

### 2.6.3 Axitación

Os dispositivos de axitación deberán asegurar unha recirculación axeitada para que a concentración de todo o volume da mestura líquida de pulverización, que se atopa no tanque, sexa uniforme.

### 2.6.4 Tanque de líquido para pulverización

Os tanques para pulverización, incluíndo o indicador de contido do tanque, os dispositivos de enchedura, os filtros de mallas e outros filtros, así como os sistemas de baleirado e aclarado e os dispositivos de mestura, deberán funcionar de forma que se reduzan ao mínimo as verteduras accidentais, as distribucións irregulares de concentración, a exposición do operador e o volume residual.

Para superar a inspección sen defecto, débese realizar un correcto mantemento, en particular:

- Comprobar que non haxa roturas, fugas, desgastes ou esgazaduras. Limpar completamente os residuos de anteriores aplicacións de acordo co indicado no apartado de Limpeza.
- Substituír xuntas ou outros elementos desgastados.
- O depósito debe levar marcas de nivel de caldo de tratamento ben sobre zonas translúcidas, marcas no depósito ou indicadores mecánicos de flotador con marcador sobre o mesmo, entre outros.
- Debe manterse limpa dita zona de forma que poida realizarse a lectura correctamente.

### 2.6.5 Tubaxes e mangueriras

Os tubos e mangueriras deberán estar en bo estado para evitar fallos que poidan alterar o caudal de líquido ou provocar verteduras accidentais en caso de avaría. Non deberá haber fugas dos tubos ou mangueriras cando o equipo estea a funcionar á presión máxima.

Para superar a inspección sen defecto, débese realizar un correcto mantemento, en particular:

- Comprobar se nas tubaxes e mangueras se advirte a presenza de gretas ou fugas. Se se detectan ou se advirten signos de envellecemento deberán substituírse.
- Substituír as xuntas tóricas de unión se fose igualmente necesario.

### 2.6.6 Sistemas de medida e de regulación e control

Todos os dispositivos de medida, conexión e desconexión, axuste da presión ou regulación do caudal deberán estar calibrados correctamente e funcionar sen problemas e sen fugas.

Durante a aplicación debe ser fácil controlar a presión e utilizar os dispositivos de axuste da presión. Os dispositivos de axuste da presión manterán unha presión constante de traballo cun número constante de revolucións da bomba, para garantir que o caudal de aplicación é estable.

A caída de presión entre o punto onde se mida a presión no pulverizador e na embocadura máis afastada do punto de alimentación do circuíto, non debe superar en máis do  $\pm 15\%$  o valor de presión mostrada no manómetro. Este requisito de caída de presión non se aplica ás pistolas de pulverización con conducións superiores a 5 m.

Para superar a inspección sen defecto, débese realizar un correcto mantemento, en particular:

- Débese verificar o bo funcionamento do regulador, das válvulas, conexións, etc.
- A válvula principal debe estar completamente pechada. Se as boquillas botan líquido coa válvula principal pechada débese comprobar o asento e o taco da válvula principal, e cambiala se fose necesario.
- As válvulas das seccións deben pechar totalmente. Para comprobalo, abrir a chave principal e pechar todas as chaves das seccións coa bomba en funcionamento.
- Comprobar o estado e funcionamento do manómetro. A súa localización debe permitir a lectura clara da presión de traballo desde o posto de condución, polo que o diámetro mínimo dos manómetros analóxicos debe ser **63 mm**, excepto para aqueles instalados en pistolas e lanzas de pulverización, que deben ter un diámetro mínimo de 40 mm.
- A escala dos manómetros analóxicos debe garantir as gradacións seguintes: Como mínimo de 0,2 bar para presións de traballo inferiores a 5 bar, como mínimo de 1,0 bar para presións de traballo entre 5 bar e 20 bar e como mínimo de 2,0 bar para presións de traballo superiores a 20 bar



Ilustración 5: Manómetro isométrico

### 2.6.7 Filtrado

Para evitar turbulencias e heteroxeneidade na repartición da pulverización, os filtros deberán estar en boas condicións e o tamaño da súa malla deberá corresponder ao calibre das boquillas instaladas no pulverizador. Se procede, os sistema de indicación de bloqueo dos filtros deberá funcionar correctamente.

Para superar a inspección sen defecto, débese realizar un correcto mantemento, en particular:

- Comprobar que os filtros se atopan en boas condicións e sen esgazaduras e o seu tamaño de malla se corresponde ao calibre das boquillas instaladas no pulverizador.
- Proceder á súa limpeza.



Ilustración 6: Limpeza de filtro de mallas

### 2.6.8 Barra de pulverización

A barra de pulverización deberá estar en bo estado e ser estable en todas as direccións. Os sistemas de fixación e axuste, así como os dispositivos para amortecer movementos imprevistos e compensar a inclinación, deberán funcionar correctamente.

A separación e orientación das boquillas debe ser uniforme ao longo da barra. En caso de deseño ou aplicacións especiais (por exemplo para tratamentos en bordos), a separación do corpo de boquillas, a súa orientación e configuración deben corresponderse coas especificacións do deseño do fabricante.

A distancia vertical, medida co pulverizador parado, entre os bordos inferiores de cada boquilla e unha liña horizontal de referencia (por exemplo, unha superficie horizontal nivelada) non debe variar máis de  **$\pm 10$  cm** ou máis do  **$\pm 0,5\%$**  da **anchura de traballo**, calquera que sexa maior.

As barras con ancho de traballo igual ou superior a 10 m deben dispoñer dun elemento de protección das boquillas que preveñan danos no caso de que a varra golpe no chan

Para superar a inspección sen defecto, débese realizar un correcto mantemento, en particular:

- Para garantir que a barra funciona o máis uniforme e lixeira como sexa posible, é moi importante que estea lubricada e axustada correctamente para ter unha boa nivelación e a altura das boquillas ao chan sexa a mesma.
- Debe prestarse unha especial atención á vixilancia do bloqueo da barra no traballo e na posición de transporte.
- No caso de barras de accionamento hidráulico, debe asegurarse o bo funcionamento dos dispositivos de seguridade de subida e baixada.



Ilustración 7: Barra portaboquillas en proceso de extensión

### 2.6.9 Boquillas

As boquillas deberán funcionar correctamente te para evitar o goteo cando cese a pulverización. Para garantir a homoxeneidade da repartición da pulverización, o caudal de cada unha das boquillas non se deberá desviar de maneira significativa dos valores nas táboas de caudal fornecidas polo fabricante.

Para superar a inspección sen defecto, débese realizar un correcto mantemento, en particular:

- Facer unha inspección visual de todas as boquillas mentres se pulveriza con auga limpa a unha presión normal de traballo.
- O abano de pulverización debe ser uniforme e regular. Calquera irregularidade pode ser indicador do desgaste da boquilla. Comprobar o caudal das boquillas
- Para un **PULVERIZADOR HIDRÁULICO** a precisión das boquillas e a súa distribución é aceptable cando o caudal **non varía máis do 10%** do caudal nominal da boquilla que indica a **táboa do fabricante** para unha presión de traballo determinada:
  - Se o caudal supera este 10% a boquilla está danada (desgastada) e debe ser substituída.
  - Se o caudal é inferior nun 10% ao indicado polo fabricante a boquilla atópase obstruída.
  - No caso de ter un **PULVERIZADOR HIDROPNEUMÁTICO** o porcentaxe admisible sería do **15%**.

- En calquera caso tamén se deben comprobar os dispositivos antigoteo: debe haber ausencia de goteo pasados **5 segundos** da detención de la bomba.



Ilustración 8: Funcionamento incorrecto do dispositivo antigoteo

### 2.6.10 Distribución

A mestura de praguicida debe repartirse uniformemente sobre a superficie do cultivo. A uniformidade da distribución transversal avalíase considerando que o coeficiente de variación non debe ser superior ao 10%.

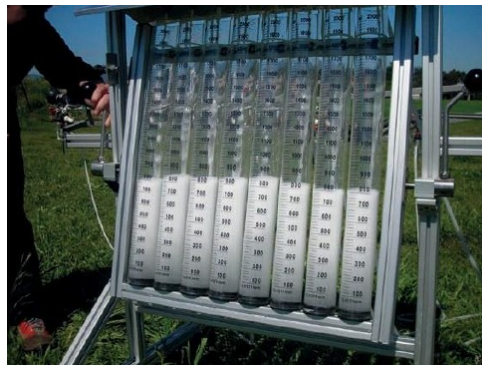


Ilustración 9: Comprobación do caudal unitario das boquillas

### 2.6.11 Sistema pneumático

En caso de equipos de aplicación que o incorporen, o sistema pneumático deberá estar en bo estado e proporcionar un chorro de aire estable e fiable.



Ilustración 10: Comprobación da distribución vertical de pulverización nun equipo hidropneumático

## 2.7 Resultados das inspeccións

O resultado da inspección será **FAVORABLE** cando non se detecte ningún defecto grave (tipificado no manual), entendendo como tal cando aquel que afecte severamente a:

- A calidade de distribución do produto
- A seguridade do operario
- O ambiente

Neste caso, a ITEAF proporcionará ao titular do equipo, por cada un dos equipos inspeccionados:

- Un **certificado** e un **boletín** de inspección con validez en todo o territorio nacional
- Un **distintivo autoadhesivo** que deberá ser colocado nun lugar ben visible do equipo, onde se indique o ano límite para a próxima inspección, a identificación da ITEAF que realizou a inspección e o número indicativo da inspección.



Ilustración 11: Modelo de distintivo autoadhesivo da ITEAF

Deberá conservarse copia dos certificados e boletíns de inspección durante polo menos 5 anos.

Unha copia de ambos os documentos, así como calquera outro documento xerado na inspección, deberá estar dispoñible na propia ITEAF, podendo estar en formato electrónico.

Cando o resultado da inspección sexa **DESFAVORABLE**, a ITEAF emitirá o correspondente certificado no que se fará mención expresa dos defectos atopados, tanto leves como graves, e que:

- Implicará a imposibilidade de utilización do equipo
- Establecerá un prazo para realizar unha nova inspección, que deberá efectuarse na mesma ITEAF, e que non poderá exceder os 30 días contados desde a data de emisión do certificado.



### 3. Rastrexabilidade e cadernos de explotación

#### 3.1 Introducción normativa

É obrigatorio manter actualizado o rexistro de tratamentos fitosanitarios cunha información específica contida no “**Caderno de explotación**”.

No **anexo III, parte I, do RD 1311/2012**, figuran os datos que se deben anotar no caderno de explotación.

Este caderno deberá conservarse polo menos **3 anos**, xunto con toda a información relativa ao asesoramento, inspección de equipos de tratamento, facturas e albarás de recollida de envases baleiros ou entrega de produtos a un xestor autorizado, se é o caso.

**1. INFORMACIÓN XERAL**

DATA DE APERTURA DO CADERNO \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

1.1 DATOS XERAIS DA EXPLOTACIÓN				
NOME E APELIDOS OU RAZÓN SOCIAL:			NIF:	
CEA/Nº de Rexistro da Explotación:		Identificación da parcela da explotación SIXPAC:		
Dirección:	Localidade:	C. Postal:	Provincia:	
Teléfono fixo:	Teléfono móbil:	e-mail:		
TITULAR OU REPRESENTANTE DA EXPLOTACIÓN				
Nome e apelidos:			NIF:	
Dirección:	Localidade:	C. Postal:	Provincia:	
Tipo de representación:	Teléfono:	e-mail:		

(1) A persoa asinante faise responsable da veracidade dos datos consignados no presente caderno de explotación.

Sinatura do titular o representante da explotación <sup>(1)</sup>

Data:

Folla nº \_\_\_\_ da sección nº \_\_\_\_

Ilustración 12: Modelo de Caderno de Explotación

No ano 2022 houbo modificacións deste RD de uso sustentable, en especial, respecto do caderno de explotación:

a) O **Real decreto 1054/2022, do 27 de decembro, polo que se establece e regula o Sistema de información de explotacións agrícolas e gandeiras e da produción agraria, así como o Rexistro autonómico de explotacións agrícolas e o Caderno dixital de explotación agrícola** engadiu un novo apartado ao artigo 16 do RD 1311/2012, coa seguinte redacción:

“5. Os datos a que se refiren os apartados anteriores consignaranse de maneira electrónica polos agricultores, os seus representantes ou os seus asesores, de acordo con o previsto no Real decreto 1054/2022, do 27 de decembro, polo que se establece e regula o Sistema de información de explotacións agrícolas e gandeiras e da produción agraria, así como o Rexistro autonómico de explotacións agrícolas e o Caderno dixital de explotación agrícola. Estes datos deberán ser proporcionados, polo menos, con carácter mensual.”

Ademais no anexo II figura o contido mínimo do Caderno dixital de explotación agrícola:

1. Datos xerais do cultivo en cada parcela agrícola. A autoridade competente incluíra estes datos a partir dos datos do Rexistro de Explotacións Agrarias (REA), e establecerá os mecanismos tecnolóxicos necesarios para asegurar unha sincronización entre ambas as fontes de información. O titular da explotación poderá agrupar as súas delimitacións gráficas de cultivo (DGC) en unidades homoxéneas de cultivo (UHC) sobre as que se realicen as mesmas prácticas de cultivo, para os efectos dos apartados seguintes.

2. Tratamentos fitosanitarios. Para as actuacións fitosanitarias gravarase para cada UHC a información conforme o anexo III do Real decreto 1311/2012, do 14 de setembro, polo que se establece o marco de actuación para conseguir un uso sustentable dos produtos fitosanitarios.

**b) Real decreto 1051/2022, do 27 de decembro, polo que se establecen normas para a nutrición sustentable nos solos agrarios.**

Este real decreto (no anexo IV) modifica o anexo III do Real decreto 1311/2012 "Rexistros dos tratamentos fitosanitarios e de fertilización", xa que establece o contido máximo en metais pesados nos solos agrarios nos primeiros 25 cm de profundidade a partir dos cales é obrigatorio analizar o solo antes da primeira aplicación de lodos de depuradora e os requisitos que se deben cumprir. Ademais no anexo VIII recóllense os materiais que se poden empregar na fertilización de solos agrarios.

Hai que ter en conta que deberanse incorporar ao caderno os certificados, autorizacións e informes que se requiren para o uso dos diferentes materiais usados na fertilización, de acordo co establecido na lexislación e, en particular, no Real decreto 1051/2022, do 27 de decembro.

**c) Real decreto 1050/2022, do 27 de decembro, polo que se modifica o Real decreto 1311/2012, do 14 de setembro, que establece o marco de actuación para conseguir un uso sustentable dos produtos fitosanitarios.**

Artigo único. Modificación do Real decreto 1311/2012, do 14 de setembro, polo que se establece o marco de actuación para conseguir un uso sustentable dos produtos fitosanitarios, que queda modificado como segue:

Un. Modifícase o artigo 16.1 que queda redactado como segue:

«1. De conformidade co disposto no artigo 67.1 do Regulamento (CE) n.º 1107/2009, cada explotación agraria manterá actualizado o rexistro de tratamentos fitosanitarios coa información especificada na parte I do anexo III, que recibirá a denominación de «Caderno dixital de explotación agrícola» ao integrarse na dita estrutura prevista no Real decreto 1054/2022, do 27 de decembro, polo que se establece e regula o Sistema de información de explotacións agrícolas e gandeiras e da produción agraria, así como o Rexistro autonómico de explotacións agrícolas e o Caderno dixital de explotación agrícola. Cada persoa ou entidade que requira a aplicación de produtos fitosanitarios en ámbitos profesionais distintos do agrario, manterá actualizado un rexistro de tratamentos fitosanitarios coa información

especificada na parte II do anexo III. A mencionada información deberá rexistrarse de maneira electrónica na aplicación que se habilite para o efecto pola autoridade competente, cun prazo de envorcado desta información dun mes desde a data de realización dos tratamentos.»

### 3.2 Caderno de campo dixital

As datas de aplicación das novidades en canto ao caderno dixital son estas:



### 3.3 Rastrexabilidade

Segundo o artigo 3 do **Regulamento (CE) 178/2002** do Parlamento Europeo e do Consello, do 28 de xaneiro de 2002, polo que se establecen os principios e os requisitos xerais da lexislación alimentaria, créase a **Autoridade Europea de Seguridade Alimentaria** e fíxanse procedementos relativos á seguridade alimentaria. A rastrexabilidade defínese como: "a posibilidade de atopar e seguir o rastro, a través de todas as etapas de produción, transformación e distribución, dun alimento, un penso, un animal destinado á produción de alimentos ou unha substancia destinados a ser incorporados en alimentos ou pensos ou con probabilidade de selo".

A rastrexabilidade é unha ferramenta de xestión do risco que facilita a retirada de alimentos nos que se detectou algún problema e permite que os consumidores reciban información específica e exacta sobre os produtos en cuestión.

A Axencia española de seguridade alimentaria e nutrición, dependente do Ministerio de dereitos sociais, consumo e axenda 2030, dispón dunha rede de alerta alimentaria na que se publican alertas para avisar aos consumidores que poidan ter determinados produtos nas súas casas de:

- non comelo,
- que poden devolvelo ao punto de venda (se se conserva o ticket de compra) e
- que acudan a un centro de saúde en caso de presentar algunha sintomatoloxía compatible coa alerta alimentaria.

Poden consultarse estás alertas no seguinte enderezo:

[https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/seguridad\\_alimentaria/seccion/alertas\\_alimentarias.htm](https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/web/seguridad_alimentaria/seccion/alertas_alimentarias.htm)

A actuación da Autoridade europea de seguridade alimentaria (EFSA) comprende todas as áreas da cadea alimentaria incluíndo a seguridade de alimentos e pensos, a nutrición, a saúde e o benestar animal e a protección das plantas e sanidade vexetal, protexendo os consumidores desde a granxa ata a mesa.

Co fin de garantir esta seguridade todos os operadores primarios da cadea alimentaria deben seguir unha serie de recomendacións e/ou obrigas que garantan a hixiene dos produtos alimenticios postos no mercado.

