Autores

CÉSAR CRESPO VÁZQUEZ
MARÍA LOURDES DÍAZ FERNÁNDEZ
ISAAC LÓPEZ FELIPE

MANUAL TÉCNICO PARA A CAPACITACIÓN DE USUARIOS PROFESIONAIS DE PRODUTOS FITOSANITARIOS

NIVEL CUALIFICADO

(Anexo IV do Real decreto 1311/2012, do 14 de setembro)
(Actualizado a 08.05.2026)

XUNTA DE GALICIA

Guía elaborada en 2024 para cumprir cos requisitos 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 (BOE núm. 223, do 15.09.2012)*, axustándose ao contido do programa establecido no anexo IV - Materias de Formación. Parte B: Nivel cualificado, do devandito real decreto.

Autores:

TEMAS 2, 3, 4, 6, 20 e 21: César Crespo Vázquez
Enxeñeiro agrónomo. Enxeñeiro técnico agrícola.
Centro de Formación e Experimentación Agraria de Monforte de Lemos (Agacal)

TEMAS 5, 7, 10, 11, 12, 18, 19 e 22: María Lourdes Díaz Fernández
Enxeñeira técnica agrícola.
Centro de Formación e Experimentación Agraria de Monforte de Lemos (Agacal)

TEMAS 1, 8, 9, 13, 14, 15, 16, 17 e 23: Isaac López Felipe
Enxeñeiro agrónomo. Enxeñeiro técnico agrícola.
Centro de Formación e Experimentación Agraria de Monforte de Lemos (Agacal)

ÍNDICE DE TEMAS

TEMA 1. Pragas dos cultivos: clasificación e descrición.

TEMA 2. Métodos de control de pragas. Importancia dos métodos non químicos. Medios de protección fitosanitaria.

TEMA 3. Estratexias e técnicas para a xestión integrada de pragas. Control biolóxico e outras técnicas alternativas para o control de pragas en distintos cultivos. Principios xerais da xestión integrada de pragas. Toma de decisións en protección fitosanitaria e iniciación á avaliación comparativa. Prácticas de identificación de pragas e de organismos de control biolóxico e o seu manexo.

TEMA 4. Produción integrada e produción ecolóxica

TEMA 5. Produtos fitosanitarios: substancias activas e preparados comerciais. Descrición e clasificación. Elección de produtos fitosanitarios. Identificación e interpretación das etiquetas e das fichas de datos de seguridade: Clasificación e etiquetaxe. Pictogramas, palabras de advertencia, frases de risco ou indicacións de perigo, consellos de prudencia, síntomas de intoxicación e recomendacións para o usuario. Casos prácticos.

TEMA 6. Riscos derivados da utilización de produtos fitosanitarios para o ambiente. Medidas para reducir os devanditos riscos, incluíndo medidas de emerxencia en caso de contaminacións accidentais. Boas prácticas ambientais en relación á preservación dos recursos naturais, biodiversidade, flora e fauna. Protección e medidas especiais establecidas na Directiva Marco da auga (Directiva 2000/60/CE). Casos prácticos.

TEMA 7. Perigosidade dos produtos fitosanitarios para a saúde das persoas: riscos para o consumidor por residuos de produtos fitosanitarios. Maneira de evitalos e medidas de emerxencia en caso de contaminacións accidentais. Concepto de seguridade alimentaria e alerta sanitaria. Riscos para a poboación en xeral e os grupos vulnerables. Riscos para o aplicador: intoxicacións e outros efectos sobre a saúde. Vixilancia sanitaria da poboación exposta a praguicidas. Prácticas de primeiros auxilios. Estruturas de vixilancia sanitaria e dispoñibilidade de acceso para informar sobre calquera incidente ou sospeita de incidente.

TEMA 8. Medidas para reducir os riscos sobre a saúde. Niveis de exposición do operario. Posibles riscos derivados de realizar mesturas de produtos. Medidas preventivas e de protección do aplicador. Equipos de protección individual.

TEMA 9. Prácticas de identificación e utilización dos EPI.

TEMA 10. Secuencia correcta durante o transporte, almacenamento e manipulación dos produtos fitosanitarios.

TEMA 11. Tratamentos fitosanitarios. Preparación, mestura e aplicación.

TEMA 12. Métodos de aplicación de produtos fitosanitarios. Factores que cómpre ter en conta para unha eficiente e correcta aplicación. Importancia da dose e dos volumes de aplicación. Casos prácticos.

TEMA 13. Equipos de aplicación: descrición e funcionamento.

TEMA 14. Limpeza, regulación e calibración dos equipos.

TEMA 15. Mantemento, revisións e inspeccións periódicas dos equipos.

TEMA 16. Prácticas de revisión e calibración dos equipos. Riscos relacionados co uso de equipos de aplicación de produtos fitosanitarios.

TEMA 17. Prácticas de aplicación de tratamento fitosanitarios.

TEMA 18. Eliminación de envases baleiros. Sistemas de xestión. Normativa.

TEMA 19. Rastrexabilidade. Requisitos en materia de hixiene dos alimentos e dos pensos. Rexistro de pragas e de tratamentos nas explotacións agrarias. O caderno de explotación.

TEMA 20. Relación traballo-saúde: normativa sobre prevención de riscos laborais.

TEMA 21. Seguridade social agraria.

TEMA 22. Normativa que afecta a utilización de PF: compra, transporte e almacenamento. Autorización e rexistro de produtos fitosanitarios e medida en que afecta a utilización destes.

TEMA 23. Métodos para identificar os produtos fitosanitarios ilegais e riscos asociados ao seu uso. Infraccións, sancións e delitos.

ÍNDICE DE CONTIDOS

1. Pragas dos cultivos: clasificación, descrición e danos que producen.....19
1.1 Introdución.....19
1.1.1 Pragas.....20
1.1.2 Enfermidades.....20
1.1.3 Malas herbas.....20
1.2 Danos de orixe biótica.....21
1.2.1 Insectos.....21
1.2.1.1 Clasificación dos insectos.....29
1.2.1.2 Danos que provocan os insectos.....32
1.2.2 Ácaros.....33
1.2.2.1 Danos que provocan os ácaros.....34
1.2.3 Fungos.....36
1.2.3.1 Clasificación dos fungos.....36
1.2.3.2 Danos provocados polos fungos.....39
1.2.4 Bacterias.....41
1.2.4.1 Danos provocados polas bacterias.....42
1.2.5 Virus.....43
1.2.5.1 Danos provocados polos virus.....43
1.2.6 Nematodos.....44
1.2.6.1 Danos provocados polos nematodos.....44
1.2.7 Moluscos.....46
1.2.7.1 Danos provocados polos moluscos.....46
1.2.8 Fitoplasmas.....47
1.2.8.1 Danos provocados polos fitoplasmas.....47
1.2.9 Vertebrados.....48
1.2.9.1 Danos provocados polos vertebrados.....48
1.2.10 Malas herbas.....49
1.2.10.1 Danos provocados polas malas herbas.....49
1.3 Danos de orixe abiótica.....50
1.3.1 Danos por axentes climáticos.....50
1.3.2 Danos por axentes edáficos.....51
1.3.3 Fitotoxicidade e danos por axentes contaminantes.....51

2. Métodos de control de pragas. Importancia dos métodos non químicos. Medios de protección fitosanitaria.....52
2.1 Introdución.....52

2.2 Importancia dos métodos non químicos.....54
2.3 Métodos normativos de control de pragas.....54
2.3.1 Obrigas dos particulares.....54
2.3.1.1 Prevención.....54
2.3.1.2 Loita contra as pragas.....55
2.3.2 Actuacións inmediatas e declaración da existencia dunha praga.....55
2.3.3 O pasaporte fitosanitario.....56
2.4 Métodos xenéticos de control de pragas.....58
2.5 Métodos culturais de control de pragas.....60
2.6 Métodos físicos de control de pragas.....62
2.7 Métodos químicos de control de pragas.....63
2.8 Métodos biolóxicos de control de pragas.....64
2.9 Medios de protección fitosanitaria.....65

3. Estratexias e técnicas para a xestión integrada de pragas. Control biolóxico e outras técnicas alternativas para o control de pragas en distintos cultivos. Principios xerais da xestión integrada de pragas. Toma de decisións en protección fitosanitaria e iniciación á avaliación comparativa. Prácticas de identificación de pragas e de organismos de control biolóxico e o seu manexo.....67

3.1 Introdución e antecedentes lexislativos.....67
3.2 Estratexias e técnicas para a xestión integrada de pragas.....68
3.3 Control biolóxico e outras técnicas alternativas para o control de pragas en distintos cultivos.....70
3.3.1 Tipos de organismos vivos utilizados no control biolóxico.....72
3.4 Principios xerais da xestión integrada de pragas.....73
3.5 Toma de decisións en protección fitosanitaria e iniciación da avaliación comparativa..75
3.5.1 Toma de decisións en protección fitosanitaria.....75
3.5.2 Iniciación á avaliación comparativa.....76
3.6 Prácticas de identificación de pragas e de organismos de control biolóxico e o seu manexo.....76
3.6.1 Prácticas de identificación de pragas.....76
3.6.2 Organismos de control biolóxico.....77

4. Produción integrada e produción ecolóxica.....80

4.1 Introdución.....80
4.2 Produción integrada.....81
4.3 Agricultura ecolóxica.....82
4.3.1 As normas de produción.....83
4.3.2 As listas positivas.....84
4.3.3 O período de conversión.....84
4.3.4 Por que consumir produtos ecolóxicos?.....84

4.3.5 O Craega e o logotipo da agricultura ecolóxica.....85
4.3.5.1 O Craega.....85
4.3.5.2 Logotipo da AE.....85

5. Produtos fitosanitarios: substancias activas e preparados comerciais. Descrición e clasificación. Elección de produtos fitosanitarios. Identificación e interpretación das etiquetas e das fichas de datos de seguridade: Clasificación e etiquetaxe. Pictogramas, palabras de advertencia, frases de risco ou indicacións de perigo, consellos de prudencia, síntomas de intoxicación e recomendacións para o usuario. Casos prácticos.....87

5.1 Descrición.....87
5.2 Compoñentes dun produto fitosanitario.....87
5.2.1 Materia activa.....88
5.2.2 Materia inerte.....88
5.2.3 Aditivos.....88
5.2.4 Coadxuvantes.....88
5.3 Clasificación.....89
5.3.1 Segundo o axente sobre o que actúan.....89
5.3.2 Segundo o modo de acción e grupo químico ao que pertencen.....90
5.3.2.1 Insecticidas.....91
5.3.2.1.1 Acción sobre o sistema nervioso ou muscular.....91
5.3.2.1.2 Acción sobre o crecemento e o desenvolvemento.....92
5.3.2.1.3 Acción sobre a respiración.....92
5.3.2.1.4 Acción sobre o sistema dixestivo.....93
5.3.2.2 Nematocidas.....93
5.3.2.2.1 Acción sobre o sistema nervioso.....93
5.3.2.2.2 Outros tipos de acción.....94
5.3.2.3 Funxicidas.....94
5.3.2.3.1 Metabolismo de ácidos nucleicos.....95
5.3.2.3.2 Proteínas motoras e do citoesqueleto.....95
5.3.2.3.3 Respiración.....95
5.3.2.3.4 Síntese de aminoácidos e proteínas.....96
5.3.2.3.5 Transducción de sinais.....96
5.3.2.3.6 Transporte ou síntese de lípidos/función ou integridade da membrana.....97
5.3.2.3.7 Biosíntese de esterol nas membranas.....97
5.3.2.3.8 Biosíntese da parede celular.....98
5.3.2.3.9 Indución de defensas na planta hóspede.....98
5.3.2.3.10 Modo de acción descoñecido.....98
5.3.2.3.11 Non especificado ou non clasificado.....99
5.3.2.3.12 Produtos químicos con actividade multisitio.....99

5.3.2.3.13 Produtos biolóxicos con múltiples modos de acción.....100
5.3.2.3.13.1 Extractos vexetais.....100
5.3.2.3.13.2 Microbianos: (microbios vivos ou extractos de microbios ou metabolitos).100
5.3.2.4 Herbicidas.....101
5.3.3 Segundo a forma de presentación.....103
5.3.3.1 Formulados sólidos.....103
5.3.3.2 Formulados líquidos.....103
5.3.3.3 Formulados gasosos.....104
5.3.3.4 Consideracións sobre a elección das formulacións de fitosanitarios.....104
5.3.3.4.1 Vantaxes e desvantaxes das formulacións.....105
5.3.4 Segundo o comportamento na planta.....106
5.3.5 Segundo a especificidade sobre o parasito.....106
5.3.5.1 Polivalentes ou de amplo espectro.....106
5.3.5.2 Específicos ou selectivos.....106
5.3.6 Segundo a súa perigosidade.....107
5.3.6.1 Perigos físicos.....108
5.3.6.2 Perigos para a saúde.....124
5.3.6.3 Perigos para o medio.....140
5.4 Elección de produtos fitosanitarios.....142
5.4.1 Eficacia.....142
5.4.2 Rexistro e aprobación.....143
5.4.3 Toxicidade.....143
5.4.4 Impacto ambiental.....143
5.4.4.1 Principais impactos ambientais.....143
5.4.4.2 Medidas para reducir o impacto ambiental.....144
5.4.5 Modo de acción.....144
5.4.6 Instrucións de uso.....144
5.4.7 Avaliar alternativas non químicas.....144
5.4.8 Formulación.....144
5.5 Identificación e interpretación das etiquetas e das fichas de datos de seguridade.....145
5.5.1 Clasificación e etiquetaxe.....145
5.5.1.1 Importancia da etiqueta.....145
5.5.1.2 Contido da etiqueta.....146
5.5.1.2.1 Información referente á identificación do produto.....146
5.5.1.2.2 Información toxicolóxica e medidas de precaución (área de información sobre riscos).....147
5.5.1.3 Información referida á aplicación do produto.....149
5.5.2 Fichas de datos de seguridade.....151

5.6 Pictogramas, palabras de advertencia, indicacións de perigo, consellos de prudencia, síntomas de intoxicación e recomendacións para o usuario.....155
5.6.1 Pictogramas.....155
5.6.1.1 Perigos físicos.....155
5.6.1.2 Perigos para a saúde.....157
5.6.1.3 Perigos para o medio.....158
5.6.2 Palabras de advertencia.....158
5.6.3 Indicacións de perigo.....158
5.6.4 Consellos de prudencia.....162
5.7 Casos prácticos.....169
Caso práctico 1.- ELECCIÓN DE PRODUTOS FITOSANITARIOS.....169
Caso práctico 2.- ELECCIÓN DE PRODUTO FITOSANITARIO SEGUNDO AS CLASES DE PERIGO DA MATERIA ACTIVA.....171
Caso práctico 3.- BUSCA DE PRODUTOS FITOSANITARIOS POR FORMULADO.....171
Caso práctico 4.- Etiqueta FUNGIDAVIDE$_{TM}$.....172
Caso práctico 5.- Etiqueta INSECTIVIRA©.....174
Caso práctico 6.- Etiqueta HERBILLERMO 48 SL.....176

6. Riscos derivados da utilización de produtos fitosanitarios para o ambiente. Medidas para reducir os devanditos riscos, incluíndo medidas de emerxencia, en caso de contaminacións accidentais. Boas prácticas ambientais en relación á preservación dos recursos naturais, biodiversidade, flora e fauna. Protección e medidas especiais establecidas na Directiva Marco da auga (Directiva 2000/60/CE). Casos prácticos.....178

6.1 Introdución.....178
6.2 Riscos para o ambiente e protección e medidas especiais establecidas na Directiva Marco da auga (Directiva 2000/60/CE).....178
6.2.1 Riscos de contaminación do aire.....178
6.2.2 Riscos de contaminación do solo.....179
6.2.3 Riscos de contaminación da fauna.....180
6.2.4 Riscos de contaminación da auga.....181
6.2.4.1 Medidas para diminuír a contaminación da auga.....182
6.2.4.2 Medidas para evitar a contaminación difusa das masas de auga.....182
6.2.4.3 Medidas para evitar a contaminación puntual das masas de auga.....182
6.2.4.4 Medidas para evitar a contaminación en zonas de extracción de auga para consumo humano.....183
6.3 Medidas en caso de contaminación ambiental.....183
6.4 Boas prácticas ambientais en relación á preservación dos recursos naturais, biodiversidade, flora e fauna.....184
6.4.1 Boas prácticas relacionadas con manexo do solo.....184
6.4.2 Boas prácticas relacionadas co manexo da rega.....185
6.4.3 Boas prácticas relacionadas co manexo da fertilización.....186

6.4.4 Outras medidas de carácter xeral.....186
6.5 Caso práctico.....187

7. Perigosidade dos produtos fitosanitarios para a saúde das persoas: riscos para o consumidor por residuos de produtos fitosanitarios. Maneira de evitalos e medidas de emerxencia en caso de contaminacións accidentais. Concepto de seguridade alimentaria e alerta sanitaria. Riscos para a poboación en xeral e os grupos vulnerables. Riscos para o aplicador: intoxicacións e outros efectos sobre a saúde. Vixilancia sanitaria da poboación exposta a praguicidas. Prácticas de primeiros auxilios. Estruturas de vixilancia sanitaria e dispoñibilidade de acceso para informar sobre calquera incidente ou sospeita de incidente.....188

7.1. Perigo dos produtos fitosanitarios para a saúde das persoas.....189
7.2. Riscos para o consumidor por residuos de produtos fitosanitarios. Forma de evitalos e medidas de emerxencia en caso de contaminacións accidentais.....192
7.2.1. Os residuos fitosanitarios.....192
7.2.2. Determinación do límite máximo de residuos.....194
7.2.2.1. Controis oficiais.....195
7.2.2.2. Rede de alerta alimentaria.....196
7.3. Concepto de seguridade alimentaria e alerta sanitaria.....196
7.3.1. Concepto de seguridade alimentaria.....196
7.3.2. Concepto de alerta sanitaria.....197
7.4. Riscos para a poboación en xeral e os grupos vulnerables.....198
7.4.1. Riscos para a poboación en xeral.....198
7.4.2. Riscos para os grupos vulnerables.....199
7.5. Riscos para o aplicador: intoxicacións e outros efectos sobre a saúde.....199
7.5.1. Intoxicación aguda.....200
7.5.1.1. Exposición accidental.....201
7.5.1.2. Exposición intencional.....201
7.5.1.3. Exposición profesional.....201
7.5.2. Intoxicación crónica.....202
7.6. Vixilancia sanitaria da poboación exposta a praguicidas. Estruturas de vixilancia sanitaria e dispoñibilidade de acceso para informar sobre calquera incidente ou sospeita de incidente. 203
7.6.1. Periodicidade dos recoñecementos en vixilancia sanitaria.....204
7.6.2. Información ao público.....204
7.7. Prácticas de primeiros auxilios.....210
7.7.1. Medidas de seguridade vía respiratoria.....212
7.7.2. Medidas de seguridade vía dérmica ou cutánea.....212
7.7.3. Medidas de Seguridade vía dixestiva.....212
7.7.4. Traslado urxente a un centro sanitario.....213

8. Medidas para reducir os riscos sobre a saúde: niveis de exposición do operario. Posibles riscos derivados de realizar mesturas de produtos. Medidas preventivas e de protección do aplicador. Equipos de protección individual.....214
8.1. Niveis de exposición do operario.....214
8.2. Posibles riscos derivados de realizar mesturas de produtos.....215
8.3. Medidas preventivas e de protección do aplicador.....216
8.3.1. Antes dos tratamentos.....217
8.3.2. Durante os tratamentos.....218
8.3.3. Despois dos tratamentos.....218
8.4. Equipos de protección individual.....219
8.4.1. Protección do corpo.....220
8.4.2. Protección dos ollos.....223
8.4.3. Protección das mans.....224
8.4.4. Protección dos pés.....227
8.4.5. Protección dos oídos.....228
8.4.6. Protección das vías respiratorias.....228
8.4.6.1. Marcaxe dos filtros.....233
8.4.6.2. Selección do equipo de protección.....233
8.5. Mantemento dos equipos de protección individual.....234
8.5.1. Traxes de protección.....235
8.5.2. Mandil.....235
8.5.3. Luvas.....236
8.5.4. Calzado.....236
8.5.5. Lentes e pantallas faciais.....237
8.5.6. Máscaras e filtros.....237

9. Prácticas de identificación e utilización dos EPI.....239
9.1. Obxectivo das prácticas.....239
9.2. Materiais necesarios para realizar a práctica.....239
9.3. Práctica.....240
9.3.1. Protección das vías respiratorias.....240
9.3.2. Protección ocular.....241
9.3.3. Protección de pés e pernas.....242
9.3.4. Protección de mans e brazos.....243
9.3.5. Roupa de protección.....244

10. Secuencia correcta durante o transporte, almacenamento e manipulación dos produtos fitosanitarios.....245
10.1. Introdución.....245
10.2. Normativa que afecta a utilización de produtos fitosanitarios.....245

10.2.1. Xestión integrada de pragas.....245
10.2.2. Rexistro Oficial de Produtores e Operadores (ROPO).....246
10.2.3. Rexistro de tratamentos fitosanitarios.....246
10.2.4. Requisitos de formación de persoas usuarias profesionais e vendedoras.....248
10.2.5. Venda de produtos fitosanitarios.....249
10.2.6. Empresas de tratamentos de produtos fitosanitarios.....250
10.2.7. Entrega e recollida de envases baleiros.....250
10.2.7.1. Marco lexislativo nacional de envases e residuos de envases.....250
10.3. Transporte de fitosanitarios.....251
10.3.1. Exención do cumprimento do ADR en relación ás cantidades transportadas por unidade de transporte.....251
10.3.2. Vertedura durante o transporte.....254
10.4. Almacenamento de produtos fitosanitarios.....254
10.5. Manipulación de fitosanitarios.....256
10.5.1. Mestura e carga do depósito.....256
10.5.2. Condicións de uso de produtos fitosanitarios para uso agrario.....257
10.5.3. Reentrada nas parcelas tratadas.....259
10.5.4. Limpeza do equipo de aplicación.....259
10.5.5. Residuos de produtos fitosanitarios.....260
10.5.6. Condicións do uso de produtos fitosanitarios para uso non agrario.....260

11. Tratamentos fitosanitarios. Preparación, mestura e aplicación.....262
11.1. Introdución.....262
11.2. Planificación.....262
11.3. Preparación do caldo de tratamento.....262
11.4. Aplicación.....266
11.5. Limpeza do equipo de tratamento.....267

12. Métodos de aplicación de produtos fitosanitarios. Factores que cómpre ter en conta para unha eficiente e correcta aplicación. Importancia da dosificación e dos volumes de aplicación. Casos prácticos.....270
12.1. Métodos de aplicación de produtos fitosanitarios.....270
12.1.1. Esparexemento.....270
12.1.2. Pulverización.....271
12.1.3. Fumigación.....272
12.1.4. Quimigación.....272
12.1.5. Outros.....272
12.2. Factores que cómpre ter en conta para unha aplicación eficiente e correcta.....273
12.2.1. Tipo de planta cultivada e estado de desenvolvemento.....273
12.2.2. Praga ou enfermidade existente, situación na planta e ciclo.....273

12.2.3. Condicións climáticas.....273
12.2.4. Dosificación.....273
12.2.5. Maquinaria utilizada.....274
12.2.6. Manexo das resistencias.....274
12.3. Importancia da dosificación e dos volumes de aplicación.....275
12.4. Casos prácticos.....276

13. Equipos de aplicación: descrición e funcionamento.....280
13.1. Introdución.....280
13.2. Clasificación dos equipos de aplicación.....281
13.3. Pulverizadores.....282
13.3.1. Pulverizadores de chorro proxectado ou pulverizadores hidráulicos.....282
13.3.1.1. Equipos manuais.....282
13.3.1.2. Equipos a motor/batería.....283
13.3.2. Pulverizadores de chorro transportado ou hidropneumáticos.....285
13.3.3. Pulverizadores de chorro transportado pneumático ou nebulizadores.....285
13.3.4. Pulverizadores centrífugos.....286
13.3.5. Termonebulizadores.....287
13.3.6. Pulverizadores electrostáticos.....287
13.3.7. Compoñentes dun pulverizador.....288
13.3.7.1. Depósito de caldo.....288
13.3.7.2. Depósitos auxiliares.....288
13.3.7.3. Axitadores.....289
13.3.7.4. Bomba.....290
13.3.7.5. Regulador de presión.....291
13.3.7.6. Manómetro.....291
13.3.7.7. Canalizacións condutoras e chaves de paso.....292
13.3.7.8. Filtros.....292
13.3.7.9. Barras portaboquillas.....293
13.3.7.10. Dispositivo marcador de escuma.....294
13.3.7.11. Boquillas.....294
13.3.7.12. Sistema antigoteo.....300
13.3.7.13. Circuíto de aire.....300
13.3.7.14. Outros dispositivos.....300
13.4. Esparexedores.....302

14. Limpeza, regulación e calibración dos equipos.....303
14.1. Limpeza dos equipos.....303
14.1.1. Sistemas de biopurificación de residuos fitosanitarios.....305

14.2. Regulación e calibración dos equipos.....308
14.2.1. Regulación e calibración de equipos manuais.....308
14.2.2. Regulación e calibración dos pulverizadores hidráulicos.....311
14.2.3. Regulación e calibración de pulverizadores hidropneumáticos.....316
14.2.4. Regulación e calibración dos esparexedores.....320

15. Mantemento, revisións e inspeccións periódicas dos equipos.....322
15.1. Mantemento e revisións.....322
15.1.1. Estado xeral do equipo.....322
15.1.2. Barra bortaboquillas.....322
15.1.3. Depósito e circuíto hidráulico.....323
15.1.4. Tubos.....323
15.1.5. Distribución e regulación.....323
15.1.6. Filtros.....323
15.1.7. Boquillas.....323
15.1.8. Bombas.....324
15.1.9. Dispositivos de seguridade e transmisión.....325
15.1.10. Manómetro.....325
15.1.11. Almacenamento da maquinaria de aplicación fitosanitaria.....326
15.2. Inspeccións periódicas.....326
15.2.1. Normativa legal.....326
15.2.2. Equipos que cómpre inspeccionar.....327
15.2.3. Onde realizar as inspeccións.....328
15.2.4. Prioridades nas inspeccións.....329
15.2.5. Calendario de inspeccións.....329
15.2.6. Elementos dos equipos que se deben inspeccionar.....330
15.2.6.1. Elementos de transmisión de potencia.....331
15.2.6.2. Bomba.....331
15.2.6.3. Axitación.....332
15.2.6.4. Tanque de líquido para pulverización.....332
15.2.6.5. Tubos e mangueiras.....332
15.2.6.6. Sistemas de medida e de regulación e control.....333
15.2.6.7. Filtrado.....334
15.2.6.8. Barra de pulverización.....334
15.2.6.9. Boquillas.....335
15.2.6.10. Distribución.....336
15.2.6.11. Sistema pneumático.....337
15.2.7. Resultados das inspeccións.....337

16. Prácticas de revisión e calibración de equipos. Riscos relacionados co uso de equipos de aplicación de produtos fitosanitarios.....339
16.1. Practicas de revisión e calibración de equipos.....339
16.1.1. Revisión de pulverizadores hidráulicos.....341
16.1.2. Revisión dos pulverizadores hidropneumáticos.....342
16.2. Riscos relacionados co uso de equipos de aplicación de produtos fitosanitarios.....344
16.2.1. Riscos ocasionados por equipos manuais.....345
16.2.2. Riscos ocasionados por equipos mecanizados.....346

17. Prácticas de aplicación de tratamento fitosanitarios.....351
17.1. Obxectivo das prácticas.....351
17.2. Materiais necesarios para realizar a práctica.....351
17.3. Prácticas.....354
17.3.1. Práctica da preparación e mestura.....354
17.3.2. Práctica de boquillas de pulverización.....357
17.3.3. Práctica de altura e uniformidade de pulverización.....358
17.3.4. Práctica de calibración do pulverizador hidráulico manual.....360
17.3.4.1. Práctica de tratamento herbicida.....360
17.3.4.2. Práctica de tratamento funxicida.....362
17.3.5. Práctica de calibración dos pulverizadores hidráulicos.....364
17.3.6. Práctica de calibración dos pulverizadores hidropneumáticos.....371

18. Eliminación de envases baleiros. Sistemas de xestión. Normativa.....375
18.1. Eliminación dos envases baleiros.....375
18.2. Sistemas de xestión.....376
18.2.1. Sigfito.....376
18.3. Normativa.....379
18.3.1. Lei 7/2022, do 8 de abril, de residuos e solos contaminados para unha economía circular.....379
18.3.1.1. Como se determina se un residuo é ou non perigoso?.....379
18.3.1.2. Que requisitos adicionais se debe cumprir na produción e xestión de residuos perigosos?.....380
18.3.2. Real decreto 1055/2022, do 27 de decembro, de envases e residuos de envases.....382
18.3.3. Regulamento (UE) 2025/40 do Parlamento Europeo e do Consello, do 19 de decembro de 2024, sobre os envases e residuos de envases.....382

19. Rastrexabilidade. Requisitos en materia de hixiene dos alimentos e dos pensos. Rexistro de pragas e de tratamentos nas explotacións agrarias. O caderno de explotación.....384
19.1. Tipos de rastrexabilidade alimentaria.....384
19.2. Normativa europea.....385

19.2.1. Regulamento (CE) 178/2002. Requisitos xerais da lexislación alimentaria.....385
19.2.2. Regulamento (CE) nº 183/2005. Requisitos en materia de hixiene dos pensos.....386
19.2.2.1. Requisitos principais.....386
19.2.2.2. Requisitos específicos para explotadores do sector da alimentación animal responsables da produción primaria de pensos.....387
19.2.2.3. Requisitos específicos para outros explotadores do sector da alimentación animal.....387
19.2.2.4. Rexistro e autorización.....388
19.2.3. Regulamento (CE) 852/2004. Requisitos en materia de hixiene dos alimentos.....388
19.2.3.1. Prácticas hixiénicas correctas.....388
19.2.3.2. Procedementos baseados nos principios APPCC.....389
19.2.3.3. Outros requisitos do Regulamento (CE) 852/2004.....389
19.2.4. Lexislación a nivel nacional.....389
19.2.5. Lexislación autonómica.....390
19.3. Rexistro de pragas e de tratamentos nas explotacións agrarias. O caderno de explotación.....390

20. Relación traballo-saúde: normativa sobre prevención de riscos laborais.....393
20.1. Lei 31/1995 de 8 de novembro, de prevención de riscos laborais.....393
20.1.1. Obrigas empresariais sobre prevención de riscos laborais.....394
20.1.2. Obrigas e responsabilidades dos traballadores en prevención de riscos laborais... 395
20.1.3. Obrigas dos fabricantes, importadores e subministradores en prevención de riscos laborais.....395
20.2. Técnicas preventivas.....395
20.3. Servizo de Prevención.....396
20.4. Modelo de xestión da prevención. Organización da prevención.....397
20.5. Avaliación de riscos.....397
20.6. Infraccións e sancións.....399

21. Seguridade Social Agraria.....400
21.1. Introdución.....400
21.2. Tipos de prestacións da Seguridade Social.....400
21.3. Composición do sistema da seguridade social.....401
21.4. Afiliación e número da seguridade social.....402
21.5. Prestacións da seguridade social.....403
21.6. Seguridade social agraria.....404
21.6.1. Traballadores por conta propia agrarios.....404
21.6.2. Traballadores por conta allea agrarios.....406

22. Normativa que afecta a utilización de produtos fitosanitarios: compra, transporte e almacenamento. Autorización e rexistro de produtos fitosanitarios e medidas en que afecta a súa utilización.....408

22.1. Normativa que afecta a utilización de produtos fitosanitarios en usos agrarios.....408

22.1.1. Xestión integrada de pragas.....408

22.1.2. Rexistro Oficial de Produtores e Operadores (ROPO).....409

22.1.3. Rexistro de tratamentos fitosanitarios.....409

22.2. Normativa que afecta a utilización de produtos fitosanitarios en usos non agrarios..409

22.2.1. Usuarios non profesionais.....409

22.2.2. Usuarios profesionais.....410

22.3. Compra de produtos fitosanitarios.....415

22.3.1. Requisitos de formación de persoas usuarias profesionais e vendedoras.....415

22.3.2. Venda de produtos fitosanitarios.....415

22.3.3. Empresas de tratamentos de produtos fitosanitarios.....416

22.3.4. Entrega e recollida de envases baleiros.....417

22.4. Transporte de produtos fitosanitarios.....417

22.4.1. Vertedura durante o transporte.....418

22.5. Almacenamento de produtos fitosanitarios.....419

22.6. Manipulación de fitosanitarios.....420

22.6.1. Mestura e carga do depósito.....421

22.6.2. Condicións de uso de produtos fitosanitarios para uso agrario.....421

22.6.3. Reentrada nas parcelas tratadas.....422

22.6.4. Limpeza do equipo de aplicación.....423

22.6.5. Residuos de produtos fitosanitarios.....423

22.7. Autorización e rexistro de produtos fitosanitarios e medida en que afecta a súa utilización.....424

22.7.1. Normativa de autorización e rexistro e competencias.....424

22.7.2. Aspectos cómpre ter en conta na utilización de fitosanitarios.....426

23. Métodos para identificar os produtos fitosanitarios ilegais e riscos asociados ao seu uso. Infraccións, sancións e delitos.....428

23.1. Introdución.....428

23.2. Métodos para identificar os produtos fitosanitarios ilegais.....429

23.3. Riscos asociados ao uso dos produtos fitosanitarios ilegais.....431

23.3.1. Riscos para os cultivos.....431

23.3.2. Riscos para as persoas.....431

23.3.3. Riscos para o empresario.....431

23.3.4. Riscos para o medio.....432

23.3.5. Riscos para o sector.....432

23.4. Infraccións, sancións e delitos.....432
23.4.1. Controis e inspeccións.....433
23.4.2. O Plan de acción nacional.....434
23.4.3. Réxime de infraccións.....435
23.4.3.1. Infraccións leves.....435
23.4.3.2. Infraccións graves.....436
23.4.3.3. Infraccións moi graves.....438
23.4.3.4. Responsabilidade por infraccións.....438
23.4.4. Réxime de sancións.....439
23.4.4.1. Sancións accesorias.....439
23.4.4.2. Multas coercitivas.....440
23.4.5. Delitos.....440

Solucións aos casos prácticos de produtos fitosanitarios: substancias activas e preparados comerciais (Tema 5).....441

Solucións aos casos prácticos de dosificación (Tema 12).....452

BIBLIOGRAFÍA.....458

1. Pragas dos cultivos: clasificación, descrición e danos que producen.

1.1 Introdución

A medida que o cambio climático e a expansión da agricultura intensiva aumentan, as pragas convertéronse nunha ameaza cada vez máis difícil de controlar. Cada ano, ata un 40 por cento dos cultivos alimentarios a nivel mundial se perden por mor de pragas e enfermidades das plantas.

Un dos principais efectos das pragas sobre os cultivos é a destrución directa das partes vitais da planta. Os insectos, como os pulgóns, a mosca branca, as eirugas e os escaravellos, aliméntanse das follas, os talos, as raíces e os froitos das plantas, debilitándoas e, en moitos casos, impedindo o seu desenvolvemento adecuado e minguando a capacidade da planta para realizar a fotosíntese.

Ademais dos danos directos, as pragas tamén poden ser responsables da transmisión de enfermidades. Moitos insectos actúan como vectores de virus, bacterias e fungos, que, ao ser transmitidos dunha planta a outra, poden propagar rapidamente enfermidades e diminuír a colleita.

O control das pragas é un desafío constante para os agricultores, que recorreron inicialmente ao uso de pesticidas químicos para erradicalas, pero o seu uso indiscriminado xerou preocupacións sobre os efectos negativos para a saúde humana, o ambiente e a biodiversidade. Por esta razón, moitos agricultores comezaron a adoptar métodos máis sustentables e ecolóxicos, como o control biolóxico, que implica a introdución de depredadores naturais das pragas, como xoaniñas ou avespas parasitas, para reducir a súa poboación.

Outra alternativa ao uso de pesticidas químicos é a implementación de técnicas de control integrado de pragas, que combina diversas prácticas para controlar as pragas de maneira eficiente e sustentable. Estas prácticas inclúen a rotación de cultivos, o uso de cultivos resistentes a pragas, a eliminación de maleza e a vixilancia constante dos cultivos, tendo en conta os seus limiares de incidencia, para detectar pragas a tempo.

Os principais danos ou alteracións, que sofren os cultivos e impiden que se desenvolva de forma correcta, podémolos clasificar en dous grandes grupos, dependendo da súa orixe:

- **Danos parasitarios (factores bióticos):** son aqueles que foron provocados pola acción dun organismo vivo que vive a expensas da planta parasitada ou planta hóspede. Entre eles podemos atopar:
    - Animais (vertebrados e invertebrados)
    - Vexetais
    - Fungos
    - Nematodos
    - Bacterias
    - Virus e viroides
    - Fitoplasmas

- **Danos non parasitarios (factores abióticos):** son os debidos a causas fisiolóxicas ou debidos ao clima, motivados por accidentes meteorolóxicos (xeadas, sarabias), por exceso ou carencia dalgún nutriente no propio solo, ou simplemente por prácticas culturais inadecuadas.

1.1.1 Pragas

A FAO define o termo **praga** como "calquera especie, raza ou biotipo vexetal ou animal ou axente patóxeno daniño para as plantas ou produtos vexetais".

No ámbito que nos movemos, consideramos que unha **praga agrícola** está causada por unha poboación de animais fitófagos (é dicir, que se alimentan de plantas) que diminúe a produción do cultivo, reduce o valor da colleita (cambio de aparencia desta, e como consecuencia resulta menos atractiva para o comprador) ou incrementa os seus custos de produción por riba dun determinado limiar económico (poboación por debaixo da cal o tratamento causa máis custo que o dano para o cultivo e por encima do cal é necesario tratar con pesticidas).

Trátase polo tanto dun criterio esencialmente **económico**.

1.1.2 Enfermidades

No caso das **enfermidades**, o seu prexuízo radica en que provocan cambios fisiolóxicos e morfolóxicos no vexetal e están causadas por algún dos organismos citados como danos parasitarios.

A Lei 43/2002 de sanidade vexetal, do 20 de novembro, engloba no termo "praga" os dous tipos de organismos (**pragas** e **enfermidades**), e define praga como "*organismo nocivo de calquera especie, raza ou biotipo vexetal ou animal ou axente patóxeno daniño para os vexetais ou os produtos vexetais*".

O cambio climático e as actividades humanas están a alterar os ecosistemas, minguando a biodiversidade e creando condicións nas que as pragas poden prosperar. Ao mesmo tempo, as viaxes e o comercio internacional triplicáronse na última década e poden propagar rapidamente pragas e enfermidades por todo o mundo, causando importantes danos ás plantas autóctonas e ao ambiente.