No seguinte enderezo pódese consultar a **Guía de boas prácticas de hixiene na produción primaria agrícola**:

[https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/GUIA%20HIGIENE%20WEB\\_tcm30-136018.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/GUIA%20HIGIENE%20WEB_tcm30-136018.pdf)

É unha práctica **OBRIGATORIA** rexistrar no caderno de explotación, para cada unidade de explotación ou parcela, os **tratamentos con produtos fitosanitarios realizados**.

O modelo deste caderno podemos atopalo na páxina web da Xunta de Galicia para a súa descarga. O enderezo web é:

<https://mediorural.xunta.gal/gl/temas/agricultura/sanidade-vexetal/fitosanitarios>

### 3.4 Rexistro de produtos fitosanitarios. Caderno de explotación

O RD 1311/2012 establece, no seu artigo 16, que cada explotación agraria manterá actualizado o rexistro de tratamentos fitosanitarios no denominado caderno de explotación. Este rexistro deberase conservar polo menos durante **3 anos**, desde a súa data de emisión.

A información que debe conter o caderno de explotación, en formato dixital ou papel, é a seguinte:

#### 1. Información xeral:

##### 1.1. Datos xerais da explotación.

Nome e apelidos ou razón social, enderezo da persoa ou entidade, NIF e, no seu caso, número de rexistro.

##### 1.2 Persoas ou empresas que interveñen no tratamento con produtos fitosanitarios

Identificación do persoal propio asesor ou con carné de usuario profesional (especificar número de alta no rexistro ou nivel de formación, segundo o caso).

No seu caso, usuario profesional ou empresa de tratamentos con quen teña un contrato para realizar os tratamentos, indicando o nivel de formación ou o número de inscrición no Rexistro, segundo proceda.

### ***1.3 Equipos de aplicación de produtos fitosanitarios propios da explotación***

Para cada equipo de aplicación propio, indicar a data de adquisición, data de última inspección e, cando cumpra, número de inscrición no Rexistro Oficial de Maquinaria Agrícola, ou número de referencia no censo correspondente, no seu caso.

### ***1.4 Agrupación ou entidade de asesoramento á que pertence a explotación, no seu caso***

## **2. Identificación Das Parcelas Da Explotación**

### ***2.1 Datos identificativos e agronómicos das parcelas***

Asígnase un número de orde correlativa, agrupando as parcelas cun mesmo manexo agrícola.

Anótanse as referencias SIXPAC.

Especificanse os datos agronómicos en canto a: superficie cultivada, especie e variedade, se se trata dunha parcela en secaño ou regadío, ao aire libre ou protexido e por último se a parcela debe cumprir cos requisitos de asesoramento en xestión integrada de pragas.

### ***2.2. Datos identificativos medioambientais das parcelas***

Nesta folla identifícanse as parcelas que están dentro da área de afectación a puntos de captación de auga procedente de pozos e masas de auga utilizadas para consumo humano. Deberá especificar a distancia a estes puntos e a denominación dos mesmos.

Tamén se deberá rexistrar se a parcela se atopa en zonas específicas, entendendo por estas, segundo o artigo 34 del RD 1311/2012:

- as zonas de extracción de auga para consumo humano, as Zonas de protección de hábitats e especies e Zonas de protección de especies acuáticas significativas declaradas protexidas en virtude do Regulamento da Planificación Hidrolóxica,
- as Zonas de protección declaradas no marco do RD 139/2011 para o desenvolvemento do Listado de Especies Silvestres en Réxime de Protección Especial e do Catálogo Español de Especies Ameazadas, ou do RD 1997/1995 polo que se establecen medidas para contribuír a garantir a biodiversidade mediante a conservación dos hábitats naturais e da fauna e flora silvestre.

### 3. Información sobre tratamentos fitosanitarios

Indicarase para todas as parcelas:

- o intervalo de datas ou data concreta do tratamento
- a superficie tratada
- o organismo que se pretende controlar
- quen tratou e con que equipo.
- o produto fitosanitario utilizado, especificando o nome, o número de rexistro e a dose.
- tamén se incluírá a valoración da eficacia do tratamento: se foi boa, regular ou mala.

**3.1. bis Rexistro de tratamentos fitosanitarios da parcela** (soamente para cultivos e superficies obxecto de asesoramento)

Deberán rexistrarse, a maiores da anterior, as alternativas ou métodos empregados para evitar os tratamentos químicos.

A partir de aquí realizaranse outros rexistros relacionados coas distintas fases do cultivo:

**3.2 Rexistro de uso de semente tratada**

**3.3 Rexistro de tratamentos postcolleita (en produto vexetal)**

**3.4 Rexistro de tratamentos dos locais de almacenamento**

**3.5 Rexistro de tratamentos dos medios de transporte**

**4. Rexistro de análise de produtos fitosanitarios (en caso de realizarse)**

**5. Rexistro de colleita comercializada**

**6. Rexistro de fertilización (opcional)**



## 4. Novo regulamento de clasificación e etiquetado de produtos fitosanitarios

### 4.1 Introducción

O Regulamento (CE) nº 1272/2008 do Parlamento Europeo e do Consello, do 16 de decembro de 2008, sobre clasificación, etiquetaxe e envasado de substancias e mesturas (CLP) é unha lexislación que incorpora os criterios internacionalmente acordados do SGA (Sistema globalmente harmonizado de clasificación e etiquetaxe de produtos químicos) das Nacións Unidas

Trátase dunha regulamentación que se aplica a todas as substancias e mesturas (fitosanitarios, biocidas, pinturas, deterxentes, produtos químicos industriais, etc.). Introduciu un **novο sistema** para clasificar e etiquetar produtos químicos co fin de informar dos perigos que as substancias e mesturas poden supoñer para as persoas traballadoras e consumidoras, e que estas coñezan os seus efectos antes de manexalas.

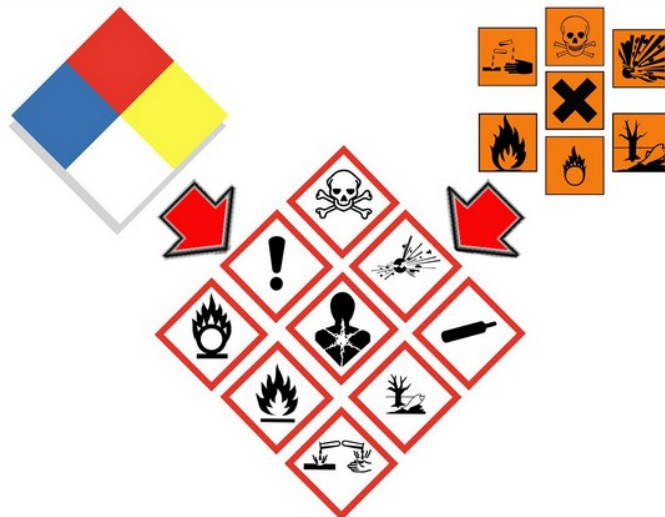


Ilustración 13: Novos pictogramas

O seu principal obxectivo é asegurar un nivel elevado de protección da saúde e o ambiente, polo que se entende que a etiqueta é a ferramenta para comunicar a información correcta e completa sobre os perigos e o uso seguro das substancias e mesturas.

### 4.2 Clasificación de substancias e mesturas

En relación cos perigos máis preocupantes (carcinoxenicidade, mutaxenicidade, toxicidade para a reprodución (CMR) e sensibilizantes respiratorios) e con outras substancias en cada caso concreto, a clasificación e a etiquetaxe deben harmonizarse en toda a UE para garantir unha xestión de riscos adecuada. Isto faise a través da clasificación e a etiquetaxe harmonizados (CLH).

Esto supón que haxa unha relación inequívoca entre as substancias e mesturas comercializadas e a información proporcionada para adoptar unha resposta sanitaria de emerxencia.

Sinalar que a clasificación baséase nas propiedades perigosas dunha substancia ou mestura, non nas consideracións de probabilidade de exposición ou risco. Isto implica a identificación dos perigos e a comparación da información sobre eles cos criterios previstos no Regulamento CLP.

### 4.3 Etiquetaxe e envasado de substancias e mesturas

O Regulamento CLP establece criterios detallados para os elementos de etiquetaxe: pictogramas, palabras de advertencia e indicacións estándar de perigo, prevención, resposta, conservación e eliminación, para todas as clases e categorías de perigo. Así mesmo, establece as normas xerais de envasado para velar pola subministración segura de substancias e mesturas perigosas.

Ademais da comunicación dos perigos a través dos requisitos de etiquetaxe, o Regulamento CLP tamén conforma a base de numerosas disposicións lexislativas sobre a xestión de riscos de substancias químicas.

Os fabricantes, os importadores, os usuarios intermedios e os distribuidores, así como os produtores e os importadores de determinados artigos, deben comunicar os perigos identificados aos outros axentes da cadea de subministración, incluídos os consumidores.

Isto realízase por medio da etiquetaxe da substancia ou a mestura de acordo co Regulamento CLP antes da súa comercialización, cando:

- A substancia ou mestura estea clasificada como perigosa.
- A mestura conteña unha ou máis substancias clasificadas como perigosas máis aló dun certo valor limiar.
- O artigo teña propiedades explosivas.

O Regulamento CLP define o contido da etiqueta e a presentación dos seus diferentes elementos. A etiqueta debe estar ben pegada a unha ou máis superficies do envase e debe incluír a seguinte información:

- O nome, a dirección e o número de teléfono do provedor.
- A cantidade nominal da substancia ou mestura acondicionada no envase ao dispor do público en xeral, salvo que esta cantidade xa apareza especificada noutro lugar do envase.
- Identificadores do produto.
- Cando proceda, os pictogramas de perigo, palabras de advertencia, indicacións de perigo, consellos de prudencia e información suplementaria de conformidade con lexislación adicional.

O envase dunha substancia química perigosa debe deseñarse, construírse e pecharse de forma que o seu contido non poida saírse en ningún momento. Por tanto, os materiais do envase e do peche deben ser resistentes ao deterioro polo contido e non deben ser susceptibles de formar compostos perigosos co contido, ademais de ser sólidos e resistentes en todas as súas partes para que non afrouxen.

Os dispositivos de peche reutilizable deben permitir o peche repetido sen que se escape o contido.

O envase dunha substancia química subministrada ao público en xeral non debe atraer nin espertar a curiosidade dos nenos nin confundir aos consumidores. O envase non debe ter unha presentación similar ou un deseño utilizado para produtos alimenticios, nin penso de animais, nin medicamentos ou cosméticos.

Deben utilizarse peches de seguridade para nenos ou advertencias táctiles de perigo para as persoas cegas ou con discapacidade visual, se as substancias ou mesturas fornécense ao público en xeral e mostran determinados perigos ou se o envase contén metanol ou diclorometano.

A seguinte táboa presenta unha visión xeral dos diferentes perigos que esixen o uso de peches de seguridade para nenos ou advertencias táctiles:

Craterios de perigo	Peches de seguridade para nenos	Advertencias Táctiles <input type="checkbox"/>
Toxicidade aguda (categorías de 1 a 3)	✓	✓
Toxicidade aguda (categoría 4)		✓
STOT, exposición única (categoría 1)	✓	✓
STOT, exposición única (categoría 2)		✓
STOT, exposicións repetidas (categoría 1)	✓	✓
STOT, exposicións repetidas (categoría 2)		✓
Corrosión cutánea (categorías 1A, 1B e 1C)	✓	✓
Sensibilidade respiratoria (categoría 1, 1A e 1B)		✓
Perigo por aspiración (categoría 1)* <i>Salvo os aerosois ou se se atopan nun recipiente con nebulizador selado.</i>	✓	✓
Perigo por aspiración (categoría 1)	✓	✓
Mutaxenidade en células xerminais (categoría 2)		✓
Carcenoxenidade(categoría 2)		✓
Toxicidade para a reprodución (categoría 2)		✓
Gases inflamabeis (categorías 1 e 2)		✓
Líquidos inflamabeis (categorías 1 e 2)		✓


Táboa 2: Perigos que esixen o uso de peches de seguridade para nenos ou advertencias táctiles.

#### 4.4 Pictogramas CLP

Un pictograma de perigo é unha imaxe que aparece na etiqueta que inclúe un símbolo de advertencia e cores específicos co fin de transmitir información sobre o dano que unha determinada substancia ou mestura pode provocar á saúde ou ao ambiente.

O Regulamento CLP introduciu un novo sistema de clasificación e etiquetaxe das substancias químicas perigosas na Unión Europea. Os pictogramas tamén foron modificados e son conformes ao sistema globalmente harmonizado das Nacións Unidas.

PERIGOS FÍSICOS


PICTOGRAMA	SIGNIFICADO
 <p data-bbox="327 600 501 629"><b>EXPLOSIVOS</b></p>	<p data-bbox="651 360 1409 461"><b>Explosivos:</b> son produtos que poden estoupar ao contacto cunha chama, chispa e electricidade estática, baixo o efecto da calor, choques, rozamento, etc.</p> <p data-bbox="651 499 1409 600"><b>Sólidos inflamables:</b> son substancias sólidas que se inflaman con facilidade, ou que poden provocar lume ou contribuír a provocalo por fricción.</p>
 <p data-bbox="312 916 515 945"><b>INFLAMABLE</b></p>	<p data-bbox="651 687 1409 788"><b>Gases inflamables:</b> son gases que se inflaman ao entrar en contacto co aire a 20 °C e a unha presión de referencia de 101,3 kPa.</p> <p data-bbox="651 826 1409 1106"><b>Aerosois inflamables:</b> son recipientes non recargables, fabricados en metal, vidro ou plástico, que conteñen un gas comprimido, licuado ou disolto a presión, con ou sen líquido, pasta ou po, e dotados dun dispositivo de descarga que permite expulsar o contido en forma de partículas sólidas ou líquidas en suspensión nun gas, en forma de espuma, pasta ou po, ou en estado líquido ou gasoso.</p> <p data-bbox="651 1144 1409 1211"><b>Líquidos inflamables:</b> son líquidos cun punto de inflamación non superior a 60 °C.</p> <p data-bbox="651 1249 1409 1350"><b>Líquidos pirofóricos:</b> son líquidos que poden inflamarse ao cabo de cinco minutos de entrar en contacto co aire, mesmo en pequenas cantidades</p> <p data-bbox="651 1388 1409 1489"><b>Sólidos pirofóricos:</b> son sólidos que poden inflamarse ao cabo de cinco minutos de entrar en contacto co aire, mesmo en pequenas cantidades</p> <p data-bbox="651 1527 1409 1807"><b>Substancia e mesturas que experimentan quecemento espontáneo:</b> son substancias ou mesturas sólidas ou líquidas, distintas dos líquidos ou sólidos pirofóricos, que poden quentarse espontaneamente en contacto co aire sen achega externa de enerxía, sempre que estean presentes en grandes cantidades (kg) e despois dun longo período de tempo (horas ou días).</p> <p data-bbox="651 1845 1409 2058"><b>Substancias e mesturas que, en contacto coa auga, desprenden gases inflamables:</b> son substancias ou mesturas sólidas ou líquidas que, ao interactuar coa auga tenden a volverse espontaneamente inflamables ou a desprender gases inflamables en cantidades perigosas.</p>

PICTOGRAMA	SIGNIFICADO
 <p data-bbox="304 613 521 645"><b>COMBURENTE</b></p>	<p data-bbox="651 302 1409 403"><b>Gases comburentes:</b> son gases que, xeralmente liberan osíxeno e poden provocar ou facilitar a combustión doutras substancias en maior medida que o aire.</p> <p data-bbox="651 443 1409 577"><b>Líquidos comburentes:</b> son líquidos que, aínda que non sexan necesariamente combustibles por si mesmos, poden, polo xeral, ao desprender osíxeno provocar ou favorecer a combustión doutros materiais.</p> <p data-bbox="651 618 1409 786"><b>Sólidos comburentes:</b> son substancias ou mesturas sólidas que, a pesar de non ser necesariamente combustibles por si mesmas, poden, polo xeral, ao desprender osíxeno, provocar ou favorecer a combustión doutras substancias.</p>
 <p data-bbox="323 1077 502 1108"><b>CORROSIVO</b></p>	<p data-bbox="651 824 1409 925"><b>Substancias e mesturas corrosivas para os metais:</b> son aquelas substancias que, debido á súa acción química, poden danar ou mesmo destruír os metais.</p>
	<p data-bbox="651 1169 1409 1337"><b>Substancias e mesturas que reaccionan espontaneamente:</b> son substancias termicamente inestables, tanto líquidas como sólidas, que poden experimentar unha descomposición exotérmica intensa mesmo en ausencia de osíxeno (aire).</p> <p data-bbox="651 1377 1409 1688"><b>Peróxidos orgánicos:</b> son substancias ou mesturas termicamente inestables que poden sufrir unha descomposición exotérmica autoacelerada. Ademais, poden ter unha ou varias das propiedades seguintes:                      -Ser susceptibles de experimentar unha descomposición explosiva.                      -Arder axiña.                      -Ser sensibles aos choques ou á fricción.                      -Reaccionar perigosamente con outras substancias.</p>
 <p data-bbox="277 1977 549 2009"><b>GASES A PRESIÓN</b></p>	<p data-bbox="651 1727 1409 1861"><b>Gases a presión:</b> son gases que se atopan nun recipiente a unha presión de 200 kPa (indicador) ou superior, ou que están licuados ou licuados e refrixerados.</p>