Protexer as plantas de pragas e enfermidades é moito máis rendible que facelo fronte ás emerxencias fitosanitarias a grande escala. As pragas e enfermidades son a miúdo imposibles de erradicar unha vez que se estableceron, e o seu manexo require moito tempo e diñeiro.

1.1.3 Malas herbas

Atopamos tamén outro tipo de axente externo ao cultivo, que pode ocasionar perdas na produción, que serían as **malas herbas**.

O concepto de mala herba é un concepto moi relativo. As malas herbas son plantas que medran sempre ou de forma predominante en situacións marcadamente alteradas polo home e que resultan non desexables para el nun lugar e momento determinado.

O que unha planta sexa desexable ou non para o home dependerá de todo un conxunto de razóns técnicas, económicas, ambientais, culturais e, mesmo, estéticas.

En calquera caso, compiten de forma directa co noso cultivo consumindo recursos, tales como auga, nutrientes e luz.

1.2 Danos de orixe biótica

1.2.1 Insectos

Os insectos forman o grupo de animais máis diverso do planeta, dos que se coñecen aproximadamente **un millón de especies diferentes** (aínda que algún estudo chega a cifralos en 10 millóns), e son moi abundantes. Os insectos están presentes en case todos os ecosistemas da Terra, desde os polos ata as selvas tropicais, e xogan papeis ecolóxicos vitais.

Son un grupo de animais invertebrados, é dicir, carecen de esqueleto interno e columna vertebral, e pertencen ao grupo dos artrópodos (patas articuladas).

Algunhas das características que definen aos insectos son as seguintes:

a) Exoesqueleto

Os insectos teñen un exoesqueleto, unha estrutura externa ríxida que cobre e protexe o seu corpo, formado por unha substancia chamada **quitina**.

A quitina é un polisacárido complexo que forma unha parte esencial do exoesqueleto dos insectos e de moitos outros artrópodos, como arañas e crustáceos. Trátase dunha substancia fibrosa e resistente, similar á celulosa nas plantas, pero cunha estrutura química distinta.

Esta substancia proporciona **rixidez** e **protección** aos insectos, permitíndolles manter a súa **forma** e defenderse contra depredadores e factores ambientais adversos, evitando a deshidratación, xa que forma unha barreira impermeable que evita a perda de auga a través da superficie corporal por transpiración, en particular a capa máis externa desta cutícula (epicutícula), composta por ceras e lipoproteínas.

O exoesqueleto dos insectos debe ser mudado periodicamente nun proceso coñecido como **ecdise**, acompañado polo proceso de metamorfose.

Ilustración 1. Vacaloura (*Lucanus cervus*). Fotografía de Isaac L. F.

b) Corpo segmentado

O corpo dos insectos está claramente dividido en tres partes principais: cabeza, tórax e abdome. Cada unha destas partes ten funcións especializadas e está composta por segmentos que contribúen á estrutura xeral e á funcionalidade do insecto.

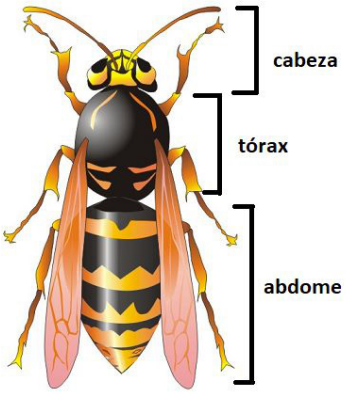


Ilustración 2: Corpo dos insectos
- Banco de imaxes e sons (INTEF).

I. **Cabeza:** é a parte onde se atopan os órganos sensoriais como son os **ollos** (compostos, como nas moscas, ou simples, como nas formigas) e as **antenas** (un par de antenas na cabeza que axudan a detectar cheiros, vibracións e outros sinais do ambiente). Tamén atopamos as **pezas bucais**, que poden variar segundo o tipo de insecto e cuxa estrutura determina a alimentación do propio insecto, diferenciando os seguintes aparellos bucais:

- **Mastigador:** deseñado para mastigar e esgazar alimentos sólidos, como follas, madeira ou carne. Os insectos con aparello bucal mastigador adoitan ter pezas bucais robustas e fortes. Como exemplos de insectos con aparello bucal mastigador, teriamos as formigas, os escaravellos e as cascudas.

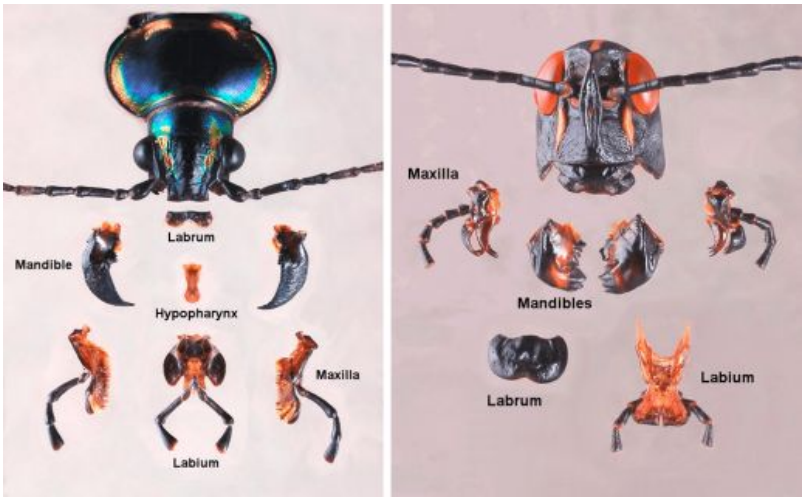


Ilustración 3: Disección das pezas bucais do aparello mastigador dun escaravello (esquerda) e dun saltón (dereita). Fonte: imaxes orixinais propiedade de John R. Meyer (North Carolina State University)

- **Chupador:** é unha estrutura especializada que lles permite aos insectos alimentarse de líquidos. Dentro deste tipo de aparello poderiamos facer unha subdivisión en:
  - **Chupador en esponxa:** característico das moscas domésticas, onde as as pezas bucais están modificadas e forman unha probóscide, en cuxo extremo se distingue unha estrutura a modo de esponxa, o que lles permite a estes insectos disolver o alimento e absorber os líquidos provenientes de alimentos e refugallos.

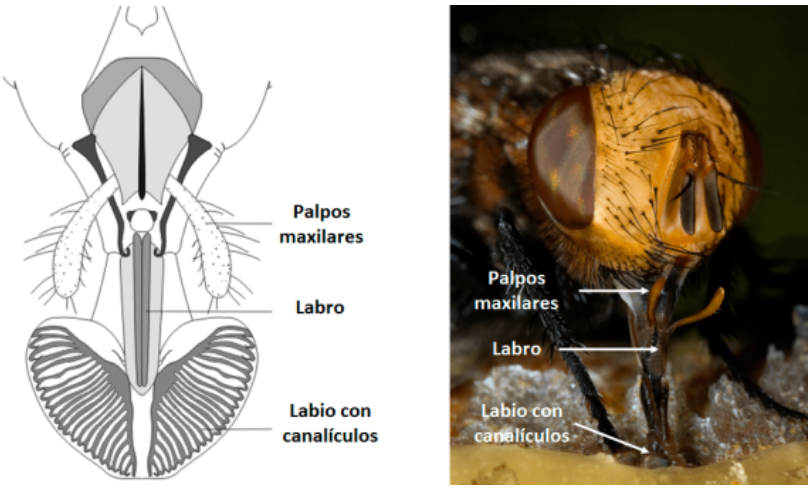


Ilustración 4: Á Esquerda, Esquema do aparello bucal dunha mosca (Educational Media Group (EMG), RMIT University, 2002-06-01, Fly mouthparts illustration [Online, Image Illustration], Educational Media Group (EMG), Melbourne, Vic). Á dereita, detalle do aparello bucal dunha mosca da especie *Gonia capitata* (imaxe de Richard Bartz, CC).

  - **Chupador en espiritrompa**: é o aparello bucal das bolboretas e das avelaíñas, onde as pezas bucais forman un tubo longo a través do cal succionan alimentos líquidos, principalmente o néctar das flores. Cando o insecto non se alimenta, o tubo está enrolado en espiral. Nalgúns insectos, como as abellas, a espiritrompa tamén cumpre unha función importante na recolección de pole, ademais da succión do néctar.

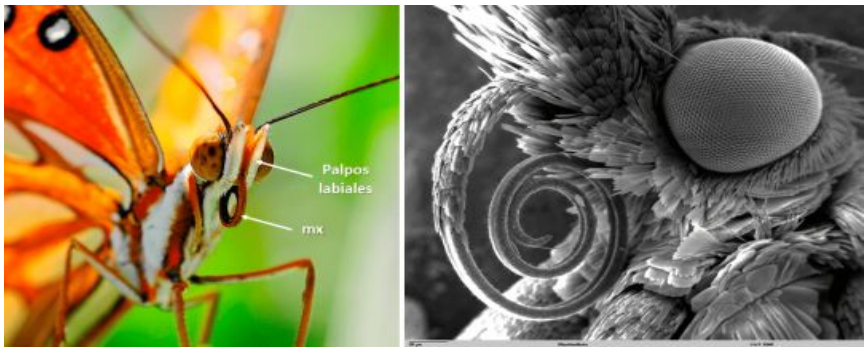


Ilustración 5: Á esquerda, espiritrompa dunha bolboreta (imaxe de tdlucas5000, CC). Á dereita, imaxe de microscopía electrónica da espiritrompa.

- **Lambedor-mastigador:** neste tipo de aparello bucal as pezas bucais forman unha estrutura complexa que permite mastigar pole e ceras e succionar néctar. Está presente nas abellas, avespas e abellóns.

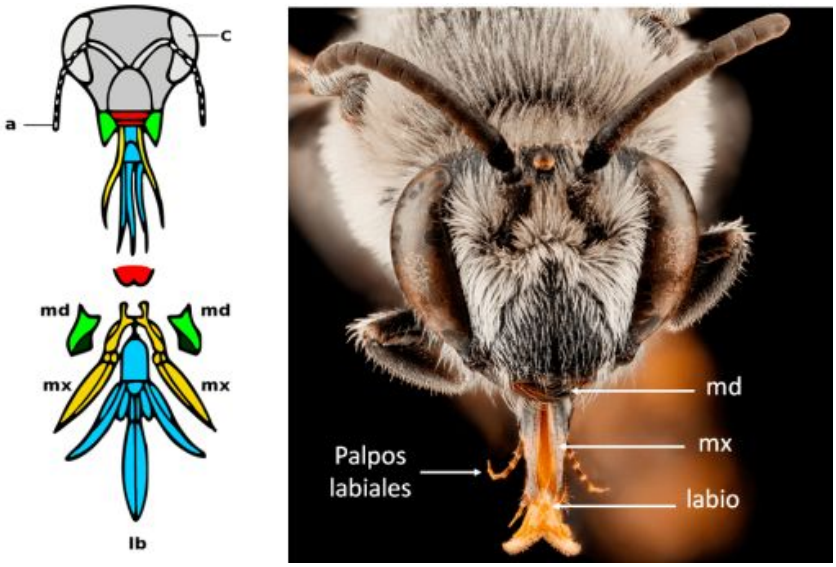


Ilustración 6: Á esquerda, esquema do aparello bucal dunha abella (fragmento dunha imaxe orixinal de Xavier Vázquez, modificada posteriormente por Siga, CC). Á dereita, aparello bucal dunha abella da especie *Colletes willistoni*

- **Cortador-chupador:** as mandíbulas preséntanse en forma de follas afiadas e as maxilas en forma de longos estiletes sonda. Ambas as dúas cortan e esgazan o tegumento dos mamíferos principalmente, facendo fluír o sangue da ferida. Este tipo de aparello bucal atópase, por exemplo, nos machos e femias dos tabáns, que poden alimentarse de néctar e pole, pero as femias necesitan, ademais, sangue para alcanzar a fecundidade.

Ilustración 7: Detalle do aparello bucal dun tabán

- **Picador-chupador:** as pezas bucais alónganse e constitúen un estilete punzante que penetra os tecidos. Internamente están formadas por dúas canles: por unha descende a saliva e pola outra ascende o alimento. Este tipo de aparello está adaptado para succionar líquidos, como néctar, o sangue ou o zume das plantas. Sería común en insectos como mosquitos, moscas, pulgóns e trips.

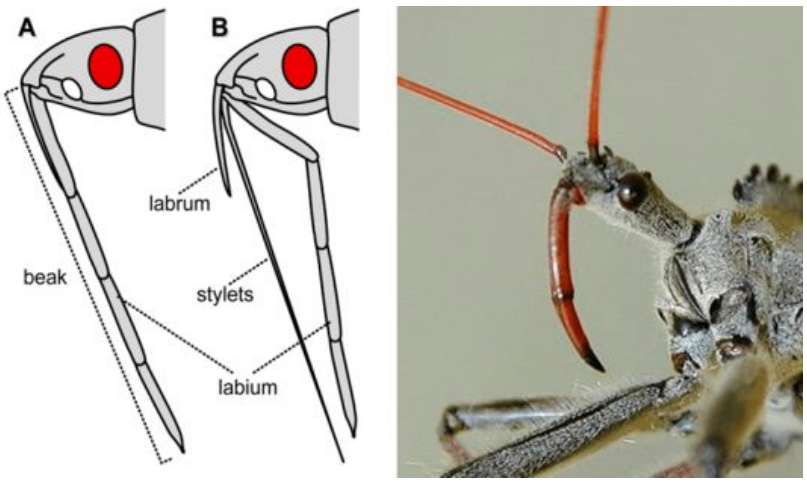


Ilustración 8: Á esquerda, Esquema do aparello bucal dun heteróptero (imaxe extraída de Baker, 2011). Á dereita, primeiro plano do aparello bucal dun exemplar da familia *Reduviidae* (imaxe propiedade de John R. Meyer, North Carolina State University).

II. Tórax. Nesta sección atópanse as estruturas responsables da locomoción, como as patas e, na maioría dos insectos, as ás. O tórax está dividido en tres segmentos, cada un cunha pata. Os insectos voadores xeralmente teñen dous pares de ás.

III. Abdome. É a parte posterior do corpo, onde se atopan os órganos dixestivos, reprodutivos e excretores. Nalgúns insectos, o abdome tamén pode conter estruturas especializadas, como aguillóns ou glándulas produtoras de veleno.

c) Tres pares de patas

Unha das características distintivas dos insectos é que posúen tres pares de patas (seis patas en total), que están unidas ao tórax.

As patas están adaptadas para diferentes funcións, como camiñar, saltar, nadar ou trepar, dependendo do tipo de insecto.

Ilustración 9: Diferentes morfoloxías das patas dos insectos

Ilustración 10: Diferentes morfoloxías das patas dos insectos

c) As ás

A maioría dos insectos teñen ás, e isto permítelles voar. Con todo, non todos os insectos voan. Por exemplo, os escaravellos teñen ás, pero algunhas especies non son voadoras. Os insectos que si voan adoitan ter dous pares de ás: o par anterior é xeralmente máis grande e o par posterior máis pequeno.

Ilustración 11: Exemplo de escaravello: as ás anteriores (élitros) están modificadas por endurecemento e as posteriores membranosas permítenlle o voo

d) Aparello reprodutor especializado

O ciclo biolóxico dos insectos varía en función do tipo de insecto de que se trate, e así pode durar días (normalmente entre 15 e 30) ou anos. En consecuencia, poden presentar unha ou varias xeracións ao ano.

Os insectos teñen unha gran variedade de estratexias reprodutivaspara asegurar que os seus descendentes sobrevivan e se desenvolvan adecuadamente, pero, en xeral, presentan un aparello reprodutor altamente especializado. A maioría dos insectos son **dioicos**, é dicir, teñen sexos separados, aínda que tamén existen especies **partenoxenéticas** (que poden reproducirse sen fecundación).

As femias adoitan poñer ovos (insectos **ovíparos**), dos cales nacen as crías en diversas etapas de desenvolvemento, dependendo da especie.

Tamén podemos atopar algunhas especies de insectos **vivíparos**, onde as larvas abandonan o ovo dentro da femia saíndo ao exterior nun estado de desenvolvemento bastante avanzado, como o piollo de San José ou os pulgóns.

Ilustración 12: Diferenciación de sexo en abellas. Á esquerda, macho (abázcaro), no centro, femia (raíña) e á dereita, femia (obreira)

Dentro das estratexias reprodutivas máis comúns podemos citar:

- **Posta masiva de ovos:** algúns insectos, como as moscas e as avelaíñas, poñen unha gran cantidade de ovos para asegurar que polo menos algúns sobrevivan, dado que hai depredadores e condicións adversas. Os ovos poden ser depositados nos alimentos (como a carne en descomposición ou plantas) para que as crías teñan acceso inmediato a recursos.
- **Coidado parental:** hai insectos que mostran certo coidado polas súas crías. Un exemplo, son as abellas e formigas, que coidan as crías dentro da colonia, alimentándoas e protexéndoas. As xoaniñas tamén coidan os seus ovos dos depredadores.
- **Migración e dispersión: a**lgunhas especies, como as bolboretas monarca, teñen un comportamento migratorio, no cal os seus descendentes nacen en diferentes lugares, o que axuda a evitar a competencia polos mesmos recursos e reduce o risco dos depredadores.

Algunhas especies de insectos teñen métodos máis complexos para a reprodución, que involucran interaccións con outros animais. Por exemplo:

- **Insectos parasíticos:** os parasitos, como os mosquitos (na súa fase de larva), poñen os seus ovos sobre a pel dos animais ou dentro doutros insectos. As larvas aliméntanse do seu hóspede.
- **Reprodución en niños alleos: a**lgunhas especies de insectos, como certos tipos de abellas e avespas, depositan os seus ovos nos niños doutros insectos. As crías da especie parasitaria aliméntanse dos ovos ou larvas dos insectos que foron "secuestrados" polo parasito.

e) Metamorfose:

É o proceso biolóxico que sofren algúns insectos para transformarse na súa forma adulta. Este proceso pode ser completa ou incompleta, dependendo do tipo de insecto.

- **Metamorfose completa.** Neste caso, o insecto pasa por catro etapas distintas:
  - **Ovo: a** primeira etapa do ciclo de vida, onde o insecto comeza o seu desenvolvemento.
  - **Larva: n**esta fase, o insecto atópase nunha forma inmatura, xeralmente cun corpo brando e sen ás. Este é o momento en que a larva come e medra rapidamente.
  - **Pupa:** a larva envólvese nunha especie de casulo ou crisálida. Durante este período, o insecto non se alimenta, pero está a pasar por grandes transformacións internas.
  - **Adulto:** é a fase final, cando o insecto emerxe da pupa completamente formado, con as ás e os órganos reprodutivos. Este é o estado en que o insecto se reproduce.

Exemplos de insectos con metamorfose completa inclúen bolboretas, moscas e escaravellos.

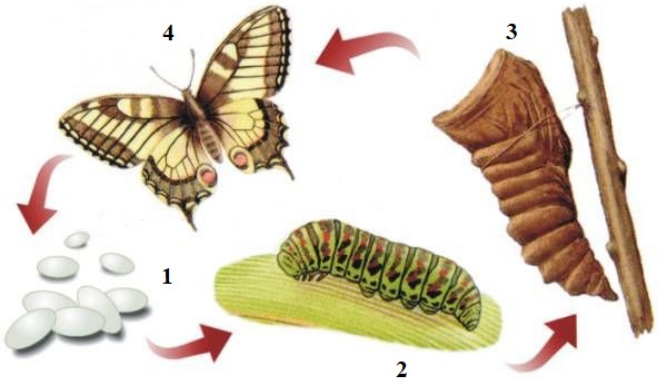


Ilustración 13: Metamorfose completa da bolboreta (1: ovos, 2: eiruga, 3: crisálida, 4: adulto)

- **Metamorfose incompleta.** Neste tipo de metamorfose, o insecto pasa por tres etapas:
  - **Ovo:** do mesmo xeito que na metamorfose completa, comeza cun ovo.
  - **Ninfa: e**n lugar dunha pupa, o insecto pasa por unha etapa de ninfa, que é unha versión máis pequena do adulto, pero sen ás nin características reprodutivas. A medida que medra, muda varias veces.
  - **Adulto: d**espois de varias mudas, o insecto chega á súa etapa adulta.

Exemplos de insectos con metamorfose incompleta son os saltóns, cascudas e chinches.

Ilustración 14: Metamorfose incompleta dun chinche

e) Respiración traqueal

Os insectos teñen un sistema respiratorio especializado, que inclúe unha serie de tubos chamados **traqueas,** que se abren ao exterior a través de pequenos orificios chamados **espiráculos**.

Este sistema permítelles intercambiar gases directamente cos tecidos sen necesidade dun sistema circulatorio especializado en osíxeno, como ocorre nos vertebrados.

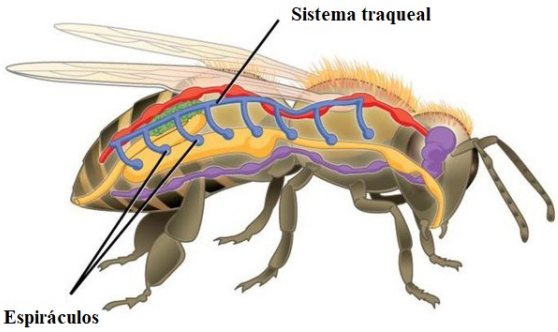


Ilustración 15: Sistema respiratorio dun insecto

1.2.1.1 Clasificación dos insectos

Estímase que existen ao redor de 30 **ordes** de insectos coñecidos, segundo as súas características morfolóxicas, fisiolóxicas e comportamentais, aínda que algúns sistemas de clasificación poden variar lixeiramente no número exacto dependendo dos criterios utilizados polos entomólogos.

Este número reflicte a incrible diversidade dos insectos, que comprenden **máis dun millón de especies** descritas e unha cantidade aínda maior de especies non descritas.

As principais ordes son as que se detallan a continuación:

a) Coleóptera

É a orde máis grande de insectos, con máis de 350.000 especies descritas, o que representa ao redor dun cuarto de todas as especies coñecidas de animais. Teñen dous pares de ás, sendo o par dianteiro (élitros) máis duro e que protexe as ás traseiras.

Exemplos: escaravellos, gurgullos e xoaniñas.

b) Lepidóptera

Teñen dous pares de ás membranosas cubertas de pequenas escamas aplanadas que lles dan o seu colorido. Pasan por unha metamorfose completa (ovo, larva, pupa, adulto).

Exemplos: bolboretas e avelaíñas.

c) Díptera

Teñen un só par de ás funcionais; o segundo par modificouse en estruturas chamadas halterios, que lles axudan a manter o equilibrio en voo. A maioría son voadores hábiles.

Exemplos: moscas, mosquitos, tabáns e dípteros da froita.

d) Hymenóptera

A maioría das especies son sociais. Teñen dous pares de ás, e en moitos casos as femias teñen un aguillón para defenderse. A sociedade das abellas e formigas é altamente organizada.

Exemplos: abellas, avespas e formigas.

e) Orthóptera

Teñen dous pares de ás, sendo o par posterior máis longo e adecuado para o salto. Son coñecidos pola súa habilidade para saltar grandes distancias.

Exemplos: Saltóns, lagostas e grilos.

f) Hemíptera

Teñen unha boca especializada para succionar líquidos, xeralmente de plantas ou animais. A maioría ten ás, pero non todas as especies voan.

Exemplos: chinches, pulgóns, carricantas e moscas brancas.

g) Isóptera

Son insectos sociais, a miúdo coñecidos pola súa habilidade para descompoñer a madeira. Viven en colonias xerárquicas compostas por un número limitado de individuos reprodutores, asociados con numerosos individuos estériles, como os soldados e as obreiras.

Exemplos: termitas.

h) Blattodea

Son insectos nocturnos e omnívoros, coñecidos pola súa capacidade para sobrevivir en ambientes hostís. Algunhas especies tamén son coñecidas por inzar vivendas.

Exemplos: cascudas.

i) Mantodea

Teñen unha postura característica coas patas dianteiras dobradas, coma se estivesen a rezar. Son depredadores e adoitan cazar outros insectos.

Exemplos: mantis relixiosas.

j) Phthiraptera

Son parasitos que viven sobre os mamíferos e as aves. Adoitan ser moi pequenos, sen ás, co corpo comprimido dorso-ventralmente e aliméntanse de sangue, pel ou plumas.

Exemplos: piollos dos humanos e piollos dos animais.

k) Trichoptera

Os individuos adultos parécense ás bolboretas. Caracterízanse polo seu corpo alongado, os dous pares de ás longas con pelos e as antenas longas e finas, dirixidas case sempre cara a adiante. As súas larvas adoitan construír un casulo de seda e outros materiais, como pedriñas ou pequenas pólas, que as protexen. Atópanse en hábitats acuáticos.

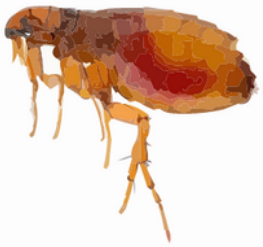
Exemplos: mosquitos de seda e frixáneas.

l) Neuroptera

Teñen dous pares de ás membranosas con moitas veas que forman un retículo. Son depredadores e aliméntanse doutros insectos, especialmente na súa etapa larval.

Exemplos: formigas león e crisopas.

m) Siphonaptera



Son insectos parasitos sen ás que se alimentan do sangue dos mamíferos e das aves. Son coñecidos pola súa capacidade para saltar grandes distancias.

Exemplos: pulgas.

n) Zoraptera

Son insectos pequenos e pouco coñecidos. Son gregarios e posúen dúas morfoloxías diferentes: unha sen ás, sen ollos compostos nin ocelos, que é a máis común; e outra cos devanditos órganos ben desenvolvidos. Atópanse en ambientes escuros e húmidos, como baixo cascas ou en madeira en descomposición.

Exemplos: zorápteros.

1.2.1.2 Danos que provocan os insectos

Atendendo ao tipo de aparello bucal adaptado que posúe o insecto, podemos clasificalos do seguinte xeito:

- **Insectos mastigadores:** posúen mandíbulas e maxilas coas que trituran os tecidos vexetais que inxiren. A este grupo pertencen, por exemplo, as eirugas, os grilos ou as lagostas e algúns tipos de escaravellos.

Ilustración 16. Danos causados pola avelaíña do buxo (*Cydalima perspectalis*). Fotografía de Isaac L. F.

- **Insectos minadores** das follas: na actualidade, producen importantes danos agrícolas. A maioría destes insectos son avespas e moscas, aínda que tamén atopamos algúns escaravellos e avespas.

Ilustración 17. Folla danada por minador - De Shyamal - https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=815734

- **Insectos chupadores:** posúen un pico que utilizan para succionar fluídos vexetais, ademais dos danos que producen no cultivo. Tamén poden actuar como transmisores de enfermidades e inxectar substancias tóxicas. Neste grupo podemos incluír o pulgón, a mosca branca ou a filoxera da vide en estadios larvarios.

Ilustración 18. Pulgón verde da maceira (*Aphis pomi*). Fotografía de Isaac L. F.

En función do aparello bucal, os danos causados poden ser diversos, debido a:

- **Alimentación directa:** o dano producido é o máis aparente, manifestándose en forma de orificios, marcas, picaduras, descoloración etc.
- **Inxección de substancias tóxicas:** propio daqueles que succionan da planta e que inxectan diferentes substancias que actúan sobre os tecidos vexetais.
- **Danos por posta:** prodúcense nalgúns tipos de insectos nos que a femia deposita os ovos dentro do tecido vexetal.
- **Transporte e diseminación de organismos nocivos:** os insectos poden ser vectores de varios tipos de axentes patóxenos (virus, fungos...).
- **Debilitamento da planta:** ao crear galerías ou feridas nas plantas para alimentarse o insecto, permite que sexan máis doadamente afectadas por outros axentes bióticos (axentes patóxenos) ou abióticos.

En función do seu aparello bucal e da parte do vexetal que se ve afectada, podemos citar os máis importantes:

Insectos chupadores	*Insectos defoliadores*	*Insectos que atacan os froitos*	*Insectos xilofagos*	*Outros insectos*
Pulgón lanízero da maceira	Gurgullo do eucalipto	Eiruga da pera e a mazá	Barrenador do piñeiro	Gurgullo da vide
Pulgón do algodón	Procesionaria do piñeiro	Couzas do acio	Trade amarelo	Pedroulo
Pulgón negro dos cítricos e do castiñeiro	Pulguiña do carballo	Gurgullo das castañas		Pulguilla da pataca
Trips do tomate e do pemento		Tortrícidos do castiñeiro		
Cochinillas				
Cicadelido da flavescencia dourada				

1.2.2 Ácaros

Os ácaros son, despois dos insectos, o grupo máis importante dentro das pragas nas plantas cultivadas.

Os ácaros son artrópodos pertencentes á clase dos **arácnidos** (*Arachnida*). Son bastante diminutos, xa que a maioría alcanza uns poucos milímetros de lonxitude, e **diféréncianse esencialmente dos insectos** en que:

- Carecen de ás
- Non teñen antenas
- Carecen en xeral de segmentación externa, aínda que realmente teñen dividido o corpo en dúas partes: cefalotórax e abdome.

- O seu número de patas no estado adulto polo xeral é de catro pares (aínda que no estadio larvario terían tres pares).

Os ácaros teñen dietas moi variadas: algúns son herbívoros e aliméntanse de plantas, mentres que outros son carnívoros e aliméntanse doutros ácaros ou pequenos insectos. Ademais, algúns ácaros son parasitos de animais e plantas.

Os ácaros fitófagos (aqueles que se alimentan de plantas) son coñecidos por ser pragas agrícolas e hortícolas, xa que a súa alimentación pode danar as plantas, causando deformacións, manchas e, en casos graves, a morte das plantas afectadas. Estes ácaros caracterízanse por perforar as células vexetais e succionar o zume grazas ás pezas bucais adaptadas que posúen para perforar as paredes celulares das plantas e succionar os líquidos contidos nelas, o que provoca enfraquecemento nas plantas.

Na maioría dos ácaros existen **machos** e **femias** nas súas poboacións, e case todas as especies son **ovíparas**. Entre o ovo e o estado adulto, os ácaros pasan por varios estados inmaturos: ovo, larva (con 6 patas), ninfa (8 patas) e adulto (tamén con 8 patas).

Entre os máis destacables, atopamos a araña branca, a araña vermella, os seriófidos, os vasates do tomate, os ácaros da oliveira, entre outros.

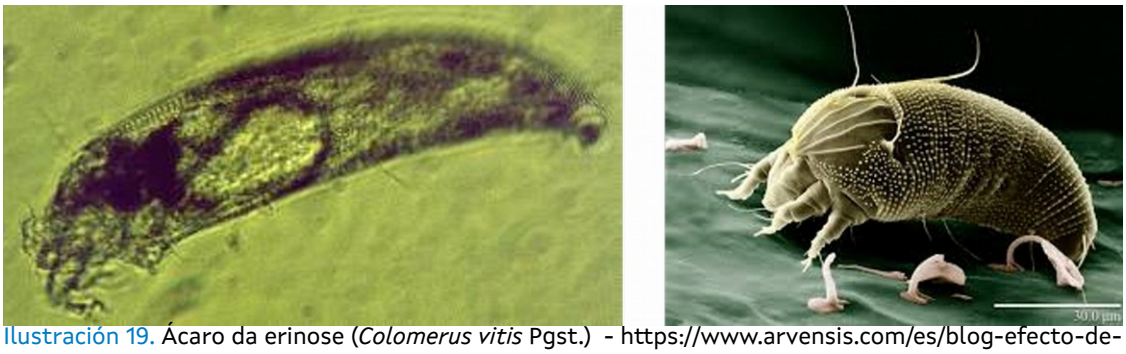


Ilustración 19. Ácaro da erinose (*Colomerus vitis* Pgst.) - https://www.arvensis.com/es/blog-efecto-de-la-erinosis-en-el-crecimiento-de-la-vid/

1.2.2.1 Danos que provocan os ácaros

En función do tipo de alimentación dos ácaros, atopamos os seguintes grupos de danos:

- **Mecánicos**. Son debidos á alimentación e consisten basicamente en lesións na epiderme das follas, talos e froitos. As zonas afectadas descolóranse e posteriormente secan. O punteado é un dos síntomas máis característicos dunha infestación de ácaros: cando os ácaros perforan as células vexetais para succionar o zume, deixan pequenos puntos de cor clara ou amarelada nas follas. Isto ocorre porque as células da folla perden líquido, o que causa unha descoloración. Cando as poboacións son moi elevadas, prodúcense efectos globais sobre o crecemento, a floración (abortos florais) e a produción, e pódese orixinar defoliación e a posterior morte da planta.
- **Transmisión do virus fitopatóxenos.** Pouco importante nos ácaros.
- **Abortos florais.** Prodúcense pola alimentación do ácaro nas xemas florais, o que causa que as flores aborten e caian sen chegar a frutificar.

- **Malformacións** e crecementos anormais que se traducen en diversos tipos de danos:

  ✔ *Deformación de follas*. Esta deformación é especialmente común nas follas novas, que poden crecer con formas anormais ou con bordos rizados ou mesmo adquirir unha textura crocante ou quebradiza debido ao dano celular.

  ✔ *Ferruxe ou "russeting"*. Trátase dun envellecemento acelerado debido á alimentación do ácaro nas follas.

Ilustración 20. Síntomas do ácaro branco (*Epitrimerus pyni* Nalepa) na pereira - Ramón Torá Marquillés. *Guía de gestión integrada de plagas frutales de pepita*.

  ✔ *Enrolado das follas*. Na zona enrolada protéxense e aliméntanse os ácaros.

  ✔ *Inchazón das xemas*. As xemas aumentan de tamaño e o ácaro vive e aliméntase dentro das brácteas, o que impide o desenvolvemento da xema. Isto débese á saliva segregada polo ácaro, que provoca o abrandamento e inchazón da xema.

Ilustración 21. Síntomas de erinose (*Colomerus vitis* Pgst.) en xemas de viñedo – Lourdes García de Arboleya Puerto. *Guía de gestión integrada de plagas uva de transformación*

  ✔ *Erinose ou falsos bugallos*. Fórmase unha curvatura no envés das follas, onde se sitúa a colonia de ácaros.

Ilustración 22. Síntomas de erinose (*Colomerus vitis* Pgst.) en viñedo

  ✔ *Deformación dos froitos*. Adoitan ser máis notorias nos froitos novos e poden incluír avultamentos, engurras ou formas irregulares. Os froitos poden medrar de maneira distorsionada debido á alteración no proceso normal de desenvolvemento, xa que os ácaros interrompen a absorción de nutrientes.

1.2.3 Fungos

Os fungos constitúen un reino de organismos eucariotas que inclúen unha gran variedade de formas de vida, desde microscópicos lévedos ata grandes cogomelos. Os fungos son importantes nos ecosistemas como descompoñedores, pero tamén poden ser patóxenos, causando a maior parte das enfermidades das plantas, coñecidos baixo o nome xenérico de **enfermidades fúnxicas** ou **criptogámicas**.

Son organismos microscópicos, xeralmente cun corpo vexetativo denominado **micelio**, composto por unha rede de filamentos de células chamadas **hifas**.

Carecen de clorofila, polo que non precisan luz, pero necesitan vivir ben a expensas dun organismo vivo (o fungo neste caso chámase **parasito**), ou ben nutrirse de materia orgánica morta (dise entón que o fungo é **saprófito**).

No tocante á reprodución, a maioría dos fungos posúen dúas formas de multiplicación:

- **Forma sexual:** dous individuos dunha mesma especie unen o seu material xenético para crear un novo individuo que posúa características de ambos. Isto aumenta a diversidade xenética da especie.

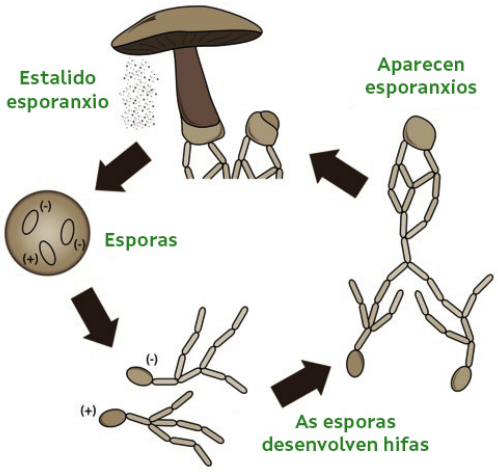


Ilustración 23: Reprodución sexual dos fungos.
Imaxe editada de Zachary Wilson, CC

- **Forma asexual ou vexetativa:** un único proxenitor é capaz de xerar a súa descendencia. Os fungos orixinados a partir desta forma de reprodución son clons, é dicir, son copias idénticas xeneticamente ao seu proxenitor. Os fungos utilizan a reprodución asexual para colonizar substratos, porque esta xera moita máis descendencia, é máis rápida e pode realizarse con máis frecuencia que a reprodución sexual.

1.2.3.1 Clasificación dos fungos

A clasificación dos fungos baséase principalmente nas súas características morfolóxicas, o seu ciclo de vida e a estrutura das súas esporas. Tradicionalmente, clasificáronse en varios **filos** ou divisións, que agrupan os fungos segundo estas características. Pódense destacar os seguintes grupos con importancia para o noso sector:

a) Zygomycota (fungos zigomicetos)

Son fungos de crecemento rápido, xeralmente miceliais (forman hifas) e mucilaxinosos. Teñen unha fase sexual na que se fusionan dúas estruturas chamadas gametanxios, formando un zigósporo. Ademais, producen esporas asexuais chamadas **esporanxios**.

Exemplos: *Rhizopus stolonifer* (fungo do pan), *Mucor* (común en alimentos descompostos).

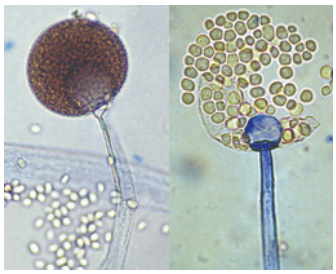


Ilustración 25: Esporanxio simple de *Mucor* pechado e aberto (https://area.us.es/)

Ilustración 24: Mofo negro do pan (https://panoramaagrario.com/)

b) Ascomycota (fungos ascomicetos)

Son os fungos máis diversos en canto a especies. Teñen unha estrutura especializada chamada ascos, que é un sacóforo onde se forman as esporas sexuais chamadas **ascosporas**. Teñen unha fase de reprodución sexual na que forman ascos coas esporas (ascosporas) e unha fase asexual onde se producen conidios.