PERIGOS PARA A SAÚDE

PICTOGRAMA	SIGNIFICADO
	<p><b>Toxicidade aguda:</b> son os efectos adversos que se manifestan tras a administración por vía oral ou cutánea dunha soa dose dunha substancia ou mestura, administradas ao longo de 24 horas, ou como consecuencia dunha exposición por inhalación durante 4 horas.</p>
	<p><b>Corrosión e irritación cutánea:</b> son lesións irreversibles ou reversibles respectivamente, tras a aplicación dunha substancia.</p> <p><b>Lesión ocular grave:</b> é un dano no tecido dos ollos ou unha deterioración física importante da visión, non completamente reversible nos 21 días seguintes á aplicación.</p> <p><b>Irritación ocular:</b> é a produción de alteracións oculares, totalmente reversibles nos 21 días seguintes á aplicación.</p>
	<p><b>Sensibilización respiratoria:</b> é unha substancia cuxa inhalación pode inducir hipersensibilidade das vías respiratorias.</p> <p><b>Sensibilización cutánea:</b> é unha substancia que pode inducir unha resposta alérxica en contacto coa pel.</p> <p><b>Toxicidade específica en órganos diana.</b>  <b>Exposición única:</b> é unha toxicidade non letal despois dunha única exposición a unha substancia ou mestura. Esta pode incluír efectos para a saúde, tanto reversibles como irreversibles, inmediatos e/ou retardados.</p>
	<p><b>Perigo por aspiración:</b> é a entrada dunha mestura, líquida ou sólida, directamente pola boca ou o nariz, ou indirectamente por regurxitación, na traquea ou nas vías respiratorias inferiores.</p> <p>A toxicidade por aspiración pode causar graves efectos agudos, como pneumonía, lesións pulmonares e mesmo a morte.</p>



PICTOGRAMA	SIGNIFICADO
	<p><b>Mutaxénese en células xerminais:</b> son substancias ou mesturas que aumentan a frecuencia de mutación das células do organismo, é dicir, cambios permanentes na cantidade ou estrutura do material xenético das células.</p> <p><b>Carcinomatose:</b> son substancias ou mesturas que poden inducir cancro ou aumentan a súa incidencia.</p> <p><b>Toxicidade para a reprodución:</b> son substancias ou mesturas que producen efectos adversos sobre a función sexual e a fertilidade de homes e mulleres e sobre o desenvolvemento dos descendentes. Inclúense as substancias que poden causar danos aos lactantes a través do leite materno.</p> <p><b>Toxicidade específica en órganos diana. Exposición repetida:</b> é a toxicidade non letal despois dunha exposición repetida a unha substancia ou mestura. Esta pode incluír efectos para a saúde, tanto reversibles como irreversibles, inmediatos e/o retardados.</p>

**PERIGOS PARA O MEDIO AMBIENTE**

PICTOGRAMA	SIGNIFICADO
	<p><b>Perigosos para o ambiente :</b> son substancias que poden provocar efectos nocivos nos organismos acuáticos tras unha exposición de curta duración (aguda) ou durante exposicións determinadas en relación co ciclo de vida do organismo (crónica).</p>
<p><b>SEN PICTOGRAMA</b></p>	<p><b>Perigosos para a capa de ozono:</b> son substancias que pode supoñer un perigo para a estrutura e o funcionamento da capa de ozono estratosférico.</p>

## 4.5 Outras indicacións de seguridade

Ademais dos pictogramas tamén deben figurar nas etiquetas:

- As **palabras de advertencia**: como "Perigo" ou "Atención", para alertar o usuario da existencia dun perigo potencial de maior ou menor gravidade.
- **Indicacións de perigo (H)**: é unha frase que, asignada a unha clase ou categoría de perigo, describe a natureza do perigo dunha substancia ou mestura perigosa, incluíndo cando cumpra o grao de perigo.
- **Consello de prudencia (P)**: é unha frase que describe a medida ou medidas recomendadas para minimizar ou evitar os efectos adversos causados pola exposición a unha substancia ou mestura perigosa durante o seu uso ou eliminación.

As indicacións de perigo e os consellos de prudencia seguen un código alfanumérico que consiste en **unha letra** e **tres números**, nos termos seguintes:

- a letra «**H**» de «*hazard statement*» (indicación de perigo) ou a letra «**P**» de «*precautionary statement*» (consello de prudencia);
- para as indicacións de **perigo**:
  - o **primeiro dígito** designa o tipo de perigo:
    - **2** para os perigos físicos
    - **3** para os perigos para a saúde
    - **4** para os perigos para o ambiente
  - os **dous díxitos seguintes** corresponden á numeración secuencial dos perigos, como os códigos do 200 ao 210 para a explosividade, os códigos do 220 ao 230 para inflamabilidade, etc.
- as **frases de risco** procedentes da DSD e a DPD pero que non están incluídas no SGA das Nacións Unidas codifícanse como «**EUH**»
- no caso dos **consellos de prudencia**:
  - o **primeiro dígito** dígito que reflicte un dos cinco tipos de consellos:
    - **1** para consellos xerais
    - **2** para consellos de prevención
    - **3** para consellos de resposta
    - **4** para consellos de almacenamento
    - **5** para consellos de eliminación
  - os **dous díxitos seguintes** para a numeración secuencial dos propios consellos.

Indicacións de perigo: H	Consellos de prudencia: P
200 – 299 Perigo físico	100 – 199 Xeral
300 – 399 Perigo para a saúde humana	200 – 299 Prevención
400 – 499 Perigo para o ambiente	300 – 399 Resposta
	400 – 499 Almacenamento
	500 – 599 Eliminación

Táboa 3: Intervalos de código das indicacións de perigo e os consellos de prudencia conforme o Regulamento CLP

No ano 2023 a Comisión Europea publicou o Regulamento Delegado (UE) 2023/707 da Comisión do 19 de decembro de 2022 polo que se modifica o Regulamento (CE) nº 1272/2008 no relativo ás clases de perigo e aos criterios para a clasificación, a etiquetaxe e o envasado de substancias e mesturas.

Aplícase a todas as substancias químicas e mesturas comercializadas na UE conforme REACH. Tamén se aplica ás substancias activas en biocidas e produtos fitosanitarios, que normalmente teñen prioridade para a clasificación harmonizada na UE.

Esta lexislación da UE é vinculante para os fabricantes, importadores, usuarios intermedios e distribuidores que comercializan substancias na Unión Europea. Os Estados membros tamén farán referencia ás novas clases de perigo e os novos criterios cando presenten propostas de clasificación e etiquetaxe harmonizados.

As novas clases de perigo son as seguintes:

**ED HH** nas categorías 1 e 2 (Alterador endócrino para a saúde humana)

**ED ENV** nas categorías 1 e 2 (Alterador endócrino para o medio ambiente)

**PBT** (Persistente, bioacumulable e tóxico), **mPmB** (Moi persistente e moi bioacumulable)

**PMT** (Persistente, móbil e tóxico), **mPmM** (Moi persistente e moi móbil)

Código de categoría e clase de perigo	Código da indicación de perigo	Indicación de perigo
ED HH 1	EUH380	Pode provocar alteración endócrina nos seres humanos
ED HH 2	EUH381	Sospéitase que provoca alteración endócrina nos seres humanos
ED ENV 1	EUH430	Pode provocar alteración endócrina no ambiente
ED ENV 2	EUH431	Sospéitase que provoca alteración endócrina no medio ambiente
PBT	EUH440	Acumúlase no medio ambiente e nos organismos vivos, incluídos os humanos
mPmB	EUH441	Acumulación elevada no medio ambiente e nos organismos vivos, incluídos os humanos
PMT	EUH450	Pode ser causa dunha contaminación difusa e duradeira dos recursos hídricos
mPmM	EUH451	Pode ser causa dunha contaminación difusa e moi duradeira dos recursos hídricos

Táboa 4: Novas indicacións de perigo da UE

As novas normas entraron en vigor o **20 de abril de 2023**. Non obstante existen **períodos transitorios** a partir da entrada en vigor do Regulamento Delegado, durante os cales os fabricantes, importadores, usuarios intermedios e distribuidores non están aínda obrigados a clasificar as súas substancias ou mesturas en función das novas clases de perigo. Durante estes períodos, as novas clases de perigo poden aplicarse de forma **voluntaria**.

Ao **final dos períodos transitorios**, todos os fabricantes, importadores, usuarios intermedios e distribuidores **deberán** aplicar as novas clases de perigo.

No caso das novas substancias presentes no mercado, as empresas deben cumprir as novas normas a partir do 1 de maio de 2025, mentres que para as substancias xa comercializadas na UE, as empresas teñen ata o 1 de novembro de 2026 para cumprilas.

Aplícanse tempos de transición distintos para as mesturas. As novas clases de perigo aplícanse a partir do 1 de maio de 2026 ás novas mesturas, mentres que as empresas teñen ata o 1 de maio de 2028 para actualizar a clasificación e a etiquetaxe das mesturas existentes.

#### 4.6 Fichas de datos de seguridade

As fichas de datos de seguridade constitúen unha importante ferramenta de comunicación na cadea de subministración industrial. Deben ser actualizadas cando unha substancia ou mestura fose reclasificada e reetiquetada de acordo co CLP ou cando se dispoña de nova información sobre perigos.

No contexto do CLP, unha ficha de datos de seguridade existente pode requirir a súa actualización se se dispón de:

- nova información que afecte as medidas de xestión do risco,
- nova información sobre perigos,
- cando se concedeu ou denegou unha autorización ou cando se impuxo unha restrición.

O provedor poderá acometer voluntariamente en calquera momento as actualizacións por outros motivos.

A actualización tamén debe facilitarse a todos os receptores aos que se subministrou a substancia ou mestura durante os 12 meses anteriores.

## 5. Equipos de aplicación: descripción e funcionamento

### 5.1 Introducción

O Real decreto 1311/2012, do 14 de setembro, polo que se establece o marco de actuación para conseguir un uso sustentable dos produtos fitosanitarios, define como **equipo de aplicación**: "calquera máquina destinada especificamente á aplicación de produtos fitosanitarios, incluídos os elementos e dispositivos que sexan fundamentais para o seu correcto funcionamento."

O deseño, a construción e o mantemento dos equipos de aplicación de produtos fitosanitarios desempeñan un papel importante na redución do impacto adverso destes sobre a saúde humana, os animais e o ambiente.

Polo que respecta aos equipos de aplicación de produtos fitosanitarios para uso profesional, a Directiva 2009/128/CE do Parlamento Europeo e do Consello, do 21 de outubro de 2009, pola que se establece o marco da actuación comunitaria para conseguir un uso sustentables dos praguicidas, introduce os requisitos para as inspeccións e o mantemento que se deben efectuar en tales equipos.

Ademais, a Directiva 2009/127/CE do Parlamento Europeo e do Consello, do 21 de outubro de 2009, pola que se modifica a Directiva 2006/42/CE no que respecta ás máquinas para a aplicación de praguicidas, especifica os requisitos esenciais que deben cumprir as máquinas para a aplicación de praguicidas antes da súa introdución no mercado ou a súa posta en servizo.

O fabricante dunha máquina deberá garantir a realización dunha avaliación para determinar os riscos de exposición involuntaria do medio aos praguicidas.

As máquinas para a aplicación de praguicidas deberán deseñarse e fabricarse tendo en conta os resultados desa avaliación de riscos, de xeito que as máquinas se poidan manexar, axustar e manter sen causar **exposición involuntaria** do medio aos praguicidas (**deriva**).

Para cumprir con isto, esta maquinaria debe cumprir unha serie de requisitos:

- As fugas deberán evitarse en todo momento.
- Deberá ser posible controlar con facilidade e exactitude, supervisar e deter de inmediato a aplicación de praguicidas desde os postos de mando.
- As máquinas deben equiparse con medios para axustar a dose de aplicación de forma sinxela, exacta e fiable.
- As máquinas deben deseñarse e fabricarse de maneira que se garanta que o praguicida se deposite nas zonas destinatarias, co fin de minimizar as perdas nas demais zonas e evitar a dispersión do praguicida no ambiente.
- Deberá garantirse unha distribución equilibrada e unha cobertura homoxénea do praguicida na superficie da planta.
- As máquinas deberán deseñarse e fabricarse de maneira que se eviten as perdas mentres a función de aplicación de praguicidas estea parada.

No **manual de instrucións** da máquina de aplicación deberase indicar o seguinte:

- As precaucións que se deben tomar durante as operacións de mestura, carga, aplicación, baleirado, limpeza, mantemento e transporte para evitar a contaminación do ambiente.
- As condicións detalladas de uso para as distintos escenarios previstos, incluída a preparación e os axustes necesarios para garantir o depósito do praguicida nas zonas destinatarias, minimizando as perdas noutras zonas.
- A gama de tipos e tamaños das boquillas e os filtros que se poden utilizar coas máquinas.
- A frecuencia das verificacións e os criterios e métodos para a substitución das partes suxeitas a desgaste que afectan o correcto funcionamento das máquinas, como as boquillas e os filtros.
- Indicación do calibrado, mantemento diario, preparación para o inverno e outros controis necesarios para garantir o correcto funcionamento das máquinas.
- Os tipos de praguicidas que poden provocar un funcionamento incorrecto das máquinas.
- A conexión e o uso de calquera equipo ou accesorio especial e as precaucións necesarias que han de tomarse.
- As instrucións para conectar os instrumentos de medición necesarios.

## 5.2 Clasificación dos equipos de aplicación

En función do estado físico dos produtos fitosanitarios que se van aplicar, podemos facer unha clasificación dos equipos de aplicación en tres grupos, segundo sirvan para aplicar produtos en forma sólida, líquida ou gasosa:

- **Pulverizadores:** para tratar con produtos en estado líquido ou para aqueles que deben ser mesturados con auga. A súa vez clasifícanse en:
  - **Hidráulicos** ou de chorro proxectado. Poden ser manuais, autopropulsados ou arrastrados ou estar suspendidos do tractor.
  - **Hidropneumáticos** ou de chorro transportado. Poden ser manuais, arrastrados ou suspendidos do tractor.
  - **Pneumáticos.** Poden ser manuais, arrastrados ou suspendidos do tractor.
  - **Centrífugos** ou de ultrabaixo volume. Poden ser manuais, arrastrados ou suspendidos do tractor.
  - **Termonebulizadores**
  - **Pulverizadores electrostáticos**
- **Esparexadores:** destinados a aplicar produtos presentados como po para espaxear. Poden ser manuais ou arrastrados ou estar suspendidos do tractor.
- **Fumigadores:** utilizados para tratar con produtos que son ou xeran gases.



### 5.3 Pulverizadores

Os pulverizadores son aqueles equipamentos que se empregan para aplicar produtos fitosanitarios en estado líquido, de xeito que o produto se deposita en forma de pequenas gotas.

Entre a variedade de pulverizadores existentes no mercado, pódense citar os seguintes:

#### 5.3.1 Pulverizadores de chorro proxectado ou pulverizadores hidráulicos

Denomínanse de chorro proxectado, xa que proxectan o tratamento directamente ao solo ou ao cultivo mediante unha barra, na cal están dispostas as boquillas a unha distancia constante entre elas, ou ben a través dunha pistola ou lanza para localizar de forma máis puntual os tratamentos.

Nestes equipos, o líquido impulsado a presión por unha bomba fracciónase en gotas (pulverízase) ao atravesar unha boquilla pola que sae ao exterior, e proxéctase un chorro de pulverización que alcanza a superficie que se vai tratar (as plantas, o solo) pola súa propia enerxía cinética.

Serían os equipos máis axeitados para os tratamentos de herbicidas, insecticidas e fungicidas en cultivos de porte baixo, xa que actúan preto da zona de tratamento ou ben para realizar aplicacións en diversos cultivos (frutícolas, vitícolas...) empregando lanzas ou pistolas de tratamento.

Dentro deste grupo poderíamos diferenciar entre:

##### 5.3.1.1 Equipos manuais

- **De presión previa:** de pequenas capacidades (2-5 L). Por medio dun pistón de carga introducimos aire no depósito para que o líquido do seu interior saia finamente pulverizado ao apertar o gatillo.

A presión decrece progresivamente, a medida que se baleira o depósito, polo que deberemos dar presión novamente cada certo tempo para manter o tamaño de gota máis ou menos estable.



Ilustración 14.  
Pulverizador de presión previa

- **De panca:** de maiores capacidades que os anteriores (10–18 L) . É o equipo máis empregado na actualidade a nivel particular en Galicia para aplicacións na horta. A mochila consta dun depósito que se fixa nas costas do operario a través de dúas correas.

A presión distribúese a través dunha bomba (de pistón ou de membrana) que é accionada manualmente por unha panca que ten a mochila no costado. Á súa vez esta panca tamén move, polo xeral, un axitador mecánico, para manter o caldo en suspensión.



Ilustración 15. Pulverizador de panca

Unha vez que se acciona a panca, o caldo pulverizado sairá a través da boquilla situada no extremo da lanza.

### 5.3.1.2 Equipos a motor/batería

- **Mochilas.** Similares aos equipos de panca vistos anteriormente. O traballo que nos equipos anteriores se realiza manualmente, neste caso efectuaríao un motor de combustión ou de accionamento eléctrico que actúa sobre a bomba de impulsión.



Ilustración 16.  
Pulverizador de mochila

- **Pulverizadores de arrastre manual (carretillas).** Permiten facer unha aplicación en terreos de mediano e gran tamaño debido á maior capacidade dos seus depósitos. O seu accionamento, polo normal, sería grazas a un motor de combustión, o que lle permite unha maior capacidade de traballo.



Ilustración 17.  
Pulverizador de carretilla

- **Equipos autopropulsados.** Equipos diseñados especificamente para realizar tratamientos fitosanitarios. O vehículo e o equipo de aplicación están integrados na mesma maquinaria.



Ilustración 18. Pulverizador autopropulsado

- **Equipos suspendidos do tractor:** Con capacidades que van dos 400 L ata 2000 L, dependendo das características do tractor onde van situados.



Ilustración 19.  
Pulverizador suspendido

- **Equipos arrastrados polo tractor:** Con incluso maiores capacidades que os anteriores.



Ilustración 20. Pulverizador arrastrado

### 5.3.2 Pulverizadores de chorro transportado ou hidropneumáticos

Son máis coñecidos como **atomizadores**, sendo os máis empregados no cultivo de árbores froiteiras e viñedos. Xeran unha nube de gotas finas en forma de orballo (50-150 microns).

As gotas fórmanse ao saír polas boquillas o líquido impulsado a presión por unha bomba, pero o transporte das gotas ata o vexetal prodúcese por unha corrente de aire xerada por un ventilador adaptado ao pulverizador, mellorando a capacidade de penetración nos cultivos.

Estas máquinas poden ser manuais, arrastradas ou suspendidas do tractor en función da capacidade do depósito.