Exemplos: *Saccharomyces cerevisiae* (lévedo do pan), *Penicillium* (fonte da penicilina), *Aspergillus* (fungos que afectan os cultivos), *Trichoderma* (fungo que tamén se emprega como funxicida).

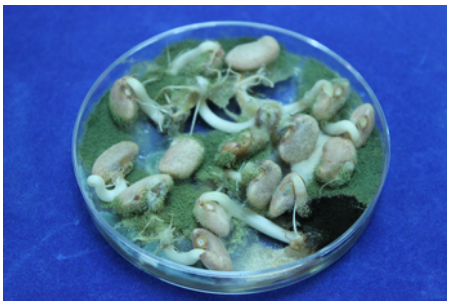


Ilustración 26: Colonias de *Aspergillus flavus* e *A. niger* en feixón. (https://masam.cuautitlan.unam.mx/)

Ilustración 27: Perda de xerminación en gran de millo causada por *Aspergillus niger* (https://masam.cuautitlan.unam.mx/)

c) Basidiomycota (fungos basidiomicetos)

Son os fungos coñecidos por formar estruturas grandes e visibles, como os cogomelos e os fungos de sombreiro. A fase sexual prodúcese nunha estrutura chamada basidio, que contén as **basidiosporas**. Teñen unha reprodución sexual na que as esporas se producen no basidio e tamén poden ter unha fase asexual que involucra a produción de conidios ou esporas de conidio.

Exemplos: *Boletus edulis* (fungo comestible), *Puccinia graminis* (fungo que causa a ferruxe do trigo).

Ilustración 28: Ferruxe do talo do trigo (https://prod.senasica.gob.mx/)

Ilustración 29: *Amanita muscaria*

d) Glomeromycota (fungos glomeromicetos)

Son fungos simbióticos que forman micorrizas arbusculares (asociacións coas raíces das plantas) e axudan as plantas a absorber nutrientes do solo, como fósforo. A reprodución sexual é rara, e a maioría dos glomeromicetos reprodúcense de maneira asexual mediante esporas.

Exemplos: *Glomus* (xénero de micorrizas arbusculares).

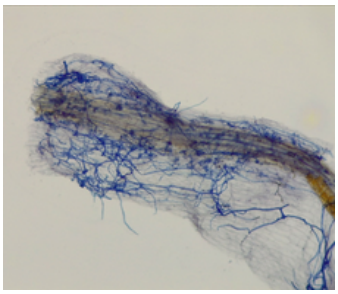


Ilustración 30: Raíz de zanahoria silvestre colonizada por *Rhizophagus irregularis* (foto Gökalp Yıldırır https://mycocosm.jgi.doe.gov/)

e) Entomophthoromycota (fungos entomófagos)

Son fungos que se alimentan de insectos. A maioría destas especies infectan e matan os seus hóspedes, e úsanse no biocontrol para reducir pragas. A reprodución lévase a cabo por esporas que se liberan na proximidade dos insectos, infectándoos e producindo un ciclo de vida dentro do insecto.

Exemplos: *Entomophthora muscae* (fungo que infecta moscas).

Ilustración 31: *Entomophthora muscae* en *Scathophaga stercoraria*. Fotografía de Hans Hillewaert, CC

1.2.3.2 Danos provocados polos fungos

Para que un fungo produza unha enfermidade é necesaria a presenza simultánea de tres elementos:

- A planta hóspede
- O propio fungo patóxeno
- As condicións ambientais apropiadas para o seu desenvolvemento.

O seu **ciclo biolóxico** pode resumirse nas seguintes fases:

- **Diseminación** das esporas (grazas ao vento, chuvia, insectos...) dende a súa liberación ata que chegan á superficie dunha planta susceptible de ser parasitada. Condicións propicias para esta diseminación poden ser as chuvias nocturnas ou o amencer e temperaturas entre 20 °C e 25 °C.
- **Penetración** do fungo na planta.
- **Incubación**, período de duración variable (entre 7 e 14 días, dependendo da temperatura e da humidade) no que o micelio se desenvolve no interior do tecido vexetal sen provocar síntomas visibles.
- **Esporulación**: aparición dos síntomas.

No caso, por exemplo, do mildio (*Plasmapora viticola*), existe unha regra mnemotécnica para recordar cales son as condicións favorables para o desenvolvemento da enfermidade coñecida polos **tres 10**:

- Brotes na vide iguais ou superiores a **10 cm**
- Precipitacións superiores a **10 mm**
- Temperatura media superior a **10 °C**

En función do órgano da planta que se ve afectado teriamos os seguintes exemplos:

Enfermidades do tronco e a madeira	*Enfermidades das raíces*	*Enfermidades das follas*	*Enfermidades da flor*	*Enfermidades do froito*	*Outras enfermidades*
Cancros	Podremia branca da raíz	Oídio	Murchamento da flor da camelia	Lepra do pexegueiro	Fusariose (murchamento vascular)
Mal do chumbo	Podremia lanosa branca da raíz	Mildio		Black Rot (podremia ou roña negra da vide)	Cancro resinoso do piñeiro
Eutipiose	Tinta do castiñeiro	Moteado		Podremia gris ou botrite da vide	
Complexo esca	Necrose basal das plántulas	Morte súbita do carballo			
		Cribado			
		Ferruxe			

Os danos que os fungos producen nos cultivos son moi diversos e de diferente sintomatoloxía. Estes síntomas que a planta presenta permiten identificar o fungo causante da enfermidade.

Polo xeral, son característicos dos ataques de fungos a aparición de partes podres na planta, deformacións, descoloracións, necroses, negróns, redución do vigor, murchamento e caída das follas, etc.

Ilustración 32. Mancha de aceite na face da folla da vide provocada por mildio (*Plasmapora viticola* Berl) – Nuria de Prado Ordás. *Guía de gestión integrada de plagas uva de transformación*

Ilustración 33. Mancha de mildio esporulado (*Plasmapora viticola* Berl) no envés da folla da vide – Nuria de Prado Ordás. *Guía de gestión integrada de plagas uva de transformación*

Ilustración 34. Danos de moteado na mazá (*Venturia inaequalis*) – Carlos Lozano Tomás. *Guía de gestión integrada de plagas frutales de pepita*

Ilustración 35. Mancha de mildio esporulado (*Plasmapora viticola* Berl) no envés da folla da vide – Nuria de Prado Ordás. *Guía de gestión integrada de plagas uva de transformación*

Algúns fungos, como *Aspergillus* e *Fusarium*, producen **micotoxinas** que son perigosas para a saúde humana e animal. Estas toxinas poden contaminar os cultivos e os produtos derivados deles, como o millo, o trigo e a soia.

As aflatoxinas (micotoxinas producidas por *Aspergillus flavus*) son especialmente perigosas, xa que son cancerígenas e poden afectar os produtos alimenticios almacenados, como os grans.

1.2.4 Bacterias

Son organismos microscópicos, unicelulares, sen clorofila, que teñen reprodución asexual. As enfermidades que producen nas plantas chámanse **bacterioses,** e ou seu número é moi inferior ao das enfermidades fúnxicas.

As bacterias non teñen capacidade de penetrar por si mesmas nunha planta sa e **precisan feridas ou aberturas naturais** (estomas).

A reprodución das bacterias ten lugar, na maioría dos casos, de forma asexual (sexualmente poden realizala en condicións desfavorables), mediante a división celular. Trátase dun tipo de reprodución que se produce a gran velocidade, de xeito que as colonias (que son características do xénero ou da especie) medran axiña.

A súa diseminación ten lugar a través do home (por exemplo, coa utilización de ferramentas de poda non desinfectadas), o vento, a chuvia, vectores animais etc.

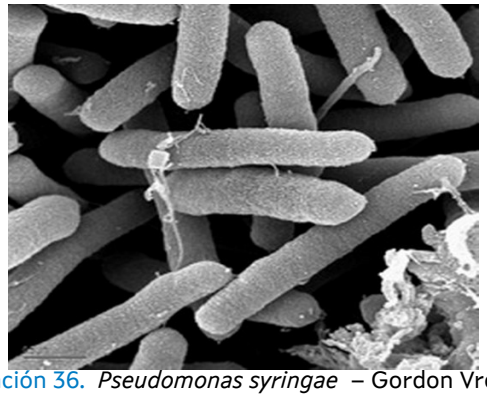


Ilustración 36. *Pseudomonas syringae* – Gordon Vrdoljak, Electron Microscopy Laboratory, U.C. Berkeley

Algunhas bacterias poden ter un **impacto positivo** na agricultura:

- Mellora a nutrición das plantas grazas á fixación de nitróxeno no solo (bacterias como *Rhizobium*, *Azotobacter* e *Frankia*), e converten o nitróxeno atmosférico (N_2) en formas que as plantas poden utilizar, o que mellora a fertilidade do solo sen necesidade de fertilizantes químicos. As leguminosas, como os feixóns, os chícharos ou as lentellas, teñen unha relación simbiótica con *Rhizobium*, que vive nas súas raíces e proporciónalles nitróxeno en forma de amoníaco ás plantas, a cambio dos carbohidratos que recibe das plantas.
- Aceleran a descomposición de materia orgánica. Bacterias como *Bacillus* e *Pseudomonas* liberan nutrientes esenciais e melloran a estrutura do solo.
- Algunhas bacterias utilízanse como axentes de control biolóxico para combater outras bacterias, fungos e pragas. Por exemplo, *Bacillus thuringiensis* produce proteínas tóxicas que son letais para os insectos, especialmente para as eirugas e as larvas, e emprégase como pesticida biolóxico.
- Mellora a absorción de nutrientes nas raíces das plantas grazas a bacterias como *Azospirillum* e *Pseudomonas*, en particular de fosfatos, potasio e microelementos.

1.2.4.1 Danos provocados polas bacterias

As bacterias poden causar unha variedade de danos significativos na agricultura, que afectan tanto a saúde das plantas como a calidade e cantidade dos produtos agrícolas. Os principais síntomas das **bacterioses** son clorose, manchas oleosas, ananismo, murchamento, bugallas ou tumores.

Ademais, tamén se poden observar, en ocasións, exsudados acuosos que conteñen bacterias e que serven para diseminalas.

Algúns exemplos de bacterias serían:

- Necrose bacteriana das froiteiras de pebida (*Pseudomonas syringae* Van Hall).
- Bacteria causantes do murchamento do botón floral no kiwi (P*seudomonas syringae* pv *syringae* e *P. Viridiflav)*.
- Bacteria causante do cancro bacteriano no kiwi (*Pseudomonas syringae* pv. *Actinidiae (PSA))*.

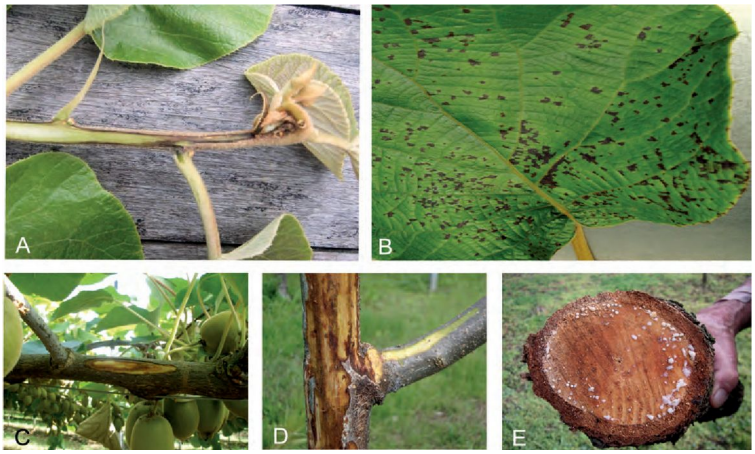


Ilustración 37: A: Brote emerxente infectado (imaxe de R. Baker). B: Lesións foliares (imaxe de J. P. Wilkie). C: Infección do parénquima externo (imaxe de G.M. Balestra). D: Anelado incipiente do tronco (imaxe de M. Scortichini). E: zumegado do esclerénquima leñoso (imaxe de R. Baker)

- Necrose bacteriana da vide (*Xylophilus ampelinus*)
- Lume bacteriano (*Erwinia amylovora*)

Ilustración 38. Síntomas de lume bacteriano (*Erwinia amylovora*) na maceira – Carlos Lozano Tomás. *Guía de gestión integrada de plagas frutales de pepita*

1.2.5 Virus

Son pequenos parasitos obrigados e presentan unha das estruturas máis simples que se coñecen, pois constan soamente de dúas partes:

- Unha **cuberta de proteína**
- Un **filamento de material xenético** portador da información necesaria para producir novas partículas virais no interior do hóspede.

Existe a posibilidade de que a cuberta da proteína estea ausente, neste caso os organismos denomínanse ***viroides***.

Necesitan obrigatoriamente entrar en contacto cunha célula viva para substituír a información normal da célula pola súa propia, de xeito que se induce a creación de novas partículas virais que sairán das células mediante a ruptura da parede celular.

A **forma de transmisión** é obrigatoriamente por medio de vectores:

- Moitos virus son transmitidos por artrópodos, nematodos ou insectos, como os pulgóns, as moscas brancas, os escaravellos e as chinches.
- O uso de ferramentas de poda ou o contacto directo entre plantas infectadas e sas poden facilitar a propagación do virus.
- Algúns virus transmítense a través das sementes, o que pode provocar unha propagación constante ao longo de varias xeracións de plantas.
- Nalgúns casos, a auga de rega ou a dispersión das esporas a través do vento poden propagar certos virus.

1.2.5.1 Danos provocados polos virus

Os síntomas visibles das enfermidades producidas polos virus denomínanse **viroses**, e son consecuencia do efecto da multiplicación do virus e da reacción de defensa da planta ante a invasión. Trátase duns síntomas que poden ser xeneralizados ou ben localizados, e afectan o crecemento, funcionamento e formación dos órganos da planta: amarelados, mosaicos, malformacións, ananismos...

Ilustración 39. Planta de pataca afectada polo virus do enrolado (esquerda) e planta sa (dereita) – Fernando Alonso Arce. *Guía de gestión integrada de plagas patata*

Ilustración 40. Descoloración irregular no tomate provocado polo virus do mosaico do tomate (ToMV) – Ana Aguado Martínez. *Guía de gestión integrada de plagas solanáceas*

1.2.6 Nematodos

Os nematodos son animais moi pequenos, non visibles a simple vista. Xeralmente,teñen un aspecto vermiforme, aínda que son bastante distintos dos verdadeiros vermes. Nalgúns xéneros, a forma é esférica ou redondeada, e son sedentarios.

Son particularmente abundantes no solo, onde se adoitan encontrar entre os 0 e 15 cm de profundidade. No solo, dispérsanse moi lentamente polos seus propios medios. Non obstante, tamén se poden transportar con gran facilidade a través de todo o que se move e leva as partículas do solo: os equipos agrícolas, o rego, as patas dos animais etc., que distribúen os nematodos en áreas locais; mentres que a grandes distancias, o medio principal é o propio transporte de produtos agrícolas, substratos, sementes, bulbos, plántulas etc.

Só unha pequena porcentaxe dos nematodos causan enfermidades ás plantas (son fitopatóxenos) e caracterízanse pola presenza dun **estilete** (semellante a unha agulla oca), situado na parte dianteira do seu corpo, mediante o cal absorben os zumes celulares das plantas.

Polo xeral, reprodúcense de forma sexual, aínda que algunhas especies tamén o fan de forma asexual e outras son hermafroditas.

Teñen catro etapas larvares despois do ovo, e a primeira muda pode producirse no ovo. Despois da última muda, os nematodos diferéncianse en **femias** e **machos** adultos.

O ciclo de vida (comprendido entre a fase do ovo e o momento en que se producen novas postas) pode concluír ao cabo de 3 ou 4 semanas baixo condicións ambientais óptimas, especialmente de **temperatura**, no entanto, pode demorar máis tempo en concluírse con temperaturas frías. Tamén os **altos contidos de humidade** no substrato favorece o seu desenvolvemento.

Ilustración 41. Nematodo xuvenil infectivo – Miguel Talavera Rubi e Soledad Verdejo Lucas. *Guía de gestión integrada de plagas solanáceas*

1.2.6.1 Danos provocados polos nematodos

Os nematodos fitófagos penetran e aliméntanse das raíces das plantas, causando diversos tipos de dano que afectan a capacidade da planta para absorber a auga e os nutrientes. Entre os principais efectos inclúense:

- **Lesións nas raíces.** Os nematodos perforan as células das raíces e succionan o contido celular, o que pode xerar necroses (morte celular) e cicatrices. Estas lesións afectan a capacidade das raíces para absorber a auga e os nutrientes de maneira eficiente.

- **Formación de bugallas** (tumores). Estas bugallas afectan o sistema radicular e dificultan o crecemento das plantas, o que pode reducir os rendementos.

Ilustración 42: Raíz do tomate infectado polo nematodo bugallador *Meloidogyne spp.* (https://ephytia.inra.fr/)

- **Redución no crecemento radicular.** Ao danar as raíces, os nematodos limitan a capacidade da planta para desenvolver un sistema radicular saudable, o que leva a un crecemento limitado e menor desenvolvemento da planta.
- **Vulnerabilidade a outras enfermidades.** O dano producido polos nematodos nas raíces tamén fai que as plantas sexan máis vulnerables a outras enfermidades causadas por virus, fungos e bacterias.

Como consecuencia dos danos causados ás raíces, redúcese a capacidade da planta para absorber a auga e os nutrientes esenciais. Isto pode levar a deficiencias nutricionais e, en casos graves, á desecación da planta, xa que a planta non pode manter a cantidade necesaria de auga para sobrevivir.

Externamente na planta podemos apreciar:

- **Amarelecemento das follas.** Como consecuencia da deficiencia de nutrientes, as plantas poden mostrar síntomas de amarelecemento (clorose) nas follas, debido á falta de nitróxeno, fósforo e outros nutrientes.
- **Caída prematura das follas e flores.** A planta pode volverse débil e susceptible á caída prematura das súas follas, flores e froitos, debido á incapacidade de manter un axeitado nivel de auga e nutrientes.

Ilustración 43. Mouteira típica no campo contaminado co nematodo do quiste – Fernando Alonso Arce. *Guía de gestión integrada de plagas solanáceas*

1.2.7 Moluscos

Como os insectos, son animais invertebrados. Existen ao redor de 85.000 especies coñecidas de moluscos, distribuídas nunha ampla gama de hábitats, tanto mariños, de auga doce, como terrestres. Caracterízanse por ter corpos brandos protexidos por unha cuncha (como os caracois) ou expostos (como as lesmas).

1.2.7.1 Danos provocados polos moluscos

Causan danos aos cultivos cando o ambiente é moi húmido, debido á súa alimentación. Producen grandes orificios, sobre todo nas follas tenras, nos brotes e nos talos novos das plantas grazas a unha estrutura chamada **rádula,** que está composta por miles de minúsculos dentes cos que raspan os brotes, talos e froitos.

Ilustración 44. Caracol alimentándose – https://lacasadelcaracolblog.files.wordpress.com/2017/03/caracol-comiendo.jpg

A medida que os moluscos se alimentan, deixan marcas visibles nos tecidos, que xeralmente aparecen como zonas raspadas ou esgazadas nas follas, con bordos irregulares. A perda do tecido vexetal e a diminución na capacidade fotosintética afectan o crecemento xeral das plantas, isto tradúcese en:

- **Plantas débiles: a**s plantas que foron atacadas polos moluscos poden ter un crecemento máis lento ou mesmo estancarse. Isto tradúcese nunha menor produción e nunha redución da calidade dos cultivos.
- **Maior susceptibilidade a outras pragas: a**s plantas debilitadas polo ataque dos moluscos son máis propensas a ser atacadas por outras pragas e infeccións, o que agrava a situación.

Os caracois e as lesmas deixan un rastro de **babas** mentres se desprazan polas plantas. Estas babas non só son antiestéticas, senón que tamén poden atraer outras pragas ou patóxenos que poden xerar problemas adicionais nos cultivos.

Nalgúns casos, a baba pode ser un medio de transmisión para fungos e bacterias que contribúen á descomposición e á infección das plantas afectadas.

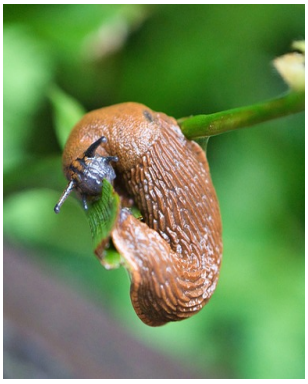


Ilustración 45: Lesma alimentándose –Fotografía de Helga Kattinger

1.2.8 Fitoplasmas

Os fitoplasmas son procariotas fitopatóxenos que se caracterizan pola **falta de parede celular**, o que lles confire sensibilidade á lise osmótica, resistencia á penicilina e a outros antibióticos que inhiban a síntese da parede celular.

Son considerados parasitos obrigados porque dependen do hóspede para a súa existencia. Colonizan os vasos condutores do floema nas plantas, causando desequilibrios nelas.

Durante moitos anos, pensouse que estas enfermidades asociadas a fitoplasmas tiñan certa similitude a aquelas producidas polos virus, ademais de transmitirse por insectos, como ocorre con moitos virus.

1.2.8.1 Danos provocados polos fitoplasmas

Os principais síntomas causados na planta son: entrenós curtos, ananismo, decaemento, desaxustes vexetativos e necroses, floración fóra de época, perda da dominancia apical (vasoiras de bruxa), esterilidade e malformacións. Os froitos afectados poden ser máis pequenos ou presentar malformacións.

Un exemplo de fitoplasma é a flavescencia dourada da vide (*Grapevine flavescence dorée phytoplasma*), que foi detectada na Comunidade Autónoma de Galicia en novembro do ano 2022 e considerada unha praga corentenaria da Unión Europea.

A transmisión da flavescencia dourada é moi rápida ao efectuarse mediante o contaxio das cepas a través dun insecto de moi pequeno tamaño, chamado cicadela (*Scaphoideus titanus*).

Ilustración 46: Cicadela *Scaphoideus titanus* (https://spain.inaturalist.org)

Existen dúas vías de propagación: a través do transporte de materia vexetal procedente de plantacións infectadas ou mediante o desprazamento do propio insecto voador entre as dúas áreas. Se non se actúa de inmediato, as consecuencias poden ser notables e provocar unha drástica diminución da produción e a parcial ou total morte das cepas afectadas.

Ilustración 47: Flavescencia doura en vide
(Imaxe Campo Galego. Periódico dixital agrario)

1.2.9 Vertebrados

Son animais cun esqueleto interno. O seu tipo de reprodución é bisexual. Nos nosos cultivos, os vertebrados máis comúns son os mamíferos, entre os que destacan:

- **Roedores:** ratas, toupas e ratos de campo, que acostuman roer as raíces, as sementes e os froitos dos cultivos, o que afecta directamente no rendemento dos cultivos e provoca perdas. Tamén esquíos poden causar danos, ao alimentarse de grans e froitas.

Ilustración 48: Á esquerda, exemplar de rata toupa (Fotografía de Aitor Somoano). Á dereita: despensa con anacos de raíces de gramíneas

- **Aves: e**storniños e gorrións, que se alimentan de grans e poden destruír grandes áreas de cultivos, especialmente en áreas onde os cultivos están listos para cultivarse. Tamén as pombas, que ás veces se pousan en cultivos e deixan excrementos que poden alterar o crecemento das plantas.
- **Grandes mamíferos:** cervos e xabaríns, que se alimentan de plantas novas, brotes e froitos, e danan as colleitas de cultivos como o millo, a soia e os cultivos de horta.

1.2.9.1 Danos provocados polos vertebrados

Os danos máis importantes que producen son:

- Destrución de plantas, tanto nas raíces (rata toupa e ratos) coma da parte aérea, ao alimentarse de follas e froitos (aves e xabarís)
- Eliminación de sementes
- Dispersión de sementes de malas herbas
- Danos nos equipos de rega por mordeduras.

Ilustración 49. Toupeiras causadas pola rata toupa (*Arvicola scherman)* en pradeiras da montaña de Lugo. Foto SGPF

1.2.10 Malas herbas

As malas herbas (coñecidas tamén como plantas adventicias) son plantas que medran nun lugar e nun momento onde non desexados. Xeralmente, este concepto aplícase ás especies que medran nos cultivos e que **compiten** con eles pola luz e os elementos do solo.

Segundo o seu ciclo de vida, as malas herbas poden ser:

- **Anuais:** viven só uns meses, liberan as súas sementes e morren. Polo tanto, nacen de sementes. Son, por exemplo, a papoula, a avea tola, a cola de cabalo etc. O 80 % das malas herbas son anuais.
- **Perennes ou vivaces:** poden vivir moitos anos. Poden rexermolar e aseguran a súa supervivencia ano tras ano. Son, en xeral, moito máis problemáticas que as herbas anuais.

Segundo a forma das súas follas, que condicionará o tipo de herbicida que se vai empregar para eliminalas, clasifícanse en:

- Malas herbas de **folla estreita** (gramíneas), cando as follas teñen forma de lanza e nacen dunha vaíña (pata de galiña, sorgo, millaraza, vallico etc.)
- Malas herbas de **folla ancha**, cando as follas presentan unha superficie máis ampla (amaranto, estramonio, herba dos amores, correola etc.)

Inclúense tamén neste grupo as plantas parasitas, que non dispoñen de clorofila e precisan parasitar outros vexetais verdes para poder asimilar o carbono, xa que non poden realizar a fotosíntese (cuscuta, barbas de capuchino etc.).

1.2.10.1 Danos provocados polas malas herbas

Ao desenvolverse xunto ao cultivo, compiten con este pola auga, os nutrientes e a luz. Presentan un crecemento espontáneo, unha alta capacidade reprodutiva e unha gran persistencia.

Ademais, algunhas malas herbas poden segregar unhas substancias químicas que poden ter efectos nocivos para o cultivo instalado, coñecidas como **substancias alelopáticas**.

Nalgúns casos, estes compostos poden representar efectos beneficiosos (alelopatía positiva) para o noso cultivo. Estes compostos poden interferir na xerminación, a inhibición ou estimulación do crecemento das plantas veciñas, evitar as accións de insectos e animais consumidores de follas ou impedir os efectos prexudiciais de virus, bacterias e fungos.

Ilustración 50. Infestación de herba moura (*Solanum nigrum* L.) en campo de cultivo de pataca. Fernando Alonso Arce. *Guía de gestión integrada de plagas solanáceas*

1.3 Danos de orixe abiótica

Son as alteracións ou danos causados por axentes non parasitarios, que dan lugar ás denominadas **fisiopatías** ou alteracións fisiolóxicas.

Son de orixe moi diversa, pero adoitan estar causadas polo clima, o solo, os produtos tóxicos etc.

Ademais dos danos directos que poden orixinar (os provocados polo propio axente abiótico), tamén poden producir danos indirectos, ao favorecer a penetración de organismos patóxenos nas plantas.

Os danos directos son do tipo: traumatismos, murchamento, manchas e queimaduras, desequilibrios hídricos etc.

1.3.1 Danos por axentes climáticos

As **baixas temperaturas** son un dos principais factores climáticos que poden producir danos aos vexetais. O frío causa os danos máis típicos cando ocorren as xeadas, o que afecta principalmente os tecidos máis tenros da planta. O momento en que se producen ten grande importancia, xa que as xeadas tardías (primaverais) son moi daniñas por encontrarse as plantas iniciando a súa actividade ou mesmo florecendo, e poden provocar a perda da colleita.

Ilustración 51. Danos por pedra en plantación de kiwis. Fotografía de Isaac L. F.

Ilustración 52. Xeada do 27/04/2017 (Campo de ensaio de conducións de vide - CFEA Monforte). Fotografía de Isaac L. F.

A **calor** pode producir perda de líquidos e o secado das plantas, comezando polos órganos máis tenros.

O **vento** e a **sarabia** producen danos de tipo mecánico, como a rotura das follas e as pólas, que só son importantes en casos graves, pero as pequenas feridas que provocan (como as xeadas) facilitan a entrada de patóxenos.

A **auga** é outro factor climático de grande importancia para a fisioloxía das plantas, pero pode causar problemas tanto por defecto, é dicir, en condicións de seca, coma por exceso (encharcamento). No primeiro caso, os nutrientes non chegan á parte aérea das plantas e aparece o murchamento; mentres que cando se rexistra un exceso de auga ou unha mala drenaxe do solo, prodúcese a morte das raíces por asfixia.

Tamén hai que mencionar os danos de tipo **eléctrico** causados por raios, a falta de crecemento por **falta de luz** e, no lado oposto, os danos producidos por **fortes intensidades** do sol en forma de queimaduras solares.

1.3.2 Danos por axentes edáficos

No que respecta ao **solo**, pódense producir alteracións nos cultivos como consecuencia dun exceso na achega de nutrientes ou por defecto destes, exceso de salinidade, pH (excesivamente ácido ou alcalino). As propias características do solo só poden influír de forma negativa no cultivo, sendo necesaria a incorporación de emendas ou corrección do pH.

1.3.3 Fitotoxicidade e danos por axentes contaminantes

Os problemas de toxicidade vexetal ou **fitotoxicidade** poden ser causados por:

- Un **mal uso** dun produto fitosanitario: emprego de substancias non recomendadas sobre o cultivo, utilización de doses superiores ás recomendadas...
- Exposición a **substancias químicas** de industrias próximas, derivadas de tratamentos hormonais ou herbicidas.
- A **contaminación atmosférica**: as emisións gasosas producidas mesmo a grandes distancias do centro emisor poden, por acumulación, producir importantes danos nas plantas se se superan determinadas concentracións.

Os síntomas destes produtos son moi variados, aínda que os principais son: marcas amarelas escuras nas follas, cloroses, necroses na parte superior das follas, nas marxes ou no limbo (entre as veas), deformacións nas follas, caída prematura das follas...

2. Métodos de control de pragas. Importancia dos métodos non químicos. Medios de protección fitosanitaria.

2.1 Introdución

O **control de pragas** defínese como a aplicación de medidas fitosanitarias encamiñadas a evitar a propagación dunha praga, reducir a súa poboación ou os seus efectos ou, se fora posible, conseguir a súa erradicación.

Ilustración 53. Debuxo animado. Fotografía extraída da Web DDSPlagas.

Antes de comezar, cómpre diferenciar unha serie de conceptos básicos, co fin de facilitar a comprensión do tema que nos ocupa e tamén dos seguintes.

Por unha parte, enténdese como **vexetais** todas as plantas vivas, así como as súas partes vivas, incluíndo as froitas frescas e as sementes. Pola contra, os **produtos vexetais** serían aqueles de orixe vexetal non transformados ou que foron sometidos a unha preparación simple.

En canto ás pragas, xa explicadas amplamente no tema 1, débense diferenciar as seguintes categorías e as súas implicacións:

- **Pragas de corentena da Unión Europea**: son aquelas de importancia económica potencial e ademais que figuren na lista comunitaria ou fosen clasificadas de tal maneira polo Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación (en diante MAPA).
- **Pragas reguladas non corentenarias**: son aquelas que están presentes no territorio da Unión Europea propagándose principalmente a través de vexetais destinados a súa plantación, sendo o seu impacto económico inaceptable. Agora ben, neste caso, existen medidas factibles e eficaces para evitar ou controlar a súa presenza nos vexetais e produtos vexetais.

Tanto na páxina da Consellería do Medio Rural (en diante CMR) como do MAPA pódense consultar as pragas prioritarias e de corentena a través das seguintes ligazóns, así como as medidas establecidas para cada unha delas establecidas nos correspondentes plans de continxencia. As seguintes ligazóns están en constante revisión, polo que cómpre revisalos periodicamente:

https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/organismos-nocivos/default.aspx

https://mediorural.xunta.gal/es/temas/agricultura/sanidade-vexetal/organismos-nocivos-de-corentena/plagas-prioritarias

Por outra parte, debido especialmente á evolución e ao crecemento do sector agrario desde mediados do século pasado, tamén é necesario aclarar algún concepto de ámbito económico. As explotacións cada vez precisan alcanzar maiores cotas de eficiencia e viabilidade a longo prazo, o cal implica maior control sobre os custos. Para iso, explícase a continuación o concepto de **limiar de tolerancia** (ou limiar económico de danos) dunha praga. Este concepto defínese para cada praga como o nivel de poboación que, ao ser sobrepasado, precisa dunha intervención fitosanitaria. Sen a dita intervención, o cultivo sufriría un risco de sufrir perdas superiores ao custo das ditas medidas de control. O **nivel económico de danos** faría referencia á mínima densidade de poboación dunha praga capaz de causar un **dano económico** en función da cantidade de lesións que xustifique o custo do tratamento.

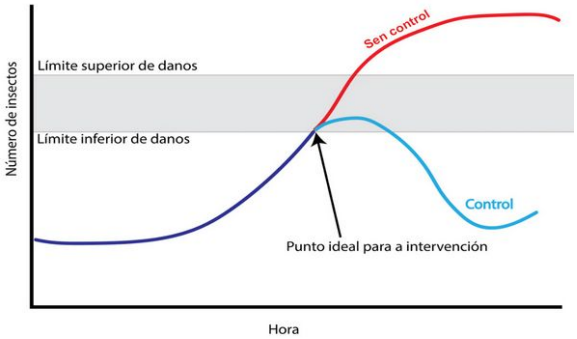


Ilustración 54. Dinámica teórica dunha poboación con/sen tratamento. Imaxe extraída da Web Echocommunity.

Por último, cando nunha zona do territorio nacional ou na súa totalidade e, respecto a unha ou varias pragas de corentena, se coñeza que non son endémicas nin están establecidas, o MAPA, a iniciativa das comunidades autónomas afectadas, poderá propoñer á Unión Europea a declaración de **zona libre de pragas.** Neste tema clasifícanse os métodos de control de pragas da seguinte maneira:

- Indirectos:
  - Normativos
  - Xenéticos
  - Culturais
- Directos:
  - Físicos
  - Químicos
  - Biolóxicos

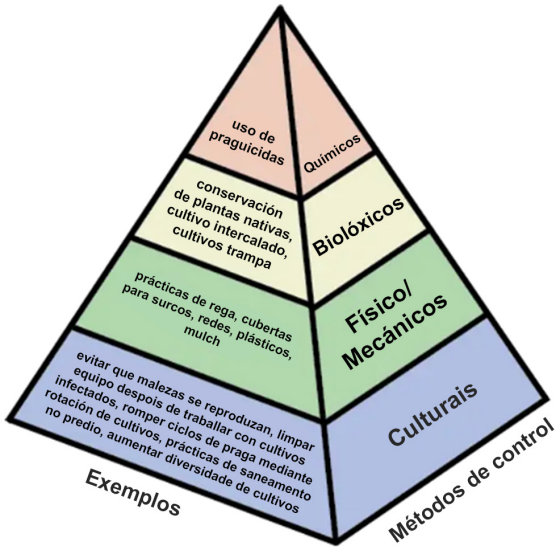


Ilustración 55. Exemplos de métodos de control. Imaxe extraída da Web Echocommunity.

2.2 Importancia dos métodos non químicos.

Son os métodos alternativos aos produtos fitosanitarios de síntese química para a protección fitosanitaria e o control de pragas, baseados en técnicas agronómicas, métodos físicos, mecánicos, biotécnicos ou biolóxicos. Como normal xeral, os ditos métodos débense priorizar sobre os métodos químicos, sempre que sexa posible. Neste tema e seguintes expoñeranse polo miúdo algúns dos máis importantes.

Ilustración 56. Debuxo animado representando varios métodos de control de plagas. Imaxe extraída da Web Npic.

2.3 Métodos normativos de control de pragas.

A normativa referente á sanidade vexetal e aos produtos fitosanitarios é realmente extensa tanto a nivel comunitario como estatal e autonómico. Simplemente se menciona neste apartado algunha norma para o coñecemento da súa existencia sen ánimo de requirir a súa lectura. Moitos dos artigos das ditas normas encóntranse descritos e rigorosamente explicados ao longo do manual. Ademais, no apartado bibliográfico pódense consultar todas aquelas normas que foron empregadas na redacción deste manual.

2.3.1 Obrigas dos particulares

Neste sentido, a Lei 43/2002, de sanidade vexetal, establece unha serie de obrigas para os particulares, incluíndo neste grupo tanto os silvicultores, comerciantes ou importadores como calquera persoa que exerza actividades relacionadas coa defensa fitosanitaria.

2.3.1.1 Prevención

A nivel preventivo, os particulares deberán cumprir as seguintes obrigas:

- Vixiar os cultivos propios, as plantacións e as colleitas, os vexetais e os produtos vexetais.
- Facilitar toda clase de información sobre o estado fitosanitario das plantacións, os vexetais ou os produtos vexetais, cando sexa requirida polos órganos competentes.
- Notificar ao órgano competente toda aparición atípica de organismos nocivos ou de síntomas de enfermidade para os vexetais e produtos vexetais.

OFICINA XUNTA DE GALICIA	ENDEREZO	TELEFONO
SERVIZO DE EXPLOTACIÓNS AGRARIAS DA CORUÑA	Rúa Vicente Ferrer nº 2 15008-A Coruña	981182579 981184553
SERVIZO DE EXPLOTACIÓNS AGRARIAS DE LUGO	Ronda Muralla, 70 27071-Lugo	982294459 982889247
SERVIZO DE EXPLOTACIÓNS AGRARIAS DE OURENSE	Rúa Florentino L. Cuevillas, 4 - 6 baixo 32003-Ourense	988386687 988386693
SERVIZO DE EXPLOTACIÓNS AGRARIAS DE PONTEVEDRA	Rúa Fernández Ladreda, 43 - 2º - 36003-Pontevedra	986805446 886206547
SERVIZO DE SANIDADE E PRODUCIÓN VEXETAL SANTIAGO DE COMPOSTELA	Rúa dos Irmandiños s/n Salgueiriños 15701-Santiago de Compostela	881997443 881997441

Táboa 1: Contacto dos servizos centrais e provinciais de sanidade vexetal.
Información extraída da Web da Consellería do Medio Rural.

Ademais, as persoas físicas ou xurídicas que produzan ou comercialicen vexetais e produtos vexetais que sexan potenciais propagadores de pragas de corentena deberán estar inscritos no Rexistro de Operadores Profesionais de Vexetais (ROPVEG). Este é un rexistro oficial e único de operadores profesionais que operan no territorio nacional. Constitúese como unha aplicación informática, creada e xestionada polo MAPA aínda que as comunidades autónomas serán as encargadas de mantelo e actualizalo cos datos dos usuarios.

Regúlase no Real decreto 1054/2021, e incluirá todos os operadores profesionais que realicen algunha das seguintes actividades:

a. Produzan ou comercialicen material vexetal de reprodución (MVR).

b. Comercialicen vexetais e produtos vexetais, distintos do MVR para os que se precise pasaporte fitosanitario.

c. Acondicionen gran para sementar.

d. Outros.

2.3.1.2 Loita contra as pragas

No tocante a loita contra as pragas, os particulares terán as seguintes obrigas:

- Manter os seus cultivos, plantacións e colleitas, así como as masas forestais e o medio natural, en bo estado fitosanitario para a defensa das producións propias e alleas.
- Aplicar as medidas fitosanitarias obrigatorias que se establezan como consecuencia da declaración da existencia dunha praga.

2.3.2 Actuacións inmediatas e declaración da existencia dunha praga

Ante a posibilidade de aparición da existencia dunha praga no territorio nacional ou nunha parte del que puidera ter importancia económica ou medioambiental, o MAPA poderá establecer diversas medidas. Entre elas. poden incluírse obrigas para

os particulares co fin de exercer un control sobre a praga para alcanzar como mínimo os seguintes obxectivos:

a. Praga de corentena descoñecida: a súa erradicación e, se non fose posible, evitar a súa propagación.

b. Praga de corentena coñecida: evitar a súa propagación.

c. Praga non considerada de corentena para unha zona determinada a que se aplican medidas fitosanitarias: reducir a súa poboación ou os seus efectos.

2.3.3 O pasaporte fitosanitario

O **pasaporte fitosanitario** (en diante, PF) consiste nunha etiqueta oficial para o traslado de vexetais, produtos vexetais e outros obxectos no territorio da Unión e, se é o caso, para a súa introdución e traslado en zonas protexidas que acredite o cumprimento dunha serie de requisitos.

Ilustración 57. Modelo de pasaporte fitosanitario. Imaxe extraída do MAPA>Sanidade vexetal>PF.

A letra B da codificación da imaxe deberá constar dos seguintes caracteres:

- XX é código de dúas letras que identifica o país, no caso de operadores rexistrados en España: ES, seguindo dun guión (-).
- XXXXXXXX: número de rexistro do ROPVEG (sen o ES).

O PF acredita que os vexetais cumpren os seguintes requisitos:

- Están libres de pragas corentenarias.
- Cumpren os limiares de tolerancia das pragas reguladas non corentenarias e as medidas fitosanitarias que se deben adoptar.
- Cumpren coas medidas fitosanitarias adoptadas pola autoridade competente para a erradicación de pragas.

Constará de catro modelos en función dos casos:

- **Modelos da parte A** (para traslados no territorio da UE) **e B** (se o seu destino é unha zona protexida): utilizarase para vexetais, distintos aos MVR das categorías iniciais, prebase, base ou certificadas.
- **Modelos da parte C** (para traslados no territorio da UE) **e D** (se o seu destino é unha zona protexida): utilizaranse para vexetais de categorías iniciais, prebase, base ou certificadas.

O dito pasaporte será expedido polos operadores autorizados baixo a supervisión das autoridades competentes das comunidades autónomas. Os operadores autorizados expedirán PF unicamente para os vexetais, produtos vexetais ou outros obxectos dos que sexan responsables e só os poderán expedir nas instalacións, os almacéns colectivos e os centros de expedición que están baixo a súa responsabilidade e figuren debidamente rexistrados.

O operador tamén deberá garantir a súa rastrexabilidade por medio dun rexistro no que conste a orixe e o destino, así como a información relativa ao PF durante, polo menos, tres anos a partir da data desde a subministración da mercancía.

Por outra parte, os operadores autorizados deberán cumprir unha serie de criterios para seren autorizados para expedir o PF:

- Demostrar o coñecemento necesario:
  - Das normas aplicables aos exames fitosanitarios.
  - Das mellores prácticas e medidas e outras accións que se requiran para previr a presenza e a propagación das pragas.
  - Da competencia necesaria para realizar os exames e adoptar as medidas.
- Dispoñer dun plan eficaz de medidas de loita contra pragas reguladas. O dito plan será obrigatorio para a inscrición no ROPVEG como operador autorizado para expedición do pasaporte fitosanitario.
- Demostrar á autoridade competente que posúe os equipos e instalacións necesarias.
- Designar unha persoa de contacto responsable dos asuntos fitosanitarios e comunicar os seus datos á autoridade competente na solicitude de inscrición ou de actualización dos datos de rexistro no ROPVEG.

Ademais, os operadores autorizados para expedir o PF deberán ter en conta as seguintes obrigas:

- Someter os vexetais, os produtos vexetais e outros obxectos a inspeccións para garantir que se cumpran os requisitos para a emisión de pasaportes, é dicir, efectuar un autocontrol para todas as pragas que poidan lles afectar.
- Notificar de inmediato á autoridade competente se sospeita da presenza dunha ou máis pragas corentenarias da UE.
- Identificar ou controlar os puntos críticos dos seus procesos de produción e de traslado de vexetais, produtos vexetais ou outros obxectos.

- Conservar durante polo menos tres anos rexistros relativos á identificación e control dos ditos procesos.
- Velar para que os membros do seu persoal reciban a información axeitada para poder realizar a inspección antes de expedir os PF.
- Anualmente, deberán presentar as declaracións de cultivo e a declaración anual de vexetais, produtos vexetais e materiais de reprodución, segundo os casos. A aplicación PROVEX para realizalas encóntrase na seguinte ligazón:

https://provex.xunta.gal/provex/publico

Para máis información sobre o ROPVEG e o PF pódese acceder á seguinte ligazón:

https://mediorural.xunta.gal/es/temas/agricultura/viveros-y-semillas

2.4 Métodos xenéticos de control de pragas.

Cando os primeiros agricultores iniciaron a súa actividade obtiñan materiais moi distintos e en lugares moi diversos. Grazas aos diferentes ambientes e materiais de partida, estaban xa contribuíndo á conservación e ao desenvolvemento dos **recursos fitoxenéticos**.

En primeiro lugar, a selección levouse a cabo dunha maneira empírica e, en segundo lugar, pola aplicación de técnicas moi diversas e de complexidade crecente, encadradas no que se coñece como mellora xenética vexetal. A obtención de variedades ten como base fundamental os **recursos fitoxenéticos**.

Todo iso obriga a regular a xestión e a protección dos ditos recursos para conservar e promover a súa utilización sustentable, ampliar a base xenética dos cultivos, variedades e especies, fortalecer a investigación que promova e conserve a diversidade biolóxica e fomentar a creación de vínculos estreitos entre a mellora xenética e o desenvolvemento agrícola.

A Lei 30/2006, de sementes e plantas de viveiro e de recursos fitoxenéticos, regula todas estas cuestións e encádranse no Tratado Internacional sobre os recursos fitoxenéticos para a alimentación e a agricultura, en harmonía co Convenio sobre a diversidade biolóxica.

As **variedades de conservación** reguladas na dita lei pretenden salvagardar a diversidade xenética e biolóxica. Ademais, constitúe un patrimonio insubstituíble dos recursos fitoxenéticos, o que fai precisa a súa conservación mediante o cultivo, comercialización de sementes ou de plantas de viveiro de ecotipos ou variedades autóctonas adaptadas naturalmente ás condicións locais e rexionais ameazadas pola erosión xenética.

Os traballos de selección xenética realizados nas últimas décadas están orientados principalmente a mellorar os seguintes aspectos das plantas:

- Mellorar a sanidade vexetal a través de incrementar a resistencia e/ou tolerancia a determinadas enfermidades de importancia.
- Conseguir unha mellor adaptación ao clima e ao solo.

- Incrementar a produtividade.
- Mellora da morfoloxía das plantas e froitos.

Existen numerosas técnicas de mellora xenética, sendo a máis común a hibridación de especies para obter outras que reúnan unhas características melloradas en relación ao material parental de partida. Estes cruzamentos poden realizarse de maneira natural sen intervir directamente sobre os xenes da planta. Tamén existen técnicas de mellora xenética capaces de inducir cambios directamente nos xenes, son os coñecidos como organismos modificados xeneticamente (**OMG**), cuxo material xenético foi modificado dunha maneira que non se produce de forma natural sempre que se utilicen as técnicas regulamentariamente establecidas.

A inscrición de variedades no Rexistro de Variedades Comerciais no caso dos OMG esixe que a modificación xenética en cuestión dispoña dunha autorización de comercialización en cultivo a nivel Europeo. Ademais os OMG deberán cumprir un estrito plan de seguimento para garantir a seguridade para os consumidores.

Gran parte do material xenético existente consérvase en bancos de xermoplasma esparexidos polo territorio nacional. Sen ir máis lonxe, no Centro de Formación e Experimentación Agraria de Monforte de Lemos consérvase a colección de maceiras, pereiras e vides autóctonas en cadanseu banco de xermoplasma, é o que se coñece como conservación *in situ,* pois lévase a cabo no seu propio ecosistema.

En definitiva, a **elección de variedades** en función da edafoloxía, climatoloxía e resistencia e tolerancia a enfermidades é unha das decisións máis importantes a hora de establecer unha nova explotación agrícola.

En Galicia encóntrase o Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo (CIAM) onde se poden consultar na súa web os recursos fitoxenéticos e as distintas liñas de investigación que se levan a cabo:

http://ciam.gal/sp/index/?r=recursosfitoxeneticos.index

Ilustración 58. Variedades de millo do banco de xermoplasma do CIAM. Imaxe extraída da Web do CIAM.

2.5 Métodos culturais de control de pragas.

Numerosas prácticas e estratexias previas, durante e tras o cultivo, poden axudar considerablemente ao control de pragas, vexetación adventicia ou indesexada. Ademais, poden contribuír favorablemente ao desenvolvemento de especies beneficiosas para os nosos cultivos permitindo un alto grao de biodiversidade e axudando a alcanzar o nivel de equilibrio do ecosistema. A continuación expóñense algúns dos máis comúns:

- **Densidade da sementeira ou marco de plantación**: altas densidades ou marcos moi intensivos favorecen a proliferación de patóxenos, esixen de maquinaria máis específica para adaptarse aos anchos do cultivo e requiren dun maior control sanitario por parte do agricultor. Pola contra, permiten obter maiores produtividades por superficie de terreo. Buscar o equilibrio entre ambas as dúas cuestións axudará a mellorar o estado sanitario da plantación sen comprometer a súa viabilidade económica.
- **Época de sementeira**: variar lixeiramente as datas de establecemento dun cultivo permite cortar o ciclo de certas pragas, o que axuda ao seu control. A técnica da **falsa sementeira** tamén pode axudar a controlar a vexetación adventicia. Consiste en preparar o solo coma se fose ser sementado, pero sen botar semente. De esta maneira a vexetación adventicia comezará a xerminar, e pouco despois pásaselle o anciño deixando as súas raíces expostas ao sol, que as secará. Será este o momento de sementar atrasando de esta maneira o ciclo da dita vexetación indesexada, en especial nos primeiros días despois da sementeira.
- **Época de colleita**: adiantar a colleita pode ser unha técnica interesante por riba de todo naquelas especies onde o froito segue madurando unha vez extraído da planta, xa que certas pragas só poden atacar cando se alcanza certo grao de madurez.
- **Poda**: en certos cultivos, a poda é un dos mellores controladores da cantidade e calidade dos froitos, así como do crecemento vexetativo da planta, xa que favorece a súa aireación e a actividade dos inimigos naturais das pragas. Ademais, unha correcta formación da planta axuda a eficacia dos tratamentos fitosanitarios. Pódese facer tanto no inverno (poda de parada vexetativa) como en verde para equilibrar o desenvolvemento da planta ou da árbore.

Ilustración 59. Poda do campo de pés nais de base, do CFEA de Monforte de Lemos. Fotografía de César C.V.

- **Eliminar os restos do cultivo anterior**: axuda en especial a evitar a propagación de pragas que afectan a madeira e as de tipo vírico. Tamén permite reducir o

número de esporas fúnxicas presentes nos restos de poda e froitos que serven de inoculo para a temporada seguinte.

- **Rotación de cultivos**: normalmente as pragas teñen certa predilección por determinados tipos de cultivos e resultan máis agresivas e daniñas nalgúns casos. A rotación consiste, esencialmente, en evitar plantar especies da mesma familia no mesmo lugar de forma consecutiva. De esta maneira, interrómpese o ciclo biolóxico de moitas pragas que non sobreviven ou ralentizan o seu ciclo no novo cultivo.
- **Uso de material de propagación sanitariamente controlado**: resulta indispensable partir de sementes ou plántulas sanitariamente controladas e procedentes de viveiros autorizados que garantan a súa rastrexabilidade, así como a existencia do pasaporte fitosanitario, de ser o caso. Do mesmo xeito, a enxertía sobre patróns resistentes a enfermidades tamén se encadra dentro de esta medida.
- **Manexo das plantas espontáneas, adventicias ou indesexadas**: recentes estudos confirman que unha diversificación de flora controlada nos cultivos favorece a aparición de especies beneficiosas para os nosos cultivos servíndolles de refuxio e alimento (polen e néctar). Establecer illas de biodiversidade sen labrar nin cultivar, ou manter as ditas especies nas marxes, ten efectos beneficiosos para o noso cultivo, axudando ademais a reducir o uso de herbicidas.
- **Cultivo de plantas refuxio ou cebo**: de maneira parecida á medida anterior, certas plantas sementadas previamente ou intercaladas durante o cultivo principal permiten anticipar os tratamentos que se van realizar ou mesmo o uso de tratamentos biolóxicos. Tamén existen plantas repelentes de insectos indesexables como por exemplo: albáfega, tomiño, allos...
- **Labores do terreo**: moi útil cando as pragas se sitúan na parte superficial, pois permite destruír gran cantidade de larvas e ovos.

Ilustración 60. Labores no terreo dos invernadoiros do CFEA de Monforte de Lemos. Fotografía de César C.V.

- **Fertilización orgánica axeitada**: tendo en conta a orixe dos estercos e decantándose por aqueles compostados.
- **Desinfección das ferramentas e apeiros**: tesoiras de poda, apeiros, embalaxes e outros medios utilizados no cultivo son importantes vectores de contaminación de enfermidades entre parcelas e plantas, polo que deben manterse limpos e desinfectados entre cada uso.

- **Xestión da rega**: un uso excesivo de auga provocará o aumento da humidade do solo e da propia planta, o que favorecerá a aparición de pulgóns e fungos. É fundamental regular a frecuencia e as doses segundo as necesidades do cultivo e a época do ano.

Ata aquí, os métodos indirectos que axudan a reducir e controlar as pragas dos nosos cultivos, permitindo, en combinación cos métodos directos expostos a continuación, a obtención de colleitas saudables e seguras tanto para os produtores como para os consumidores.

2.6 Métodos físicos de control de pragas.

Entre os métodos físicos máis importantes para o control das pragas encóntranse os seguintes:

- **Solarización**: consiste en elevar a temperatura do terreo colocando plástico nas épocas cando as temperaturas son máis elevadas. Tense demostrado ser unha técnica eficaz para certas pragas cuxo ciclo reprodutivo se leva a cabo na superficie do terreo, así como herbicida e mesmo funxicida. O seu custo é relativamente baixo e non deixa ningún tipo de residuo no solo. Como principal inconveniente requírese que o solo estea libre de cultivo de 4 a 6 semanas.
- **Saturación ou asolagamento do solo**: certas pragas coma os *trips* morren cando o solo permanece inundado polo menos durante tres días.
- **Trampas luminosas**: certas especies séntense atraídas pola luz durante a noite. Aproveitando a dita situación, colócanse trampas líquidas ou pegañentas, ben para realizar unha monitorización sobre a praga e determinar a súa dinámica poboacional, ou ben para realizar unha captura masiva axudando a reducir individuos.
- **Trampas cromotrópicas**: seguindo o mesmo razoamento que no caso das trampas luminosas, certos artrópodos séntense atraídos por determinadas cores. De esta maneira contrólanse os ciclos das pragas no inicio do seu ciclo evitando a súa reprodución.

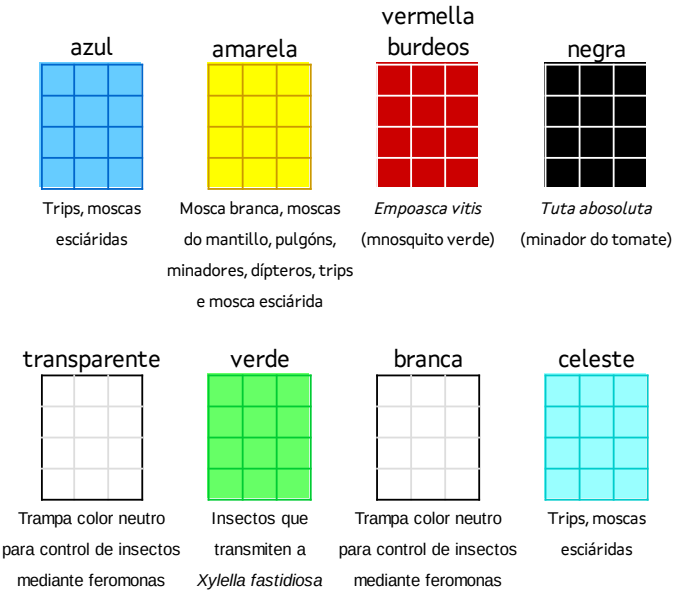


Ilustración 61: Cores das trampas segundo a especie de destino. Imaxe extraída da web de Dominio Agrícola.

Ilustración 62: Algúns exemplos comerciais. Fotografía de Isaac L. F.

- **Sons**: trátase dunha técnica disuasoria para evitar especialmente a entrada de animais, principalmente aves, causantes de danos importantes nos froitos.
- **Mecánicos**: son aqueles que protexen os cultivos mediante barreiras físicas. Por exemplo: mallas que evitan a entrada de paxaros ou mantas térmicas contra as xeadas.

2.7 Métodos químicos de control de pragas.

Ata hai pouco, os métodos químicos foron a base da protección fitosanitaria dos nosos cultivos, sendo un dos métodos directos máis utilizado. Coa evolución da agricultura, as técnicas e os coñecementos sobre e evolución e o ciclo das pragas afináronse e precisáronse os momentos axeitados para a súa aplicación.

Antigamente, era común utilizar os tratamentos químicos seguindo un **calendario** de aplicacións, non obstante, as técnicas de control integrado que se explicarán máis polo miúdo ao longo do manual permiten determinar o momento ideal de aplicación. Desta maneira, axústanse as doses e redúcese a cantidade total de fitosanitarios utilizados nun cultivo durante un ano, co conseguinte aforro de man de obra e custos económicos.

Ilustración 63. Aplicación de tratamento fitosanitario no CFEA de Monforte de Lemos. Fotografía de César C.V.

Para aplicar métodos químicos débense ter en conta certos criterios que permitindo unha toma de decisións correcta e evitando tratamentos a cegas, algúns deles son:

- Lectura detida da ficha técnica de produto, prestando especial atención ás obrigas nela dispostas, tanto a nivel de seguridade para o aplicador (toxicidade) como o respecto das distancias mínimas sen tratamento a cursos de auga, pozos e balsas de rega; así como aos equipos de protección necesarios.
- Análise do estado de desenvolvemento do cultivo verificando se xa ten follas despregadas, flores ou mesmo froitos. Por exemplo, certos tratamentos non se deben aplicar durante a floración, para protexer os insectos polinizadores e a

fauna auxiliar, nin durante a maduración do froito, para garantir a seguridade dos consumidores.

- Coñecemento do ciclo da praga co fin de determinar o mellor momento de aplicación, identificando correctamente o patóxeno e o seu nivel de poboación. Por exemplo, algúns tratamentos só teñen efecto sobre as larvas, non sendo eficaces contra os insectos adultos; polo tanto non tería sentido aplicalo se a praga xa alcanzou niveis de poboación adultas elevadas, o que obrigaría a buscar alternativas máis apropiadas para o ciclo de desenvolvemento da praga.
- Non realizar tratamentos segundo o calendario, senón tendo en conta a climatoloxía e o estado fitosanitario do cultivo. Tamén é de grande axuda prestar atención aos avisos fitopatolóxicos, por exemplo, subscribíndose á Estación Fitopatolóxica do Areeiro:

https://areeiro.depo.gal/es

Ilustración 64. Agricultor comprobando o seu cultivo.
Fotografía extraída da Web Coinve.

- Elixir correctamente o produto que se vai aplicar, tendo en conta a materia activa, co fin de alternalas e considerar tanto a súa forma de actuación como a maneira de penetrar na planta.
- Verificar a eficacia do tratamento uns días despois da súa aplicación.
- Non exceder as doses máximas nin o número máximo de aplicacións por ano, para evitar a aparición de resistencias e respectar os prazos de seguridade indicados na ficha técnica.

2.8 Métodos biolóxicos de control de pragas.

Os organismos de control biolóxico son inimigos naturais, antagonistas, competidores ou ben outra entidade biótica capaz de reproducirse e que se utilizan para o control de pragas, coa excepción dos microorganismos e virus, os cales son considerados materias activas pola Ley 43/2002, de sanidade vexetal.

Aqueles organismos de control biolóxico que non existen en todo ou en parte do territorio nacional denomínanse exóticos.

A introdución, distribución e liberación deste tipo de organismos exóticos no territorio nacional requirirá da autorización previa do MAPA. Cando estes organismos non sexan exóticos, bastará coa comunicación previa ao MAPA da intención de realizar a cría, distribución e liberación.

Neste punto é importante resaltar o concepto da **fauna auxiliar autóctona,** pola súa presenza natural na zona do cultivo e pola súa acción espontánea. A súa actividade vese claramente favorecida pola ausencia de tratamentos químicos que poidan afectar ao seu ciclo de reprodución.

Ilustración 65. Xoaniña (*Coccinella septempunctata*) comendo pulgóns. Fotografía extraída do Blog Agroquivir.

2.9 Medios de protección fitosanitaria.

A Lei de sanidade vexetal inclúe todos os produtos, organismos, equipos, maquinaria de aplicación, dispositivos e elementos destinados a controlar os organismos nocivos, evitar os seus efectos ou ben incidir sobre o proceso vital dos vexetais de forma diferente aos nutrientes.

Todos eles cumprirán unha serie de condicións xerais para seren comercializados e utilizados:

a. Estar autorizados conforme as disposicións normativas vixentes.

b. Estar, de ser o caso, etiquetados, incluíndo polo menos a información necesaria sobre a súa identidade, os riscos, as precaucións que cómpre adoptar e as instrucións para a súa correcta aplicación.

c. Cando, pola súa natureza, non proceda a etiquetaxe, acompañaranse da información necesaria para a súa correcta utilización e mantemento.

d. Estas informacións estarán expresadas polo menos na lingua oficial do Estado.

Os medios de defensa fitosanitaria serán utilizados correctamente, tendo en conta as boas prácticas fitosanitarias e demais condicións determinadas na súa autorización, seguindo os principios da loita integrada que se explicarán no próximo tema.

Existirá un Rexistro Oficial de Produtos e Material Fitosanitario (ROPMF), adscrito ao MAPA, o cal poderá consultarse na seguinte ligazón:

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

Co fin de conseguir unha racionalización no uso dos medios de protección fitosanitaria, subordinando o seu uso á saúde das persoas e doss animais, así como ao desenvolvemento dunha agricultura sustentable e respectuosa co ambiente, promoveranse as seguintes actuacións:

1. Sistemas de produción vexetal que utilicen técnicas racionais, tanto de carácter químico como non químicas, de control de pragas co fin de obter uns resultados económicos, rendementos, calidades e custos de produción das colleitas, que sexan aceptables desde o punto de vista social e económico.
2. Agrupacións de agricultores para loitar en común contra as pragas, incluíndo entre os seus obxectivos a aplicación dos sistemas descritos anteriormente, tendentes á redución e optimización do uso de medios de defensa vexetal.
3. Programas de formación especializados no uso de produtos fitosanitarios para usuarios e distribuidores, que capaciten para unha aplicación segura e racional.
4. Programas de investigación para a busca de alternativas técnicas e economicamente viables que posibiliten a resolución de problemas de carácter fitosanitario.

3. Estratexias e técnicas para a xestión integrada de pragas. Control biolóxico e outras técnicas alternativas para o control de pragas en distintos cultivos. Principios xerais da xestión integrada de pragas. Toma de decisións en protección fitosanitaria e iniciación á avaliación comparativa. Prácticas de identificación de pragas e de organismos de control biolóxico e o seu manexo.

3.1 Introdución e antecedentes lexislativos

A loita integrada de pragas xa se expoñía na Lei 43/2002, de sanidade vexetal, coma un método de aplicación racional combinando medidas biolóxicas, biotecnolóxicas, químicas, culturais e mesmo de selección de vexetais, co fin de reducir ao mínimo posible o uso de produtos fitosanitarios para controlar as pragas.

En paralelo, ese mesmo ano publicábase o Real decreto 1201/2002, do 20 de novembro, polo que se regulaba a produción integrada de produtos agrícolas. Nesta norma faise fincapé na necesidade de producir alimentos de calidade, cuxas prácticas de cultivo respecten o ambiente, entre outras medidas. Para iso, propúxose inicialmente un sistema de certificación voluntario daqueles produtos que se obtiñan baixo estes principios de redución do uso de produtos fitosanitarios.

Máis tarde, no ano 2012, o Real decreto 1311/2012, do 14 de setembro, estableceu o marco de actuación para conseguir un uso sustentable dos produtos fitosanitarios, pola necesidade de traspoñer a Directiva Europea 2009/128/CE, pola que se establece o marco de actuación comunitario para conseguir un uso sustentable dos praguicidas, máis o Regulamento UE 1107/2009, relativo á comercialización dos produtos fitosanitarios. O Real decreto 1311/2012, e todas as modificacións que tiveron lugar nos últimos anos, é a **norma de referencia** para acadar os obxectivos establecidos a nivel Europeo para reducir e mellorar o uso e aplicación dos produtos fitosanitarios; polo tanto, estas medidas deixan de ser voluntarias, co fin de minimizar os riscos para a saúde humana e o ambiente.

Ilustración 66. Debuxo animado ilustrativo da lexislación aplicable. Fotografía extraída da Web Opositores.net.

Cómpre definir a xestión integrada de pragas (en diante, XIP), tal e como o fai a norma de referencia, completando substancialmente a definición inicial que establecera a lei do ano 2002. De esta maneira, enténdese por XIP, o exame coidadoso de todos os métodos de protección vexetal dispoñibles e posterior

integración das medidas axeitadas para evitar o desenvolvemento de poboacións de organismos nocivos e manter o uso de produtos fitosanitarios e outras formas de intervención a niveis económicos e ecolóxicos xustificados, reducindo ao mínimo os riscos para a saúde humana e o ambiente. A XIP pon énfase en acadar un desenvolvemento dos cultivos sans, coa mínima alteración posible dos agroecosistemas e na promoción de mecanismos naturais de control de pragas.

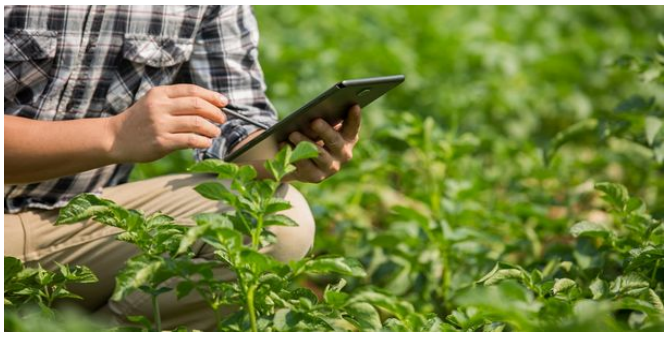


Ilustración 67. Fotografía dun asesor de XIP. Fotografía extraída da Blog de AEPLA.

3.2 Estratexias e técnicas para a xestión integrada de pragas.

A XIP dará prioridade, sempre que sexa posible, aos métodos non químicos, de maneira que os asesores e usuarios opten polas prácticas e os produtos con menores riscos para a saúde humana e o ambiente, de entre todos os dispoñibles para tratar unha mesma praga.

Ilustración 68. Fotografía representativa da estratexia XIP. Fotografía extraída da web de Koppert e modificada por IA.

A elaboración dunha estratexia para controlar unha determinada praga implica a elaboración dun plan previo que trate de modificar o ciclo de vida do organismo nocivo ou do propio cultivo, ou mesmo o de ambos os dous. Para iso é fundamental coñecer os ciclos do patóxeno, co fin de aplicar as medidas correctoras no momento oportuno.

Neste sentido, son de grande axuda as guías da XIP publicadas polo MAPA, as cales se poden encontrar na seguinte ligazón por grupos de cultivo:

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

Cómpre destacar a importancia de ter en conta os conceptos xa definidos no tema 2 de limiar de tolerancia ou valor económico dos danos, os cales permitirán axustar as doses e a frecuencia dos tratamentos optimizando a cantidade de produtos fitosanitarios que se deben aplicar.

Unha das estratexias máis utilizada consiste en incidir directamente sobre a poboación ou desenvolvemento do organismo nocivo mediante algunha das seguintes medidas:

- Emprego de inimigos naturais.
- Elección de cultivares resistentes.
- Modificación do medio.
- Uso de feromonas de confusión sexual.
- Aplicación de produtos fitosanitarios selectivos.

O fin último de aplicar todas as técnicas e metodoloxías descritas ao longo do manual é lograr que os alimentos sexan máis saudables. Para iso, a estratexia "Da granxa á mesa", establecida a nivel Europeo para o ano 2050, pretende facer evolucionar o sistema alimentario actual da UE cara a un modelo máis sustentable.

Ademais, esta estratexia está en consonancia coa estratexia da UE sobre a biodiversidade para 2030, presentándose ambas propostas como complementarias. Unha das súas principais medidas é aumentar a agricultura ecolóxica dentro da UE nun 25 % máis para 2030.

Ilustración 69. Fotografía ilustrativa da granxa á mesa. Fotografía extraída da Web de aenverde.es.

Para máis información sobre esta estratexia pódese consultar a seguinte ligazón:

https://www.consilium.europa.eu/es/policies/from-farm-to-fork/

3.3 Control biolóxico e outras técnicas alternativas para o control de pragas en distintos cultivos.

Tal e como xa se expuxo no tema 2, o control biolóxico é unha técnica que consiste na utilización de organismos vivos para reducir ou controlar unha praga por debaixo dos niveis de dano económico.

O principal valor engadido deste sistema é o seu baixo impacto ambiental, así como tamén o risco nulo que representa para a saúde do ser humano e para o resto da flora e fauna beneficiosa da conntorna do noso cultivo.

Para aplicar este tipo de medida resulta imprescindible coñecer perfectamente tanto o ciclo da praga como o do propio organismo vivo que se pretende utilizar para controlala.

Os organismos vivos e feromonas que se poden utilizar neste tipo de loita son moi variados:

- Parasitoides
- Depredadores naturais.
- Patóxenos de insectos e ácaros.
- Fitófagos.
- Patóxenos de herbas adventicias.
- Feromonas.

Ilustración 70. Fotografía de diferentes modelos de trampas usando como cebo feromonas. Fotografía de Isaac L. F.

- Hormonas xuvenís.
- Técnicas autocidas.
- Introdución de machos infértiles.
- Manipulacións xenéticas.

En calquera caso, o control biolóxico busca favorecer a aparición dos inimigos naturais das pragas, ben a través da súa introdución artificial no momento oportuno, ou ben mellorando as condicións para que se poidan desenvolver naturalmente os que xa están presentes na zona do cultivo.

Por exemplo, respectar sen tratar con produtos fitosanitarios de amplo espectro nin rozar as zonas dos perímetros das leiras ou establecer illas de biodiversidade nas parcelas axudará a reprodución da fauna auxiliar. Ademais, evitar o tratamento con produtos fitosanitarios en momentos críticos como, por exemplo, na floración dos cultivos, tamén permitirá que o ciclo das ditas especies non se vexa afectado.

Ilustración 71. Liberación de material biolóxico no cultivo do amorodo. Fotografía extraída da web de Phytoma.com.

Como principais **vantaxes** deste sistema pódense citar a seguintes:

- Non existe risco de toxicidade.
- Non contamina o ambiente.
- Non deixa residuos nos cultivos nin na terra.
- Non requiren prazo de seguridade para o consumo de alimentos.
- Non produce resistencias.

Pola contra, os **inconvenientes** principais serían:

- Esixe maiores coñecementos da bioloxía, tanto do axente causante como dos seus inimigos naturais.
- Non todas as pragas son susceptibles de ser tratadas con este tipo de medios.
- Certa dependencia da climatoloxía para controlar a praga.
- Requírese o uso de produtos fitosanitarios que respecten a fauna útil.
- Preferiblemente, deberíase utilizar baixo o asesoramento técnico especializado.
- A súa eficacia exprésase no conxunto dunha estratexia ao longo da tempada agrícola, polo que non se aprecia resultados inmediatos.

3.3.1 Tipos de organismos vivos utilizados no control biolóxico

Enténdese por **inimigo natural** calquera organismo que se alimenta doutro. Aqueles que se alimentan de pragas coñecidas denomínanse insectos beneficiosos ou englóbanse dentro do concepto de **fauna auxiliar beneficiosa**.

Practicamente, calquera dos grupos de organismos descritos no tema 1 poden considerarse fauna auxiliar, segundo os casos.

A continuación exponse unha lista non exhaustiva dos principais organismos que se poden utilizar neste tipo de control:

a. **Autóctonos**: aqueles que se encontran naturalmente na zona de cultivo e que se ven favorecidos pola ausencia de tratamentos químicos.

b. **Formulados**: son preparados comerciais que se incorporan ao cultivo para controlar unha praga.

No mercado nacional existen varias empresas destinadas a reproducir organismos de control biolóxico e distribuílos aos seus clientes para a súa posterior liberación nos cultivos.

Normalmente, conséguense mellores resultados combinando os diferentes medios ao noso alcance, aproveitando as sinerxías positivas xeradas.

Cabe resaltar a importancia de contar cun asesoramento axeitado para coñecer aqueles organismos que permitirán un mellor control da praga así como para determinar o momento de aplicación e realización de tarefas previas á liberación.

No último punto do tema exporanse algúns exemplos prácticos para unha mellor comprensión da aplicación desta estratexia.

Ilustración 72. Variedade de material para o control biolóxico.
Fotografía de Isaac L. F.

3.4 Principios xerais da xestión integrada de pragas.

Os principios xerais veñen descritos no Real decreto 1311/2012 e todos eles expóñense a continuación:

- Propiciar a prevención ou eliminación dos organismos nocivos especialmente por:
  - Rotación de cultivos.

Ilustración 73. Exemplo de rotación por grupos de cultivos. Fotografía extraída da web de Agrohuerto.com.

  - Utilización de técnicas de cultivo axeitadas (por exemplo, técnica da falsa sementeira, a elección das datas e densidades de plantación, as doses de semente axeitadas, mínima labra ou poda e a sementeira directa).
  - Utilización, cando proceda, de variedades resistentes ou tolerantes, así como de sementes e material de multiplicación normalizados ou certificados.
  - Utilización de prácticas de fertilización equilibradas, emenda de solos, rega e drenaxe.
  - Prevención da propagación de organismos nocivos mediante medidas profilácticas (por exemplo, desinfectando periodicamente os materiais e os equipos).

Ilustración 74. Desinfección das tesoiras de podar con alcol ao 70 %. Fotografía extraída da web de elhuertodeeli.wordpress.com.

    - Protección e mellora dos organismos beneficiosas importantes, por exemplo, con medidas fitosanitarias axeitadas ou utilizando infraestruturas ecolóxicas dentro e fóra das áreas de produción, e favorecendo a aparición de plantas reservorio.

- Os organismos nocivos deben ser obxecto de seguimento mediante métodos e instrumentos axeitados como por exemplo: observacións sobre o terreo, sistemas de alerta, previsión, diagnóstico precoz, así como as recomendacións de asesores profesionalmente cualificados.
- Tendo en conta os resultados da vixilancia, os usuarios profesionais deberán decidir se aplican medidas fitosanitarias e en que momento. Para isto é preciso dispoñer de valores limiares seguros e cientificamente sólidos, tendo en conta a rexión, o cultivo e as condicións climáticas particulares.
- Os métodos sustentables biolóxicos, físicos e outros non químicos deberán preferirse aos químicos, sempre que permitan un control satisfactorio das pragas.
- Os produtos fitosanitarios aplicados deberán ser o máis específicos posible para o obxectivo, de forma que provoquen os mínimos efectos secundarios na saúde humana, os organismos non destinatarios e o ambiente.
- Os usuarios profesionais limitarán a utilización dos produtos fitosanitarios e outras formas de intervención aos niveis que sexan precisos, por exemplo, mediante a redución da dose, a frecuencia de aplicación, sempre que non incrementen o risco de desenvolvemento de resistencias nas poboacións de organismos nocivos.
- Cando o risco de resistencia a unha medida fitosanitaria sexa coñecido e cando o nivel de organismos nocivos requira repetir a aplicación de produtos fitosanitarios nos cultivos, deberán aplicarse as estratexias dispoñibles contra a resistencia, co fin de manter a eficacia dos produtos. Isto poderá incluír a utilización de produtos fitosanitarios múltiples con distintos modos de acción.
- Os usuarios profesionais comprobarán a eficacia das medidas fitosanitarias aplicadas, baseándose nos datos rexistrados sobre a utilización de produtos fitosanitarios e no seguimento dos organismos nocivos.

Certos cultivos deben, ademais, ser obxecto dun asesoramento específico por parte do persoal cualificado rexistrado como tal. Na seguinte ligazón pódense consultar os cultivos exentos de asesoramento e as súas excepcións:

https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/LISTA%20DE%20CULTIVOS%20EXENTOS%20ASESORAMIENTO_tcm30-57924.pdf

3.5 Toma de decisións en protección fitosanitaria e iniciación da avaliación comparativa.

3.5.1 Toma de decisións en protección fitosanitaria.

A XIP conforma unha estratexia que abrangue numerosos campos e que esixe unha formación continua ao agricultor para coñecer os tipos de pragas, aprender a identificalas correctamente, comprender os limiares de tolerancia, coñecer os produtos e medios de loita dispoñibles, xunto cos momentos de aplicación axeitados, entre outros factores.

Cómpre tamén dominar as técnicas para monitorear as poboacións nocivas para os nosos cultivos e deseñar, xunto con persoal técnico especializado, un plan de acción ao longo da tempada, o que permitirá obter produtos sans, nutritivos e de calibre axeitado, pero á vez co mínimo impacto económico e ambiental posible.

Unha das técnicas fundamentais que todo agricultor debe manexar é o monitoreo en campo das principais pragas mediante a observación visual ou ben co uso dos diferentes tipos de trampas: sexuais, cromotrópicas, pegañentas, luminosas, alimenticias... entre outras múltiples variantes existentes no mercado.

A elección do método dependerá da praga que se debe controlar e o estado do ciclo que se pretende determinar.