Ilustración 21. Atomizador suspendido

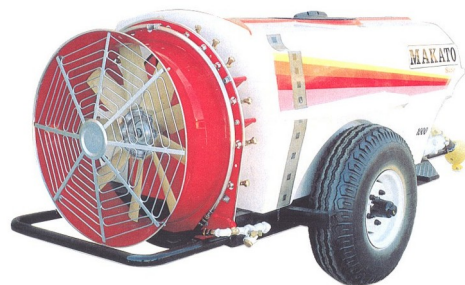


Ilustración 22. Atomizador arrastrado

### 5.3.3 Pulverizadores de chorro transportado pneumático ou nebulizadores

Destinados á aplicación de produtos en forma líquida mediante unha pulverización producida ao caer o líquido sobre unha corrente de aire a alta velocidade, xerada por un ventilador radial.

O líquido pulverízase pola propia corrente de aire e xera unha nube en forma de brétema.

Os volumes de caldo empregados adoitan ser de menos de 200 l/ha.

Teriamos tanto equipos manuais (de mochila) como arrastrados ou suspendidos do tractor.



Ilustración 24. Nebulizador de mochila



Ilustración 23. Nebulizador suspendido

### 5.3.4 Pulverizadores centrífugos

Tamén denominados de ultra baixo volume (ULV), a súa principal característica é que para realizar os tratamentos manexan baixos volumes de caldo fitosanitario, sempre inferiores a 5 litros/ha.

Isto conséguese creando gotas de pequeno tamaño (5-50 microns) por medio dun disco dentado que xira a gran velocidade, accionado habitualmente por un motor eléctrico.

O produto penetra no centro do disco e este rompe a gota xerando multitude de finas gotas que se distribúen pola acción da forza centrífuga.

A principal vantaxe de este método é que se consegue aforrar auga e produto, distribuíndo o produto de forma homoxénea e uniforme.

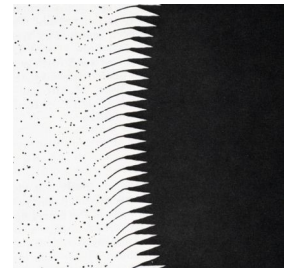


Ilustración 25. Principio de funcionamento do pulverizador centrífugo

A principal desvantaxe é que este sistema de aplicación está moi condicionado á presenza de vento e o produto fitosanitario debe estar formulado para realizar aplicacións en ultra baixo volume.

O equipo pódese dotar dunha campá de aplicación para minimizar o efecto da deriva.

Estas máquinas poden ser manuais, arrastradas ou suspendidas do tractor en función da capacidade do depósito.



Ilustración 26. Pulverizador centrífugo de mochila

### 5.3.5 Termonebulizadores

O líquido que se pulveriza (produto + aceite ou disolventes especiais) inxéctase no escape dun motor a reacción para producir unha corrente de aire, ao mesmo tempo que se achega calor. As gotas son total ou parcialmente vaporizadas, quedan en suspensión no aire e forman unha néboa (gotas < 15 microns).

Trátase de aplicacións perigosas, debido ao pequeno tamaño das partículas, polo que o aplicador debe ir correctamente protexido. Coa nebulización redúcese as doses de caldo empregadas a 10-20 l/ha.

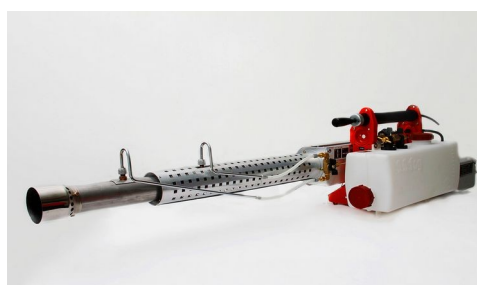


Ilustración 27. Termonebulizador

### 5.3.6 Pulverizadores electrostáticos

Funcionan cargando líquidos (fungicidas, insecticidas...) cunha carga electrostática cando pasan pola boquilla dun pulverizador, para dirixilas cara á planta que se vai tratar e evitar a chegada do produto a zonas non desexadas.

Xéranse gotas cargadas que se repelen entre si e buscan activamente as superficies vexetais (cunha carga oposta), ás que quedan adheridas cun bo recubrimento.

### 5.3.7 Compoñentes dun pulverizador

Loxicamente varían en función do equipo de que se trate, pero os básicos son os seguintes:

#### 5.3.7.1 Depósito de caldo

Debe ser dun material resistente á corrosión, como polietileno/polipropileno ou poliéster reforzado con fibra de vidro, que, ademais, sexa fácil de limpar no seu interior para evitar a acumulación de residuos.

A boca do depósito debe ser ampla e levar unha válvula de entrada de aire para evitar o baleiro e un filtro de malla inferior a 2 mm. Debe ter un indicador de nivel de lectura sinxela.



Ilustración 28. Depósito de caldo con nivel (ata 400 l)

#### 5.3.7.2 Depósitos auxiliares

Ademais do depósito de caldo fitosanitario, podemos atopar nalgúns equipos outros depósitos auxiliares tales como:

- **Depósito de auga limpa.** É un depósito illado do resto de elementos da maquinaria, que contén auga limpa para que se poida lavar a persoa que está a realizar o tratamento en caso de contaminación, cunha capacidade mínima de 15 litros.



Ilustración 29. Depósito de auga limpa



- **Depósito de lavado de envases.** Lévano algúns pulverizadores para poder enxaugar os envases baleiros dos produtos fitosanitarios antes de devolvelos a un xestor autorizado para a recollida deste tipo envases.
- **Depósito mesturador incorporador de produto fitosanitario.** Neste depósito incorpórase o produto fitosanitario comprado, sen dilución, para que desde el se vaia incorporando á mestura. É recomendable para evitar o risco de contaminación, tanto para o operador como para o ambiente, durante a fase de mestura e incorporación dos produtos fitosanitarios.



Ilustración 30. Baleirado de produto fitosanitario no incorporador

- **Depósito de espuma.** Almacena o produto que xera a espuma que permite marcar as pasadas, e así evitar os solapamentos na pulverización.



Ilustración 31. Depósito de espuma

- **Depósito de limpeza do circuío.** Depósito auxiliar cunha capacidade dun 10 % do depósito principal, que se enche de auga limpa e se utiliza para enxaugar a maquinaria despois do tratamento. Para iso, moitos equipos contan cun aspersor interno que pulveriza a auga limpa no depósito e posteriormente, co baleirado, límpanse as conducións.

### 5.3.7.3 Axitadores

O obxectivo destes elementos é manter a mestura de produto fitosanitario e auga (que forman o caldo) da forma o máis homoxénea posible. Hai que ter en conta que algúns produtos non forman disolucións verdadeiras, senón que se manteñen en suspensión, polo que sen estes dispositivos precipitaría o produto fitosanitario e iríase ao fondo do depósito.

Existen tres tipoloxías de axitadores:

- **Hidráulicos:** os máis frecuentes. Baséanse na utilización de boquillas situadas na zona inferior do depósito que inxectan fluído neste xerando un movemento do caldo no seu interior e facilitando así a axitación. Habitualmente o caudal do sistema de axitación débese situar entre o 5 e o 10 % do volume do depósito. (Depósitos < 800 l).



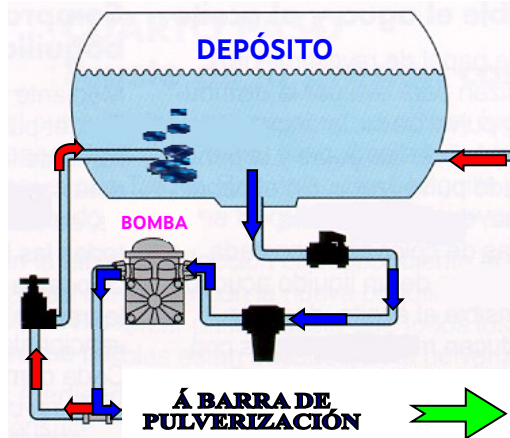
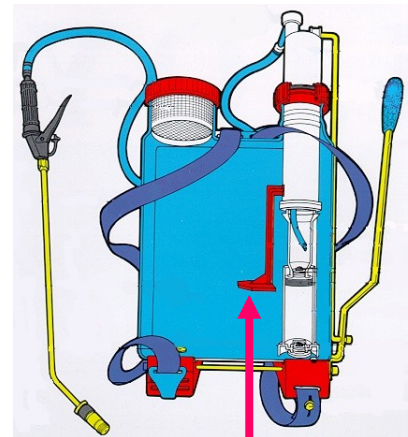


Ilustración 32. Esquema de funcionamento do axitador hidráulico



Ilustración 33. Axitador hidráulico

- **Mecánicos:** acciónanse polo mesmo sistema que acciona a bomba. Cun eixe con paletas ou hélices situado na parte inferior do depósito, homoxeneizan a mestura. (Depósitos > 800 l).



**AXITADOR MECÁNICO**

Ilustración 34. Situación do axitador mecánico nun equipo de mochila

- **Mecánico-hidráulicos:** presentan as vantaxes dos 2 anteriores. Consisten nunha turbina situada no depósito, accionada mecanicamente, que toma o fluído do depósito e o lanza xerando axitación. (Depósitos arrastrados ou de gran capacidade).

#### 5.3.7.4 Bomba

É o elemento impulsor do líquido cara ás boquillas. Segundo o principio de funcionamento, as bombas utilizadas poden ser:

- De **pistón:** especialmente útiles se se necesitan presións elevadas, de 40-50 bares. Baséanse na compresión e expansión alternada da cámara de bombeo grazas a un pistón que se despraza ao longo dun eixe dentro dun cilindro, producindo o escape do líquido presurizado.

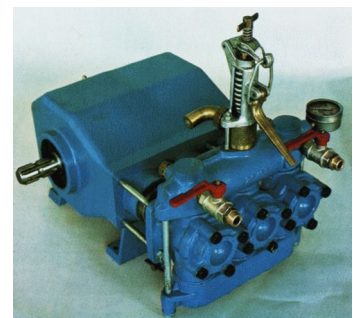


Ilustración 35. Bomba de pistón

- De **membrana** (ou diafragma): para proporcionar presións de menos de 10 bares. O movemento alternativo das membranas xera a succión e a impulsión do produto a través das válvulas.
- De **pistón-membrana**: para presións de ata 20-35 bares.
- **Centrífugas**: especialmente indicadas para proporcionar grandes volumes de líquido a presións de ata 5 bares.

### 5.3.7.5 Regulador de presión

Permite regular o caudal mediante a presión exercida pola bomba. Debe permitir aplicar o produto uniformemente en toda a superficie tratada.

Poden ser de dous tipos principalmente:

- De **caudal uniforme**: sempre que a velocidade de avance do equipo sexa constante.
- De **caudal proporcional ao camiño percorrido**: funcionan independentemente da velocidade de avance do equipo.

### 5.3.7.6 Manómetro

Atópase situado nos tubos de impulsión da bomba e a súa misión é a indicar a presión do líquido no punto onde está situado. Como a presión de traballo é un dos parámetros necesarios para regular a dose por hectárea, o uso de manómetros é esencial para a correcta dosificación da máquina.

Unha presión errónea leva un tamaño de gota diferente ao desexado e unha dose de produto diferente á calculada, que se é baixa pode facer ineficaz o tratamento, e se é alta producir danos e ata a morte do cultivo.

Se aumentamos a presión de traballo, diminuíría o tamaño da gota, pola contra, se diminuímos a presión, teríamos gotas dun maior tamaño.

Adoitan medir a presión en bares (bar), en atmosferas (atm) ou  $\text{kg}/\text{cm}^2$ , aínda que tamén atopamos outras unidades como as *libras por polgada cadrada* (psi).

De forma aproximada  $1 \text{ bar} = 1 \text{ atm} = 1 \text{ kg}/\text{cm}^2$

e  $1 \text{ kg}/\text{cm}^2 = 14,22 \text{ psi}$

Os manómetros poden ser de dous tipos:

- de **escala normal**: todas as divisións da escala son iguais.
- de **escala logarítmica** (isométrico): a escala redúcese a medida que sobe.



Ilustración 37.  
Manómetro de  
escala normal



Ilustración 36. Manómetro  
isométrico

### 5.3.7.7 Canalizacións condutoras e chaves de paso

As canalizacións condutoras deben ter un diámetro interior conforme o caudal que se vai transportar, para que non se produzan descenso notable no caudal ou na presión que chega ás boquillas.

As chaves de paso deben funcionar convenientemente para permitir o seu pechamento completo, se é o caso.



Ilustración 38. Detalle de chaves de paso

### 5.3.7.8 Filtros

Son os elementos encargados de reter as partículas sólidas que poida levar o caldo de tratamento, evitando obstrucións no circuíto e nas boquillas.

De non dispoñer destes elementos ou non atoparse convenientemente limpos, produciranse obstrucións totais ou parciais nas boquillas, orixinando unha repartición irregular do produto sobre o terreo así como a aplicación dunha dose menor á calculada.

Como mínimo os equipos de pulverización deben levar un filtro:

- na boca de entrada do depósito
- na aspiración da bomba e
- na impulsión da bomba

Os filtros xeralmente están compostos dunha malla de tecido metálico con orificios de menor tamaño que o da boquilla que se vaia utilizar.

Débese controlar que se atope en boas condicións, limpándoo coidadosamente mediante un chorro de auga a presión.



Ilustración 39. Filtro na boca de entrada do depósito

Tamén existen filtros para as boquillas cunha malla dun tamaño adaptado para impedir o paso de partículas que poida obturar os orificios de saída do caldo.



Ilustración 40. Diferentes tipos de filtros e mallas

### 5.3.7.9 Barras portaboquillas

Son as estruturas nas que se montan as boquillas de pulverización. Adoitan estar divididas en sectores para permitir que a barra se dobre durante o transporte, garantindo a independencia para que cada sector actúe individualmente.

A barra debe ser estable en todas as direccións, sen presentar movementos excesivos debidos ao desgaste e/ou a unha deformación permanente.

A separación e orientación das boquillas debe ser uniforme ao longo da barra (agás en aplicacións especiais).



Ilustración 41. Barra portaboquillas dun pulverizador suspendido do tractor

No caso dos atomizadores, as boquillas van montadas á saída do ventilador, na periferia dun **arco portaboquillas**. O espazo entre elas e o ángulo formado entre dúas consecutivas deben ser os axeitados para unha repartición regular da gota dentro do chorro de aire.



Ilustración 42. Detalle do arco portaboquillas dun atomizador suspendido do tractor



### 5.3.7.10 Dispositivo marcador de espuma

Permite marcar a pasada nos extremos da barra, evitando así realizar solapamentos na pulverización, o que orixinaría sobredose, ou zonas sen tratar.

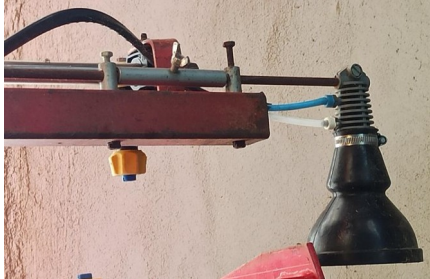


Ilustración 43. Detalle do dispositivo marcador de espuma



Ilustración 44. Marcas de espuma nun predio

Na actualidade, estes sistemas poden substituírse por sistemas de axuda ao guiado ou guiado automático baseados en tecnoloxía GPS.

### 5.3.7.11 Boquillas

Son o elemento mecánico que permite a división e a saída do líquido ao exterior en forma de gotas.

Constitúen o compoñente principal do pulverizador e deben estar sempre limpas e en boas condicións. Admítase un **coeficiente de variación do 10 %** antes de ter que substituílas, é dicir, unha variación do 10 % do volume que bota a boquilla a unha presión determinada, respecto do indicado polo fabricante na ficha técnica da boquilla.

Cómpre ter en conta que o espectro ou poboación de gotas que produce unha boquilla, dentro das características particulares de cada unha, vese modificado pola presión de traballo: o tamaño medio das gotas formadas **diminúe coa presión**, pero o caudal aumenta ao incrementalala.

Tamén existen **tiras de papel hidrosensibles** que nos permiten coñecer a calidade da pulverización e o número de impactos por unidade de superficie para saber:

- se as boquillas se atopan en bo estado,
- se o número de impactos por  $\text{cm}^2$  é o óptimo para o tipo de tratamento
- o diámetro volumétrico medio das gotas.

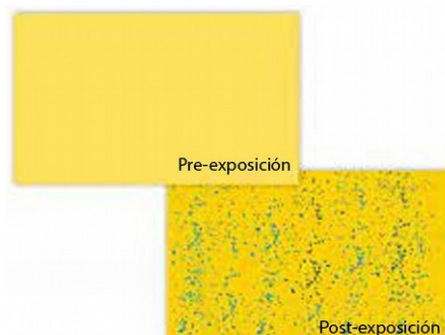


Ilustración 45. Tiras de papel hidrosensible

Existen diferentes tipos de boquillas, sendo as máis comúns as seguintes:

a) **Boquillas de abano, de chorro plano ou de fenda.**

O burato de saída do líquido ten forma de fenda, de xeito que proxectan un chorro en forma dunha lámina plana pero con menor número de gotas nos extremos. Isto implica que, para obter unha cobertura homoxénea en toda a superficie, debemos solapar as pasadas que fagamos.

As gotas que producen son de tamaño medio, polo que serían as máis indicadas para tratamentos **herbicidas**, traballando a unhas presións entre 2 e 4 bar habitualmente.

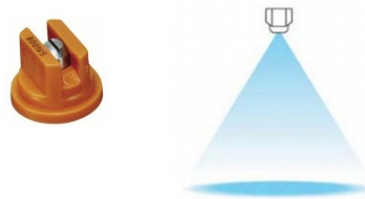


Ilustración 46. Boquilla de abano e modelo de dispersión do chorro

Cando as boquillas están instaladas na barra portaboquillas o máis habitual é traballar con boquillas de fenda de 110°, separadas 50 cm na barra e a unha altura desta de 50 cm (solapamento triplo).