O monitoreo e a identificación visual permiten tomar as decisións pertinentes sobre a necesidade ou non de aplicar un produto fitosanitario en función dos valores obtidos. No caso de ter que aplicalo, permite decidir algún que sexa específico da praga identificada e evitar afectar o ciclo da fauna auxiliar.

Ilustración 75. Trampa tipo delta con feromona no seu interior para a captura da avelaíña Carpocapsa. Fotografía extraída da web de senplag.cat.

Co fin de complementar a información obtida nos monitoreos de campo, en Galicia existen **redes de aviso** que permiten ao agricultor estar ao día sobre a situación das pragas máis importantes e con maior transcendencia para os nosos cultivos.

Nas seguintes ligazóns pódense consultar os avisos e tamén realizar a subscrición por medios electrónicos para recibilos periodicamente no correo electrónico indicado a tal efecto:

https://ovmediorural.xunta.gal/es/servicios/publicaciones-electronicas-periodicas

https://areeiro.depo.gal/avisos-fitosanitarios-2025;jsessionid=4C215F9441636B9EE5EEB3A419676A94.tomcatNodo3

3.5.2 Iniciación á avaliación comparativa

A **avaliación comparativa** é un requisito establecido polo Regulamento (CE) 1107/2009 do Parlamento Europeo e do Consello, do 21 de outubro de 2009, relativo á comercialización de produtos fitosanitarios e polo que se derrogan as directivas 79/117/CEE e 91/414/CEE do Consello. Son os Estados membros os responsables de realizar esta avaliación a nivel nacional e de forma periódica, sobre aquelas solicitudes de autorizacións de produtos fitosanitarios que conteñan materias activas candidatas á substitución. Nesta avaliación exponse a información precisa para a realización dunha avaliación comparativa e cando e como debe ser presentada.

En definitiva, a avaliación trata de sopesar os riscos e beneficios valorando a existencia dun método alternativo de control ou prevención significativamente máis seguro, polo que podería ser substituído o produto fitosanitario en cuestión sen consecuencias adversas para a protección dos cultivos. De esta maneira, os Estados membros poderán non autorizar ou restrinxir a utilización dun produto fitosanitario que conteña unha substancia candidata á substitución se a avaliación comparativa conclúe coa existencia dunha alternativa máis axeitada e segura, en especial tratándose de métodos non químicos ou preventivos.

A guía complementaria de avaliación comparativa e substitución de produtos fitosanitarias entrou en vigor en España no ano 2015 e pódese consultar na seguinte ligazón:

https://www.mapa.gob.es/agricultura/pags/fitos/registro/fichas/pdf/Gu%C3%ADa_complementaria_de_evaluaci%C3%B3n_comparativa_en_Espa%C3%B1a.pdf

3.6 Prácticas de identificación de pragas e de organismos de control biolóxico e o seu manexo

3.6.1 Prácticas de identificación de pragas

O coñecemento das pragas dos cultivos e os danos que producen é unha tarefa fundamental que todo agricultor debe coñecer para realizar a toma de decisións nas estratexias de manexo e control.

Para iso, recoméndase repasar os contidos expostos no tema 1 onde se describen claramente os diferentes tipos de pragas, así como as diferentes fases do seu ciclo vital.

Como parte práctica, proponse a visita a unha parcela para visualizar as pragas que se poidan estar desenvolvendo no momento da realización, baixo a guía do titor do curso. Seguindo os seguintes pasos:

1. Identificarase un cultivo de interese maioritario na comarca onde se realice o curso.
2. Desta maneira permitirase recoñecer pragas típicas visualizando as súas características principais.
3. Valorarase tamén o estado fenolóxico do cultivo para sopesar as diferentes opcións de tratamento, así como a fauna beneficiosa que está presente e que pode axudar no control da praga en cuestión.
4. Formularase unha estratexia priorizando o uso de organismos de control biolóxico en combinación con produtos fitosanitarios non prexudiciais para a fauna auxiliar.

Unha vez máis, faise fincapé na importancia de facer unha lectura atenta das guías existentes do MAPA para cada grupo de cultivo, onde se mostran as pragas máis salientables. Novamente indícase a continuación a ligazón:

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

3.6.2 Organismos de control biolóxico.

Para o uso de loita biolóxica, recoméndase preparar a contorna para acoller os organismos vivos que nos axudarán a controlar a praga, asegurando que atopen unhas condicións favorables para o seu desenvolvemento. Por exemplo, a implantación de especies beneficiosas para a fauna auxiliar, que lles sirvan de refuxio e tamén de alimento; unha das máis utilizadas é o aliso (*Lobularia marítima*).

De seguido, propóñense algúns exemplos para o control de certas pragas co uso da loita biolóxica como primeira opción. En xeral, todas elas esixen coñecer previamente o estado fenolóxico do cultivo e os niveis de infestación da praga, así como a previsión das condicións climáticas, co fin de conseguir unha liberación efectiva.

A. Pulgóns:

1. *Aphidus colemani:* trátase dunha avespa diminuta que parasita os pulgóns, sobre todo os da especie *Myzus* spp. e o pulgón do algodón (*Aphis gossypii*). Como consello para mellorar os resultados, recoméndase deixar entre o cultivo "malas herbas", que normalmente son as primeiras receptoras dos primeiros pulgóns que chegan ao cultivo. Unha vez sexan visualizados, recoméndase realizar soltas periódicas.
2. *Chrysoperla carnea*: é un insecto da orde *Neuroptera* cuxaslarvas atacan a súa presa e succionan os seus fluídos. Como consello de utilización, recoméndase utilizalas cando as temperaturas superan os 20 ºC, de todas formas con temperaturas superiores aos 12 ºC xa se poden realizar soltas, sempre e cando xa exista pulgón no cultivo.

Ilustración 76. Fotografía de *Aphidius colemani* parasitando un pulgón (esquerda) e *Chrysoperla carnea* devorando un pulgón (dereita). Fotografía extraída da Web de agriexpo e etrmagdalena.zaragozadinamica.

B. Trips ou insectos chupadores: *Neoseiulus cucumeris*. Trátase de ácaros depredadores que perforan a súa presa alimentándose do seu contido.

C. Lepidópteros:

- *Macrolophus pygmaeus*: trátase dun chinche depredador cuxos adultos e ninfas buscan activamente as súas presas e succionan o seu contido ata baleiralas. Poden verse os restos de pel dos insectos obxectivo. É especialmente efectivo para a mosca branca dos invernadoiros (*Trialeurodes vaporarium*) e a avelaíña do tomate (*Tuta absoluta*). Tamén pode ter efecto contra a araña vermella, os pulgóns e as larvas de minadores.

Ilustración 77. Fotografía de *Macrolophus pygmaeus* (esquerda) e *Tuta absoluta* (dereita). Fotografías extraídas das web de Koppert e bioprotectionportal.com.

- *Heterorhabditis bacteriophora*: é un nematodo que penetra na praga e libera unha bacteria simbiótica na cavidade corporal do insecto obxectivo. Estas bacterias converten o tecido do hóspede na súa fonte de alimentación.

Como práctica proponse realizar unha liberación controlada dalgún dos organismos de control biolóxico máis habituais no cultivo, para o cal está indicado seguindo os seguintes pasos:

1. Recepción do material biolóxico. Examinar o envase coidadosamente e atender as condicións de almacenamento, no caso de que non sexa utilizado de forma inmediata.
2. Verificar as condicións do cultivo e da praga.
3. Comprobar as temperaturas mínimas e máximas dos próximos días.
4. Asegurar o alimento e o refuxio coa implantación de especies apropiadas que favorezan o establecemento do organismo de control biolóxico.
5. Verificar o seu establecemento transcorridos uns días da liberación.

No mercado tamén se poden atopar outro tipo de materiais para realizar o control biolóxico, que cada vez están collendo máis protagonismo pola súa eficacia en cultivos que ocupan grandes superficies.

Son as **feromonas** de confusión sexual que liberan o seu contido alterando a percepción dos machos, de maneira que non sexan capaces de reproducirse coas femias da súa mesma especie, atrasando polo tanto o seu ciclo.

Ilustración 78. Feromonas de confusión sexual para Carpocapsa (*Cydia pomonella*). Fotografía de Isaac L. F.

Por outra parte, cómpre aclarar neste punto que os produtos fitosanitarios con substancias activas na súa formulación non están incluídos no ámbito do control biolóxico, nin sequera aqueles que utilizan microorganismos vivos. Por exemplo, existen produtos fitosanitarios que utilizan bacterias para o control de pragas como *Bacillus Thurigiensis,* especialmente efectiva contra as pragas de avelaíñas, sempre e cando se apliquen na súa fase larval, pois non é efectivo na fase de insecto adulto.

Se lembramos, a definición de organismo biolóxico non inclúe nin os microorganismos nin os virus, polo que as bacterias trataríanse polo tanto dunha substancia activa a todos os efectos. Non obstante, a súa utilización compleméntase á perfección cos métodos de control biolóxico comentados anteriormente no marco da filosofía XIP.

4. Produción integrada e produción ecolóxica

4.1 Introdución

Nos últimos anos xurdiron numerosas normas de calidade diferenciada, non obrigatorias. Estas normas pretenden ser unha acreditación oficial para aqueles produtores que desexen acollerse a elas, xa que todas son de carácter voluntario.

En primeiro lugar, debemos diferenciar o concepto de **calidade** (obrigatoria), que fai referencia aos requisitos mínimos que debe cumprir un produto alimentario seguindo a súa respectiva norma de calidade.

Estas normas buscan crear unha linguaxe común no comercio internacional dos produtos hortofrutícolas e proporcionan un criterio común para definir e medir os niveis de calidade do produto, o que facilita o seu comercio.

Normalmente, existen tres tipos de categorías: extra, de primeira e de segunda.

Ilustración 79. Debuxo animado ilustrativo da produción agrícola sustentable. Fotografía extraída da Web gettyimages.es.

Por outra parte, as denominacións de orixe protexidas (DOP), as indicacións de orixe protexidas (IXP), as especialidades tradicionais garantizadas (ETG), a produción integrada, a artesanía alimentaria (marca galega) ou a agricultura ecolóxica son exemplos de normas de **calidade diferenciada** (voluntaria), á as que o produtor pode acollerse se así o desexa, co fin de achegar un valor engadido ao seu produto e acceder a novos mercados.

Ilustración 80. Logo artesanía alimentaria. Fotografía extraída da Web de agacal.xunta.gal.

4.2 Produción integrada

Este tipo de produción defínese como un sistema agrícola para a obtención de vexetais que utiliza ao máximo os recursos e os mecanismos de produción naturais e aseguran a longo prazo unha agricultura sustentable, introducindo nela métodos biolóxicos e químicos de control, así como outras técnicas que compatibilicen as esixencias da sociedade, a protección do medio e a produtividade agrícola, así como as operacións realizadas para a manipulación, o envasado, a transformación e a etiquetaxe de produtos vexetais acollidos ao dito sistema.

A norma de referencia é o Real decreto 1201/2002, do 20 de novembro, polo que se regula a produción integrada dos produtos agrícolas, cuxo obxecto é:

- O establecemento de normas de produción e os requisitos xerais que deben cumprir os operadores que se acollan a este sistema, así como as prácticas consideradas obrigatorias e aquelas que se prohiben expresamente.
- A regulación do uso da identificación de garantía que diferencia estes produtos ante o consumidor.
- O recoñecemento das agrupacións de produción integrada na agricultura para o seu fomento.
- A creación da Comisión Nacional de Produción Integrada encargada do asesoramento e coordinación en materia de PI.

Ilustración 81. Logo da produción integrada. Fotografía extraída do RD 1201/2002.

A raíz do dito real decreto creáronse varias normas técnicas específicas por grupos de cultivos, que se poden consultar na seguinte ligazón:

https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/legislacion/Legislacion-produccion-integrada.aspx

Na Comunidade Autónoma de Galicia aprobáronse catro normas para os cultivos hortícolas, o kiwi, a pataca e o viñedo, as cales se poden consultar na seguinte ligazón:

https://mediorural.xunta.gal/es/temas/agricultura/huerto/produccion-integrada

En xeral, a súa relevancia foi a menos, en especial a partir da publicación 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, onde a XIP pasa a ser un requisito obrigatorio.

As últimas estatísticas dispoñibles publicadas no MAPA son do ano 2015, onde Galicia só conta con 57 ha inscritas de kiwi e 198 ha de viñedo.

Ilustración 82. Cultivo do kiwi baixo as normas da produción integrada. Foto extraída da web de www.campogalego.es

4.3 Agricultura ecolóxica

A agricultura ecolóxica (en diante, AE), tamén chamada orgánica ou biolóxica, é un sistema de xestión agraria de produción baseado na premisa de obter alimentos de máxima calidade, máis naturais, saudables e nutritivos, sen usar produtos químicos de síntese nin organismos modificados xeneticamente (OXM).

Ilustración 83. Produtos biolóxicos. Foto extraída da web de www.agroingeniacanarias.com

Deste xeito, a AE tende a ter un impacto ambiental mínimo cando a produción e elaboración se realizan seguindo os requisitos da normativa europea da agricultura ecolóxica, e están controlados en todo o seu proceso: cultivo, elaboración, envasado e comercialización.

A normativa a nivel europeo que regula este réxime de produción agrario é o Regulamento (UE) 2018/848 do Parlamento Europeo e do Consello, do 30 de maio de 2018, sobre produción ecolóxica e etiquetaxe dos produtos ecolóxicos e polo que se deroga o Regulamento (CE) nº 834/2007 do Consello.

O dito regulamento inclúe os produtos da agricultura, incluíndo a acuicultura e a apicultura e aplícase a:

a. Produtos agrícolas vivos ou non transformados, incluíndo as sementes e demais material de reprodución vexetal.

b. Produtos agrícolas transformados destinados á alimentación humana.

c. Penso.

Ilustración 84. Material de apicultura. Fotografía de Guillermo Sotelo fotografía.

Os obxectivos xerais que persegue a AE teñen a súa base na creación de sistemas de produción que contribúan a protexer o ambiente e o clima, manter a fertilidade dos solos a longo prazo, contribuír a un alto grao de biodiversidade ou tamén a fomentar as canles curtas de comercialización e as producións locais e as razas ou variedades autóctonas, entre outros.

Na seguinte ligazón pode consultarse o regulamento completo con todas as súas modificacións actualizadas:

https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32018R0848&qid=1742472745297

4.3.1 As normas de produción

O dito regulamento establece unhas normas de produción xerais e tamén as correspondentes a cada tipo de explotación. Resáltase algunha delas no ámbito da produción vexetal con ámbito de aplicación específico para este manual:

- Os cultivos ecolóxicos, con excepción dos que se cultivan en auga de forma natural, produciranse en solo vivo ou ben en solo vivo mesturado ou fertilizado con produtos permitidos na produción ecolóxica.
- Queda prohibida, polo tanto, a produción hidropónica.
- Para a produción de plantas e produtos vexetais só se utilizarán materias de reprodución vexetal ecolóxicos.
- Mantemento dun bo estado fitosanitario priorizando medidas preventivas, en particular a elección de especies, variedades ou material heteroxéneo axeitado que resistan as pragas e as enfermidades, a realización de rotacións apropiadas de cultivos, o emprego de métodos mecánicos e físicos así como a protección dos inimigos naturais das pragas.

Ilustración 85. Mostra de produtos vexetais orgánicos. Fotografía extraída da web de www.vidasana.org

- Os protectores, sinerxistas ou coformulantes e coadxuvantes como compoñentes dos produtos fitosanitarios estarán permitidos, sempre e cando estean autorizados de conformidade co regulamento.
- Na produción ecolóxica non se poden utilizar OMG, nin sequera na forma de produtos fitosanitarios, fertilizantes ou materiais de reprodución vexetal, entre outros.

Por outra parte, a autorización de produtos fitosanitarios corresponde á Comisión e quedarán incluídos nas **listas restrinxidas,** tendo en conta as súas substancias activas.

Ademais, os produtos e substancias utilizados para a fabricación de produtos fitosanitarios poderán levar un **distintivo** na súa etiqueta que indique que o produto está autorizado para o seu uso na produción ecolóxica, de conformidade co presente regulamento.

Ilustración 86. Exemplo de distintivo opcional para productos utilizables en AE. Fotografía extraída da web de www.tarazonaagrosolutions.org

4.3.2 As listas positivas

Son as listas restrinxidas onde se indican os produtos autorizados para o seu uso na produción ecolóxica. Estas listas están en constante actualización, polo que se recomenda a súa consulta periódica. Actualmente, o regulamento destinado a realizar as ditas consultas é o Regulamento de execución (UE) 2021/1165 da Comisión, do 15 de xullo de 2021, polo que se autorizan determinados produtos e substancias para o seu uso na produción ecolóxica e se establecen as súas listas.

4.3.3 O período de conversión

A conversión é un período de transición da produción non ecolóxica á produción ecolóxica durante un período de tempo determinado, no cal se aplican as disposicións do presente regulamento.

Este período pode oscilar desde un ata varios anos, dependendo das condicións previas da parcela, mesmo cabe a posibilidade de contabilizarse de forma retroactiva, sempre e cando se poida demostrar que a parcela non foi tratada con produtos non autorizados.

Ilustración 87. Imaxe ilustrativa da conversión a AE. Fotografía extraída da web de www.bbva.es

4.3.4 Por que consumir produtos ecolóxicos?

Son por todos coñecidas as bondades dos produtos ecolóxicos na dieta. Velaquí algunhas das diferenzas máis importantes cos produtos da agricultura convencional:

- Conteñen menos restos de pesticidas.
- Evidencian unha menor presenza de fertilizantes nitroxenados.
- Respectan o equilibrio interno do noso corpo, evitando que os elementos de síntese química utilizados noutras producións interfiran co noso organismo.
- Contan con máis micronutrientes e, en xeral, teñen un maior valor nutritivo.
- Os alimentos prodúcense respectando o seu ciclo natural, o que permite conserva o seu sabor orixinal.
- Non están modificado xeneticamente e respectan a contorna na que son producidos.

Ilustración 88. Imaxe ilustrativa do Craega. Fotografía extraída da web de www.craega.es

- Son sustentables xa que non contaminan nin o solo nin a auga nin o aire.
- Melloran a economía local. Fan posibles proxectos economicamente sustentables que fixan poboación no medio rural.
- A produción de alimentos ecolóxicos axuda a mitigar o cambio climático.

4.3.5 O Craega e o logotipo da agricultura ecolóxica

4.3.5.1 O Craega

O Consello Regulador da Agricultura Ecolóxica de Galicia (Craega) é unha entidade independente encargada de verificar o cumprimento das regulamentacións de carácter ecolóxico nas explotacións e operadores.

En Galicia, esta entidade é o Craega, responsable de realizar as inspeccións, tomar as mostras de control en cada fase da produción e outorgar a certificación.

A súa páxina web pódese consultar na seguinte ligazón:

https://www.craega.es/es/

4.3.5.2 Logotipo da AE

Para recoñecer os alimentos ecolóxicos, temos que fixarnos na súa etiqueta. A etiquetaxe do produto ten que ser visible no envase e conter as seguintes referencias:

1. O **logotipo** ecolóxico europeo.
2. A lugar de **orixe** dos alimentos que pode ser:
   - Agricultura UE: se as materias primas proceden da UE
   - Agricultura non UE: procedentes de terceiros países.
   - Agricultura UE/NON UE: orixe mixta.

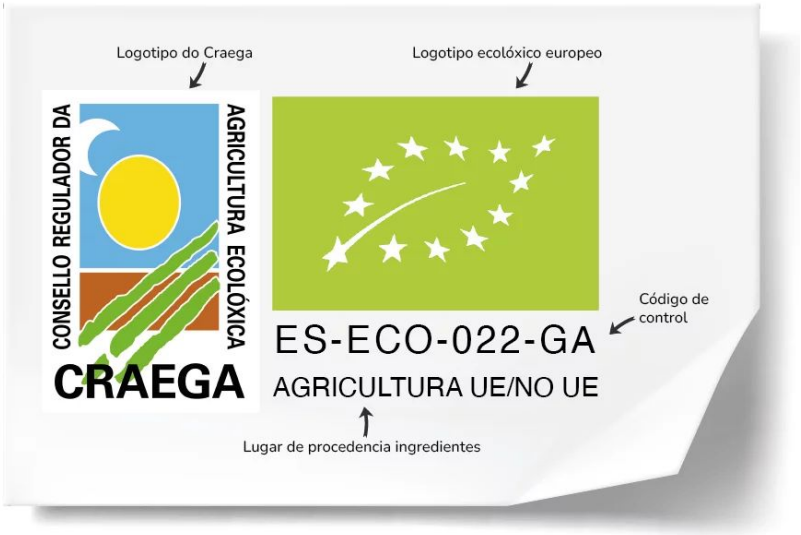


Ilustración 89. Logotipo do Craega (esq.) e da AE (dta.). Fotografía extraída da web de www.craega.es

O selo de garantía do Craega é a etiqueta que demostra que o alimento foi producido de maneira respectuosa co ambiente, sen a intervención de elementos, compoñentes ou procesos químicos de síntese. Obtense despois de demostrar de

maneira fidedigna que o produto é totalmente ecolóxico, mediante controis en cada fase da produción, elaboración e comercialización, e que cumpre coa normativa do Regulamento 2018/848.

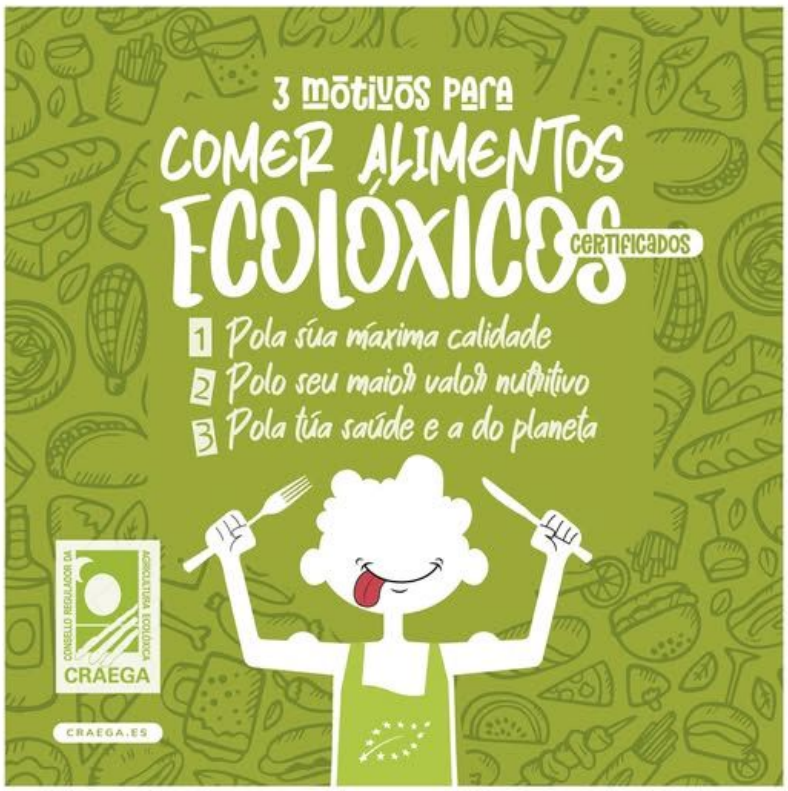


Ilustración 90. Promoción AE. Fotografía extraída da web de www.craega.es

5. Produtos fitosanitarios: substancias activas e preparados comerciais. Descrición e clasificación. Elección de produtos fitosanitarios. Identificación e interpretación das etiquetas e das fichas de datos de seguridade: Clasificación e etiquetaxe. Pictogramas, palabras de advertencia, frases de risco ou indicacións de perigo, consellos de prudencia, síntomas de intoxicación e recomendacións para o usuario. Casos prácticos.

5.1 Descrición

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 art. 3 apartado j) remítenos ao Regulamento (CE) nº 1107/2009, para establecer a definición de produtos fitosanitarios.

O artigo 2, apartado 1, do mencionado regulamento, establece como produto fitosanitario aqueles produtos, na forma en que se fornezan ao usuario, que conteñan ou estean compostos de substancias activas e que estean destinados a un dos usos seguintes:

- Protexer os vexetais ou produtos vexetais contra organismos nocivos ou evitar a acción destes (pragas e enfermidades).
- Evitar a acción das pragas.
- Mellorar a conservación dos produtos vexetais.
- Destruír os vexetais indesexables ou partes destes (herbicidas).
- Influír no seu proceso vital de forma distinta a como actúan os nutrientes (fitorreguladores).

5.2 Compoñentes dun produto fitosanitario

Os compoñentes dun produto fitosanitario son:

Ilustración 91: Compoñentes dun produto fitosanitario. Elaboración propia

5.2.1 Materia activa

Materia activa, ou ingrediente activo técnico, é a parte do produto que, de forma directa, actúa contra as pragas, as enfermidades e as malas herbas, que constitúen o inimigo natural que se debe combater.

Poden ser produtos orgánicos ou inorgánicos, ben naturais, de síntese ou biolóxicos, que exercen a súa acción contra o axente nocivo sobre o que queremos actuar.

Na etiqueta de calquera produto fitosanitario debe aparecer, obrigatoriamente, a cantidade de materia activa que este contén. Normalmente, exprésase en porcentaxes.

A materia activa pódese presentar con diferentes nomes:

- Nome técnico ou químico: o nome desenvolvido a partir da súa fórmula química.
- Nome común: para simplificar o nome químico, as materias activas reciben diferentes nomes coñecidos por todos. Acéptanse, con mínimas variacións, en todos os idiomas.

5.2.2 Materia inerte

Materias, ou ingredientes inertes, é a parte do fitosanitario que se engade ao produto, cuxa función principal é facilitar a dosificación e aplicación do produto, xa que non teñen ningún tipo de acción contra a praga ou enfermidade que se desexa combater. Poden ser produtos sólidos ou líquidos.

Un exemplo destas materias serían os disolventes.

5.2.3 Aditivos

Aditivos son substancias que non teñen efecto sobre a eficacia dos fitosanitarios, pero que se utilizan para dotar os produtos de características como cor e cheiro, de forma que sexan recoñecibles para as persoas e os animais, e, deste xeito, evitar accidentes.

A súa adicción ao produto é un requisito legal. Os colorantes son aditivos utilizados na maioría dos produtos fitosanitarios.

5.2.4 Coadxuvantes

Coadxuvantes son substancias cuxa función é modificar positivamente algunha das súas características físicas e químicas. Algúns dos coadxuvantes máis empregados na fabricación dos produtos fitosanitarios son: mollantes, estabilizantes, tensoactivos...

Un produto fitosanitario sería a suma dos compoñentes mencionados anteriormente.

5.3 Clasificación

Os produtos fitosanitarios podemos clasificalos segundo os distintos criterios:

- Segundo o axente sobre o que actúan
- Segundo o modo de acción e grupo químico ao que pertencen
- Segundo a forma de presentación
- Segundo o comportamento na planta
- Segundo a especificidade sobre o parasito
- Segundo a súa perigosidade
- Segundo os efectos sobre a fauna auxiliar.

5.3.1 Segundo o axente sobre o que actúan

- **Insecticidas**: controlan insectos (trips, mosca branca, pulgón, tuta etc.)
- **Acaricidas**: utilízanse para loitar contra todo tipo de ácaros e arañas (araña vermella, araña amarela...)
- **Nematicidas**: controlan os nematodos (*Globodera*, *Meloidogyne* etc.).
- **Funxicidas**: actuan contra os fungos que atacan os cultivos (mildio, oídio, fusariose, botrite etc).

Ilustración 92: Enfermidades fúnxicas. (FRAC España)

- **Herbicidas**: actúan contra as plantas que medran nas parcelas de cultivo e compiten co este pola auga e os nutrientes. Estas plantas coñécense co nome de malas herbas.
- **Molusquicidas ou helicidadas**: empréganse para o control de caracois e lesmas.
- **Rodenticidas**: para controlar as poboacións de ratos, ratas e toda clase de roedores.

- **Bactericidas**: a súa misión é a loita contra as bacterias causantes de enfermidades (*Xanthomonas Erwinia*,...).

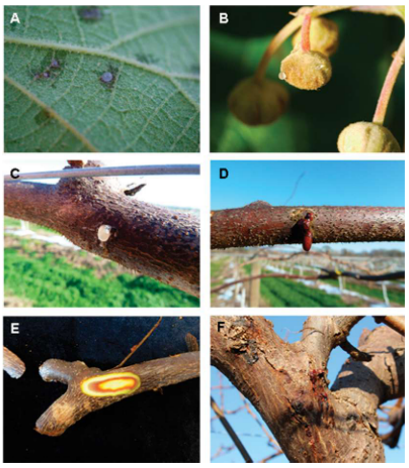


Ilustración 93: Síntomas de cancro bacteriano en Kiwi. Sociedade española de fitopatoloxía(2018)

- **Desinfectantes de solos**: son produtos que se aplican ao solo e se volatilizan. Os seus vapores desinfectan o solo de axentes causantes de pragas e enfermidades, malas herbas, e palian os efectos da "fatiga do solo".
- **Feromonas**: actúan por diversos métodos na eliminación biolóxica dos insectos.
- **Repelentes e atraentes**: actúan afastando ou atraendo os insectos cara a un cebo.

5.3.2 Segundo o modo de acción e o grupo químico ao que pertencen

A clasificación dos modos de acción (MdA) proporciona aos agricultores, produtores, técnicos e profesionais da protección de cultivos, en xeral, unha guía para seleccionar os produtos fitosanitarios, coa finalidade de utilizar unha estratexia de manexo de resistencia eficaz e sustentable.

As táboas que figuran a continuación inclúen unicamente os grupos e as substancias activas de uso actual ou futuro no noso país. Esta lista é revisada e reeditada de forma periódica, segundo as necesidades, aínda que se poden dar cambios nos rexistros que non queden reflectidos nela, polo que deberá consultarse o Rexistro de produtos fitosanitarios autorizados:

https://servicio.mapa.gob.es/regfiweb

Con esta información os usuarios de fitosanitarios dispoñen dunha base sobre a que levar a acabo un manexo sustentable das resistencias, a través do uso efectivo de mesturas, secuencias e alternancia de produtos con distintos modos de acción. Para potenciar este efecto pode utilizarse xunto co manexo integrado de pragas que favorece unha agricultura sustentable e unha mellor saúde pública.

5.3.2.1 Insecticidas

5.3.2.1.1 Acción sobre o sistema nervioso ou muscular

Grupo principal e punto de acción primario	*Subgrupo, clase ou substancia activa representativa*	*Substancias activas con rexistro en España*	*FORMA DE ACTUACIÓN*
1. Inhibidores da acetilcolinesterase	1A Carbamatos	Formetanato, pirimicarb	Inhiben a acetilcolinesterase, causando hiperexcitación. A acetilcolinesterase é a encima que finaliza a acción de excitación neurotransmisora da acetilcolina na sinapse nerviosa.
	1B Organofosforados	Fostiazato, metil-pirimifós.	
3. Moduladores das canles de sodio	3A Piretroides Piretrinas	Cipermetrín,deltametrín , esfenvalerato, etofenprox, lambda-cihalotrín, tau-fluvalinato, teflutrín. Piretrinas.	Manteñen abertos as canles de sodio, causando hiperexcitación e, nalgúns casos, bloqueo nervioso. As canles de sodio están implicadas na propagación dos potenciais de acción ao longo dos axóns nerviosos.
4. Moduladores competitivos do receptor nicotínico da acetilcolina. *(Ver nota ao pe da táboa)	4A Neonicotinoides	Acetamiprid	Únense ao sitio da acetilcolina (o principal neurotransmisor excitador no sistema nervioso central do insecto) no receptor, e provoca unha serie de síntomas desde hiperexcitación ata a letarxia e parálise.
	4C Sulfoximinas	Sulfoxaflor	
	4D Butenolides	Flupiradifurona	
5. Moduladores alostéricos do receptor nicotínico da acetilcolina – sitio I	Spinosines	Spinosad	Activan alostericamente os receptores, provocando hiperexcitación no sistema nervioso. A acetilcolina é o principal neurotransmisor excitador no sistema nervioso central do insecto.
6. Moduladores alostéricos das canles de cloro dependentes de glutamato	Avermectinas Milbemectinas	Abamectina, emamectina, milbemectina.	Activan alostericamente o glutamato nas canles de cloro, causando parálise. O glutamato é un importante neurotransmisor inhibidor nos insectos.
22. Bloqueadores das canles de sodio dependentes da voltaxe	22B Semicarbazonas	Metaflumizona.	Bloquean as canles de sodio (implicadas na propagación dos potenciais de acción ao longo dos axóns nerviosos), e causa colapso do sistema nervioso e parálise.
28. Moduladores do receptor da rianodina	Diamidas	Ciantraniliprol, clorantraniliprol.	Activan os receptores musculares da rianodina (que interveñen na liberación de calcio no citoplasma desde as reservas intracelulares), o que provoca contracción e parálise.
29. Inhibidores da nicotinamidase dos órganos cordotonais	Flonicamid	Flonicamid	Interrompen a función dos órganos receptores de estiramento cordotonais, necesarios para a percepción dos sinais sonoros, da gravidade, do equilibrio, da aceleración, da propiocepción e da cinestesia, o que altera o comportamento alimenticio e outros comportamentos dos insectos. Inhiben a encima nicotinamidase que degrada a nicotinamida, modulador endóxeno de TRPV.

*Nota: 4A, 4C & 4D Aínda que se cre que estes compostos teñen o mesmo punto de acción, os coñecementos actuais indican que o risco de resistencia cruzada metabólica entre subgrupos é baixo.

5.3.2.1.2 Acción sobre o crecemento e o desenvolvemento

Grupo principal e punto de acción primario	*Subgrupo, clase ou substancia activa representativa*	*Substancias activas con rexistro en España*	*FORMA DE ACTUACIÓN*
7. Moduladores do receptor da hormona xuvenil	7C Piriproxifén	Piriproxifén	Aplicados no estadio premetamórfico, estes compostos interrompen e impiden a metamorfose.
10. Inhibidores do crecemento de ácaros afectando CHS1	10A Clofentezín, Diflovidazín, Hexitiazox	Hexitiazox.	Inhiben a encima que cataliza a polimerización de quitina.
	10B Etoxazol	Etoxazol	
16. Inhibidores da biosíntese de quitina, tipo 1	Buprofezín	Buprofezín	MdA non completamente definido, que causa inhibición da biosíntese de quitina nunha serie de insectos, incluída a mosca branca.
18. Agonistas do receptor de ecdisona	Diacilhidracinas	Metoxifenocida, tebufenocida.	Imitan a hormona da muda, a ecdisona, e inducen unha muda precoz.

** Nota: 10A Clofentezín e hexitiazox foron agrupados debido a que mostran resistencia cruzada, a pesar de seren estruturalmente distintos.

5.3.2.1.3 Acción sobre a respiración (metabolismo da enerxía)

Grupo principal e punto de acción primario	*Subgrupo, clase ou substancia activa representativa*	*Substancias activas con rexistro en España*	*FORMA DE ACTUACIÓN*
20. Inhibidores do transporte de electróns no complexo mitocondrial III - sitio Qo****(Ver nota ao pé da táboa)	20B Acequinocil	Acequinocil	Inhiben o transporte de electróns no complexo III, impedindo o uso da enerxía polas células e únense ao sitio Qo.
	20D Bifenazato	Bifenazato	
21. Inhibidores do transporte de electróns no complexo mitocondrial I.	21A Acaricidas e insecticidas METI	Fenazaquín, fenpiroximato, piridabén, tebufenpirad	Inhiben o transporte de electróns no complexo I, e impiden o uso da enerxía polas células.
24.Inhibidores do transporte de electróns no complexo mitocondrial IV	24A Fosfuros	Fosfuro de aluminio, fosfuro de magnesio	Inhiben o transporte de electróns no complexo IV, e impiden o uso da enerxía polas células.
25. Inhibidores do transporte de electróns no complexo mitocondrial II	25A Derivados do betacetonitrilo	Ciflumetofén	Inhiben o transporte de electróns no complexo II, e impiden o uso da enerxía polas células.

**** Nota: 20 Hai unha sólida evidencia de que o bifenazato actúa no sitio Qo do complexo mitocondrial III, e algunhas mutacións de resistencia ao bifenazato confiren resistencia cruzada ao acequinocil.

5.3.2.1.4 Acción sobre o sistema dixestivo

Grupo principal e punto de acción primario	*Subgrupo, clase ou substancia activa representativa*	*Substancias activas con rexistro en España*	*FORMA DE ACTUACIÓN*
11. Disruptores microbianos das membranas dixestivas de insectos	11A *Bacillus thuringiensis* e as proteínas insecticidas que producen ***(Ver nota ao pé da táboa)	*Bacillus thuringiensis* subsp. israelensis (cepa AM65-52), *Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai* (cepas GC-91, ABTS-1857), *Bacillus thuringiensis* subsp. kurstaki (cepas ABTS-351, EG 2348, PB-54, SA-11, SA-12).	Toxinas de proteínas que se unen aos receptores na membrana do intestino medio e inducen a formación de poros, o que provoca desequilibrio iónico e septicemia.
31. Baculovirus. Virus patóxenos ocluídos específicos do hóspede *****(Ver nota ao pé da táboa)	Granulovirus (GVs)	*Cydia pomonella* GV (illados Mexicano, R5, V15 e V22).	O complexo proteico PIF (Per os Infectivity Factor) propio dos baculovirus provoca a infección específica do hóspede ao unirse ás células do intestino medio, o que finalmente conduce á morte do insecto. Descoñécense os sitios de unión das PIF no intestino medio, pero pénsase que son específicos para cada tipo de baculovirus.
	Nucleopoliedrovirus (NPVs)	*Helicoverpa armigera* NPV (cepa HearNPVBV0003), *Spodoptera exigua* SeMNPV (cepa SeMNPV-BV0004) *Spodoptera littoralis* NPV (cepa SpliNPV-BV0005).	

*** Nota: 11A Diferentes produtos Bt que actúan contra distintas ordes de insectos poden ser usados xuntos sen comprometer o seu manexo da resistencia. A rotación entre certos produtos microbianos Bt específicos pode resultar beneficiosa no manexo da resistencia para algunhas pragas. Consulte as recomendacións específicas do produto.

***** Nota: 31 Os diferentes baculovirus que actúan contra distintas ordes de insectos poden ser usados xuntos sen comprometer o seu manexo da resistencia. A rotación entre certos baculovirus específicos pode resultar beneficiosa no manexo da resistencia para algunhas pragas. Consulte as recomendacións específicas do produto.

5.3.2.1.5 Acción descoñecida ou non específica

Grupo principal e punto de acción primario	*Subgrupo, clase ou substancia activa representativa*	*Substancias activas con rexistro en España*
8 Diversos inhibidores non específicos (multisitio)[2]	8C. Fluoruros	Fluoruro de sulfurilo
UN Compostos de modo de acción descoñecido ou incerto[2,3]	Azadiractín	Azadiractín
	Xofre	Xofre
	Polisulfuro de calcio	Polisulfuro de calcio

UNE Extractos e aceites (crus ou refinados) vexetais de MdA descoñecido ou incerto[2,3]	Aceites crus	Aceite de laranxa
	Mestura de terpenoides	Mestura de terpenoides QRD 460
	Sales potásicos de ácidos graxos vexetais	Sales potásicos de ácidos graxos vexetais
UNF Fungos entomopatóxenos de MdA descoñecido ou incerto[2,3]		*Akanthomyces muscarius* (antes *Lecanicillium muscarium= Verticillium lecani)* (cepa Ve6), *Beauveria bassiana* (cepas ATCC 74040, GHA, NPP111B005, 147, PPRI 5339), *Isaria fumosorosea* (cepa Apopka 97) (antes *Paecilomyces fumosoroseus*), *Lecanicillium muscarium* (agora *Akanthomyces muscarius*; antes *Verticillium lecanii*) (cepa Ve6), *Metarhizium anisopliae* var. anisopliaea (agora *Metarhizium brunneum*) (cepa F52), *Metarhizium brunneum* (antes *Metarhizium anisopliae* var. anisopliae) (cepa Ma 43), *Paecilomyces fumosoroseus* (agora *Isaria fumosorosea*) (cepa FE 9901).
UNM Disruptores mecánicos e físicos non específicos 2,3 . *****(Ver nota ao pé da táboa)		Aceites de parafina Maltodextrina Terra de diatomeas

Nota[2]. A priori, as substancias destes grupos non comparten un punto de acción común e, polo tanto, poden ser rotadas libremente entre si, a non ser que haxa razóns para esperar resistencia cruzada. Estes grupos son o 8, UN, UNE, UNF e UNM.
Nota[3]. Un axente insecticida cun MdA descoñecido ou controvertido ou modo de toxicidade descoñecido manterase na categoría 'UN', 'UNE', 'UNF', 'UNM' segundo corresponda, ata que se teñan evidencias que permitan clasificalo no grupo de MdA máis apropiado.
***** Consulte os números CAS dos aceites de parafina de uso autorizado en España.

5.3.2.2 Nematocidas

5.3.2.2.1 Acción sobre o sistema nervioso

Grupo principal e punto de acción primario	*Subgrupo, clase ou substancia activa representativa*	*Substancias activas con rexistro en España*	*FORMA DE ACTUACIÓN*
N-1. Inhibidores da acetilcolinesterase	B Organofosforados	Fostiazato	Inhiben a acetilcolinesterase e causan hiperexcitación. A acetilcolinesterase é a encima que finaliza a acción de excitación neurotransmisora da acetilcolina na sinapse nerviosa.
N-2. Moduladores alostéricos das canles de cloro dependentes de glutamato	Avermectinas	Abamectina	Activan alostericamente o glutamato nas canles de cloro, e causan parálise. O glutamato é un importante neurotransmisor inhibidor nos insectos.

5.3.2.2.2 Acción sobre a respiración

Grupo principal e punto de acción primario	*Subgrupo, clase ou substancia activa representativa*	*Substancias activas con rexistro en España*	*FORMA DE ACTUACIÓN*
N-3 Inhibidores do transporte de electróns no complexo mitocondrial II. Succinato coencima Q redutase (SDH)	Piridinil-etil benzamidas	Fluopyram	Inhibición mitocondrial da respiración celular. A respiración é un complexo proceso oxidativo que conserva a enerxía liberada polo catabolismo das moléculas, como carbohidratos, a través da produción de ATP e de ADP.

5.3.2.2.3 Outros tipos de acción

Grupo principal e punto de acción primario	*Subgrupo, clase ou substancia activa representativa*	*Substancias activas con rexistro en España*	*FORMA DE ACTUACIÓN*
N-UNX Presuntos inhibidores multisitio	Xeradores de isotiocianato de metilo	Metam potasio Metam sodio	Pertencen ao grupo 8 de inhibidores non específicos (multisitio)
N-UNF Fungos nematófagos*	*Purpureocillium* spp.	*Purpureocillium lilacinum* (antes *Paecilomyces lilacinus*)	Os modos de acción son: parasitismo, produción de encimas que descompoñen as paredes celulares, produción de toxinas e competencia polos recursos.
N-UNE Extractos e aceites (crus ou refinados) vexetais ou animais		Azadiractín, extracto de allo, xeraniol, timol	É un composto con modo de acción descoñecido ou incerto. Provoca inhibición do crecemento e a interrupción da alimentación, pero non está claramente determinado o mecanismo.

* Só especies con actividade nematicida probada

5.3.2.3 Funxicidas

A clasificación dos funxicidas polo seu modo de acción, por parte do FRAC, baséase nos seguintes puntos:

- **Código e punto de acción:** proporciona o modo de acción bioquímico.
- **Nome do grupo:** proporciona detalles adicionais en caso de coñecerse o modo de acción. Se non se coñece, baséase na estrutura química.
- **Grupo químico ou biolóxico:** agrupación en función das consideracións químicas baseada na nomenclatura IUPAC e Chemical Abstract. Para axentes de orixe biolóxica, pode empregarse información taxonómica.
- **Nome común:** nome común da substancia activa que se espera que apareza na etiqueta do produto como definición.

As cores das táboas de funxicidas refírense ao nivel de risco de adquirir resistencias:

Nivel baixo
Nivel baixo- medio
Nivel medio
Nivel medio - alto
Nivel alto
Descoñecido

5.3.2.3.1 Metabolismo de ácidos nucleicos

Afectan a síntese de ácidos nucleicos, ADN e ARN, e reducen a produción de encimas como a ARN polimerase I, a adenosina deaminase ou a ADN topoisomerase. Afectan a división celular.

Código e punto de acción	*Nome do grupo*	*Grupo químico ou biolóxico*	*Nome común*	*Código FRAC*
A1: ARN polimerase I	Funxicidas PA (fenilamidas)	Acilalaninas	Benalaxilo (e lista de PA) Benalaxil-M (=kiralaxil), Metalaxil, Metalaxil-M (=mefenoxam)	**4**
A2: Adenosina-desaminase	Hidroxi- (2-amino-) pirimidinas	Hidroxi- (2-amino-) pirimidinas	Bupirimato	**8**
A3: Síntese de ADN/ARN (proposta)	Heteroaromáticos	Isoxazois	Himexazol	**32**

5.3.2.3.2 Proteínas motoras e do citoesqueleto

A tubulina (microtúbulos-citoesqueleto) é unha molécula importante na formación e segregación de cromosomas na división celular. A súa alteración afecta a mitose na metafase.

Código e punto de acción	*Nome do grupo*	*Grupo químico ou biolóxico*	*Nome común*	*Código FRAC*
B1: Polimerización da tubulina	Funxicidas MBC (metil benzimidazol carbamatos)	Benzimidazois	Carbendazima, tiabendazol	**1**
		tiofanatos	tiofanato-metilo	
B2: Polimerización da tubulina	Carbamatos de N-fenilo	Carbamatos de N-fenilo	Dietofencarb	**10**
B3: Polimerización da tubulina	Benzamidas	Toluamidas	Zoxamida	**22**
B4: División celular (sitio descoñecido)	Fenilureas	Fenilureas	Pencicurón	**20**
B5: Deslocalización de proteínas similares á espectrina	Benzamidas	Piridinilmetil-benzamidas	Fluopicolida,	**43**
B6: Función da actina/miosina/ fimbrina	Aril-fenil-cetonas (Reclasificada desde U8)	Benzofenonas	Metrafenona	**47**
		Benzoilpiridinas	Piriofenona	

5.3.2.3.3 Respiración

Inhibición mitocondrial da respiración celular. A respiración é un complexo proceso oxidativo que conserva a enerxía liberada polo catabolismo das moléculas, como carbohidratos, a través da produción de ATP e de ADP.

Código e punto de acción	*Nome do grupo*	*Grupo químico ou biolóxico*	*Nome común*	*Código FRAC*
C2: Complexo II: succinato deshidroxenase	Funxicidas SDHI (inhibidores da succinato deshidroxenase)	N-metoxi-(fenil-etil)-pirazol-carboxamidas	Pydiflumetofen (e lista de inhibidores da sulfadoxina-pirimetamina)	**7**
		Oxatiina-carboxamidas	Carboxina	
		Fenilbenzamidas	Flutolanil	
		Amida de fenil-oxo-etiltiofeno	Isofetamid	
		Pirazol-4-carboxamidas	Benzovindiflupyr, bixafen, fluxapyroxad, isopirazam, pentiopirad,	
		Piridina-carboxamidas	Boscalida	
C3: Complexo III: citocromo bc1 (ubiquinol oxidase) no sitio Qo (xen do citocromo b) citocromo bc1 (ubiquinol oxidase) no sitio Qo (*xen cit b*)	Funxicidas Qoi (inhibidores externos da quinona)			
		Metoxi-acrilatos	Azoxistrobina picoxistrobin	**11**
		Metoxi-acetamidas	Mandestrobin	
		Metoxicarbamatos	Piraclostrobin	
		Oximino-acetatos	Kresoxim-metil trifloxistrobin	
		Dihidro-dioxazinas	Fluoxastrobin	
C4: Complexo iii: citocromo bc1 (ubiquinona redutase) no sitio Qi	Funxicidas Qil (inhibidores internos da quinona)	Ciano-imidazois	Ciazofamida	**21**
		Sulfamoil-triazois	Amisulbrom	
		Picolinamidas	Fenpicoxamid	
C5: Desacopladores da fosforilación oxidativa		Dinitrofenil crotonatos	Meptildinocap	**29**
		2,6-dinitroanilinas	Fluazinam	
C7: Transporte de atp (proposto)	Tiofeno-carboxamidas	Tiofeno-carboxamidas	Siltiofam	**38**
C8: Complexo III: citocromo bc1 (ubiquinona redutase) no sitio Qi e Qo, subsitio de unión de estigmatelina	Funxicidas QioSi (inhibidores externos da quinona, unión tipo estigmatelina)	Triazolo-pirimidilamina	Ametoctradin	**45**

5.3.2.3.4 Síntese de aminoácidos e proteínas

Inhiben a biosíntese da metionina (xen cgs) e a secreción de encimas, involucradas no traslado da información contida no ARN na síntese dunha secuencia de aminoácidos.

Código e punto de acción	*Nome do grupo*	*Grupo químico ou biolóxico*	*Nome común*	*Código FRAC*
D1: Biosíntese de metionina (proposto) (xen cgs)	Funxicidas AP (Anilino pirimidinas)	Anilino-pirimidinas	Ciprodinil, mMepanipirim Pirimetanil	**9**

5.3.2.3.5 Transdución de sinais

Está formado por substancias que alteran a transdución de sinais e inhiben os mecanismos metabólicos que permiten á célula adaptarse á súa contorna.

Código e punto de acción	*Nome do grupo*	*Grupo químico ou biolóxico*	*Nome común*	*Código FRAC*
E1: Transdución de sinais (mecanismo descoñecido)	Aza-naftalenos	Ariloxiquinolina	Quinoxifen	**13**
		Quinazolinonas	Proquinazid	
E2: MAP/Histidina-quinase na transdución de sinais osmóticos (os-2, HOG1)	Funxicidas PP (fenilpirrois)	Fenilpirrois	Fludioxonil	**12**
E3: MAP/Histidina-quinase na transdución de sinais osmóticos (os-1, Daf1)	Dicarboximidas	Dicarboximidas	Iprodiona, procimidona	**2**

5.3.2.3.6 Transporte ou síntese de lípidos/función ou integridade da membrana

Alteran a síntese dos lípidos e a integridade das membranas celulares. Actúan sobre a permeabilidade da membrana e afectan a formación de glicolípidos.

Código e punto de acción	*Nome do grupo*	*Grupo químico ou biolóxico*	*Nome común*	*Código FRAC*
F3: Peroxidación da célula (proposto)	Funxicidas AH (hidrocarburos aromáticos) (clorofenois, nitroanilinas)	Hidrocarburos aromáticos	Metil tolclofos	**14**
	Heteroaromáticos	1,2,4-Tiadiazois	Etridiazol	
F4: Permeabilidade da membrana celular, ácidos graxos (proposto)	Carbamatos	Carbamatos	Propamocarb	**28**
F9: Homeostase lipídica e transferencia / almacenamento	Funxicidas OSBPI inhibición do homólogo da proteína de unión de oxisterol	Piperidinil-tiazol-isoxazolinas	Oxatiapiprolin	**49**

5.3.2.3.7 Biosíntese de esterois nas membranas

Inhibidores de encimas ou de procesos encimáticos na biosíntese do esterol. Os esterois están localizados nas membranas celulares dalgúns fungos (ascomicetos e basidiomicetos, e non en bacterias nin en oomicetos), e confírenlles estabilidade e control da permeabilidade.

Código e punto de acción	*Nome do grupo*	*Grupo químico ou biolóxico*	*Nome común*	*Código FRAC*
G1: C14- Demetilase na biosíntese de esterois (*erg11/ciyp51)*	Funxicidas DMI (Inhibidores da demetilación) (SBI: Clase I)	Imidazois	Imazalil, procloraz	**3**
		Triazois	Bromuconazol Ciproconazol Difenoconazol Epoxiconazol Fenbuconazol Flutriafol, Ipconazol Mefentrifluconazol Metconazol, Miclobutanil Penconazol Propiconazol Tebuconazol Tetraconazol, Triadimenol Triticonazol	
		Triazolintionas	Protioconazol	
G2: Δ14-Redutase e Δ8 →Δ7- isomerase na biosíntese de esterois (ERG24, ERG2)	Aminas (”morfolinas”) (sbi: clase II)	Piperidinas	Fenpropidin	**5**
		Espirocetalaminas	Spiroxamina	
G3: 3-ceto redutase, desmetilación C4 (erg27)	Funxicidas KRI (Inhibidores da ceto Redutase) (SBI: Clase III)	Hidroxianilidas	Fenhexamida	**17**
		amino-pirazolinona	fenpirazamina	

5.3.2.3.8 Biosíntese da parede celular.

Impiden a fixación de glicosamina á quitina dentro das paredes celulares. O glicano é o compoñente estrutural maioritario das paredes celulares fúnxicas; a inhibición deste ocasiona un colapso na integridade da parede celular.

Código e punto de acción	*Nome do grupo*	*Grupo químico ou biolóxico*	*Nome común*	*Código FRAC*
H5: Celulosa sintase	Funxicidas CAA (Amidas do ácido carboxílico) (Anteriormente F5)	Amidas do ácido cinámico	Dimetomorf	**40**
		Amidas do ácido mandélico	Mandipropamid Iprovalicarb Valifenalato	
		Carbamatos de valinamida	Iprovalicarb Valifenalato	

5.3.2.3.9 Indución de defensas na planta hóspede.

Código e punto de acción	*Nome do grupo*	*Grupo químico ou biolóxico*	*Nome común*	*Código FRAC*
P1: Asociado co salicilato	Benzo-tiadiazol (BTH)	Benzo-tiadiazol (BTH)	Acibenzolar-S-metil	**P01**
P4: Polisacáridos elicitores	Composto natural	Polisacáridos	Laminarin	**P04**
P6: Elicitores microbianos	Microbiano	Fungos *Saccharomyces* spp.	Cerevisane (=paredes celulares de *Saccharomyces cerevisiae* Cepa: LAS117)	**P06**
P7: Fosfonatos	Fosfonatos	Fosfonatos de etilo	Ácido fosforoso e os seus sales: (Fosfonato Disósico Fosfonato Potásico), Fosetil-Al	**P07**

5.3.2.3.10 Modo de acción descoñecido

Código e punto de acción	*Nome do grupo*	*Grupo químico ou biolóxico*	*Nome común*	*Código FRAC*
Descoñecido	Cianoacetamida-oxima	Cianoacetamida-oxima	Cimoxanilo	**27**
Descoñecido	Fenil-acetamida	Fenil-acetamidas	Ciflufenamid	**U06**
Disrupción da membrana celular (proposto)	Guanidinas	Guanidinas	Dodina	**U12**
Descoñecido	Tiazolidinas	Ciano-metileno-tiazolidinas	Flutianil	**SUB-13**

5.3.2.3.11 Non especificado ou non clasificado.

Código e punto de acción	*Nome do grupo*	*Grupo químico ou biolóxico*	*Nome común*	*Código FRAC*
Descoñecido	Diversos	Aceites minerais, aceites orgánicos, sales inorgánicos, material de orixe biolóxica	2-fenilfenol (=ortofenilfenol) COS-OGA metam	**CAROLINA DO NORTE**

Outros (non clasificados por FRAC Internacional autorizadas en España)	Outros NC	Microbianos	ABE-IT 56 (compoñentes de lisado de *Saccharomyces cerevisiae* Cepa DDSF623) *Ampelomyces quisqualis* Cepa: M10 (=AQ10) *Aureobasidium pullulans* Cepas: DSM 14940 e 14941 *Candida oleophyla* Cepa: O *Pythium oligandrum* Cepa: M1 Virus do mosaico do cogombro Cepas: CH2, illados 1906 e Abp2 (atenuado); e EU, illado atenuado Abp1 Virus atenuado do mosaico do cogombro doce Illados: VC1 e VX1	NC

5.3.2.3.12 Produtos químicos con actividade multisitio.

Código e punto de acción	*Nome do grupo*	*Grupo químico ou biolóxico*	*Nome común*	*Código FRAC*
Actividade de contacto multisitio	Inorgánico (electrófilos)	Inorgánico	Cobre (diferentes sales)	**M01**
			Xofre	**M02**
	Ftalimidas (electrófilos)	Ftalimidas	Captan Folpet	**M04**
	Quinonas (antraquinonas) (electrófilos)	Quinonas (antraquinonas)	Ditianona	**M 09**

5.3.2.3.13 Produtos biolóxicos con múltiples modos de acción.

5.3.2.3.13.1 Extractos vexetais.

Código e punto de acción	*Nome do grupo*	*Grupo químico ou biolóxico*	*Nome común*	*Código FRAC*
Disrupción da membrana celular, parede celular, mecanismos de resistencia inducida	Extracto vexetal	Hidrocarburos terpénicos, alcohois terpénicos e fenois terpénicos	Extracto de *Melaleuca alternifolia* (árbore do té) Aceites vexetais (mesturas): euxenol, xeraniol, timol	**27**

5.3.2.3.13.2 Microbianos: (microbios vivos, ou extractos de microbios ou metabolitos)

Código e punto de acción	*Nome do grupo*	*Grupo químico ou biolóxico*	*Nome común*	*Código FRAC*
Múltiples efectos descritos (exemplos, non todos aplicables a todos os grupos biolóxicos): competencia, micoparasitismo, antibiose, disrupción da membrana por lipopéptidos funxicidas, encimas líticas, resistencia inducida	Microbiano (cepas de microbios vivos ou extracto, ou metabolitos)	Fungos *Trichoderma* spp.	*Trichoderma asperellum* Cepas: ICC012, T25, T34, TV-1 T*richoderma atroviride* Cepas: T11, SC1, I-1237 *Trichoderma gamsii* Cepa: ICC080 *Trichoderma harzianum rifai* (=*T. afroharzianum*) Cepa: T22	**BM02**
		Fungos *Clonostachys* spp.	*Gliocladium catenulatum (=Clonostachys rosea)* Cepa: J1446	
		Fungos *Coniothyrium* spp.	*Coniothyrium minitans* Cepa: CON/M/91-08 (DSM 9660)	
		Fungos *Saccharomyces* spp.	Cepa LAS02 de *Saccharomyces cerevisiae*	
		Bacillus spp. bacterianos.	Cepa B. amyloliquefaciens QST713, cepa FZB24, cepa MBI600, cepa D74	
		Bacteriano *Bacillus* spp. (Reclasificado desde F6)	*Bacillus subtilis (*syn. B. *amyloliquefaciens*) Cepas: IAB/BS03, QST 713= AQ713	
		Bacteriano *Pseudomonas* spp.	*Pseudomonas chlororaphis* . *Pseudomonas sp.* Cepa: DSMZ 13134	

5.3.2.4 Herbicidas

A clasificación dos herbicidas segundo os modos de acción (MdA) corresponde, a nivel internacional, ao comité de acción de resistencia dos herbicidas, coñecido polas siglas HRAC.

Na nomenclatura, a diferencia dos insecticidas e funxicidas, utilízanse números, xa que o abecedario latino non abrangue a totalidade de modos de acción xa existentes. Espérase incluír proximamente novos MdA.

Neste caso imos presentar a clasificación seguindo os modos e mecanismos de acción, familia química, nome común da materia activa e clasificación do HRAC.

Modo de acción	*Familia química*	*Nome común*	*Código HRAC*
Inhibición de acetil-CoA carboxilase Metabolismo celular Afecta a síntese de ácidos graxos	Ariloxifenoxi-propionatos (FOP)	Clodinafop-propargil Cihalofop-butil Diclofop Fenoxaprop-P-Etil Fluazifop-P-Butil Propaquizafop Quizalofop-P-Etilo Quizalofop-P-tefuril Pinoxaden	**1**
	Ciclohexanodionas (DIM)	Cletodim Cicloxidim	
Inhibición da acetolactato sintetase Menor división celular Afecta a síntese de aminoácidos	Imidazolinonas	Imazamox	**2**
	Sulfonilureas	Amidosulfurón Bensulfuron Flazasulfurón Foramsulfurón Halosulfuron metil Iodosulfuron Mesosulfurón Metsulfuron metil Nicosulfurón Prosulfurón Rimsulfurona Sulfosulfurón Tifensulfurón-metil Tribenurón Tritosulfurón	
	Triazolinonas	Propoxicarbazona Tiencarbazona	
	Triazolopirimidina - Tipo 1	Florasulam	
	Triazolopirimidina - Tipo 2	Penoxsulam Piroxsulam	
Inhibición do ensamble dos microtúbulos División celular e crecemento	Dinitroanilinas	Pendimetalina	**3**
Imitadores de auxinas División celular e crecemento Regulación hormonal	6-Arilpicolinatos	Aminopiralina Halauxifen-Metil Clopiralida Picloram	**4**
	Benzoatos	Dicamba	
	Fenoxi-carboxilatos	2,4-D 2,4-DB Diclorprop MCPA MCPB Mecoprop-P	
	Piridiloxi-carboxilatos	Fluroxipir Triclopir	
	Arilpicolinatos	Florpirauxifen	
	Carboxilatos de quinolina	Quinmeraco	
Inhibición da fotosíntese	Fenilcarbamatos	Fenmedifam	

Afecta o fotosistema II, os aglutinantes de serina 264	Triazinas	Terbutilazina	5
	Triazinonas	Metamitrona	
	Uracilos	Lenacilo	
	Ureas	Clorotolurón Fluometurón Metobromurón	
Inhibición da fotosíntese Afecta o fotosistema II, os aglutinantes de histidina 215	Benzotiadiazinonas	Bentazona	6
	Fenilpiridazinas	Piridato	
Afecta a síntese de aminoácidos. Inhibición de enolpiruvil-shikimato-fosfato-sintetase	Glicinas	Glifosato	9
Inhibición da fitoeno desaturase Inhibición da síntese de pigmentos Afecta os carotenoides	Éteres fenilos	Beflubutamida Diflufenicán Picolinafén	12
	Heterociclos N-fenilo	Flurocloridona	
Inhibición da Desoxi-D-Xilulosa fosfato sintase Inhibición da síntese de pigmentos Afecta os isoprenoides	Isoxazolidinona	Clomazona Bixlozona	13
Inhibición da protoporfirinóxeno oxidase Afecta a clorofila	Éteres de difenilo	Bifenox Oxifluorfeno	14
	N-fenilimidas	Flumioxacina	
	N-Fenil-triazolinonas	Carfentrazona-etil	
Inhibición da síntese de ácidos graxos de cadea longa Metabolismo celular	Fenilpirazois	Piraflufen-etil	15
	Benzofuranos	Etofumesato	
	Tiocarbamatos	Prosulfocarb Trialato	
	α-cloroacetamidas	Dimetacloro Dimetenamida Metazacloro Petoxamida	
Interferencia nos microtúbulos – sitio de acción non claro	Carbamatos	Propizamida	23
Inhibición da hidroxifenilpiruvato dioxixenase Inhibición da síntese de pigmentos Afecta os carotenoides	Isoxazois	Isoxaflutol	27
	Tricetonas	Mesotriona Sulcotriona Tembotriona	
Inhibición da síntese de celulosa Síntese da parede celular	Benzamidas	Isoxabeno	29
Inhibición da sintase de difosfato de solanesilo	Difeniléteres	Aclonifen	32
Descoñecido	Acetamidas	Napropamida	
	Outra	Ácido pelargónico	

Os tres comités de acción das resistencias (IRAC, FRAC e HRAC) dispoñen duns carteis nos que se poden consultar estas clasificacións. As ligazóns son os seguintes:

https://hracglobal.com/hrac-global-herbicide-moa-classification-explorer

https://www.frac.info/media/a5vnynr3/frac-moa-poster-2025.pdf

https://irac-online.org/countries/spain/posters/

5.3.2 Segundo a forma de presentación

Esta clasificación básease no estado físico no que se comercializan e aplican. Divídense en tres grandes grupos:

5.3.2.1 Formulados sólidos

As formas de presentación son:

- **Granulados** (GR): granulado dispersable en auga (WG), gránulos emulsionables (EG) ou gránulos solubles en auga (SG)): partículas sólidas de maior tamaño para aplicar ao solo ou sobre cultivos.
- **Micrognánulos** (MG): versións máis pequenas dos granulados, usadas, xeralmente, en tratamentos localizados.
- **Cebos** (cebo concentrado (CB), cebo en gránulos (GB) ou cebo listo para o seu uso (RB): sólidos mesturados con atraentes, comunmente usados para pragas de insectos, roedores, caracois e babosas.
- **Pos** (po de contacto (CP), po mollable (WP), po mollable para tratamento de sementes (WS), po para espolvoreo (DP), po para tratamento de sementes (en seco) (DS) e po soluble en auga (SP)
- **Outros** pos para aplicar sen diluír ((AP)
- **Tabletas**(TB), tabletas fumíxenas(FT) ou tabletas solubles en auga (ST)
- **Táboa fina** impregnada cun produto fitosanitario (PR)

5.3.2.2 Formulados líquidos

- **Concentrados**: concentrados emulsionables (EC), concentrado dispersable (DC), concentrado soluble (SL) ou concentrado para nebulización en quente (HN)
- **Suspensións**: suspensións concentradas (SC), suspensión concentrada de aplicación directa (SD), suspensión concentrada para tratamento de

sementes (FS), suspo-emulsión (SE), suspensión de cápsulas (CS) e mestura de CS e SC (ZC).

- **Emulsións**: emulsión de aceite en auga (EW), emulsión para o tratamento de sementes (ES) e microemulsión (ME)
- **Líquidos**: líquido para a aplicación por ULV (UL), líquido volátil para nebulización en quente ou en frío (H/) e outros líquidos para aplicar sen diluír (AL).
- **Outros**: difusor de vapores (VP), dispersión oleosa (OD) e nebulización en quente ou en frío (HK).

5.3.2.3 Formulados gasosos

- **Aerosol** (AE)
- **Bote fumíxeno** (FD)
- **Fumigante** (xerador de gas) (GE)
- **Gas** (GA)
- **Preparado fumíxeno** (FU)

Estes empréganse, sobre todo, en tratamentos post-colleita.

5.3.2.4 Consideracións sobre a elección das formulacións de fitosanitarios

- **Compatibilidade co equipo de aplicación**: algunhas formulacións poden requirir equipos específicos ou axustes nos xa existentes, para garantir unha aplicación eficaz e segura.
- **Condicións ambientais**: factores como a temperatura, humidade e vento poden influír na eficacia da formulación e na posibilidade de deriva ou evaporación.
- **Seguridade para o aplicador e o ambiente**: é fundamental considerar a toxicidade da formulación, o uso de equipos de protección persoal axeitados e as medidas para evitar a contaminación ambiental.
- **Estabilidade e almacenamento**: a formulación debe manter a súa eficacia durante o período de almacenamento previsto, sen degradarse ou separarse.

Unha análise axeitada destes factores, incluíndo a natureza da praga, as características do cultivo e o cumprimento das normativas vixentes contribuirá a unha xestión eficaz das pragas e das enfermidades, protexendo tanto a saúde humana como o medio ambiente.

A elección da forma de presentación dun fitosanitario depende de varios factores, como a facilidade de aplicación, a seguridade para o usuario e o ambiente, a estabilidade do produto e a eficacia no control do organismo obxectivo.

5.3.2.4.1 Vantaxes e desvantaxes das formulacións

Cada tipo de formulación ten características específicas que inflúen no seu uso:

Formulación	Vantaxes	Desvantaxes
Sólidos	• Xeralmente máis seguros para o usuario na súa manipulación. • Menor risco de evaporación ou deriva na aplicación. • Fácil almacenamento e transporte.	• Requiren axitación constante, salvo no caso de formulacións solubles. • Posible formación de po na manipulación que xera partículas finas, que poden ser inhaladas. • Os que se aplican en seco presentan escasa capacidade de adherencia, polo que poden desprenderse facilmente co vento ou a choiva. • Hai preparados que presentan dificultade para a correcta disolución.
Líquidos	• Máis fáciles de mesturar e aplicar. • Mellor adherencia ás follas e cobertura homoxénea. • Pódense combinar con outros produtos na mesma aplicación.	• Maior risco de deriva ou evaporación. • Durante a preparación da mestura risco de salpicaduras, contacto coa pel e outros órganos e, polo tanto, risco de toxicidade. • Durante o almacenamento poden degradarse máis rápido que os sólidos se non se almacenan adecuadamente. Os envases teñen que estar moi ben pechados para evitar a volatilización do produto. • En caso de derramamento penetran rapidamente no solo e poden chegar a contaminar os cursos de auga.
Gasosos	• Alta capacidade de penetración en espazos pechados ou no solo. • Efectivos contra pragas difíciles de alcanzar con outras formulacións. • Non deixa residuos visibles • Permite a aplicación en áreas pechadas, como silos, invernadoiros ou almacéns, sen necesidade de contacto directo co produto	• Requiren equipos especiais e estritas medidas de seguridade, xa que inhalar os gases pode ser letal. • Maior risco de toxicidade para operadores e organismos non obxectivo. • Maior custo e loxística. Necesítase equipo especializado e persoal capacitado. • Impacto ambiental. Algúns fumigantes poden contribuír á contaminación do aire ou afectar a capa de ozono.

5.3.3 Segundo o comportamento na planta

O comportamento dos fitosanitarios, unha vez aplicados, é clave para decidir a estratexia de aplicación. Poden ser:

a) Sistémicos

Ilustración 94:
Insecticida sistémico.

Son produtos que penetran no zume da planta e se distribúen por todo o vexetal. Móvense polos tecidos vasculares e protexen tanto as áreas tratadas como as novas.

Presentan unha maior persistencia e protección prolongada.

Actúan contra pragas e enfermidades presentes en partes da planta non expostas.

Teñen menos dependencia dunha aplicación uniforme sobre a superficie da planta.

Pola contra, teñen máis risco de xerar resistencias.

b) Penetrantes ou translaminares

Son produtos que, aplicados en calquera parte da planta, se introducen no tecido, pero non se trasladan a outras partes.

c) Superficiais ou de contacto

Son produtos que quedan na superficie da planta e teñen que ter necesariamente contacto co organismo nocivo para ser eficaces. A aplicación deste tipo de produtos debe ser cunha maior cobertura (maior número de gotas por metro cadrado) que no caso dos anteriores.

Hai que ter en conta as condicións ambientais antes da súa aplicación, xa que en caso de choiva poden ser lavados e perden a súa acción.

5.3.4 Segundo a especificidade sobre o parasito

Os produtos fitosanitarios poden clasificarse segundo a súa especificidade en relación cos organismos que controlan. Divídense en dúas categorías principais:

5.3.4.1 Polivalentes ou de amplo espectro

Estes produtos actúan sobre unha ampla gama de parasitos ou pragas. Por exemplo, algúns insecticidas de amplo espectro poden controlar diversas especies de insectos como pulgóns, eirugas e moscas brancas.

O uso indiscriminado deste tipo de produtos fitosanitarios pode afectar negativamente organismos beneficiosos e provocar desequilibrios ecolóxicos.

5.3.4.2 Específicos ou selectivos

Estes fitosanitarios están deseñados para actuar sobre un tipo particular de parasito ou un grupo reducido deles. Por exemplo, certos acaricidas diríxense exclusivamente a especies específicas de ácaros, minimizando o impacto sobre outros organismos. O uso de produtos selectivos é preferible en programas de

manexo integrado de pragas, xa que preservan a fauna auxiliar e reducen o risco de desenvolver resistencias.

5.3.5 Segundo a súa perigosidade

O obxectivo do 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 (Regulamento CLP), e polo que se modifican e derrogan as Directivas 67/548/CEE e 1999/45/CE e se modifica o Regulamento (CE) nº 1907/2006 (DOUE núm. 353, do 31 de decembro de 2008), é determinar que propiedades das substancias e das mesturas deben conducir á súa clasificación como perigosas, para que os perigos se identifiquen e comuniquen adecuadamente.

Con base na aplicación do Regulamento CLP, as substancias e as mesturas clasifícanse e etiquétanse segundo o Sistema Globalmente Harmonizado de Clasificación e Etiquetaxe de Produtos Químicos (SGA).

O SGA é unha norma técnica non vinculante con alcance internacional, resultado do traballo mediante consenso e cooperación voluntaria realizado entre institucións nacionais e diversas organizacións intergobernamentais, rexionais e non gobernamentais, baixo a coordinación da Organización Internacional do Traballo (OIT), o cal ten como obxectivo:

- Definir os perigos físicos para a saúde e para o ambiente que entrañan os produtos químicos;
- Definir os perigos físicos para a saúde e para o ambiente que entrañan os produtos químicos;
- Crear procesos de clasificación nos que se utilicen datos dispoñibles sobre os produtos químicos para comparalos cos criterios definidos relativos aos seus perigos, e
- Transmitir información sobre os perigos, así como as medidas de protección, nas etiquetas e fichas de datos de seguridade (FDS).

Antes de entrar na clasificación, imos aclarar conceptos ou definicións:

- **Gas**: substancia ou mestura que a 50 °C posúe unha presión de vapor (absoluta) superior a 300 kPa (3 bar); ou é completamente gasosa a 20 °C e a unha presión de referencia de 101,3 kPa.
- **Líquido:** substancia ou mestura que non é un gas e cuxo punto de fusión ou punto de fusión inicial é igual ou inferior a 20 °C e a unha presión de referencia de 101,3 kPa.
- **Sólido:** substancia ou mestura que non cumpre coas definicións de líquido ou gas.
- **Substancia:** un elemento químico e os seus compostos en estado natural ou obtidos mediante calquera procedemento, incluídos os aditivos necesarios para conservar a estabilidade do produto e as impurezas que resulten do procedemento utilizado, excluíndo os disolventes que se poidan separar sen afectar a estabilidade da substancia nin modificar a súa composición.

- **Mestura:** (preparado) mestura ou disolución composta por dúas ou máis substancias que non reaccionan entre si.

Na clasificación que mostramos a continuación establecéronse unha serie de clases de perigos segundo as propiedades fisicoquímicas, toxicolóxicas ou ecotoxicolóxicas, baseadas na dispoñibilidade das propiedades intrínsecas do produto químico en cuestión e dos seus efectos sobre a saúde e o ambiente.

5.3.5.1 Perigos físicos

1) Explosivos

Unha substancia ou mestura explosiva é unha substancia sólida ou líquida (ou mestura de substancias) que de xeito espontáneo, por reacción química, pode desprender gases a unha temperatura, presión e velocidade, tales que poidan ocasionar danos á súa contorna.

Substancia ou mestura pirotécnica é unha substancia (ou mestura de substancias) destinada a producir un efecto calorífico, luminoso, sonoro, gasoso ou fumíxeno, ou unha combinación de tales efectos, como consecuencia de reaccións químicas exotérmicas autosostidas non detonantes.

Explosivo inestable é aquela substancia ou mestura explosiva que é termicamente inestable ou demasiado sensible para a súa manipulación, transporte e uso normal.

Artigo explosivo é aquel que contén unha ou varias substancias ou mesturas explosivas. Artigo pirotécnico é aquel que contén unha ou varias substancias ou mesturas pirotécnicas.

Explosivo intencional é unha substancia, mestura ou artigo ou fabricado coa intención de producir un efecto práctico explosivo ou pirotécnico.

Os criterios de clasificación dos explosivos (inestables ou explosivos da distintas categorías de 1.1 a 1.6) baséanse nas probas seguintes:

- Posibilidade de explosión
- Sensibilidade e
- Estabilidade térmica

Estas probas realízanse segundo o establecido nas recomendacións das Nación Unidas (Manual de probas e criterios).

Na etiqueta deste tipo de produtos deberá aparecer o seguinte:

Clasificación	*Palabra de advertencia*	*Indicación de perigo*	*Pictograma*
Explosivo inestable	**PERIGO**	H200: Explosivo inestable.	
División 1.1	**PERIGO**	H201: Explosivo, perigo de explosión en masa.	
División 1.2	**PERIGO**	H202: Explosivo, grave perigo de proxección.	
División 1.3	**PERIGO**	H203: Explosivo, perigo de incendio, de onda expansiva ou de proxección.	
División 1.4	**ATENCIÓN**	H204: Perigo de incendio ou de proxección.	
División 1.5	**PERIGO**	H205: Perigo de explosión en masa en caso de incendio	Sen pictograma
División 1.6	Sen palabra de advertencia	Sen indicación de perigo.	Sen pictograma

Táboa 2: Pictograma, palabra de advertencia e indicación de perigo que deben figurar nas etiquetas dos explosivos para as distintas categorías.

2) Gases inflamables

Gas inflamable é un gas ou unha mestura de gases que teñen un rango de inflamabilidade co aire a 20 °C e a unha presión de referencia de 101,3 kPa.

Gas pirofórico é un gas inflamable que pode inflamarse espontaneamente co aire a unha temperatura ≤ a 54 °C.

Un **gas quimicamente inestable** é un gas inflamable que pode estoupar mesmo en ausencia de aire ou osíxeno.