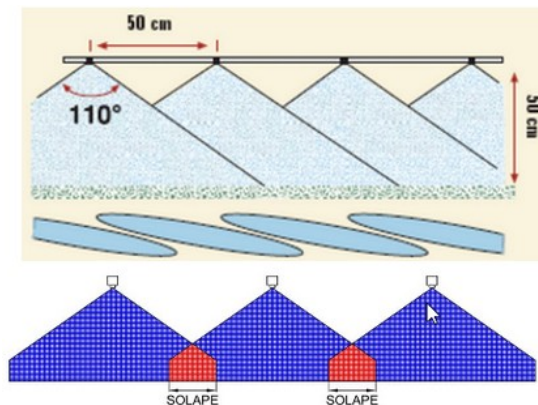


Ilustración 47. Solapamento entre boquillas de abano

É importante saber interpretar a **codificación** das boquillas para elixir a que máis se nos adapte ao **cultivo** (solo espido, cultivo baixo, cultivo arbóreo etc.), **tipo** de produto fitosanitario (herbicida, insecticida, fungicida etc.) e **forma de actuar** do produto fitosanitario (por contacto, sistémico, penetrante etc.), e como recomendación escoller sempre as boquillas que sexan conforme a norma internacional **ISO** (ISO 10625:2018):

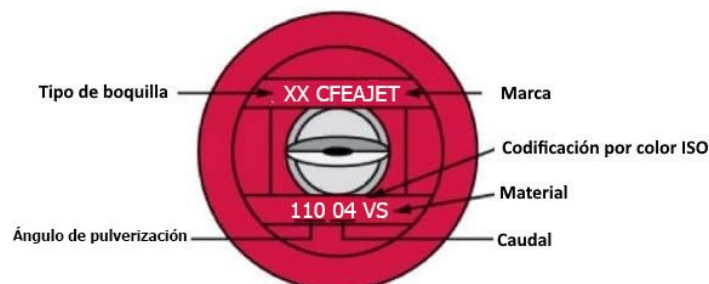









Ilustración 48. Codificación dunha boquilla



Entre os parámetros máis destacables que cómpre ter en conta teríamos:

- **Tipo de boquilla:** codificación do fabricante en función do tipo (de chorro plano, de cono cheo ou oco, de espello, antideriva etc.).
- **Ángulo de pulverización:** ángulo de apertura do abano ou o cono (adoitan ir de 40° a 120°).
- **Código de cor:** segundo as normas internacionais ISO, determinan o tamaño do orificio da boquilla e por conseguinte o seu caudal.

COR													
	Rosa	Laranxa	Verde	Amarela	Lila	Azul	Vermella	Marrón	Gris	Branco	Azul clara	Verde clara	Negra
CÓDIGO ISO	0075	01	015	02	025	03	04	05	06	08	10	15	20

Táboa 5. Codificación ISO das boquillas

- **Caudal:** indica a cantidade de líquido en galóns por minuto, medidos a unha presión de presión 40 psi (aproximadamente 3 bares).
- **Material:** atopamos no mercado diferentes materiais como plástico, cerámica, aceiro inoxidable etc. Dependendo da dureza do material, así será a duración.



Ilustración 49. Boquillas de plástico, cerámicas e de latón

b) **Boquillas cónicas, de turbulencia, de hélice ou de cono.**

O caldo fai un camiño circular nunha cámara de turbulencia, de xeito que sae ao exterior un chorro en forma de **cono oco** (dan gotas máis pequenas) ou de **cono cheo**.

Son as boquillas típicas dos atomizadores. Teñen, en xeral, máis penetración que as de abano, podendo traballar a presións entre 5 e 15 bares cando están instaladas nestas máquinas.

As gotas que producen son finas, polo que son indicadas para tratamentos **insecticidas, funxicidas e acaricidas.**



Ilustración 50. Boquilla de cono oco e modelo de dispersión do chorro



Ilustración 51. Boquilla de cono cheo e modelo de dispersión do chorro

c) **Boquillas deflectoras, de choque ou de espello.**

Nestas boquillas, o caldo pasa a través dunha fenda relativamente grande que continúa cunha superficie inclinada na que incide o líquido, de modo que as gotas son expulsadas a presión débil (0,5 – 2 bar).

Estas boquillas utilízanse en tratamentos **herbicidas** debido ao tamaño grande das gotas (>250 microns), como fertilizantes **líquidos**, ofrecendo unha boa cobertura, pero mala penetración no material vexetal.



Ilustración 52. Boquilla deflectora e modelo de dispersión do chorro

d) **Difusores centrífugos.**

Rompen o líquido en gotas finas e homoxéneas pola forza centrífuga dun disco dentado accionado por un motor eléctrico que xira a gran velocidade.



Ilustración 53. Difusor centrífugo

e) **Boquillas de tres orificios ou chorros múltiples.**

Teñen un corpo oco relativamente longo por onde o líquido vai a presión baixa. Na parte inferior hai 3 orificios por onde o caldo sae en forma de tres chorros idénticos formados por gotas de tamaño moi grosso (0,5 a 1 mm).

A súa capacidade de penetración é moi baixa.

Empréganse para os **fertilizantes líquidos**, pero non son boas para os tratamentos fitosanitarios.



Ilustración 54. Boquilla de tres orificios

f) **Boquillas de baixa deriva.**

Utilízanse para reducir o efecto da deriva, aumentando o tamaño das gotas.

As máis utilizadas son as de **inxección de aire**; nestas boquillas introdúcese certa cantidade de aire no circuíto de caldo fitosanitario a través de orificios laterais calibrados localizados na boquilla, antes de chegar á saída ao exterior, baseándose no *efecto Venturi*.

O obxectivo é incorporar certa cantidade de aire en forma de burbullas xunto co líquido, xerando gotas dun tamaño grande, polo que se ven pouco afectadas pola deriva, que ao chegar á planta estoupan xerando numerosas gotas pequenas, proporcionando unha boa cobertura.

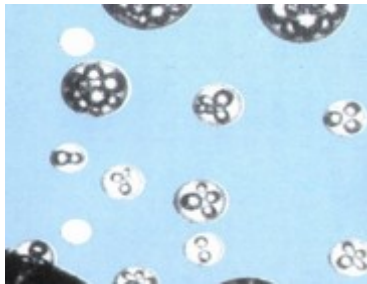


Ilustración 55. Gotas de líquido acompañadas de burbullas



Ilustración 56. Boquilla antideriva

g) **Outras boquillas.**

Existe unha gran cantidade de variantes de boquillas que permiten cubrir multitude de funcións e condicións de aplicación diferentes, como poden ser:

- Boquillas extremas grandes, para aumentar a distancia de aplicación.
- Boquillas terminais, axustadas ao extremo das barras para pulverizar ao pé das árbores.
- Boquillas de envés, para conseguir mollar a parte do envés das follas

O tamaño das gotas producidas por cada tipo de boquilla (abano plano, cono oco, cono cheo etc.) está especificado nas táboas provistas polas empresas fabricantes. Actualmente, é posible dispoñer desa información a través de numerosas marcas comerciais e para case todos os tipos de boquillas.

TVI 80°								
bar	LILA 80-0050	ROSA 80-0075	NARANJA 80-01	VERDE 80-015	AMARILLA 80-02	MORADA 80-025	AZUL 80-03	ROJA 80-04
5			UG	UG	UG	UG	UG	UG
7	UG	TG	UG	UG	UG	UG	UG	UG
10	XG	TG	XG	XG	XG	XG	UG	UG
15	TG	G	TG	TG	TG	XG	UG	UG

ATF 80°					
bar	VERDE 80-015	AMARILLA 80-02	MORADA 80-025	AZUL 80-03	ROJA 80-04
3	F	F	F	F	F
5	F	F	F	F	F
10	MF	MF	F	F	F
15	MF	MF	MF	MF	MF

MVI				
bar	ROJA 04	GRIS 06	BLANCA 08	AZUL CLARO 10
1,5	UG	UG	UG	UG
2	UG	UG	UG	UG
3	UG	UG	UG	UG

DISC & CORE							
bar	AD1/AC13	AD2/AC25	AD2/AC46	AD3/AC13	AD3/AC25	AD4/AC45	AD5/AC45
1,5	MF	MF	MF	MF	MF	F	F
2	MF	MF	MF	MF	MF	MF	MF
3	MF	MF	MF	MF	MF	MF	MF

MF Muy fina  
 F Fina  
 M Media  
 G Gruesa  
 TG Muy gruesa  
 XG Extremadamente gruesa  
 UG Ultra gruesa

Ilustración 57. Exemplo da táboa de tamaño da gota (ALBUZ)

O tamaño das gotas producidas na pulverización dunha boquilla está directamente relacionado coa **deriva**. Así, a *American Society of Agricultural and Biological Engineers* (ASABE) elaborou a norma **ASABE S572.1** para clasificar o risco de deriva da aspersión, de acordo co tamaño das gotas segundo tipo e número de boquilla:

<i>Categoría</i>	<i>Símbolo</i>	<i>VMD</i>	<i>*Código de Cor</i>	<i>Uso</i>
Extremadamente fina	EF	< 60	Morada	Excepcional
Moi fina	VF	61-105	Vermella	Excepcional
Fina	F	106-235	Laranxa	Boa cobertura
Mediana	M	236-340	Amarela	A maioría dos produtos
Grande	C	341-403	Azul	Herbicidas sistémicos
Moi grande	VC	404-502	Verde	Herbicidas de solo
Extremadamente grande	XC	503-665	Branca	Fertilizantes líquidos
Ultra grossa	UC	> 665	Negra	Fertilizantes líquidos

Táboa 6. Tamaño da gota (ASABE S572.1)

Na práctica, a maioría das aplicacións de fitosanitario recomendan unha pulverización fina, media ou grossa:

<i>*Código de Cor</i>	<i>Uso</i>
Laranxa	Herbicidas, insecticidas e funxicidas de acción por contacto
Amarela	Herbicidas, insecticidas e funxicidas de sistémicos
Azul	Pulverización de produtos sistémicos e herbicidas aplicados no solo

Táboa 7. Recomendacións do código da cor segundo o tratamento

**\*Olló:** non confundir esta codificación de cores de tamaño de pulverización coa codificación ISO das boquillas.

Segundo a FAO, o número ideal ou aceptable de gotas/cm<sup>2</sup> que debe cubrir un produto fitosanitario, para cumprir co obxectivo de controlar unha praga, mala herba ou enfermidade sería o seguinte:

<i>Produto</i>	<i>Número de gotas/cm<sup>2</sup></i>	
	<i>Contacto</i>	<i>Sistémico</i>
Herbicidas	30 – 40	20 – 30
Insecticidas	50 – 70	20 – 30
Funxicidas	50 – 70	20 – 30

Táboa 8 Número de gotas/cm<sup>2</sup> segundo o tratamento

### 5.3.7.12 Sistema antigoteo

Estes elementos irían situados na barras portaboquillas dos pulverizadores hidráulicos e a súa misión é evitar a perda de caldo cando non hai presión de líquido no circuíto, durante as interrupcións do tratamento ao finalizar unha liña e realizar un xiro no predio, ou á finalización deste.

Non se debe producir ningún goteo 5 segundos despois da desaparición do chorro.



Ilustración 58. Detalle do sistema antigoteo

### 5.3.7.13 Circuíto de aire

Este elemento aparece só no caso dos **pulverizadores hidropneumáticos** e estaría formado por un **ventilador** de fluxo axial ou centrífugo, que proporciona gran volume de aire a baixa velocidade, sobre un **colector** e **deflectores** que orientan a corrente de aire para adaptarse ao desenvolvemento das árbores.



Ilustración 59. Ventilador de atomizador

### 5.3.7.14 Outros dispositivos.

Outros dispositivos opcionais empregados para a pulverización poderían ser os seguintes:

- **Pistolas hidráulicas pulverizadoras:** acopladas a unha rede de tubos distribuídas nos invernadoiros ou a carretillas manuais que se desprazan polos corredores de invernadoiros ou entre as liñas dos viñedos.

Traballan a alta presión, arredor dos 20-40 bares.

Debido á dificultade de regulación, á falta de uniformidade da distribución do fitosanitario nas follas e ás perdas no solo, fai que sexan considerados equipos con baixa eficiencia nos tratamentos.



Ilustración 60. Pistola hidráulica



- **Lanzas pulverizadoras:** permiten o acoplamento dunha ou varias boquillas normalizadas, polo que a súa calibración é máis sinxela.

Hainas extensibles para conseguir chegar a certa altura para realizar tratamentos arbóreos desde o solo, pódeseles acoplar un manómetro para controlar a presión durante os tratamentos, engadirilles unha campá para limitar a dispersión de tratamentos herbicidas etc.



Ilustración 61. Lanza pulverizadora

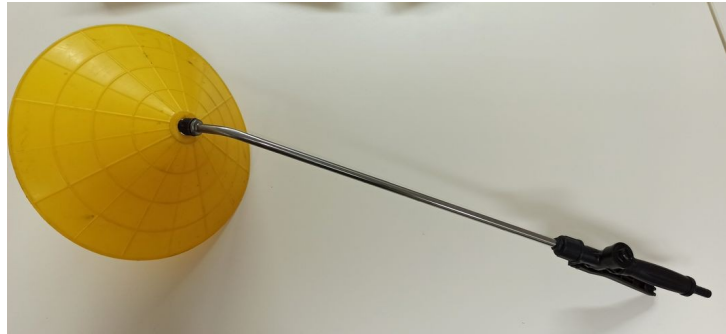


Ilustración 62. Lanza pulverizadora con campá

- **Dispositivos de regulación electrónica:** consistentes na aplicación de técnicas de agricultura de precisión.

Compostos de ordenador de a bordo conectado a través do ISOBUS do tractor e acompañados dunha antena GPS, que permite monitorizar a posición do equipo de aplicación e a súa velocidade de traballo, adaptando o caudal aplicado á dita velocidade, mediante a regulación automática da presión de traballo, apertura ou pechamento de electroválvulas das boquillas etc.



Ilustración 63. Ordenador Arag Bravo 180S para a regulación electrónica dun atomizador

## 5.4 Esparexedores

Os espaxeadores son aqueles equipamentos que se empregan para aplicar produtos fitosanitarios (insecticidas e fungicidas) en estado sólido de po.

Polo tamaño das partículas ( $150\ \mu\text{m}$ ), o produto tende a manterse en suspensión na atmosfera sobre a corrente de aire xerada polo equipo.



Poden ser:

- de **accionamento manual** (con fol ou ventilador de man ou de mochila) para superficies pequenas,



Ilustración 64. Esparexedor manual e de mochila

- de **tracción mecánica** (esparexedores mecánicos) para superficies maiores.



Ilustración 65. Esparexedor suspendido do tractor

En todos os casos, o depósito está equipado dun sistema de axitación para evitar que o po se compacte, e conta cunha saída inferior con reixa para impedir o paso de terróns, que pon o produto en comunicación cos tubos de aire procedente do sistema de xeración de aire, permitindo que continúe ata o exterior a través dunha ou varias lanzas ou canóns.

Estes equipos son sinxelos de usar e relativamente baratos, pero os riscos para o aplicador son maiores en comparación cos pulverizadores, xa que se adoita gastar máis materia activa por hectárea e están bastante influenciados polas condicións climáticas.

## 6. Dosificación, calibrado e prácticas

### 6.1 Métodos de aplicación de produtos fitosanitarios

A forma de aplicar un produto fitosanitario vai unida ao estado (sólido, líquido ou gaseoso) en que se comercialice.

Os produtos líquidos ou os que se aplican mesturados con auga son os máis utilizados, polo que a **pulverización** é o método de aplicación máis estendido.

A elección do produto adecuado e do momento de aplicación require ter coñecementos do cultivo, do ciclo biolóxico do axente causante e das características dos diferentes produtos existentes no mercado. Desta maneira, poderanse conseguir tratamentos co máximo aproveitamento do produto empregado, con gran uniformidade na aplicación e cun bo rendemento de traballo.

Ademais destes factores, para realizar un tratamento eficiente é necesario ter en conta outros relacionados co equipo de tratamento e coa dose do produto que se utilice.

#### 6.1.1 Esparexemento

É un método de aplicación de produtos fitosanitarios que se atopan en po.

Os esparexedores aplican unha corrente de aire que arrastra o produto e depositao sobre a planta.

#### **Vantaxes:**

- É unha técnica sinxela e rápida de aplicación (non require de preparación do caldo).
- Asegura unha boa penetración do fitosanitario nas zonas difíciles do vexetal.
- Economía en sitios de escaseza de auga.
- Equipos sinxelos e máis económicos.

#### **Inconvenientes:**

- Maior gasto de materia activa por superficie tratada.
- Pode presentar efectos por higroscopicidade.
- Maior influencia das condicións climáticas.
- Maiores riscos para o persoal aplicador.
- Maiores efectos negativos sobre o medio ambiente, debido a deriva. Difícil de controlar en días de vento.
- Menor persistencia. Escaso tempo de permanencia sobre a planta.

Referente ao tipo de aplicadores, existen desde complexos esparexedores ata sinxelos equipos manuais.

### 6.1.2 Pulverización

É o método de aplicación de produtos fitosanitarios máis estendido. Baséase en distribuír un produto fitosanitario, en forma líquida ou sólida para disolver en auga e aplicar en forma líquida sobre o cultivo.

Pódense distinguir dous grupos:

- Pulverización con **recubrimento total** dos órganos para protexer na planta. É a típica dos fitosanitarios de contacto que deber recubrir toda a superficie das follas e o resto da planta.
- Pulverización **mollante**. É a adecuada para fitosanitarios sistémicos, que actúan en lugares distintos de onde foron aplicados.

**Factores que inciden de forma directa na calidade da aplicación:**

- Tamaño das pingas.
- Alcance das pingas e penetración.
- Repartición.
- Movemento de pingas.
- Presión da pulverización.
- Boquillas.

As boquillas son o elemento crave para lograr unha boa calidade de pulverización. A elección adecuada haberá de facerse en función de:

- Natureza dos tratamentos.
- Cobertura requirida.
- Tamaño ou diámetro de pingas óptimo.
- Eficacia do tratamento.
- Minorar os riscos de fitotoxicidade.
- Evitar os riscos de contaminación.