Os criterios de clasificación destas substancias son os seguintes:

Criterios	*Categorías de perigo*	*Tipo*	
Gases que, a unha temperatura de 20 °C e a unha presión de referencia de 101,3 kPa: a) son inflamables en mestura de proporción igual ou inferior ao 13 %, en volume, co aire; ou b) teñen un rango de inflamabilidade co aire de polo menos 12 puntos porcentuais, independentemente do límite inferior de inflamabilidade, a menos que os datos demostren que cumpren os criterios da categoría 1B.	**1A**	Gas inflamable	
Gases inflamables que se inflaman espontaneamente no aire a unha temperatura igual ou inferior a 54 °C. Esta inflamación non sempre é inmediata; pode haber un retardo.		Gas pirofórico	
Gases inflamables que son quimicamente inestables a 20 °C e a unha presión de referencia de 101,3 kPa.		A	Gas quimicamente inestable
Gases inflamables que son quimicamente inestables a unha temperatura superior a 20 °C e/ou unha presión superior a 101,3 kPa.		B	
Gases que cumpren os criterios de inflamabilidade da categoría 1A, pero que non son pirofóricos nin quimicamente inestables, e que teñen polo menos: a) un límite inferior de inflamabilidade >6 %, en volume, no aire; ou b) unha velocidade fundamental de combustión inferior a 10 cm/s.	**1B**	Gas inflamable	
Gases distintos dos das categorías 1A ou 1B que, a 20 °C e unha presión de referencia de 101,3 kPa, teñen un rango de inflamabilidade cando están mesturados con aire.	**2**	Gas inflamable	

Táboa 3: Criterios de clasificación para gases inflamables

Na etiqueta deste tipo de produtos deberá aparecer o seguinte:

Clasificación/ Categoría		*Palabra de advertencia*	*Indicación de perigo*	*Pictograma*
Gas inflamable/ 1A		**PERIGO**	H220: Gas extremadamente inflamable.	
Gas pirofórico / 1A		**PERIGO**	H220: Gas extremadamente inflamable H232: Pode inflamarse espontaneamente en contacto co aire.	
Gas quimicamente inestable	A	**PERIGO**	H220: Gas extremadamente inflamable H230: Pode estoupar incluso en ausencia de aire.	
	B	**PERIGO**	H203: Explosivo, perigo de incendio, de onda expansiva ou de proxección. H220: Gas extremadamente inflamable H231: Pode estoupar mesmo en ausencia de aire a presión e/ou temperaturas elevadas.	
Gas inflamable/ 1B		**PERIGO**	H221: Gas inflamable	
Gas inflamable/ 2		**ATENCIÓN**	H221: Gas inflamable	Sen pictograma

Táboa 4: Pictograma, palabra de advertencia e indicación de perigo que deben figurar nas etiquetas dos gases inflamables para as distintas categorías.

3) Aerosois

Os aerosois, é dicir, os xeradores de aerosois, 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 escuma, pasta ou po, ou en estado líquido ou gasoso.

Os criterios de clasificación destas substancias son os seguintes:

Criterios	*Clase*	*Categorías de perigo*
Contén ≥85 % (en masa) de compoñentes inflamables e ten unha calor de combustión ≥ 30 Kj/g.	Aerosois	**1**
Na proba de inflamación a distancia, a inflamación prodúcese a unha distancia ≥ 75 cm.	Aerosol vaporizado	
Na proba de inflamación da escuma. a) a altura da chama é ≥ 20 cm, cunha duración ≥ 2 s, ou b) a altura da chama é ≥ 4 cm, cunha duración ≥ 7 s.	Aerosol de escuma	
A calor química de combustión é > 20 Kj/g Durante a proba de inflamación, a distancia de inflamación prodúcese a unha distancia ≥ 15 cm Durante a proba de inflamación en espazo pechado: a) o tempo equivalente é ≤ 300s/m³, ou b) a densidade da deflagración é ≤ 300s/m³.	Aerosol vaporizado	**2**
Na proba de inflamación da escuma a altura da chama é ≥ 4 cm, cunha duración ≥ 2 s.	Aerosol de escuma	
Contén ≤ 1% (en masa) de compoñentes inflamables e ten unha calor de combustión < 20 Kj/g.	Aerosois	**3**

Táboa 5: Criterios de clasificación para os aerosois

Na etiqueta deste tipo de produtos deberá aparecer o seguinte:

Categoría	*Palabra de advertencia*	*Indicación de perigo*	*Pictograma*
Categoría 1	**PERIGO**	H222: Aerosol extremadamente inflamable H229: Recipiente a presión: pode rebentar se se quenta.	
Categoría 2	**ATENCIÓN**	H223: Aerosol inflamable H229: Recipiente a presión: pode rebentar se se quenta.	
Categoría 3	**ATENCIÓN**	H223: Aerosol inflamable H229: Recipiente a presión: pode rebentar se se quenta.	Sen pictograma

Táboa 6: Pictograma, palabra de advertencia e indicación de perigo que deben figurar nas etiquetas dos aerosois para as distintas categorías.

4) Gas comburente

Gas comburente é un gas que, xeralmente ao liberar osíxeno, pode provocar ou facilitar a combustión doutras substancias en maior medida que o aire.

Os criterios de clasificación destas substancias son os seguintes:

Criterios	*Categorías de perigo*
Todo gas que, xeralmente ao liberar osíxeno, pode provocar ou facilitar a combustión doutras substancias en maior medida que o aire.	**1**

Táboa 7: Criterios de clasificación para gases comburentes

Na etiqueta deste tipo de produtos deberá aparecer o seguinte:

Categoría	*Palabra de advertencia*	*Indicación de perigo*	*Pictograma*
Categoría 1	**PERIGO**	H270: Puede provocar ou agravar un incendio; comburente.	

Táboa 8: Pictograma, palabra de advertencia e indicación de perigo que deben figurar nas etiquetas dos gases comburentes para as distintas categorías.

5) Gases a presión

Gases a presión son gases que se atopan nun recipiente a unha presión (manométrica) superior ou igual a 200 kPa a 20 °C ou como gases licuados ou licuados e refrixerados.

Esta categoría de perigo abarca catro tipos de gases ou mesturas gasosas.

Criterios	*Grupo*
Un gas que, cando se envasa a presión, é totalmente gasoso a – 50 °C. Neste grupo inclúense todos os gases cunha temperatura crítica ≤– 50 °C.	Gas comprimido
Un gas que, cando se envasa a presión, é parcialmente líquido a temperaturas superiores a – 50 °C. Hai que distinguir entre: a) gas licuado a alta presión: un gas cunha temperatura crítica entre – 50 °C e + 65 °C, e b) gas licuado a baixa presión: un gas cunha temperatura crítica superior a + 65 °C.	Gas licuado
Un gas que, cando se envasa, se atopa parcialmente en estado líquido por mor da súa baixa temperatura.	Gas licuado refrixerado
Un gas que, cando se envasa a presión, está disolto nun disolvente en fase líquida.	Gas disolto

Táboa 9: Criterios de clasificación para gases a presión

Na etiqueta deste tipo de produtos deberá aparecer o seguinte:

Clasificación	*Palabra de advertencia*	*Indicación de perigo*	*Pictograma*
Gas comprimido	**ATENCIÓN**	H280: Contén gas a presión; pode estoupar se se quenta.	
Gas licuado	**ATENCIÓN**	H280: Contén gas a presión; pode estoupar se se quenta.	
Gas licuado refrixerado	**ATENCIÓN**	H281: Contén gas refrixerado; pode provocar queimaduras ou lesións crioxénicas.	
Gas disolto	**ATENCIÓN**	H280: Contén gas a presión; pode estoupar se se quenta.	

Táboa 10: Pictograma, palabra de advertencia e indicación de perigo que deben figurar nas etiquetas dos gases comprimidos para as distintas categorías.

6) Líquido inflamable

Líquido inflamable é un líquido cun punto de inflamación non superior a 60 °C.

Os criterios de clasificación destas substancias son os seguintes:

Criterios	*Categorías de perigo*
Punto de inflamación < 23 °C e punto inicial de ebulición ≤ 35 °C	**1**
Punto de inflamación < 23 °C e punto inicial de ebulición > 35 °C	**2**
Punto de inflamación ≥ 23 °C e ≤ 60 °C	**3**

Táboa 11: Categorías de perigo dos líquidos inflamables

Na etiqueta deste tipo de produtos deberá aparecer o seguinte:

Categoría	*Palabra de advertencia*	*Indicación de perigo*	*Pictograma*
Categoría 1	**PERIGO**	H224: Líquido e vapores extremadamente inflamables.	
Categoría 2	**ATENCIÓN**	H225: Líquido e vapores moi inflamables.	
Categoría 3	**ATENCIÓN**	H226: Líquido e vapores inflamables.	

Táboa 12: Pictograma, palabra de advertencia e indicación de perigo que deben figurar nas etiquetas dos líquidos inflamables para as distintas categorías.

7) Sólido inflamable

Sólido inflamable é unha substancia sólida que se inflama con facilidade ou pode provocar lume ou contribuír a provocar incendios por fricción.

8) Substancias sólidas facilmente inflamables

Substancias sólidas facilmente inflamables son substancias pulverulentas, granulares ou pastosas, que son perigosas en situacións nas que é fácil que se inflamen por contacto breve cunha fonte de ignición, como un misto acendido, e permiten a rápida propagación da chama.

Os criterios de clasificación destas substancias son os seguintes:

Criterios	*Categorías de perigo*
Proba de velocidade de combustión Substancias e mesturas distintas de pos metálicos: a) a zona humedecida non impide a propagación da chama, e b) o tempo de combustión é < 45 s ou a velocidade de combustión é > 2,2 mm/s Pos metálicos O tempo de combustión é ≤ 5 min.	**1**
Proba de velocidade de combustión Substancias e mesturas distintas de pos metálicos: a) a zona humedecida impide a propagación da chama durante polo menos 4 min., e b) o tempo de combustión é < 45 s ou a velocidade de combustión é > 2,2 mm/s Pos metálicos O tempo de combustión é > 5 min. e ≤ 10 min.	**2**

Táboa 13: Categorías de perigo para sólidos inflamables

Na etiqueta deste tipo de produtos deberá aparecer o seguinte:

Categoría	*Palabra de advertencia*	*Indicación de perigo*	*Pictograma*
Categoría 1	**PERIGO**	H228: Sólido inflamable.	
Categoría 2	**ATENCIÓN**	H228: Sólido inflamable.	

Táboa 14: Pictograma, palabra de advertencia e indicación de perigo que deben figurar nas etiquetas dos sólidos inflamables para as distintas categorías.

9) Substancias e mesturas que reaccionan espontaneamente

Substancias e mesturas que reaccionan espontaneamente son substancias líquidas ou sólidas termicamente inestables que poden experimentar unha descomposición exotérmica intensa, mesmo en ausencia de osíxeno (aire). Esta definición non inclúe os peróxidos orgánicos nin as substancias e mesturas clasificadas como explosivas ou comburentes.

Os criterios de clasificación destas substancias son os seguintes:

Categorías (Tipo)	*Criterios*
A	Poden detonar ou deflagrar rapidamente na súa embalaxe/envase.
B	Teñen características propias dos explosivos e non detonan nin deflagran rapidamente na súa embalaxe/envase, pero poden experimentar unha explosión térmica na devandita embalaxe/envase.
C	Teñen características propias dos explosivos e non detonan nin deflagran rapidamente na súa embalaxe/envase, e non poden experimentar unha explosión térmica na devandita embalaxe/envase.
D	Detonan parcialmente, pero non deflagran rapidamente nin reaccionan violentamente ao ser quentadas nun espazo limitado; ou -non detonan en absoluto, pero deflagran lentamente, sen reaccionar violentamente ao ser quentadas nun espazo limitado, ou -non detonan nin deflagran en absoluto, pero reaccionan moderadamente ao ser quentadas nun espazo limitado.
E	Non detonan nin deflagran en absoluto e reaccionan debilmente, ou non reaccionan, ao ser quentadas nun espazo limitado.
F	Obxectos extremadamente insensibles sen perigo de explosión en masa.
G	Non detonan en estado de cavitación, nin deflagran en absoluto, nin reaccionan ao ser quentadas nun espazo limitado, e a súa potencia de explosión é nula, sempre que o preparado de que se trate sexa termicamente estable (Tª de descomposición autoacelerada de 60 °C a 75 °C nun vulto de 50 kg). Ademais nas mesturas líquidas, o diluínte que se utiliza para a insensibilización ten un punto de ebulición superior ou igual a 150 °C.

Táboa 15: Criterios de clasificación das substancias e mesturas que reaccionan espontaneamente

Na etiqueta deste tipo de produtos deberá aparecer o seguinte:

Categoría	*Palabra de advertencia*	*Indicación de perigo*	*Pictograma*
Tipo A	**PERIGO**	H240: Perigo de explosión en caso de quecemento.	
Tipo B	**PERIGO**	H241: Perigo de incendio ou explosión en caso de quecemento.	
Tipos C e D	**PERIGO**	H242: Perigo de incendio en caso de quecemento.	
Tipos E e F	**ATENCIÓN**	H242: Perigo de incendio en caso de quecemento.	
Tipo G	Esta categoría de perigo non ten elementos de etiqueta asignados.		

Táboa 16: Pictograma, palabra de advertencia e indicación de perigo que deben figurar nas etiquetas das substancias e mesturas que reaccionan espontaneamente para as distintas categorías.

10) Líquidos pirofóricos

Líquido pirofórico é un líquido que, aínda en pequenas cantidades, se pode inflamar ao cabo de cinco minutos de entrar en contacto co aire.

Clasifícanse nunha soa categoría.

Criterios	*Categorías de perigo*
O líquido inflámase en menos de 5 minutos cando se lle incorpora a un soporte inerte e se exponse ao aire, ou cando se verte sobre un papel de filtro, provocando a carbonización ou inflamación deste en menos de 5 minutos.	**1**

Táboa 17: Criterios de clasificación dos líquidos pirofóricos

Na etiqueta deste tipo de produtos deberá aparecer o seguinte:

Categoría	*Palabra de advertencia*	*Indicación de perigo*	*Pictograma*
Categoría 1	**PERIGO**	H250: Inflámase espontaneamente en contacto co aire.	

Táboa 18: Pictograma, palabra de advertencia e indicación de perigo que deben figurar nas etiquetas dos líquidos pirofóricos para as distintas categorías.

11) Sólidos pirofóricos

Sólidos pirofóricos é un sólido que, aínda en pequenas cantidades, pode inflamarse ao cabo de cinco minutos de entrar en contacto co aire.

Os criterios de clasificación destas substancias son os seguintes:

Criterios	*Categorías de perigo*
O sólido inflámase en menos de 5 minutos ao entrar en contacto co aire.	**1**

Táboa 19: Criterios de clasificación dos sólidos pirofóricos

Na etiqueta deste tipo de produtos deberá aparecer o seguinte:

Categoría	*Palabra de advertencia*	*Indicación de perigo*	*Pictograma*
Categoría 1	**PERIGO**	H250: Inflámase espontaneamente en contacto co aire	

Táboa 20: Pictograma, palabra de advertencia e indicación de perigo que deben figurar nas etiquetas dos sólidos pirofóricos para as distintas categorías.

12) Substancias e mesturas que experimentan quecemento espontáneo

Substancias e mesturas que experimentan quecemento espontáneo son substancias sólidas ou líquidas, distintas dos líquidos ou sólidos pirofóricos, que se poden quentar espontaneamente en contacto co aire sen achega de enerxía. Difiren dunhas substancias pirofóricas en que só se inflaman cando están presente en grandes cantidades (kg) e despois dun longo período de tempo (horas ou días).

Os criterios de clasificación destas substancias son os seguintes:

Criterios	*Categorías de perigo*
Obtense un resultado positivo nun ensaio efectuado cunha mostra de 25 mm^3 a 140 °C	**1**
a) Obtense un resultado positivo nun ensaio efectuado cunha mostra de 100 m^3 a 140 °C, e un resultado negativo nun ensaio efectuado cunha mostra de 25 mm^3 a 140 °C, e a substancia ou a mestura vai envasarse en envases cun volume superior a 3m^3 ; ou b) Obtense un resultado positivo nun ensaio efectuado cunha mostra de 100 m^3 a 140 °C, e un resultado negativo nun ensaio efectuado cunha mostra de 25 mm^3 a 140 °C; ademaisobtense un resultado positivo nun ensaio efectuado cunha mostra de 100 mm^3 a 120 °C, e a substancia ou a mestura vai envasarse en envases cun volume superior a 450 litros; ou c) Obtense un resultado positivo nun ensaio efectuado cunha mostra de 100 mm^3 a 140 °C, e un resultado negativo nun ensaio efectuado cunha mostra de 25 mm^3 a 140 °C; ademais, obtense un resultado positivo nun ensaio efectuado cunha mostra de 100 mm^3 a 100 °C.	**2**

Táboa 21: Criterios de clasificación das substancias e mesturas que experimentan quecemento espontáneo

Na etiqueta deste tipo de produtos deberá aparecer o seguinte:

Categoría	*Palabra de advertencia*	*Indicación de perigo*	*Pictograma*
Categoría 1	**PERIGO**	H251: Quéntase espontaneamente; pode inflamarse	
Categoría 2	**ATENCIÓN**	H252: Quéntase espontaneamente en grandes cantidades; pode inflamarse	

Táboa 22: Pictograma, palabra de advertencia e indicación de perigo que deben figurar nas etiquetas das substancias e mesturas que experimentan quecemento espontáneo para as distintas categorías.

13) Substancias e mesturas que, en contacto coa auga, desprenden gases inflamables

Substancias e mesturas que, en contacto coa auga, desprenden gases inflamables son substancias ou mesturas sólidas ou líquidas que, por interacción coa auga, tenden volverse espontaneamente inflamables ou desprender gases inflamables en cantidades perigosas.

Os criterios de clasificación destas substancias son os seguintes:

Criterios	*Categorías de perigo*
Toda substancia ou mestura que, a temperatura ambiente, reacciona con grande intensidade en contacto coa auga e desprende gases que, polo xeral, tenden a inflamarse espontaneamente, ou que á temperatura ambiente reacciona rapidamente en contacto coa auga, de tal forma que o réxime de emanación de gas inflamable é igual ou superior a 10 litros por quilo de substancia no espazo dun minuto.	**1**
Toda substancia ou mestura que, a temperatura ambiente, reacciona rapidamente en contacto coa auga, de modo que o réxime máximo de emanación de gas inflamable é igual ou superior a 20 litros por quilo de substancia por hora, e non cumpre os criterios da categoría 1.	**2**
Toda substancia ou mestura que, a temperatura ambiente, reacciona lentamente en contacto coa auga, de modo que o réxime máximo de emanación de gas inflamable é superior a 1 litro por quilo de substancia por hora, e non cumpre os criterios das categorías 1 e 2.	**3**

Táboa 23: Criterios de clasificación das substancias e mesturas que, en contacto coa auga, desprenden gases inflamables

Na etiqueta deste tipo de produtos deberá aparecer o seguinte:

Categoría	*Palabra de advertencia*	*Indicación de perigo*	*Pictograma*
Categoría 1	**PERIGO**	H260: En contacto coa auga desprende gases inflamables que poden inflamarse espontaneamente	
Categoría 2	**PERIGO**	H261: En contacto coa auga desprende gases inflamables	
Categoría 3	**ATENCIÓN**	H261: En contacto coa auga desprende gases inflamables	

Táboa 24: Pictograma, palabra de advertencia e indicación de perigo que deben figurar nas etiquetas das substancias e mesturas que, en contacto coa auga, desprenden gases inflamables para as distintas categorías.

14) Líquido comburente

Líquido comburente é un líquido que, sen ser necesariamente combustible en si, pode, polo xeral ao desprender osíxeno, provocar ou favorecer a combustión doutras substancias.

Os criterios de clasificación destas substancias son os seguintes:

Criterios	*Categorías de perigo*
Toda substancia líquida ou mestura que, mesturada con celulosa nunha proporción 1:1 (en masa), se inflama espontaneamente; ou cando teña un tempo medio de aumento de presión inferior ou igual ao dunha mestura de ácido perclórico ao 50 % e celulosa nunha proporción 1/1 (en peso).	**1**
Toda substancia ou mestura que, mesturada con celulosa nunha proporción 1:1 (en masa), rexistra nos ensaios un tempo medio de aumento de presión inferior ou igual ao dunha mestura dunha disolución acuosa de clorato sódico ao 40 % e celulosa, en proporción 1:1 (en masa), e non cumpre os criterios da categoría 1.	**2**
Toda substancia ou mestura que, mesturada con celulosa nunha proporción 1:1 (en masa), rexistra nos ensaios un tempo medio de aumento de presión inferior ou igual ao dunha mestura dunha disolución acuosa de clorato sódico ao 65 % e celulosa, en proporción 1:1 (en masa), e non cumpre os criterios das categorías 1 e 2.	**3**

Táboa 25: Criterios de clasificación dos líquidos comburentes

Na etiqueta deste tipo de produtos deberá aparecer o seguinte:

Categoría	*Palabra de advertencia*	*Indicación de perigo*	*Pictograma*
Categoría 1	**PERIGO**	H271: Pode provocar un incendio ou unha explosión; moi comburente.	
Categoría 2	**PERIGO**	H272: Pode agravar un incendio; comburente	
Categoría 3	**ATENCIÓN**	H272: Pode agravar un incendio; comburente	

Táboa 26: Pictograma, palabra de advertencia e indicación de perigo que deben figurar nas etiquetas dos líquidos comburentes para as distintas categorías.

15) Sólido comburente

Sólido comburente é un sólido que, sen ser necesariamente combustible en si, pode, polo xeral ao desprender osíxeno, provocar ou favorecer a combustión doutras substancias.

Neste caso, este tipo de substancia clasifícase en tres categorías, segundo dous procedementos distintos de probas (O.1 e O.3), establecidos no *Manual de probas e criterios*, III[a] parte, subseccións 34.4.1 e 34.4.3, respectivamente, do grupo de

traballo de transportes de mercadorías perigosas da Comisión Económica para Europa das Nacións Unidas (CEPE). (ADR 2025).

Os criterios de clasificación destas substancias son os seguintes:

Criterios coa proba O.1	*Criterios coa proba O.2*	*Categorías de perigo*
Toda substancia ou mestura que, mesturada con celulosa na proporción 4:1 ou 1:1 (en masa), presenta un tempo medio de combustión inferior ao dunha mestura de bromato de potasio e celulosa en proporción 3:2 (en masa).	Toda substancia ou mestura que, mesturada con celulosa na proporción 4:1 ou 1:1 (en masa), presenta un tempo medio de combustión superior ao dunha mestura de peróxido de calcio e celulosa en proporción 3:1 (en masa).	**1**
Toda substancia ou mestura que, mesturada con celulosa na proporción 4:1 ou 1:1 (en masa), presenta un tempo medio de combustión igual ou inferior ao dunha mestura de bromato de potasio e celulosa en proporción 2:3 (en masa), e que non cumpre os criterios da categoría 1.	Toda substancia ou mestura que, mesturada con celulosa na proporción 4:1 ou 1:1 (en masa), presenta un tempo medio de combustión igual ou superior ao dunha mestura de peróxido de calcio e celulosa en proporción 1:1 (en masa), e que non cumpre os criterios da categoría 1.	**2**
Toda substancia ou mestura que, mesturada con celulosa na proporción 4:1 ou 1:1 (en masa), presenta un tempo medio de combustión igual ou inferior ao dunha mestura de bromato de potasio e celulosa en proporción 3:7 (en masa), e que non cumpre os criterios das categorías 1 e 2.	Toda substancia ou mestura que, mesturada con celulosa na proporción 4:1 ou 1:1 (en masa), presenta un tempo medio de combustión igual ou superior ao dunha mestura de peróxido de calcio e celulosa en proporción 1:2 (en masa), e que non cumpre os criterios das categorías 1 e 2.	**3**

Táboa 27: Criterios de clasificación dos sólidos comburentes

Na etiqueta deste tipo de produtos deberá aparecer o seguinte:

Categoría	*Palabra de advertencia*	*Indicación de perigo*	*Pictograma*
Categoría 1	**PERIGO**	H271: Pode provocar un incendio ou unha explosión; moi comburente.	
Categoría 2	**PERIGO**	H272: Pode agravar un incendio; comburente	
Categoría 3	**ATENCIÓN**	H272: Pode agravar un incendio; comburente	

Táboa 28: Pictograma, palabra de advertencia e indicación de perigo que deben figurar nas etiquetas dos sólidos comburentes para as distintas categorías.

16) Peróxidos orgánicos

Peróxidos orgánicos son substancias orgánicas líquidas ou sólidas que conteñen a estrutura bivalente -O-O- , e que se poden considerar derivados do peróxido de hidróxeno, no que un ou ambos os dous átomos de hidróxeno foron substituídos por radicais orgánicos.

Os criterios de clasificación destas substancias son os seguintes:

Criterios	*Categorías de perigo*
Peróxido orgánico que poida detonar ou deflagrar rapidamente na súa embalaxe ou envase.	**Tipo A**
Peróxido orgánico que teña propiedades explosivas e que non detone nin deflagre rapidamente na súa embalaxe ou envase, pero poida experimentar unha explosión térmica neste.	**Tipo B**
Peróxido orgánico que teña propiedades explosivas e non poida detonar nin deflagrar rapidamente nin experimentar unha explosión térmica no seu envase.	**Tipo C**
Peróxido orgánico que nos ensaios de laboratorio: (i) detone parcialmente, pero non deflagre rapidamente nin reaccione violentamente ao quentalo en ambiente confinado; ou (ii) non detone en absoluto e deflagre lentamente, sen reaccionar violentamente ao quentalo en ambiente confinado; ou (iii) non detone nin deflagre en absoluto e reaccione moderadamente ao quentalo en ambiente confinado	**Tipo D**
Peróxido orgánico que nos ensaios de laboratorio non detone nin deflagre en absoluto e reaccione debilmente, ou non reaccione ao quentalo en ambiente confinado	**Tipo E**
Peróxido orgánico que nos ensaios de laboratorio non detone en estado de cavitación nin deflagre en absoluto, reaccione debilmente ou non reaccione ao quentalo en ambiente confinado, e cuxa potencia de explosión sexa baixa ou nula. Peróxido orgánico non termicamente estable ou se o diluínte que se usa para a insensibilización ten un punto de ebulición inferior a 150 °C.	**Tipo F**
Peróxido orgánico que nos ensaios de laboratorio non detone en estado de cavitación nin deflagre en absoluto e non reaccione ao quentalo en ambiente confinado, e cuxa potencia de explosión sexa nula, sempre que sexa termicamente estable (temperatura de descomposición autoacelerada de 60 °C ou máis, nun envase de 50 kg; e, no caso de mesturas líquidas, o diluínte que teña un punto de ebulición de polo menos 150 °C e se utilice para a insensibilización.	**Tipo G**

Táboa 29: Criterios de clasificación dos peróxidos orgánicos

Na etiqueta deste tipo de produtos deberá aparecer o seguinte:

Categoría	*Palabra de advertencia*	*Indicación de perigo*	*Pictograma*
Tipo A	**PERIGO**	H240: Perigo de explosión en caso de quecemento	
Tipo B	**PERIGO**	H241: Perigo de incendio ou explosión en caso de quecemento	
Tipos C e D	**PERIGO**	H242: Perigo de incendio en caso de quecemento	
Tipos E e F	**ATENCIÓN**	H242: Perigo de incendio en caso de quecemento	
Tipo G	Esta categoría de perigo non ten elementos de etiqueta asignados		

Táboa 30: Pictograma, palabra de advertencia e indicación de perigo que deben figurar nas etiquetas dos peróxidos orgánicos para as distintas categorías.

17) Substancias e mesturas corrosivas para metais

Substancias e mesturas corrosivas para metais: unha substancia é corrosiva para os metais cando, pola súa acción química, pode danalos ou mesmo destruílos. Estas substancias ou mesturas clasifícanse nunha única categoría de perigo.

Os criterios de clasificación destas substancias son os seguintes:

Criterios	*Categorías de perigo*
Velocidade de corrosión en superficies de aceiro ou aluminio superior a 6,25 mm por ano a unha temperatura de ensaio de 55 °C, cando se avalía en ambos os dous materiais.	**1**

Táboa 31: Criterios de clasificación das substancias e mesturas corrosivas para os metais

Na etiqueta deste tipo de produtos deberá aparecer o seguinte:

Categoría	*Palabra de advertencia*	*Indicación de perigo*	*Pictograma*
Tipo A	ATENCIÓN	H290: Pode ser corrosivo para os metais.	

Táboa 32: Pictograma, palabra de advertencia e indicación de perigo que deben figurar nas etiquetas das substancias e mesturas corrosivas para os metais para as distintas categorías.

5.3.5.2 Perigos para a saúde

Definicións:

DL50 / CL50 : son unha medida común de toxicidade aguda e a dose letal (DL50) ou a concentración letal (CL50) que provoca a morte (como resultado dunha exposición única ou limitada) no 50 por cento dos animais tratados.

- DL50 xeralmente exprésase como a dose en miligramos (mg) de substancia química por quilogramo (kg) de peso corporal.
- CL50 a miúdo exprésase como mg de substancia química por volume (p. ex., litro (l)) de medio (p. ex., aire ou auga), ao que está exposto o organismo.

1) Toxicidade aguda

A toxicidade aguda refírese a graves efectos nocivos para a saúde (é dicir, letais), despois dunha exposición única ou de curta duración a unha substancia ou mestura, por vía oral ou cutánea ou por inhalación.

A clase de perigo "toxicidade aguda" clasifícase en:

- Toxicidade oral aguda
- Toxicidade cutánea aguda
- Toxicidade aguda por inhalación

Os criterios da clasificación de substancias pola súa toxicidade aguda (ETA) baséanse nos valores aproximados da LD_{50} (oral e cutánea) ou LC_{50} (inhalación) ou en estimacións da toxicidade aguda.

Toxicidade aguda	*Cat. 1 valores de ETA*	*Cat. 2 valores de ETA*	*Cat. 3 valores de ETA*	*Cat. 4 valores de ETA*
Oral (mg/kg de peso corporal)	≤ 5	> 5 ≤ 50	> 50 ≤ 300	> 300 ≤ 2000
Cutánea (mg/kg de peso corporal)	≤ 50	>50 ≤ 200	> 200 ≤ 1000	> 1000 ≤ 2000
Gases (ppm)	≤ 100	> 100 ≤ 500	> 500 ≤ 2500	> 2500 ≤ 20000
Vapores (mg/l)	≤ 0,5	> 0,5 ≤ 2	> 2,0 ≤ 10	> 10 ≤ 20
Pos e néboas (mg/l)	≤ 0,05	> 0,05 ≤ 0,5	> 0,5 ≤ 1	> 1,0 ≤ 5,0

Táboa 33: Categorías de perigo de toxicidade aguda e criterios que definen as súas categorías de perigo

Na etiqueta de substancias ou mesturas que cumpran os criterios de clasificación para esta clase de perigo deberá figurar o seguinte:

Categoría	*Palabra de advertencia*		*Indicación de perigo*	*Pictograma*
1	**PERIGO**	ORAL	H300: Mortal en caso de inxestión	
		CUTÁNEA	H310: Mortal en contacto coa pel	
		INHALACIÓN	H330: Mortal en caso de inhalación	
2	**PERIGO**	ORAL	H300: Mortal en caso de inxestión	
		CUTÁNEA	H310: Mortal en contacto coa pel	
		INHALACIÓN	H330: Mortal en caso de inhalación	
3	**PERIGO**	ORAL	H301: Tóxico en caso de inxestión	
		CUTÁNEA	H311: Tóxico en contacto coa pel	
		INHALACIÓN	H331: Tóxico en caso de inhalación	
4	**ATENCIÓN**	ORAL	H302: Nocivo en caso de inxestión	
		CUTÁNEA	H312: Nocivo en contacto coa pel	
		INHALACIÓN	H332: Nocivo en caso de inhalación	

Táboa 34: Pictograma, palabra de advertencia e indicación de perigo que deben figurar nas etiquetas respecto da toxicidade aguda para as distintas categorías

2) Corrosión ou irritación cutánea

Por **corrosión cutánea** enténdese a formación dunha lesión irreversible da pel, como consecuencia da aplicación dunha substancia de ensaio durante un período de ata 4 horas.

Por **irritación cutánea** enténdese a formación dunha lesión reversible da pel como consecuencia da aplicación dunha substancia de ensaio durante un período de ata 4 horas.

Os criterios de clasificación de perigo son os seguintes:

<table>
<tr><th colspan="3">Corrosión cutánea
Categoría 1</th><th>Irritación cutánea
Categoría 2</th></tr>
<tr><td colspan="3">Destrución dos tecidos cutáneos, isto é, necrose visible a través da epiderme ata a derme, en polo menos nun dos animais sometidos a unha exposición ≤ 4 h</td><td rowspan="2">1) Valor medio ≥ 2,3 e < 4,0 para eritemas ou éscaras ou para edemas en polo menos 2 dos 3 animais sometidos a ensaio, en observacións realizadas ás 24, 48 e 72 horas, despois de quitar o parche ou, se as reaccións son retardadas, en observacións realizadas durante tres días consecutivos a partir do comezo das reaccións cutáneas, ou
2) Inflamación que persiste ao final do período normal de observación de 14 días en polo menos 2 animais, tendo en conta en particular da aparición de alopecia (zona limitada), hiperqueratose, hiperplasia e escamación, ou
3) Nalgúns casos, cando haxa moita variabilidade na resposta dos animais, se se observan efectos positivos moi definidos relacionados coa exposición química nun só animal, pero menores que nos apartados anteriores.</td></tr>
<tr><td>Subcategoría 1A</td><td>Subcategoría 1B</td><td>Subcategoría 1C</td></tr>
<tr><td>Respostas corrosivas en polo menos un animal tras unha exposición ≤ 3 min durante un período de observación ≤ 1 h</td><td>Respostas corrosivas en polo menos un animal tras unha exposición > 3 min e ≤ 1 h durante un período de observación ≤ 14 días</td><td>Respostas corrosivas en polo menos un animal tras unha exposición > 1 h e ≤ 4 h durante un período de observación ≤ 14 días</td><td></td></tr>
</table>

Táboa 35: Categorías e subcategorías de corrosión cutánea

Na etiqueta das substancias ou mesturas que cumpran os criterios de clasificación nesta clase de perigo figurarán, entre outros, os seguintes elementos:

Categoría	*Palabra de advertencia*	*Indicación de perigo*	*Pictograma*
Categoría 1 e subcategorías 1A, 1B e 1C	**PERIGO**	H314: Provoca queimaduras graves na pel e lesións oculares graves.	
Categoría 2	**ATENCIÓN**	H315: Provoca irritación cutánea	

Táboa 36: Pictograma, palabra de advertencia e indicación de perigo que deben figurar nas etiquetas respecto da corrosión ou irritación cutánea para as distintas categorías

3) Lesións oculares graves ou irritación ocular

Por **lesión ocular grave** enténdese a formación dunha lesión nos tecidos oculares ou a degradación severa da vista, que non son totalmente reversibles e que ocorren tras a exposición do ollo a unha substancia ou mestura.

Por **irritación ocular** enténdese a formación de alteracións oculares totalmente reversibles, tras a exposición do ollo a unha substancia ou mestura.

Os criterios de clasificación de perigo son os seguintes:

Lesión ocular grave *Categoría 1*	*Irritación ocular* *Categoría 2*
Unha substancia que produce: a) en polo menos un animal, efectos sobre a córnea, o iris ou a conxuntiva, que non se espera que revertan ou que non revertesen por completo nun período de observación normal de 21 días; ou b) en polo menos 2 de 3 animais sometidos a ensaio, unha resposta positiva de: i) opacidade da córnea ≥ 3, ou ii) irite > 1,5, con datos calculados como a media dos resultados obtidos 24, 48 e 72 horas, despois da instilación da substancia de ensaio.	Substancias que producen, en polo menos 2 de 3 animais sometidos a ensaio, unha resposta positiva de: a) opacidade da córnea ≥ 1, ou b) irite ≥ 1, ou c) arroibamento conxuntival ≥ 2,0 ou d) edema conxuntival (quemose) ≥ 2, con datos calculados como a media dos resultados obtidos 24, 48 e 72 horas despois da instilación da substancia de ensaio, e que reverte por completo nun período de observación normal de 21 días.

Táboa 37: Criterios de clasificación de categorías de lesión e irritación ocular

Na etiqueta das substancias ou mesturas que cumpran os criterios de clasificación nesta clase de perigo figurarán, entre outros, os seguintes elementos:

Categoría	*Palabra de advertencia*	*Indicación de perigo*	*Pictograma*
Categoría 1	**PERIGO**	H318: Provoca lesións oculares graves.	
Categoría 2	**ATENCIÓN**	H319: Provoca irritación ocular grave.	

Táboa 38: Pictograma, palabra de advertencia e indicación de perigo que deben figurar nas etiquetas respecto da lesión ou irritación ocular para as distintas categorías

4) Sensibilización respiratoria ou cutánea

Por **sensibilización respiratoria** enténdese a hipersensibilidade das vías respiratorias que ocorre tras a inhalación dunha substancia ou mestura.

Por **sensibilización cutánea** enténdese unha resposta alérxica que ocorre despois do contacto da pel cunha substancia ou mestura.

Os criterios de clasificación de perigo son os seguintes:

Sensibilización respiratoria Categoría 1	
Cando non se dispoña de suficientes datos para unha clasificación en subcategorías, as substancias clasificaranse como sensibilizantes respiratorios (categoría 1) conforme os criterios seguintes: a) se hai evidencia de que a substancia pode inducir hipersensibilidade respiratoria específica nas persoas, ou b) se hai resultados positivos en ensaios adecuados con animais.	
Subcategoría 1A	Subcategoría 1B
Substancias que moi frecuentemente provocan unha sensibilización en humanos, ou das que se considera, a partir de ensaios con animais ou outros, que poden provocar un alto índice de sensibilización en humanos. Poderá, así mesmo, considerarse a gravidade da reacción.	Substancias que con frecuencia baixa ou moderada provocan unha sensibilización en humanos, ou das que se considera, a partir de ensaios con animais ou outros, que poden provocar un índice baixo ou moderado de sensibilización en humanos. Poderá, así mesmo, considerarse a gravidade da reacción.

Táboa 39: Criterios de clasificación de categorías de sensibilización respiratoria

Sensibilización cutánea Categoría 1	
Cando non se dispoña de suficientes datos para unha clasificación en subcategorías, as substancias clasificaranse como sensibilizantes cutáneos (categoría 1) conforme os criterios seguintes: a) se hai datos en humanos de que a substancia pode inducir unha sensibilización por contacto cutáneo nun número elevado de persoas, ou b) se se dispón de resultados positivos dun ensaio adecuado con animais.	
Subcategoría 1A	**Subcategoría 1B**
Cabe supoñer que as substancias que moi frecuentemente provocan unha sensibilización en humanos ou unha potente sensibilización en animais poden xerar unha sensibilización significativa nas persoas. Poderá, así mesmo, considerarse a gravidade da reacción.	Cabe supoñer que as substancias que con frecuencia baixa ou moderada provocan unha sensibilización humana ou unha sensibilización baixa ou moderada en animais poden xerar sensibilización nas persoas. Poderá, así mesmo, considerarse a gravidade da reacción.