### 6.1.3 Fumigación

O produto é aplicado en forma de fume, gas ou vapor. Presenta a vantaxe dunha maior facilidade de penetración.

É moi utilizado para a desinfección de chans, almacéns ou produtos almacenados.

A súa aplicación adóitase facer en locais pechados ou baixo lonas.

### 6.1.4 Quimigación

Sistema de aplicación do produto fitosanitario vía rego localizado. Para unha aplicación correcta e ben dosificada é necesario dispoñer no cabezal de rega dun depósito de achegas especiais, o mesmo componse dun depósito e unha bomba dosificadora de alta presión e pouco caudal.

Pode ter unha programación automática ou ben un sistema manual de aplicación.

### 6.1.5 Outros

A achega de produtos fitosanitarios en forma de gránulos, específico contra babosas e caracois, distribúese en tolvas suspendidas axustadas á toma de forza do tractor e son moi similares ás que se encargan da repartición de abonos.

## 6.2 Factores a ter en conta para unha aplicación eficiente e correcta

Aínda que o perigo do caldo de aplicación é menor que a do produto concentrado, a exposición dos traballadores durante esta etapa adoita ser superior, moitas veces, debido ás operacións de reparación e mantemento do equipo de aplicación levadas a cabo no transcurso da aplicación.

Por todo iso hai dous aspectos importantes antes de proceder á aplicación do produto:

- Ler a Ficha de Datos de Seguridade (FDS)/etiqueta do produto, seguindo as instrucións dadas nelas.
- Comprobar posibles fugas ou un mal funcionamento do equipo de tratamento, facéndoo funcionar con auga.

Ademais, deberanse ter en conta outras medidas como:

- Elixir sempre a **técnica** máis eficiente.
- Que o equipo conte cun certificado de inspección, en caso de estar inscrito no Rexistro Oficial de Maquinaria Agrícola (**ROMA**).
- Realizar o tratamento en ausencia de terceiras persoas, evitando o acceso mediante **carteis** identificativos.
- Ter en conta as condicións ambientais, por exemplo, que a velocidade do **vento** non sexa superior a **3 m/s** para evitar a contaminación difusa das masas de auga.
- Cando se apliquen produtos fitosanitarios respectarase unha banda de seguridade mínima, con respecto ás **masas de auga superficial**, de **5 metros**, sen prexuízo de que deba deixarse unha banda maior, cando así se estableza na autorización e figure na etiqueta do produto fitosanitario utilizado.

O anterior cumprirase salvo excepción de autorización, en base a razóns de emerxencia, polo órgano competente da comunidade autónoma, e no caso de cultivos que se desenvolvan en terreos inundados, caldeiras para rego ou outras infraestruturas asimilables.

- As operacións de **regulación e comprobación do equipo** de tratamento realizaranse previamente á mestura e carga do produto fitosanitario, e polo menos a **25 metros** dos **puntos e masas de auga** susceptibles de contaminación.
- Deixarase, como mínimo, unha distancia de **50 metros** sen tratar con respecto aos **puntos de extracción de auga para consumo humano** nas masas de auga superficiais, así como nos pozos utilizados para tal fin.

- O titular da explotación **identificará os pozos e as masas de auga superficial** utilizadas para a extracción de auga para consumo humano, que poidan estar afectadas polo tratamento.
- Non desatascar as **boquillas** coa boca, non comer, nin beber, nin fumar, etc.
- **Tapar** todos os puntos de extracción de auga situados na parcela para tratar.

### 6.3 Aplicación

Antes de realizar un tratamento fitosanitario, deben terse en conta unha serie de factores, para asegurar a efectividade do mesmo.

- **Bioloxía da praga:** vai determinar o momento do ano para realizar a aplicación, así como as horas do día, para ter a máxima efectividade. En ocasións, debido a que o insecto é nocturno, é necesario facer as aplicacións de noite.
- **Seca:** un vexetal sometido a unha seca ou estrés hídrico crea unha capa de ceras para evitar a desecación, o que vai provocar que sexa máis difícil a penetración do praguicida. As plantas deben estar nun estado vexetativo adecuado.
- **Choiva** posterior á aplicación dilúe e lava o produto aplicado por vía foliar, o que vai a restar efectividade. En caso de previsión de choivas deixar o tratamento para outro momento.

Algúns produtos, pola súa rapidez de absorción, non ven prexudicados pola choiva, outros pola contra requiren un período libre de choivas por ter unha absorción máis lenta. Os herbicidas residuais, en termos xerais, débense aplicar cando se prevexa algo de choiva.

- **Vento:** é o factor que máis inflúe sobre a deriva. É importante ter en conta que a velocidade do vento adecuada para aplicar fitosanitarios con pulverizadores é entre 1 e 2 m/s (un 7 km/h), porque con este vento a pinga recibe máis enerxía e prodúcese unha mellor penetración no cultivo.

A medida que vai aumentando o vento débense aumentar as precaucións: maior tamaño de pinga, aplicar a favor do vento, utilizar boquillas anti-deriva ou de inxección de aire etc., ata que se alcancen os 3 m/s (un 11 km/h), momento no que se debe suspender a aplicación. No caso de que se empreguen pulverizadores asistidos por aire, pódense facer aplicacións con velocidades de vento superiores, xa que as pingas son forzadas a dirixirse ao obxectivo, pola corrente de aire, diminuíndo o potencial de deriva.

Facer uso dun anemómetro axuda a decidir en que momento se debe deixar a pulverización.

- **Intensidade da luz:** pode afectar os produtos fitosanitarios incrementando a súa acción ou pola contra fomentando a súa degradación, como no caso dos herbicidas residuais.
- **Temperatura:** débese tratar sempre nas horas máis frescas do día e evitar temperaturas moi altas que poderían formar vapores tóxicos para as persoas e fitotoxicidades nos cultivos.

- **Humidade do chan:** é un factor decisivo cando se utilizan produtos sistémicos radiculares, xa que se necesita unha humidade óptima para a absorción do praguicida.
- **Textura:** a textura ten unha relación directa coa capacidade de retención dos produtos fitosanitarios e a contaminación que se poida provocar en capas inferiores do chan. En xeral recoméndase que en chans lixeiros (areosos) utilídense doses menores e en chans arxilosos doses maiores, sempre respectando as doses indicadas.
- **pH:** igual que o pH da auga inflúe na preparación do caldo, o pH do chan o fai na degradación dos produtos.
- **Materia orgánica:** o contido en materia orgánica fai que os chans teñan unha maior ou menor actividade microbiana. Esta fauna microbiana contribúe a que a descomposición dos produtos sexa máis rápida e evita que pase a capas máis profundas. En xeral recoméndase que en chans pobres en materia orgánica utilídense doses menores que en chans máis ricos, sempre dentro dos valores indicados polo fabricante.

Ademais destes factores débense ter en conta outros de carácter xeral:

- En época de floración, ter coidado coas **abellas**. Os produtos que poidan ser prexudiciais para estes insectos beneficiosos, indícanos na súa etiqueta. Seguir as indicacións.
- É conveniente manter preto as **etiquetas** dos produtos fitosanitarios aplicados, en caso dunha intoxicación accidental consultar rapidamente os primeiros auxilios.

Segundo o tipo de produto fitosanitario e o cultivo debe decidirse previamente á aplicación, o tipo de boquillas, o calibre das mesmas a velocidade de tratamento e trazado do tratamento para evitar solapes (problemas de sobredosificación).

Por último a **limpeza** posterior dos equipos utilizados e dos traxes de protección individual deber ser unha práctica rutineira trala aplicación.

#### 6.4 Preparación, mestura e aplicación

Para realizar un correcto tratamento fitosanitario é importante que a preparación do caldo sexa a correcta. Para isto é indispensable facer unha atenta lectura da etiqueta, saber interpretar o que lemos e atender rigorosamente ás doses aconselladas e ás prácticas da mestura. É necesario ter en conta que, ademais das doses e cultivos autorizados, hai outra información adicional relevante para asegurar un correcto tratamento:

- Información sobre a forma correcta de aplicación.
- Posibles mesturas e compatibilidades.
- Clasificación toxicolóxica e medidas de precaución e seguridade. Protección do aplicador e do medio ambiente.
- Risco de aparición de resistencias.



Ademais para que un tratamento fitosanitario sexa efectivo debemos ter en conta que as condicións ambientais sexan as axeitadas e que o produto utilizado sexa o adecuado ao estado no que se atopa o parasito e, por suposto, o estado fenolóxico do cultivo.

#### 6.4.1 Preparación, mestura e carga do depósito

A mestura-carga aparece recollida no artigo 36 do Real Decreto 1311/2012, do 14 de setembro, de forma que se tomarán as medidas necesarias para que a mestura e o enchido do depósito do equipo de tratamento non supoña un perigo para a saúde humana e para o medio ambiente.

As **prácticas obrigatorias** son as seguintes:

- Non se realizará a mestura ou dilución previa dos produtos fitosanitarios antes da incorporación ao depósito, salvo que a correcta utilización dos mesmos requírao, como é o caso da presentación en forma de po mollable.
- A operación de mestura realizarase con dispositivos incorporadores que permitan facelo de forma continua. No caso de que o equipo de aplicación non dispoña de devanditos incorporadores, o produto incorporarase unha vez encheuse o depósito coa metade da auga que se vaia a utilizar, proseguíndose despois co enchido completo.
- As operacións de mestura e carga realizaranse inmediatamente antes da aplicación, non deixando o equipo só ou desatendido durante as mesmas.
- As operacións de mestura e carga realizaranse en puntos afastados das masas de auga superficiais, e en ningún caso a menos de **25 metros** das mesmas, ou a distancia inferior a **10 metros** cando se utilicen equipos dotados de mesturadores-incorporadores de produto. Non se realizarán ditas operacións en lugares con risco de encharcamento, escorrentía superficial ou lixiviación.
- Durante o proceso de mestura e carga do depósito os envases de produtos fitosanitarios permanecerán sempre pechados, excepto no momento puntual no que se estea extraendo a cantidade para utilizar.
- A cantidade de produto fitosanitario e o volume de auga a utilizar deberanse calcular, evitando que sobre, axustados á dose de utilización e a superficie para tratar, antes de realizar as operacións de mestura e carga.
- Non encher os depósitos dos equipos de aplicación directamente desde os pozos ou puntos de almacenamento de auga, nin desde un leito de auga, excepto no caso de que se utilicen equipos con dispositivos antirretorno ou cando o punto de captación estea máis alto que a boca de enchido.

O Ministerio con competencias en materia de agricultura ten elaborada unha guía de boas prácticas para a mestura en campo de produtos fitosanitarios que se pode descargar da páxina web do MAPA.

[https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/guiabuenaspracticamezclasfinalcorregido\\_tcm30-57931.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/guiabuenaspracticamezclasfinalcorregido_tcm30-57931.pdf)

### 6.4.2 Dosificación

Hai que seguir de forma estrita as indicacións da etiqueta. Unha maior cantidade de produto fitosanitario non implica maior eficacia contra a praga ou enfermidade, senón que suporá maiores riscos para o aplicador e o ambiente, maior gasto de produto, posibles danos aos cultivos (fitotoxicidade) e á fauna auxiliar antes da súa saída ao mercado. Non superar a dose indicada.

O Regulamento (CE) nº 1272/2008 do Parlamento Europeo e do Consello, do 16 de decembro de 2008, sobre clasificación, etiquetaxe e envasado de substancias e mesturas, e polo que se modifican e derrogan as Directivas 67/548/CEE e 1999/45/CE e modifícase o Regulamento (CE) nº 1907/2006 (DOUE núm. 353, do 31.12.2008) ten como obxectivo garantir un elevado nivel de protección da saúde humana e do medio ambiente, así como a libre circulación de substancias e mesturas que se clasificarán, etiquetarán e envasarán conforme ao establecido neste Regulamento.

A etiqueta estará perfectamente pegada á superficie do envase ou impresionada neste para facilitar a súa lectura e impedir a súa perda ou extravío. Se o envase do produto é demasiado pequeno como para poder levar unha etiqueta pegada na súa superficie, pode vir dentro da embalaxe en forma de prospecto ao igual que acontece cos medicamentos.

Debemos calcular o volume correcto de caldo que se vai gastar, para evitar sobrantes. As formas máis habituais de atopar as doses nas etiquetas son as seguintes:

Polvos ou microgránulos	Insecticidas e fungicidas de aplicación foliar	Herbicidas
kg/ha	g/hl	g/ha
	cc/hl	kg/ha
		cc/ha
		l/ha

É moi habitual atopar a dose expresada en %. Vainos indicar a cantidade de produto que debemos engadir por cada 100 unidades de caldo.

Produto sólido	Produto líquido
1% = 1 g de produto/100 g de caldo	1% = 1 cc de produto/100cc de caldo
1% = 1 kg de produto/100 kg de caldo	1% = 1 l de produto/100 l de caldo

Así, se nos din que un produto ten unha dose do 2%, estannos indicando que teríamos que diluír 2 g de produto en cada 100 g (ou ml) de auga, ou o que é o mesmo, 20 g de produto en cada 1.000 g (ou ml) de auga, é dicir, 20g de produto por cada l de caldo:

$$2\% = 20\text{g/l (20 g de produto por cada l de auga ou caldo)}$$

## 6.5 Calibrado e prácticas

A regulación ou calibrado dun equipo é o conxunto de operacións que permiten que a distribución do produto se manteña uniforme e homoxénea co paso do tempo.

Unha correcta regulación é importante xa que evitará o gasto innecesario de produto fitosanitario, minimizará o risco para o operario e o ambiente e garantirá a fiabilidade no tratamento.

A forma de realizar a regulación depende das características do equipo, do tipo de boquilla (ter en conta a presión) e da velocidade de traballo do tractor.

Convén recordar conceptos impartidos no momento de realizar o curso de Aplicador manipulador de produtos fitosanitarios, nivel cualificado.

### 6.5.1 Regulación de pulverizadores hidráulicos

Antes da regulación, hai que verificar que o equipo está en boas condicións de funcionamento, é dicir, que nos filtros non haxa obstrucións, que as boquillas se atopan nas condicións axeitadas, etc.

Despois de observar e comprobar o estado dos elementos mecánicos do pulverizador, iníciase a regulación en si, para o que hai que:

- Marcar no terreo unha distancia coñecida, por exemplo, situar dúas estacas distanciadas **50 metros**.
- Encher o pulverizador con auga.
- Manter unha velocidade de traballo uniforme.
- Adaptar a toma de forza.
- Poñer a toma de forza e acelerar ata que esta funcione a 540 rpm.
- Iniciar a marcha co tractor como mínimo **5 metros** antes da primeira estaca marcada, para que ao chegar á primeira marca o tractor xa leve a velocidade de traballo asignada.
- Co tractor parado, na aceleración usada para percorrer os 50 metros, abrir as boquillas e regular a presión segundo a recomendada para cada tipo de boquilla.

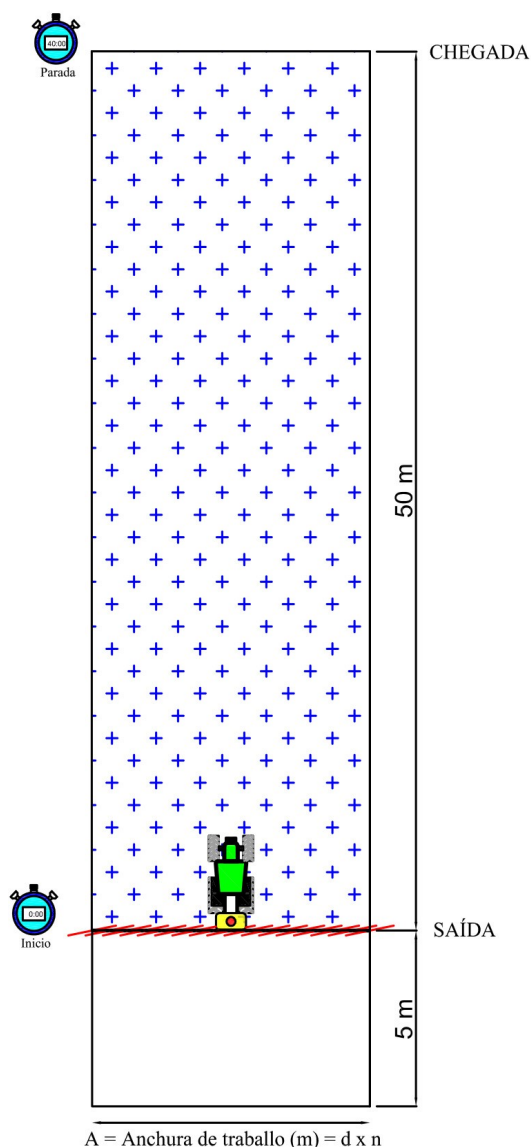


Ilustración 66: Regulación de pulverizadores hidráulicos

- Anotar o tempo empregado en percorrer os metros (en terreos irregulares repetir varias veces e anotar a media).



Ilustración 67: Ensaio de pulverización

- Mediante unha probeta graduada recoller o volume expulsado por unha boquilla durante 1 minuto. Repetir estas medidas en varios boquillas e calcular a media ( $q_1$ ).



Ilustración 68:  
Medición en probeta

Para a comprobación do correcto estado das boquillas debemos ter en conta que se admite un **coeficiente de variación do 10%** antes de ter que substituílas, é dicir, unha variación do 10% do volume que bota a boquilla a unha presión determinada, respecto do indicado polo fabricante na ficha técnica da boquilla.



Ilustración 69: Elección de boquilla

Para a regulación destes equipos debemos determinar en primeiro lugar a **velocidade real** de desprazamento do tractor:

$$v = \text{Velocidade (Km/h)} = \frac{\text{Distancia (m)} \times 3,6}{\text{Tempo (s)}}$$

E a continuación a **cantidade de caldo** que aplica o equipo, por medio da seguinte fórmula:

$$\text{Gasto (L/Ha)} = \frac{q_1 (\text{L/min}) \times 600}{d (\text{m}) \times v (\text{Km/h})}$$

onde:

$q_1$  = Caudal individual medio das boquillas (L/min)

$d$  = distancia entre boquillas (m)

$v$  = Velocidade de traballo do tractor (Km/h)

**Ou ben:**

$$\text{Gasto (L/Ha)} = \frac{Q (\text{L/min}) \times 600}{A (\text{m}) \times v (\text{Km/h})}$$

onde:

$Q$  = Caudal de todas as boquillas (L/min) =  $q_1 \times d$

$A$  = Anchura de traballo (m) =  $d \times n$

$n$  = Número de boquillas colocadas na barra pulverizadora

$v$  = Velocidade de traballo do tractor (Km/h)

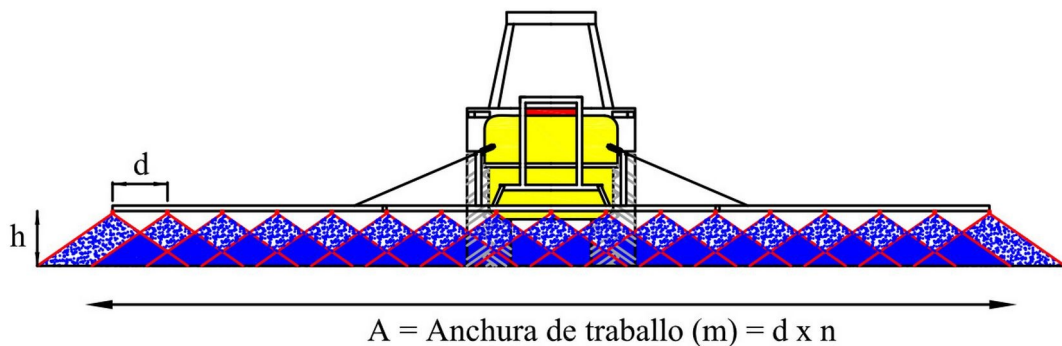


Ilustración 70: Toma de medidas en barra pulverizadora

Para coñecer o **caudal de todas as boquillas** podemos despexar da fórmula anterior o Q (L/min) quedando do seguinte xeito:

$$Q(\text{l/min}) = \frac{G(\text{L/Ha}) \times A(\text{m}) \times v(\text{km/h})}{600}$$

Podemos incluso recalcular a que **velocidade** teríamos que ir para ter un gasto de caldo determinado, mediante a seguinte fórmula:

$$\text{Velocidade (Km/h)} = \frac{q_1(\text{L/min}) \times 600}{d(\text{m}) \times G(\text{L/Ha})}$$

onde:

$q_1$  = Caudal individual medio das boquillas (L/min)

d = distancia entre boquillas (m)

G = Gasto de caldo por hectárea (L/Ha)

Se necesitamos afinar a presión á cal temos que traballar dado que nas táboas nos aparece medida a presión cada 0,5 bar empregaríamos a seguinte fórmula:

$$\text{Nova presión (bar)} = \left( \frac{\text{Novo caudal (l/min)}}{\text{Caudal coñecido (l/min)}} \right)^2 \times \text{Presión coñecida (bar)}$$

Vexamos un **exemplo** de utilización das fórmulas anteriores:

**Realizaremos unha aplicación de herbicida cun pulverizador hidráulico suspendido. Dito equipo está equipado con 20 boquillas de abano na barra pulverizadora, separadas 0,5 m e ubicadas a unha altura do chan de 0,5 m. Determinamos mediante unha proba de campo que o tractor recorre 50 m nun tempo de 25s. Determinamos durante 1 min a cantidade de líquido que bota cada boquilla, resultando 1,2 L. Determina:**

a) O ancho de traballo do equipo

b) O caudal que subministras o equipo

c) A cantidade de caldo gastado por hectárea

a) Ancho de traballo = 0,5 m x 20 boquillas = 10 m

b) Para determinar o caudal debemos calcular antes a velocidade de traballo:

$$v = \text{Velocidade (Km/h)} = \frac{50(\text{m}) \times 3,6}{25(\text{s})} = 7,2 \text{ km/h}$$

c) O gasto de caldo por hectárea será:



$$\text{Gasto (L/Ha)} = \frac{1,2(\text{L/min}) \times 600}{0,5(\text{m}) \times 7,2(\text{Km/h})} = 200 \text{ L/Ha}$$

Os fabricantes de boquillas proporcionánnos **táboas** para axudarnos a elixir a boquilla máis axeitada segundo a **presión de traballo** e a **velocidade** de avance do tracto. O código de referencia e a cor (Norma ISO 10625) indican un tamaño determinado do orificio da boquilla e, polo tanto, un caudal (l/min).

Color	(bar)	l/mn	Litros por hectárea - Distancia entre las boquillas : 50 cm								
			4 km/h	6 km/h	8 km/h	10 km/h	12 km/h	14 km/h	16 km/h	18km/h	20km/h
AMARILLA	2	0,49	148	99	74	59	49	42	37	33	30
	2,5	0,55	166	111	83	66	55	47	42	37	33
	3	0,61	182	121	91	73	61	52	45	40	36
	3,5	0,65	196	131	98	79	65	56	49	44	39
	4	0,70	210	140	105	84	70	60	53	47	42
NARANJA	2	0,69	208	139	104	83	69	59	52	46	42
	2,5	0,77	232	155	116	93	77	66	58	52	46
	3	0,85	255	170	127	102	85	73	64	57	51
	3,5	0,92	275	183	138	110	92	79	69	61	55
	4	0,98	294	196	147	118	98	84	74	65	59
ROJA	2	0,99	297	198	148	119	99	85	74	66	59
	2,5	1,11	332	221	166	133	111	95	83	74	66
	3	1,21	364	242	182	145	121	104	91	81	73
	3,5	1,31	393	262	196	157	131	112	98	87	79
	4	1,40	420	280	210	168	140	120	105	93	84
VERDE	2	1,40	420	280	210	168	140	120	105	93	84
	2,5	1,57	470	313	235	188	157	134	117	104	94
	3	1,71	514	343	257	206	171	147	129	114	103
	3,5	1,85	556	370	278	222	185	159	139	123	111
	4	1,98	594	396	297	238	198	170	149	132	119
TURQUESA	2	1,69	507	338	253	203	169	145	127	113	101
	2,5	1,89	567	378	283	227	189	162	142	126	113
	3	2,07	621	416	310	248	207	177	155	138	124
	3,5	2,24	671	447	335	268	224	192	168	149	134
	4	2,39	717	478	359	287	239	205	179	159	143
AZUL	2	1,98	594	396	297	238	198	170	148	132	119
	2,5	2,21	664	443	332	266	221	190	166	148	133
	3	2,42	727	485	364	291	242	208	182	162	145
	3,5	2,62	786	524	394	314	262	224	196	175	157
	4	2,80	840	560	420	336	280	240	210	187	168
GRIS	2	2,79	836	557	418	334	279	239	209	186	167
	2,5	3,11	934	623	467	374	311	267	234	208	187
	3	3,41	1024	682	512	409	341	292	256	227	205
	3,5	3,69	1106	737	553	442	369	316	276	246	221
	4	3,94	1182	788	591	473	394	338	296	263	236
NEGRA	2	3,95	1184	789	592	473	395	338	296	263	237
	2,5	4,41	1323	882	662	529	441	378	331	294	265
	3	4,83	1450	966	725	580	483	414	362	322	290
	3,5	5,22	1566	1044	783	626	522	447	391	348	313
	4	5,58	1674	1116	837	670	558	478	419	372	335
MARFIL	2	5,61	1684	1123	842	674	561	481	421	374	337
	2,5	6,28	1883	1255	942	753	628	538	471	418	377
	3	6,88	2063	1375	1031	825	688	589	516	458	413
	3,5	7,43	2228	1485	1114	891	743	637	557	495	446
	4	7,94	2382	1588	1191	953	794	681	596	529	476
BLANCA	2	7,82	2376	1584	1188	950	792	679	594	528	475
	2,5	8,85	2656	1771	1328	1063	885	759	664	590	531
	3	9,70	2910	1940	1455	1164	970	831	727	647	582
	3,5	10,48	3143	2095	1571	1257	1048	898	786	698	629
	4	11,20	3360	2240	1680	1344	1120	960	840	747	672

Táboa 9: Táboa de caudais das boquillas proporcionada polo fabricante

**A lectura das táboas de caudal realízase do seguinte xeito:**

- 1º.- Buscar a columna da velocidade da máquina.
- 2º.- Desprazarse pola columna cara abaixo ata atopar o valor de gasto necesario.

3º.- Desprazarse á esquerda e atoparemos primeiro os l /min de consumo da boquilla individual, a continuación a presión de traballo e finalmente a cor de boquilla recomendada.

Color	(bar)	l/mn	Litros por hectárea - Distancia entre las boquillas : 50 cm							
			4 km/h	6 km/h	8 km/h	10 km/h	12 km/h	14 km/h	16 km/h	18km/h
AMARILLA	2	0,49	148	99	74	59	49	42	37	33
	2,5	0,55	166	111	83	66	55	47	42	37
	3	0,61	182	121	91	73	61	52	45	40
	3,5	0,65	196	131	98	79	65	56	49	44
NARANJA	4	0,70	210	140	105	84	70	60	53	47
	2	0,69	208	139	104	83	69	59	52	46
	2,5	0,77	232	155	116	93	77	66	58	52
	3	0,85	255	170	127	102	85	73	64	57
ROJA	3,5	0,92	275	183	138	110	92	79	69	61
	4	0,98	294	196	147	118	98	84	74	65
	2	0,99	297	198	148	119	99	85	74	66
	2,5	1,11	332	221	166	133	111	95	83	74
ROJA	3	1,21	364	242	182	145	121	104	91	81
	3,5	1,31	393	262	196	157	131	112	98	87
	4	1,40	420	280	210	168	140	120	105	93

Táboa 10: Elección de boquilla

Na imaxe anterior, se fixamos unha velocidade de traballo de 10 km/h e queremos ter un gasto de 145 l/Ha, baixamos na columna de velocidade de 10 km/h ata atopar a cifra de 145 l/ha. Desprazámonos á esquerda e atopamos un consumo de 1,21 l/min da boquilla, a unha presión de 3 bar e a boquilla recomendada sería a **VERMELLA**.

A operación pódese realizar á contraria se coñecemos a cor da boquilla e velocidade de traballo, así por exemplo, se traballamos con boquillas cor **LARANXA** a unha presión de 3 bar e unha velocidade de 12 km/h, teremos un gasto de **85 l/Ha**.

Color	(bar)	l/mn	Litros por hectárea - Distancia entre las boquillas : 50 cm							
			4 km/h	6 km/h	8 km/h	10 km/h	12 km/h	14 km/h	16 km/h	18km/h
AMARILLA	2	0,49	148	99	74	59	49	42	37	33
	2,5	0,55	166	111	83	66	55	47	42	37
	3	0,61	182	121	91	73	61	52	45	40
	3,5	0,65	196	131	98	79	65	56	49	44
NARANJA	4	0,70	210	140	105	84	70	60	53	47
	2	0,69	208	139	104	83	69	59	52	46
	2,5	0,77	232	155	116	93	77	66	58	52
	3	0,85	255	170	127	102	85	73	64	57
ROJA	3,5	0,92	275	183	138	110	92	79	69	61
	4	0,98	294	196	147	118	98	84	74	65
	2	0,99	297	198	148	119	99	85	74	66
	2,5	1,11	332	221	166	133	111	95	83	74
ROJA	3	1,21	364	242	182	145	121	104	91	81
	3,5	1,31	393	262	196	157	131	112	98	87
	4	1,40	420	280	210	168	140	120	105	93

Táboa 11: Elección de boquilla

Vexamos outro **exemplo** de utilización das fórmulas anteriores:

**Realizaremos unha aplicación insecticida contra a títula nunha pradeira de gramíneas de 0,5 ha. Para iso empregaremos un insecticida que especifica na**

súa etiqueta unha dose de 4 l/ha. O volume de caldo que nos recomentan empregar é de 600 l/ha. Para aplicar empregamos un pulverizador suspendido de 400 l de capacidade con boquillas separadas 50 cm e con unha anchura de traballo de 12 m. Dada a orografía do terreo establecemos unha velocidade de traballo de 6 km/h. Determinar:

a) Que boquilla e a qué presión de traballo utilizarías?

b) A que velocidade deberías ir para aplicar o volume de caldo recomendado se traballamos a unha presión de 3 bar coa mesma boquilla elixida?

a) Empregando a fórmula do caudal, determinaremos primeiramente cal sería o caudal total de todas as boquillas instaladas na barra portaboquillas:

$$Q(\text{l/min}) = \frac{G(\text{l/ha}) \times A(\text{m}) \times v(\text{km/h})}{600}$$

$$Q(\text{l/min}) = \frac{600(\text{l/ha}) \times 12(\text{m}) \times 6(\text{km/h})}{600} = 72 \text{ l/min}$$

Como coñecemos a anchura de traballo e distancia entre boquillas, podemos determinar cantas boquillas temos:

$$\text{Número boquillas} = \frac{\text{Anchura de traballo (m)}}{\text{Distancia entre boquillas (m)}}$$

$$\text{Número boquillas} = \frac{12(\text{m})}{0,5(\text{m})} = 24 \text{ boquillas}$$

Para saber o caudal de cada boquilla:

$$q_1(\text{L/min}) = \frac{\text{Caudal do equipo (L/min)}}{\text{número de boquillas}} = \frac{72 \text{ L/min}}{24 \text{ boquillas}} = 3 \text{ L/min}$$

Como vemos nas táboas de boquillas, este gasto individual da boquilla se correspondería cunha boquilla **GRIS**, que a unha presión de **2 bar** ten un caudal de **2,79 l/min** e a **2,5 bar** de **3,11 l/min**.

	2	2,79	836	557
GRIS	2,5	3,11	934	623

Se queremos saber a presión exacta á cal conseguimos eses **3 l/min** aplicamos a seguinte fórmula, tomando como referencia o dato da táboa: a **2 bar** de presión a boquilla proporciona un caudal de **2,79 l/min**:

$$\text{Nova presión (bar)} = \left( \frac{\text{Novo caudal (l/min)}}{\text{Caudal coñecido (l/min)}} \right)^2 \times \text{Presión coñecida (bar)}$$

$$\text{Nova presión (bar)} = \left( \frac{3 \text{ (l/min)}}{2,79 \text{ (l/min)}} \right)^2 \times 2 \text{ (bar)} = 2,3 \text{ bar}$$

b) Localizamos a boquilla GRIS e a 3 bar de presión ten un caudal de 3,41 l/min. Recalculamos a que velocidade deberíamos ir para ter o gasto recomendado de 600 l/Ha:

$$V \text{ (km/h)} = \frac{q_1 \text{ (l/min)} \times 600}{d \text{ (m)} \times G \text{ (l/Ha)}}$$

$$V \text{ (km/h)} = \frac{3,41 \text{ (l/min)} \times 600}{0,5 \text{ (m)} \times 600 \text{ (l/Ha)}} = 6,8 \text{ km/h}$$

### 6.5.2 Regulación de pulverizadores hidropneumáticos

A regulación deste tipo de maquinaria, utilizada para as plantacións froiteiras moi xeralmente, fai que o método empregado sexa diferente á maquinaria anteriormente vista, específica dos cultivos agrícolas.

O volume de vexetación é moi diferente entre especies, dependendo do marco de plantación, do estado fenolóxico, da idade do cultivo e mesmo do seu estado sanitario, o que obriga á necesidade de desenvolver métodos específicos de cálculo que permitan conseguir un grao de cobertura axeitado minimizando o goteo no chan e as perdas debidas ao fenómeno de deriva.

Hai que ter en conta que as gotas demasiado **pequenas** poden presentar os seguintes inconvenientes:

- Evapóranse máis facilmente.
- Penetración máis difícil no interior da planta.
- Problemas de deriva ao ser arrastradas máis facilmente polo vento.

Pola contra, as gotas demasiado **grossas** presentan os seguintes inconvenientes:

- Supoñen unha alta porcentaxe do total do caldo utilizado.
- Presentan un baixo recubrimento co que diminúe a eficacia do tratamento.
- Teñen problemas de esvaramento sobre as follas e consecuentemente prodúcese a súa perda ao caer o chan (supérase o punto de goteo).

O método máis usado para determinar o gasto de caldo é o Tratamento por Volume Vexetativo, ou **TRV** (siglas do inglés *Tree Row Volume*, desenvolto por Byers et ao. en 1971), polo cal se considera á fila de árbores como unha caixa dun volume

determinado, onde cada metro cúbico debe ser tratado cunha cantidade específica de líquido.

Para o seu cálculo emprégase a seguinte fórmula:

$$\text{TRV (m}^3 \text{ vexetación/Ha)} = \frac{\text{altura da árbore (m)} \times \text{ancho de copa (m)} \times 10.000 \text{ (m}^2 \text{/Ha)}}{\text{distancia entre filas (m)}}$$

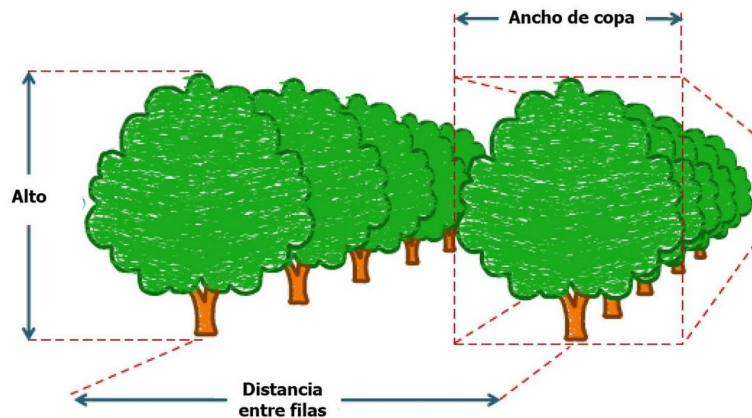


Ilustración 71: Parámetros do arboredo

Para determinar o gasto de caldo/Ha teremos que multiplicar o volume de vexetación por un índice de vexetación (L de caldo/m<sup>3</sup> de vexetación).

$$\text{Gasto de caldo (L/Ha)} = \frac{\text{TRV (m}^3 \text{ vexetación/Ha)} \times \text{Índice de vexetación (L/1000 m}^3 \text{ vexetación)}}{1.000}$$

Os índices de vexetación adoitan ter os seguintes valores:

Volume de Pulverización	Índice de vexetación (l de caldo/1.000 m <sup>3</sup> de vexetación)
Ultra baixo	10
Moi baixo	30
Baixo	50
Medio	70
Alto	100
Moi alto	120

Táboa 12: Índices de vexetación

Estes índices de vexetación consideran os estados fenolóxicos, o manexo do cultivo, o tamaño das plantas e a intensidade de poda.

Dentro do proceso de calibración debemos comprobar que o patrón de dispersión das boquillas sexa axeitado, así como que sexa posible pechar cada boquilla de



forma independente, para poder adaptar o chorro ao estado fenolóxico do cultivo. Ademais verificarase que non se produza goteo nestas boquillas pechadas.

O caudal que botan as boquillas instaladas no arco portaboquillas debe corresponder co indicado nas táboas proporcionadas polo fabricante cos seguintes condicionantes:

- O caudal de saída de cada boquilla individual no pode variar máis dun **15%** respecto do caudal nominal indicado polo fabricante das boquillas (ou no manual do pulverizador).
- No caso de descoñecer o caudal nominal das boquillas, calcularase o caudal medio emitido por cada modelo de boquilla e compararse o caudal individual medido por cada boquilla co caudal medio das boquillas do seu mesmo modelo. Neste caso a desviación media non poderá superar o **10%**.
- Para a pulverización simétrica, comprobarase que a suma dos caudais emitidos polas boquillas do lado dereito non difira en máis do **10%** respecto da suma dos caudais emitidos polas boquillas do lado esquerdo.



Ilustración 72: Comprobación do caudal das boquillas

Para realizar estas verificacións realizarase a recollida de líquido expulsado por cada boquilla individual, a súa media e comprobarase a simetría de ambos lados.

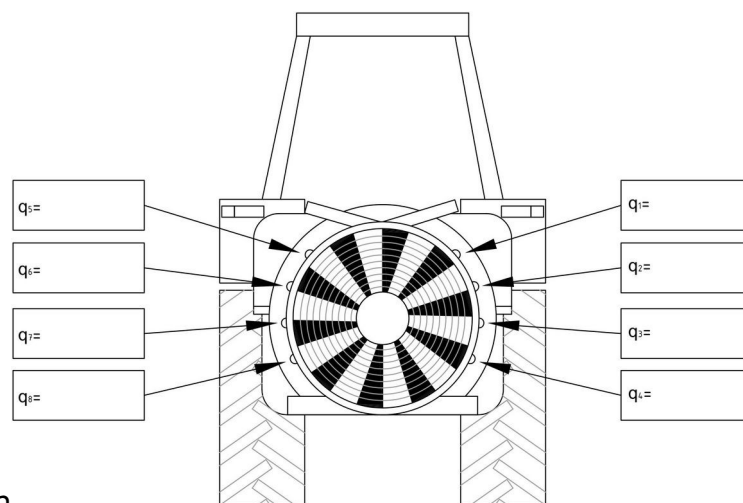


Ilustración 73: Comprobación do caudal das boquillas

Vexamos un exemplo de aplicación:

un de

Temos unha parcela de pexegos, está plantado en espaldeira e a distancia entre liñas é de 3 m, cunha altura de árbore de 6 m, ancho de copa de 1,5 m, no cal temos que dar un abono foliar. O volume de caldo recomendado para facer este tratamento é de 25 litros por cada 1.000 m<sup>3</sup> de vexetación. A dose que vamos utilizar de abono é de 400 cc/HL. ¿Cantidad de abono necesario para facer o tratamento por hectárea?

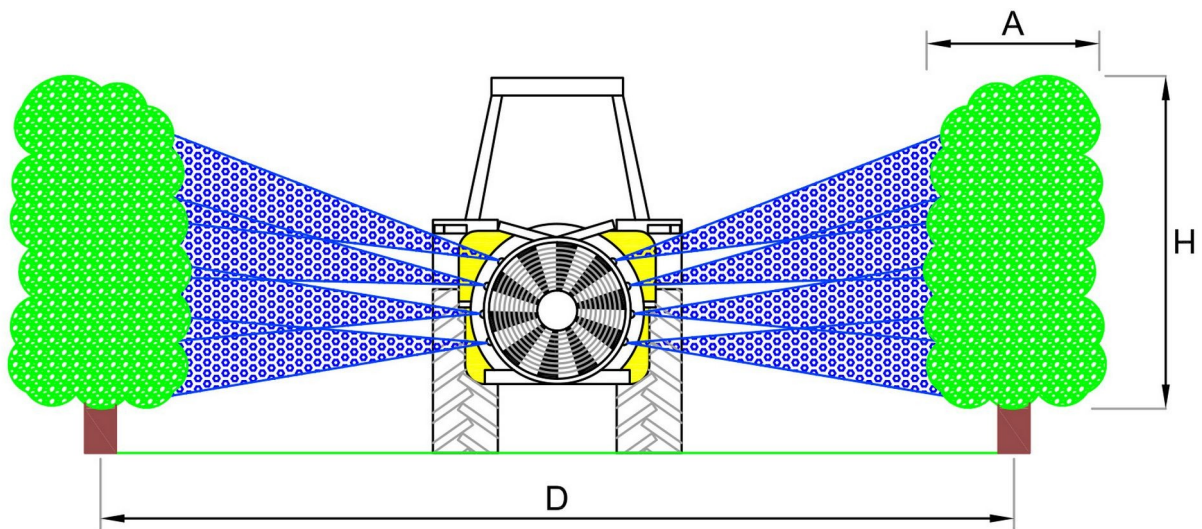


Ilustración 74: Parámetros do arbolado

$$\text{TRV (m}^3 \text{ vexetación/Ha)} = \frac{\text{altura da árbore (m)} \times \text{ancho de copa (m)} \times 10.000 \text{ (m}^2 \text{/Ha)}}{\text{distancia entre filas (m)}}$$

$$\text{TRV (m}^3 \text{ vexetación/Ha)} = \frac{6 \text{ (m)} \times 1,5 \text{ (m)} \times 10.000 \text{ (m}^2 \text{/Ha)}}{3 \text{ (m)}} = 30.000 \text{ m}^3 \text{/Ha}$$

$$\text{Gastode caldo (L/Ha)} = \frac{\text{TRV (m}^3 \text{ vexetación/Ha)} \times \text{Índice de vexetación (L/1000 m}^3 \text{ vexetación)}}{1.000}$$

Por cada hectárea precisaremos gastar 750 l de caldo, e a dose a empregar é de:

$$\text{Gastode caldo (L/Ha)} = \frac{30.000 \text{ (m}^3 \text{ vexetación/Ha)} \times 25 \text{ (L/1.000 m}^3 \text{ vexetación)}}{1.000} = 750 \text{ L caldo/Ha}$$

400 cc/HL = 400 cc/100 L, polo que cunha regra de tres directa despexaremos a incógnita:

PRODUTO	→	CALDO
400 cc	↘	100 l
x	↗	750 l

$$x = \frac{400 \text{ cc} \times 750 \text{ L}}{100 \text{ L}} = \frac{300.000}{1000} = 3.000 \text{ cc} = 3 \text{ L}$$

### 6.5.3 Equipos de protección individual

As persoas que manipulan e aplican produtos fitosanitarios necesitan un equipamento que constitúa a última barreira entre o traballador e o produto. Convén recordar ao alumnado a necesidade de empregar os equipos de protección individual (EPI) axeitados para a protección de cada parte do corpo tales como luvas, máscaras, filtros, traxes de protección, etc., dispoñibles no mercado permitíndolles de primeira man valorar as alternativas existentes e que mellor se adapten ás súas condicións de traballo e/ou riscos aos que estará sometido.

Os **obxectivos** desta práctica pasan por:

- Identificar o nivel de protección de cada EPI.
- Recoñecer símbolos e indicacións que achegan información sobre as características do equipo (especial atención ao mercado CE).
- Diferenciar os materiais que conforman os diferentes tipos de equipos e as súas propiedades.
- Avaliar o grao de confort durante o seu uso.
- Colocar e utilizar correctamente os distintos compoñentes dos EPI.
- Interpretar a información e pictogramas das etiquetas dos EPI.
- Coñecer as condicións de mantemento, limpeza e caducidade, no seu caso, de cada equipo.

Para a realización desta práctica de forma correcta débese dispoñer como mínimo do seguinte material:

- Máscaras FFP2 e FFP3, semimáscaras e máscara facial completa.
- Filtros de partículas, de vapores e/ou mixtos



Ilustración 75: Diferentes modelos de máscaras

- Traxes de protección de categoría III e tipo 5 e 6 coas instrucións de uso.



Ilustración 76: Traxes de protección

- Luvas de resistencia química.



Ilustración 77: Luvas de resistencia química

- Botas de goma.



Ilustración 78: Botas de goma

- Lentes.



Ilustración 79: Lentes de protección



## BIBLIOGRAFÍA

### Documentación lexislativa

Regulamento (CE) nº 178/2002 do Parlamento Europeo e do Consello, do 28 de xaneiro de 2002, polo que se establecen os principios e os requisitos xerais da lexislación alimentaria, créase a Autoridade Europea de Seguridade Alimentaria e fíxanse procedementos relativos á seguridade alimentaria. (DOCE núm. 31, do 01.02.2002).

Regulamento (CE) nº 1272/2008 do Parlamento Europeo e do Consello, do 16 de decembro de 2008, sobre clasificación, etiquetaxe e envasado de substancias e mesturas, e polo que se modifican e derrogan as Directivas 67/548/CEE e 1999/45/CE e modifícase o Regulamento (CE) nº 1907/2006. (DOUE núm. 353, do 31.12.2008).

Directiva 2009/127/CE do Parlamento Europeo e do Consello, do 21 de outubro de 2009, pola que se modifica a Directiva 2006/42/CE no que respecta ás máquinas para a aplicación de praguicidas. (DOUE núm. 310, do 25.11.2009).

Directiva 2009/128/CE do Parlamento Europeo e do Consello, do 21 de outubro de 2009, pola que se establece o marco da actuación comunitaria para conseguir un uso sustentable dos praguicidas. (DOUE núm. 309, do 24.11.2009).

Regulamento Delegado (UE) 2023/707 da Comisión do 19 de decembro de 2022 polo que se modifica o Regulamento (CE) nº 1272/2008 no relativo ás clases de perigo e aos criterios para a clasificación, a etiquetaxe e o envasado de substancias e mesturas. (DOUE núm.93, de 31.03.2023).

Real decreto 1013/2009, do 19 de xuño, sobre caracterización e rexistro da maquinaria agrícola. (BOE núm. 170, do 15.07.2009).

Real decreto 1702/2011, do 18 de novembro, de inspeccións periódicas dos equipos de aplicación de produtos fitosanitarios. (BOE núm. 296, do 09.12.2011).

Real decreto 1311/2012, do 14 de setembro, polo que se establece o marco de actuación para conseguir un uso sustentable dos produtos fitosanitarios. (BOE núm. 223, do 15.09.2012).

Real decreto 285/2021, do 20 de abril, polo que se establecen as condicións de almacenamento, comercialización, importación ou exportación, control oficial e autorización de ensaios con produtos fitosanitarios, e se modifica o Real decreto 1311/2012, do 14 de setembro, polo que se establece o marco de actuación para conseguir un uso sustentable dos produtos fitosanitarios. (BOE núm. 111, do 10.05.2021).

Real decreto 1050/2022, do 27 de decembro, polo que se modifica o Real Decreto 1311/2012, do 14 de setembro, que establece o marco de actuación para conseguir un uso sostible dos produtos fitosanitarios. (BOE núm. 312, do 29.12.2022).

Real decreto 1051/2022, do 27 de decembro, polo que se establecen normas para a nutrición sostible nos chans agrarios. (BOE núm. 312, do 29.12.2022)

Real decreto 1054/2022, do 27 de decembro, polo que se establece e regula o Sistema de información de explotacións agrícolas e gandeiras e da produción

agraria, así como o Rexistro autonómico de explotacións agrícolas e o Caderno dixital de explotación agrícola. (BOE núm. 312, do 29.12.2022)

Real decreto 1055/2022, do 27 de decembro, de envases e residuos de envases. (BOE núm. 311, do 28.12.2022).

Decreto 60/2014, do 15 de maio, polo que se regulan as inspeccións periódicas dos equipos de aplicación de produtos fitosanitarios e se crea o Comité Fitosanitario Galego. (DOG núm. 104, do 3.06.2014).

### Documentación bibliográfica

Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Consejería de Agricultura y Agua: Técnica de atomización según volumen vegetativo (T.R.V.) José David Larios Adorna Servicio de Formación y Transferencia Tecnológica. Murcia

Documento de orientación sobre etiquetado e envasado de conformidade co regulamento (CE) 1272/2008. Marzo 2019. Axencia europea de substancias e mesturas químicas.

Documento de orientación para a elaboración das fichas de datos de seguridade. Decembro de 2015. Axencia europea de substancias e mesturas químicas.

Generalitat de Catalunya (2023). *Guía SPISE Procedimientos estandarizados para la inspección de pulverizadores a Europa. Guía de requisitos de un pulverizador.*

Guía de boas prácticas de hixiene na produción primaria agrícola. Dirección xeral de sanidade da produción agraria (2015).

Instituto Nacional de Tecnoloxía Agropecuaria (2006). Pulverizaciones agrícolas terrestres. Bos Aires (Arxentina)

Junta de Andalucía (2011). *Mantenimiento y calibración de maquinaria para aplicación de productos fitosanitarios. Pulverizadores hidráulicos de chorro proyectado.* Sevilla

Ministerio de Medio Ambiente e Medio Rural e Mariño (2008): *Pulverizador hidroneumático (atomizadores).* Madrid

Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación (2019): Manual de inspección de equipos de aplicación de Fitosanitarios en uso. Generalidades. Pulverizadores de barras horizontales. Pulverizadores para cultivos arbustivos y arbóreos. 2ª ed., adaptada á normativa UNE-EN ISO 16122-1, 2 e 3:2015

Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación (2019): Manual de inspección de equipos de aplicación de Fitosanitarios en uso. Generalidades. Pulverizadores de barras horizontales. Pulverizadores para cultivos arbustivos y arbóreos. 2ª ed., adaptada á normativa UNE-EN ISO 16122-1, 2 e 3:2015

Ministerio de Agricultura Pesca e Alimentación (2019): Calibración y manejo de los pulverizadores hidráulicos. Folla divulgadora 20/89. Madrid

REACH. La nueva legislación de la Unión Europea en materia de productos químicos. ECHA.

Táboas resumo de clasificación e etiquetado. Nacións Unidas 2017.



## Sitios web

ASABE S572.1 Droplet Size Classification. [https://cdn2.hubspot.net/hub/95784/file-32015844-pdf/docs/asabe\\_s572.1\\_droplet\\_size\\_classification.pdf](https://cdn2.hubspot.net/hub/95784/file-32015844-pdf/docs/asabe_s572.1_droplet_size_classification.pdf)

Catálogo Albu. *Boquillas de pulverización*. <https://albu-spray.com/>

¿Cómo determinar el volumen de aplicación en frutales utilizando pulverizadores hidroneumáticos? Rengo, Chile: Ficha Técnica INIA Rayentué. N° 48. <https://biblioteca.inia.cl/server/api/core/bitstreams/de552f63-8856-41bd-92c6-86f5a716fc8e/content>

Consellería do Medio Rural. Xunta de Galicia. *Inspeccións de equipos de aplicación de produtos fitosanitarios. Tríptico informativo* <https://mediorural.xunta.gal/sites/default/files/temas/agricultura/maquinaria-agricola/Triptico ITEAF.pdf>

Deputación Foral de Biscaia. Departamento de agricultura. *Programa de revisión de maquinaria de tratamientos fitosanitarios y equipos de protección personal. II - Maquinaria de Tratamientos Fitosanitarios: Tipos, Calibración y Mantenimiento*. <https://www.bizkaia.eus/nekazaritza/agricultura/boletines/ii%20maquinaria%20tratamientos%20fitosanitarios%20castellano.pdf?hash=4007d11b41737a8f7c8a22debfa82a45>

Deputación Foral de Biscaia. Departamento de agricultura. *Programa de revisión de maquinaria de tratamientos fitosanitarios y equipos de protección personal. IV - Programa anual de Mantenimiento de los Equipos de Tratamiento*. <https://www.bizkaia.eus/nekazaritza/agricultura/boletines/iv%20programa%20anual%20mantenimiento%20castellano.pdf?hash=7a5e2b886e3db17aa2b267551f06690e>

Deputación Foral de Biscaia. *Equipos de aplicación de productos fitosanitarios: clases, características de funcionamiento, aplicación, componentes, dosificación, inspección técnica de maquinaria de aplicación de productos fitosanitarios (ITEAF). Uso sostenible de productos fitosanitarios ROPO, RETO*. <https://www.bizkaia.eus/>

Escola Superior de Agricultura Barcelona. Boquillas: tipos y usos. <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/189602/28109-3833.pdf>

Expresión de dosis. Propuestas para cultivos tridimensionales. Prof. Emilio Gil. Universidad Politécnica de Cataluña [https://uma.deab.upc.edu/es/curso.especializacion/presentaciones\\_ciudad\\_real/5-metodos-de-expresion-de-dosis-conceptos-lwa-y-trv.pdf](https://uma.deab.upc.edu/es/curso.especializacion/presentaciones_ciudad_real/5-metodos-de-expresion-de-dosis-conceptos-lwa-y-trv.pdf)

FAO. Ministerio de Agricultura, Ganadería e Pesca. *Servizo Nacional de Sanidade e Calidade Agroalimentaria. Resolución N° 367/2014*. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/arg137774.pdf>



AXENCIA GALEGA  
DA CALIDADE  
ALIMENTARIA