Táboa 40: Criterios de clasificación de categorías de sensibilización cutánea

Na etiqueta das substancias ou mesturas que cumpran os criterios de clasificación nesta clase de perigo figurarán, entre outros, os seguintes elementos:

Categoría	*Palabra de advertencia*	*Indicación de perigo*	*Pictograma*
Categoría 1 e subcategorías 1A e 1B	**PERIGO**	H334: Pode provocar síntomas de alerxia ou asma ou dificultades respiratorias en caso de inhalación.	
Categoría 1 e subcategorías 1A e 1B	**ATENCIÓN**	H317: Pode provocar unha reacción alérxica na pel.	

Táboa 41: Pictograma, palabra de advertencia e indicación de perigo que deben figurar nas etiquetas respecto da sensibilización respiratoria e cutánea para as distintas categorías

5) Mutaxénese en células xerminais

Por **mutaxénese en células xerminais** enténdense as mutacións xenéticas hereditarias, incluídas as aberracións cromosómicas estruturais e numéricas hereditarias nas células xerminais que ocorren despois da exposición a unha substancia ou mestura.

Os criterios de clasificación de perigo son os seguintes:

<table>
<tr><th colspan="2">Categoría 1</th><th>Categoría 2</th></tr>
<tr><td colspan="2">Substancias das que se sabe ou se considera que inducen mutacións hereditarias nas células xerminais humanas. Substancias das que se sabe que inducen mutacións hereditarias nas células xerminais humanas.</td><td rowspan="2">Substancias que son motivo de preocupación porque poden inducir mutacións hereditarias nas células xerminais humanas. A clasificación na categoría 2 baséase en:
a) Probas positivas baseadas en experimentos levados a cabo con mamíferos ou, nalgúns casos, in vitro, obtidas a partir de:
— ensaios de mutaxenicidade en células somáticas de mamíferos in vivo; ou
— outros ensaios in vivo para efectos xenotóxicos en células somáticas de mamíferos, sempre que estean corroborados por resultados positivos de ensaios de mutaxénese in vitro.</td></tr>
<tr><th>Subcategoría 1A</th><th>Subcategoría 1B</th></tr>
<tr><td>A clasificación nesta subcategoría baséase en probas positivas en humanos obtidas a partir de estudos epidemiolóxicos. Substancias das que se considera que inducen mutacións hereditarias nas células xerminais humanas</td><td>A clasificación nesta subcategoría basease en:
a) Resultados positivos de ensaios de mutaxenicidade hereditaria en células xerminais de mamíferos in vivo; ou
b) Resultados positivos de ensaios de mutaxenicidade en células somáticas de mamíferos in vivo, xunto con algunha proba que faga supoñer que a substancia pode causar mutacións en células xerminais. Esta información complementaria pode proceder de ensaios de mutaxénese/xenotoxicidade en células xerminais de mamíferos in vivo, ou da demostración de que a substancia ou os seus metabolitos son capaces de interaccionar co material xenético das células xerminais; ou
c) Resultados positivos de ensaios que mostran efectos mutaxénicos en células xerminais de persoas, sen que estea demostrada a transmisión aos descendentes; por exemplo, un incremento da frecuencia de aneuploidía nos espermatozoides dos homes expostos.</td></tr>
</table>

Táboa 42: Criterios de clasificación de categorías de mutaxénese en células xerminais

Na etiqueta das substancias ou mesturas que cumpran os criterios de clasificación nesta clase de perigo figurarán, entre outros, os seguintes elementos:

Categoría	*Palabra de advertencia*	*Indicación de perigo*	*Pictograma*
Categoría 1 e subcategorías 1A e 1B	**PERIGO**	H340: Pode provocar defectos xenéticos (indíquese a vía de exposición se se demostrou concluintemente que o perigo non se produce por ningunha outra vía)	
Categoría 2	**ATENCIÓN**	H341: Sospéitase que provoca defectos xenéticos (indíquese a vía de exposición se se demostrou concluintemente que o perigo non se produce por ningunha outra vía)	

Táboa 43: Pictograma, palabra de advertencia e indicación de perigo que deben figurar nas etiquetas respecto da mutaxénese en células xerminais para as distintas categorías

6) Carcinoxenidade

Por **carcinoxenidade** enténdese a indución do cancro ou o aumento da súa incidencia tras a exposición a unha substancia ou mestura. As substancias e mesturas que induciron tumores benignos e malignos en animais de experimentación, en estudos ben feitos, serán consideradas tamén supostamente carcinóxenas ou sospeitosas de selo, a menos que existan probas convincentes de que o mecanismo de formación de tumores non sexa relevante para o home.

Os criterios de clasificación de perigo son os seguintes:

<table>
<tr><th colspan="2">Categoría 1</th><th>Categoría 2</th></tr>
<tr><td colspan="2">Unha substancia clasifícase na categoría 1 de carcinoxeneidade sobre a base de datos epidemiolóxicos ou datos procedentes de estudos con animais.</td><td rowspan="2">Sospeitoso de ser carcinóxeno para o home. A clasificación dunha substancia na categoría 2 faise a partir de probas procedentes de estudos en humanos ou con animais, non o suficientemente convincentes como para clasificala nas categorías 1A ou 1B; a dita clasificación establécese en función da solidez das probas e doutras consideracións. Esta clasificación baséase na existencia de probas limitadas de carcinoxeneidade no home ou nos animais.</td></tr>
<tr><th>Categoría 1A</th><th>Categoría 1B</th></tr>
<tr><td>Unha substancia pode, ademais, incluírse na categoría 1A se se sabe que é un carcinóxeno para o home, en base á existencia de probas en humanos.</td><td>Unha substancia pode incluírse na categoría 1B se se supón que é un carcinóxeno para o home, en base á existencia de probas en animais.</td></tr>
</table>

Táboa 44: Criterios de clasificación de categorías de carcinóxenos

Na etiqueta das substancias ou mesturas que cumpran os criterios de clasificación nesta clase de perigo figurarán, entre outros, os seguintes elementos:

Categoría	*Palabra de advertencia*	*Indicación de perigo*	*Pictograma*
Categoría 1 e categorías 1A e 1B	**PERIGO**	H350: Pode provocar cancro (indíquese a vía de exposición se se demostrou concluintemente que o perigo non se produce por ningunha outra vía)	
Categoría 2	**ATENCIÓN**	H351: Susceptible de provocar cancro (indíquese a vía de exposición se se demostrou concluintemente que o perigo non se produce por ningunha outra vía)	

Táboa 45: Pictograma, palabra de advertencia e indicación de perigo que deben figurar nas etiquetas respecto da carcenoxeneidade para as distintas categorías

7) Toxicidade para a reprodución

Por *toxicidade para a reprodución* enténdense os efectos adversos sobre a función sexual e a fertilidade tanto de homes e mulleres adultos, así como os efectos adversos sobre o desenvolvemento dos descendentes, tras a exposición a unha substancia ou mestura. En canto á súa clasificación, os efectos con base xenética transmisibles aos descendentes son especificamente tratados na sección 5) Mutaxénese en células xerminais, xa que no sistema actual de clasificación considerouse máis apropiado incluír estes efectos nunha categoría de perigo á parte.

Neste sistema de clasificación, a **toxicidade** para a reprodución subdivídese en dous capítulos principais:

a) Efectos adversos sobre a función sexual e a fertilidade

b) Efectos adversos sobre o desenvolvemento dos descendentes

Os **criterios de clasificación de perigo** diferéncianse en:

- Efectos adversos (os anteriores)
- Efectos sobre a lactancia ou a través dela

<table>
<tr><th colspan="2">Categoría 1</th><th>Categoría 2</th></tr>
<tr><td colspan="2">Substancias das que se sabe ou se supón que son tóxicas para a reprodución humana.
As substancias clasifícanse na categoría 1 de toxicidade para a reprodución, cando se sabe que produciron efectos adversos sobre a función sexual e a fertilidade ou sobre o desenvolvemento das persoas ou cando existen probas procedentes de estudos con animais que, apoiadas, quizais, por outra información suplementaria, fan supoñer de maneira firme que a substancia é capaz de interferir na reprodución humana.
A clasificación dunha substancia diferénciase máis adiante, con base en que as probas utilizadas para a clasificación procedan principalmente de datos en humanos (categoría 1A) ou de datos en animais (categoría 1B).</td><td rowspan="2">Substancias das que se sospeita que son tóxicas para a reprodución humana.
As substancias clasifícanse nesta categoría cando hai probas en humanos ou en animais, apoiadas, quizais, por outra información suplementaria da existencia de efectos adversos sobre a función sexual e a fertilidade ou sobre o desenvolvemento, que non son o suficientemente convincentes como para clasificar a substancia na categoría 1.
Se as deficiencias nun estudo fan que as probas se consideren menos convincentes, a categoría 2 podería ser a clasificación máis apropiada.
Estes efectos observáronse en ausencia doutros efectos tóxicos, ou, se non fose así, considérase que o efecto adverso sobre a reprodución non é unha consecuencia secundaria e inespecífica dos outros efectos tóxicos.</td></tr>
<tr><th>Categoría 1A</th><th>Categoría 1B</th></tr>
<tr><td>Substancias das que se sabe que son tóxicas para a reprodución humana.
A clasificación dunha substancia nesta categoría baséase fundamentalmente na existencia de probas en humanos.</td><td>Substancias das que se supón que son tóxicas para a reprodución humana.
A clasificación dunha substancia nesta categoría baséase fundamentalmente na existencia de datos procedentes de estudos con animais.
Estes datos deberán proporcionar probas claras da existencia dun efecto adverso sobre a función sexual e a fertilidade ou sobre o desenvolvemento, en ausencia doutros efectos tóxicos, ou, se non fose así, demostrar que o efecto adverso sobre a reprodución non é unha consecuencia secundaria e inespecífica dos outros efectos tóxicos.
Con todo, se existe información sobre o mecanismo que poña en dúbida a relevancia dos efectos para o home, resultará máis apropiado clasificar a substancia na categoría 2.</td></tr>
</table>

Táboa 46: Criterios de clasificación de categorías de toxicidade para a reprodución

Na etiqueta das substancias ou mesturas que cumpran os criterios de clasificación nesta clase de perigo figurarán, entre outros, os seguintes elementos:

Categoría	*Palabra de advertencia*	*Indicación de perigo*	*Pictograma*
Categoría 1 e categorías 1A e 1B	**PERIGO**	H360: Pode prexudicar a fertilidade ou danar o feto (indíquese o efecto específico se se coñece); (indíquese a vía de exposición se se demostrou concluintemente que o perigo non se produce por ningunha outra vía)	
Categoría 2	**ATENCIÓN**	H361: Susceptible de prexudicar a fertilidade ou danar o feto (indíquese o efecto específico se se coñece); (indíquese a vía de exposición se se demostrou concluintemente que o perigo non se produce por ningunha outra vía)	
Categoría adicional para efectos sobre a lactación ou a través dela	Sen palabra de advertencia	H362: Pode prexudicar os nenos alimentados con leite materno	Sen pictograma

Táboa 47: Pictograma, palabra de advertencia e indicación de perigo que deben figurar nas etiquetas respecto da toxicidade para a reprodución para as distintas categorías

8) Toxicidade específica en determinados órganos (stot) — exposición única

Por **toxicidade específica de órganos diana tras unha exposición única** enténdense os efectos tóxicos non letais e específicos de órganos diana que ocorren tras unha exposición única a unha substancia ou mestura. Inclúense todos os efectos significativos para a saúde que poden provocar alteracións funcionais, xa sexan reversibles ou irreversibles, inmediatos e/ou retardados, que non fosen tratados especificamente nas seccións anteriores (de 1) a 7)), nin estean clasificados en perigosas por aspiración.

Os criterios de clasificación de perigo son os seguintes:

Categorías	*Criterios*
1	Substancias que produciron unha toxicidade significativa no home ou das que, con base en probas procedentes de estudos en animais de experimentación, pódese esperar que produzan unha toxicidade significativa no home, tras unha exposición única. As substancias clasifícanse nesta categoría sobre a base de: a) Probas fiables e de boa calidade obtidas a partir de casos humanos ou de estudos epidemiolóxicos; ou b) Observacións a partir de estudos apropiados en animais de experimentación onde os efectos tóxicos significativos ou graves, que se poden considerar relevantes para a saúde humana, se produciron a concentracións de exposición xeralmente baixas.
2	Substancias das que, con base en probas procedentes de estudos en animais de experimentación, pódese esperar que sexan nocivas para a saúde humana tras unha exposición única. As substancias clasifícanse nesta categoría sobre a base de observacións a partir de estudos apropiados en animais de experimentación, onde os efectos tóxicos significativos, que se poden considerar relevantes para a saúde humana, se produciron a concentracións de exposición xeralmente moderadas.
3	Efectos transitorios en determinados órganos . Esta categoría só inclúe os efectos narcóticos e a irritación das vías respiratorias. Trátase de efectos en determinados órganos para os cales a substancia que os produce non cumpre os criterios para ser clasificada nas categorías 1 ou 2 indicadas anteriormente. Son efectos adversos que provocan alteracións funcionais nas persoas durante un curto período de tempo tras a exposición, e reverten nun prazo razoable sen deixar secuelas estruturais ou funcionais apreciables.

Táboa 48: Criterios de clasificación de categorías de toxicidade específica en determinados órganos. Exposición única.

Vía de exposición	*Unidades*	*Categoría 1*	*Categoría 2*	*Categoría 3*
Oral (rata)	(mg/kg de peso corporal)	C ≤ 300	2000 ≥ C > 300	Valores indicativos non aplicables
Cutánea (rata ou coello)	(mg/kg de peso corporal)	C ≤ 1000	2000 ≥ C > 1000	
Inhalación de gases (rata)	ppmV/4h	C ≤ 2500	20000 ≥ C > 2500	
Inhalación de gases (rata)	mg/l en 4 h	C ≤ 10	20 ≥ C > 10	
Inhalación de pos, néboas ou fume	mg/l en 4 h	C ≤ 1,0	5,0 ≥ C > 1,0	

Táboa 49: Intervalos de valores indicativos para unha exposición única

Na etiqueta das substancias ou mesturas que cumpran os criterios de clasificación nesta clase de perigo figurarán, entre outros, os seguintes elementos:

Categoría	*Palabra de advertencia*	*Indicación de perigo*	*Pictograma*
Categoría 1	**PERIGO**	H370: Provoca danos nos órganos (ou indíquense todos os órganos afectados, se se coñecen); (indíquese a vía de exposición se se demostrou concluintemente que o perigo non se produce por ningunha outra vía)	
Categoría 2	**ATENCIÓN**	H371: Pode provocar danos nos órganos (ou indíquense todos os órganos afectados, se se coñecen); (indíquese a vía de exposición se se demostrou concluintemente que o perigo non se produce por ningunha outra vía)	
Categoría 3	**ATENCIÓN**	H335: Pode irritar as vías respiratorias; ou H336: Pode provocar somnolencia ou vertixe.	

Táboa 50: Pictograma, palabra de advertencia e indicación de perigo que deben figurar nas etiquetas respecto da toxicidade específica en determinados órganos. Exposición única, para as distintas categorías

9) Toxicidade específica en determinados órganos (stot) — exposicións repetidas

Por **toxicidade específica de órganos diana tras exposicións repetidas** enténdense os efectos tóxicos específicos de órganos diana que ocorren tras exposicións repetidas a unha substancia ou mestura. Inclúense todos os efectos significativos para a saúde que poden provocar alteracións funcionais, xa sexan reversibles ou irreversibles, inmediatos e/ou retardados. Con todo, non se inclúen outros efectos tóxicos específicos tratados especificamente nas seccións anteriores, nin que estean clasificados como perigosos por aspiración.

Os criterios de clasificación de perigo son os seguintes:

Categorías	*Criterios*
1	Substancias que produciron unha toxicidade significativa no home ou das que, con base en probas procedentes de estudos en animais de experimentación, pódese esperar que produzan unha toxicidade significativa no home, tras exposicións repetidas. As substancias clasifícanse nesta categoría sobre a base de: a) Probas fiables e de boa calidade obtidas a partir de casos humanos ou de estudos epidemiolóxicos; ou b) Observacións a partir de estudos apropiados en animais de experimentación onde os efectos tóxicos significativos ou graves, que se poden considerar relevantes para a saúde humana, se produciron a concentracións de exposición xeralmente baixas.
2	Substancias das que, con base en probas procedentes de estudos en animais de experimentación, se pode esperar que sexan nocivas para a saúde humana tras exposicións repetidas. As substancias clasifícanse nesta categoría sobre a base de observacións a partir de estudos apropiados en animais de experimentación, onde os efectos tóxicos significativos, que se poden considerar relevantes para a saúde humana, se produciron a concentracións de exposición xeralmente moderadas.

Táboa 51: Criterios de clasificación de categorías de toxicidade específica en determinados órganos. Exposicións repetidas.

Vía de exposición	*Unidades*	*Categoría 1*	*Categoría 2*
Oral (rata)	(mg/kg de peso corporal/día)	C ≤ 10	10 < C ≤ 100
Cutánea (rata ou coello)	(mg/kg de peso corporal/día)	C ≤ 20	20 < C ≤ 200
Inhalación de gases (rata)	ppmV/6h/día	C ≤ 50	50 < C ≤ 250
Inhalación de gases (rata)	mg/l/6h/día	C ≤ 0,2	0,2 < C ≤ 1,0
Inhalación de pos, néboas ou fume	mg/l/6h/día	C ≤ 0,02	0,02 < C ≤ 0,2

Táboa 52: Intervalos de valores indicativos para exposicións repetidas

Na etiqueta das substancias ou mesturas que cumpran os criterios de clasificación nesta clase de perigo figurarán, entre outros, os seguintes elementos:

Categoría	*Palabra de advertencia*	*Indicación de perigo*	*Pictograma*
Categoría 1	PERIGO	H372: Prexudica determinados órganos (indíquense os órganos afectados, se se coñecen) por exposición prolongada ou repetida (indíquese a vía de exposición se se demostrou concluintemente que o perigo non se produce por ningunha outra vía).	
Categoría 2	ATENCIÓN	H373: Pode prexudicar determinados órganos (indíquense os órganos afectados, se se coñecen) por exposición prolongada ou repetida (indíquese a vía de exposición se se demostrou concluintemente que o perigo non se produce por ningunha outra vía).	

Táboa 53: Pictograma, palabra de advertencia e indicación de perigo que deben figurar nas etiquetas respecto da toxicidade específica en determinados órganos. Exposicións repetidas para as distintas categorías

10) Perigo por aspiración

Por «**aspiración**» enténdese a entrada dunha substancia ou dunha mestura, líquida ou sólida, directamente pola boca ou polo nariz, ou indirectamente por regurxitación, na traquea ou nas vías respiratorias inferiores.

Por **perigo por aspiración** enténdense os graves efectos agudos, tales como pneumonía química, lesións pulmonares ou morte, que ocorren tras a aspiración dunha substancia ou mestura.

A aspiración prodúcese durante a inspiración e mantense durante toda a súa duración, momento no que o material de que se trata se deposita no lugar onde confluen as vías respiratorias superiores e o tracto gastrointestinal superior, na rexión laringofarínxea.

Os criterios de clasificación de perigo son os seguintes:

Categorías	*Criterios*
1	Substancias das que se sabe que presentan perigo de toxicidade por aspiración para o home ou que deben considerarse como tales. Unha substancia clasificarase na categoría 1: a) cando se dispoña de probas fiables e de boa calidade en humanos ou (b) se se trata dun hidrocarburo, cando a súa viscosidade cinemática, medida a 40 °C, sexa inferior ou igual a 20,5 mm^2 /s.

Táboa 54: Criterio de clasificación de categorías de perigo por aspiración

Na etiqueta das substancias ou mesturas que cumpran os criterios de clasificación nesta clase de perigo figurarán, entre outros, os seguintes elementos:

Categoría	*Palabra de advertencia*	*Indicación de perigo*	*Pictograma*
Categoría 1	PERIGO	H304: Pode ser mortal en caso de inxestión e penetración nas vías respiratorias	

Táboa 55: Pictograma, palabra de advertencia e indicación de perigo que deben figurar nas etiquetas respecto da toxicidade por perigo de aspiración para as distintas categorías

11) Alteración endócrina para a saúde humana

Enténdese por:

a) «**Alterador endócrino**»: unha substancia ou mestura que altera unha ou máis funcións do sistema endócrino e, polo tanto, ten efectos adversos para os organismos intactos, a súa proxenie a as súas poboacións ou subpoboacións.

b) «**Alteración endócrina**»: a alteración dunha ou varias funcións do sistema endócrino, causada por un alterador endócrino; que pode dar lugar a unha resposta do devandito sistema, de órganos obxectivo ou de tecidos obxectivo, e que confire a unha substancia ou mestura o potencial de alterar unha ou varias funcións do sistema endócrino.

c) «**Actividade endócrina**»: unha interacción co sistema endócrino que pode dar lugar a unha resposta do devandito sistema, de órganos obxectivo ou de tecidos obxectivo, e que confire a unha substancia ou mestura o potencial de alterar unha ou varias funcións do sistema endócrino.

d) «**Efecto adverso**»: un cambio na morfoloxía, na fisioloxía, no crecemento, no desenvolvemento, na reprodución ou na lonxevidade dun organismo, un sistema, unha poboación ou unha subpoboación, que dá lugar a unha deficiencia da súa capacidade funcional, unha deficiencia da súa capacidade de compensar o estrés adicional ou o incremento da súa susceptibilidade a outras influenzas.

e) «**Relación bioloxicamente verosímil**»: a correlación entre unha actividade endócrina e un efecto adverso, sobre a base de procesos biolóxicos, cando a correlación sexa coherente cos coñecementos científicos existentes.

Os criterios de clasificación de perigo son os seguintes:

Categorías	*Criterios*
1	Sábese, ou suponse, que son alteradores endócrinos para a saúde humana. A clasificación nesta categoría baséase fundamentalmente en probas procedentes de, polo menos, un dos seguintes: a) datos obtidos con humanos; b) datos obtidos con animais; c) datos obtidos sen animais que proporcionen unha capacidade de predición equivalente á dos datos das letras a) ou b). Os devanditos datos proporcionarán probas de que a substancia cumpre todos os criterios seguintes: a) actividade endócrina; b) un efecto adverso nun organismo intacto ou na súa descendencia ou nas xeracións futuras; c) unha relación bioloxicamente verosímil entre a actividade endócrina e o efecto adverso. Agora ben, se existe información que suscita serias dúbidas sobre a pertinencia dos efectos adversos para os seres humanos, é posible que sexa máis adecuada a clasificación na categoría 2.
2	Sospéitase que son alteradores endócrinos para a saúde humana, Unha substancia clasificarase nesta categoría cando se cumpran todos os criterios seguintes: a) existen probas de: i. unha actividade endócrina, e ii. un efecto adverso nun organismo intacto ou na súa descendencia ou nas xeracións futuras; b) as probas a que se refire a letra a) non son o suficientemente convincentes como para clasificar a substancia na categoría 1; c) existen probas dunha relación bioloxicamente verosímil entre a actividade endócrina e o efecto adverso.

Táboa 56: Criterios de clasificación de categorías de alteración endócrina para a saúde humana

Na etiqueta das substancias ou mesturas que cumpran os criterios de clasificación nesta clase de perigo figurarán, entre outros, os seguintes elementos:

Categoría	*Palabra de advertencia*	*Indicación de perigo*	*Pictograma*
Categoría 1	**PERIGO**	EUH380: Pode provocar alteración endócrina nos seres humanos	Sen pictograma
Categoría 2	**ATENCIÓN**	EUH381: Sospéitase que provoca alteración endócrina nos seres humanos	Sen pictograma

Táboa 57: Pictograma, palabra de advertencia e indicación de perigo que deben figurar nas etiquetas respecto da toxicidade da alteración endócrina para a saúde humana para as distintas categorías

5.3.5.3 Perigos para o medio

1) Perigos para o medio acuático

O medio acuático considérase sobre a base dos organismos acuáticos que viven na auga e do ecosistema acuático do que forman parte. Por esta razón, a base da identificación do perigo a curto prazo (agudo) e a longo prazo (crónico) é a toxicidade acuática da substancia ou mestura, aínda que isto deberá modificarse tendo en conta a información adicional sobre degradación e bioacumulación, se é necesario.

Os elementos básicos de **clasificación dos perigos** para o medio acuático son:

- **toxicidade acuática aguda:** é a propiedade intrínseca dunha substancia de provocar efectos nocivos nos organismos acuáticos tras unha exposición de curta duración á devandita substancia.
- **toxicidade acuática crónica:** é a propiedade intrínseca que ten unha substancia de provocar efectos nocivos nos organismos acuáticos durante exposicións determinadas en relación co ciclo de vida do organismo.
- **bioacumulación potencial ou real:** é o resultado neto da absorción, transformación e eliminación dunha substancia por un organismo a través de todas as vías de exposición (é dicir, aire, auga, sedimento ou solo e alimentación).
- **degradación (biótica ou abiótica) de produtos químicos orgánicos:** é a descomposición de moléculas orgánicas en moléculas máis pequenas e finalmente en dióxido de carbono, auga e sales.

O sistema de **clasificación das substancias** consta:

- dunha categoría de perigo a curto prazo (agudo): é, a efectos de clasificación, o perigo que representa unha substancia ou mestura pola súa toxicidade aguda fronte a un organismo acuático tras unha exposición de curta duración á devandita substancia ou mestura.
- e tres categorías de perigo a longo prazo (crónico): é, a efectos de clasificación, o perigo que representa unha substancia ou mestura pola súa toxicidade crónica tras unha exposición de longa duración no medio ambiente acuático.

Categoria	*Criterios*		
Aguda 1	Peixes	96 h CL_{50}	≤ 1 mg/l
	Crustáceos	48 h CL_{50}	
	Algas e outras	72 ou 96 h CEr_{50}	
Substancias non rapidamente degradables para as cales se dispón de datos adecuados de toxicidade crónica.			
Crónica 1	NOEC crónico ou CE_x	≤ 0,1 mg/l	
Crónica 2	NOEC crónico ou CE_x	> 0,1 a ≤ 1 mg/l	
Substancias rapidamente degradables para as cales se dispón de datos adecuados de toxicidade crónica.			
Crónica 1	NOEC crónico ou CE_x	≤ 0,01 mg/l	
Crónica 2	NOEC crónico ou CE_x	> 0,01 a ≤ 0,1 mg/l	
Crónica 3	NOEC crónico ou CE_x	> 0,1 a ≤ 1 mg/l	
Substancias para as cales non se dispón de datos adecuados de toxicidade crónica.			
		Cónica 1	Crónica 2	Crónica 3
Peixes	96 h CL_{50}	≤ 1 mg/l	> 1 a ≤ 10 mg/l	> 10 a ≤ 100 mg/ l
Crustáceos	48 h CL_{50}			
Algas e outras	72 ou 96 h CEr_{50}			

Táboa 58: Categoría de clasificación das sustancias perigosas para o ambiente acuático, en canto a peixes, crustáceos, algas ou outras plantas acuáticas

CL_{50}: Concentración letal media, es la concentración calculada estatisticamente, dunha substancia no medio que se espera produza a morte ao 50% dos organismos dunha poboación baixo un conxunto de condicións definidas.

CE_{50}: Concentración efectiva media, é a concentración calculada estatisticamente, dunha substancia no medio, que se espera que produza un determinado efecto no 50% de organismos de experimentación dunha poboación dada, baixo un conxunto de condicións definidas.

CE_x: Concentración calculada estatisticamente, dunha substancia no medio, que se espera produza un determinado efecto no x% dos organismos dunha poboación baixo un conxunto de condicións definidas.

CEr_{50}: CE_{50} en termos de redución do crecemento

NOEC (No Observed Effect Concentration) : Concentración sen efecto observado é a concentración de ensaio inmediatamente inferior á concentración mínima con efecto adverso observado estatisticamente significativo.

Para mais información consultar o CLP.

2) Perigos para a capa de ozono

Considérase unha única categoría de perigo para a capa de ozono, a categoría 1. Unha mestura clasificarase como perigosa para a capa de ozono en función da concentración de cada un dos seus compoñentes que estean así mesmo clasificados como perigosos para a capa de ozono (categoría 1).

Enténdense como substancias perigosas para a capa de ozono aquelas que poden supoñer un perigo para a estrutura ou o funcionamento da capa de ozono

estratosférico, incluíndose as substancias incluídas no anexo I do Regulamento (CE) nº 1005/2009 sobre as substancias que esgotan a capa de ozono (véxase táboa 5).

Clasificación da sustancia	*Clasificación da mestura*
Categoría 1 (Perigosa para a capa de ozono)	C ≥ 0,1%

Táboa 59: Límites de concentración xenéricos para os compoñentes dunha mestura, clasificados como perigosos para a capade ozono (categoría 1), que fan necesaria a clasificación da mestura como perigosa para a capa de ozono (categoría 1).

5.4 Elección de produtos fitosanitarios

A elección segura de produtos fitosanitarios é moi importante para protexer tanto a saúde humana como o medio ambiente. Os criterios que debemos considerar á hora de elixir o produto máis adecuado son estes:

5.4.1 Eficacia

A eficacia dos fitosanitarios refírese á capacidade dun produto para controlar ou eliminar pragas, enfermidades ou malezas nos cultivos de maneira efectiva. Isto implica que o fitosanitario debe lograr os seguintes obxectivos:

- **Control de pragas e enfermidade**s: Debe ser capaz de reducir significativamente a poboación de pragas ou a incidencia de enfermidades nun cultivo, protexendo así a produción agrícola.
- **Rapidez de acción:** A eficacia tamén se mide pola rapidez coa que o produto actúa. Algúns fitosanitarios teñen efectos inmediatos, mentres que outros poden requirir máis tempo para mostrar resultados.
- **Duración do efecto:** Un produto eficaz non só debe actuar rapidamente, senón que tamén debe proporcionar un control prolongado, evitando que as pragas ou enfermidades regresen nun curto período de tempo.
- **Especificidade:** A eficacia tamén implica que o produto actúe de maneira específica sobre a praga ou a enfermidade obxectivo, minimizando o impacto en organismos non desexados, como insectos beneficiosos, polinizadores e outros cultivos.
- **Condicións de aplicación.** A eficacia pode verse afectada por factores como a dose aplicada, o momento da aplicación, as condicións climáticas e o estado do cultivo. Un fitosanitario pode ser moi eficaz en condicións óptimas, pero menos efectivo se non se aplican as condicións axeitadas.
- **Resistencia.** A eficacia tamén se relaciona coa capacidade do produto para seguir sendo efectivo ao longo do tempo, especialmente no contexto da resistencia das pragas. Un produto que perde eficacia debido á resistencia pode non ser útil a longo prazo. Debemos ter en conta á hora de elixir o produto a clasificación segundo o modo de acción.

En resumo, a eficacia dos fitosanitarios é un aspecto crucial que determina a súa utilidade na agricultura. É fundamental avaliar e seleccionar produtos que ofrezan un control efectivo e sustentable de pragas e enfermidades.

5.4.2 Rexistro e aprobación

Para que un produto fitosanitario poida comercializarse e utilizarse en territorio nacional, debe estar autorizado previamente e rexistrado no Rexistro Oficial de Produtos Fitosanitarios da Dirección Xeral de Sanidade da Produción Agraria. Isto garante que foi avaliado pola súa seguridade e eficacia.

Pode consultarse na seguinte ligazón :

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

5.4.3 Toxicidade

É importante coñecer a clasificación dos produtos fitosanitarios pola súa toxicidade para os seres humanos, animais e organismos non obxectivo. É conveniente optar por produtos con menor toxicidade, sempre que sexa posible. Ademais, isto vainos permitir adoptar as medidas de seguridade necesarias en canto a:

- Utilización dos EPI adecuados
- Respectar os prazos de seguridade antes da colleita
- Aplicar nas condicións climáticas apropiadas, para evitar contaminacións indesexadas (derivas, infiltracións...)
- Seguir sempre as indicacións da etiqueta e das fichas de seguridade do produto (FDS).

O uso responsable dos fitosanitarios minimiza os riscos e protexe a saúde e o ambiente.

5.4.4 Impacto ambiental

O impacto ambiental dos fitosanitarios refírese aos efectos negativos que estes produtos poden causar nos ecosistemas, a biodiversidade e a calidade do solo, auga e aire. O seu uso inadecuado pode xerar contaminación e afectar organismos non obxectivo, incluídos polinizadores e microorganismos esenciais para o equilibrio natural.

5.4.4.1 Principais impactos ambientais

Contaminación da auga. Os fitosanitarios poden filtrarse á auga subterránea ou escorrer cara aos ríos e lagos, e afectar a calidade da auga potable e a fauna acuática. Algúns produtos son persistentes e poden bioacumularse nos organismos acuáticos.

Efectos sobre a biodiversidade. Hai insecticidas que poden danar polinizadores, como as abellas e as bolboretas, e afectar a polinización e a produción agrícola ou mesmo afectar os depredadores naturais de pragas, provocando desequilibrios nos ecosistemas.

Coidado co emprego de herbicidas, xa que poden eliminar plantas beneficiosas e reducir a diversidade vexetal.

Contaminación do solo. Algúns fitosanitarios poden permanecer no solo por longos períodos, e afectar a actividade microbiana e a fertilidade.

O seu uso excesivo pode provocar resistencia en pragas e enfermidades, e xerar a necesidade de aplicar produtos máis agresivos.

Impacto na calidade do aire. A volatilización de certos produtos pode xerar contaminación atmosférica, e afectar a saúde humana e contribuír ao cambio climático.

A deriva da pulverización pode afectar zonas próximas e poboacións humanas.

5.4.4.2 Medidas para reducir o impacto ambiental

- Aplicar fitosanitarios de forma responsable, seguindo as doses e épocas recomendadas.
- Optar por produtos de baixa toxicidade e rápida degradación.
- Usar técnicas de manexo integrado de pragas (MIP) para reducir a dependencia de produtos químicos.
- Evitar a aplicación en condicións climáticas adversas (vento e choivas).
- Promover o uso de produtos biolóxicos e prácticas agrícolas sustentables.

O uso consciente e regulado dos fitosanitarios é clave para minimizar o seu impacto ambiental e garantir a sustentabilidade da produción agrícola.

5.4.5 Modo de acción

Informa sobre o modo de acción do produto e se é susceptible á resistencia das pragas. Alternar entre diferentes modos de acción pode axudar a previr a resistencia.

Pode consultar o punto 5.3.2 deste tema.

5.4.6 Instrucións de uso

Asegurarse de seguir as instrucións de uso e as doses recomendadas é imprescindible para minimizar riscos.

5.4.7 Avaliar alternativas non químicas

Comprobar se existen métodos de control biolóxico ou prácticas culturais que poidan ser máis sustentables e menos prexudiciais.

5.4.8 Formulación

A formulación dun fitosanitario refírese á forma en que o principio activo está preparado e combinado con outros ingredientes para mellorar a súa aplicación, eficacia e seguridade.

Elixir a formulación correcta é esencial para maximizar o control de pragas e enfermidades, minimizar impactos negativos e garantir unha aplicación segura e efectiva.

5.5 Identificación e interpretación das etiquetas e das fichas de datos de seguridade

5.5.1 Clasificación e etiquetaxe

Como xa vimos en apartados anteriores deste tema, os fabricantes de produtos fitosanitarios deben clasificar os seus produtos atendendo ao 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 se modifica o Regulamento (CE) nº 1907/2006.

Os perigos clasifícanse en:

a) Perigos físicos

b) Perigos para a saúde humana

c) Perigos para o medio. Algúns fitosanitarios poden permanecer no solo por longos períodos, e afectar a actividade microbiana e a fertilidade.

5.5.1.1 Importancia da etiqueta

A etiqueta dos produtos fitosanitarios é un elemento clave para a súa correcta manipulación, aplicación e almacenamento. Proporciona información esencial sobre a súa toxicidade, a dose recomendada, os riscos e as medidas de seguridade, asegurando un uso eficiente e reducindo impactos negativos na saúde humana e o ambiente

Antes de facer un tratamento fitosanitario, débese realizar unha lectura atenta da etiqueta do envase, xa que:

- **Garante un uso seguro e eficaz,** porque evita intoxicacións e accidentes, indica as doses e métodos de aplicación axeitados e prevén errores de mesturas e compatibilidades.
- **Protexe a saúde humana**, xa que contén advertencias de seguridade, frases de risco, consellos de prudencia e unhas indicacións básicas de primeiros auxilios.
- **Reduce o impacto ambiental** coas recomendacións de utilización nas proximidades dos cursos de auga, de animais silvestres e/ou de polinizadores. Ademais, informa das prácticas axeitadas para a eliminación de envases e residuos.
- **Cumpre coa normativa legal**, xa que a súa posta no mercado garante a autorización do produto e, polo tanto, a eficacia, a seguridade para o usuario e o respecto aos límites máximos de residuos (LMR).

5.5.1.2 Contido da etiqueta

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 se modifica 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 ambiente, así como a libre circulación de substancias e mesturas que se clasificarán, etiquetarán e envasarán conforme o establecido neste Regulamento.

A etiqueta debe estar perfectamente pegada á superficie do envase ou impresionada neste para facilitar a súa lectura e evitar a súa perda ou extravío. No caso de que o envase do produto sexa demasiado pequeno para poder levar unha etiqueta pegada, esta pode vir dentro da embalaxe en forma de prospecto, ao igual que acontece cos medicamentos.

O contido da etiqueta proporciona distintos tipos de información, que se clasifican en tres grandes bloques:

5.5.1.2.1 Información referente á identificación do produto

Adoita aparecer na parte central da etiqueta e constitúe o primeiro contacto do agricultor co produto. É a área principal de información, polo que nesta sección aparece a información referida á presentación do fitosanitario, concretamente:

- O **nome comercial** do produto. Corresponderase co nome de maior tamaño que aparece nesta sección da etiqueta. Este nome corresponde á denominación que recibe o fitosanitario, coñecida polo fabricante. Non se debe confundir co nome da casa comercial nin co da materia activa.
- A **composición** do produto. Inclúe o nome da materia activa, o compoñente principal do produto fitosanitario. Hai que ter en conta que o fitosanitario pode estar composto por unha única materia activa ou por unha mestura de varias. Neste último caso, aparecerá ao lado de cada unha a súa porcentaxe.

Ilustración 95: Composición dun produto fitosanitario

- O **número de rexistro** do produto. É a súa principal identificación, que acredita a superación duns controis establecidos para poder comercializalo e garante a vixencia legal do produto que se está a usar.

Na actualidade "conviven" os números de rexistro de cinco díxitos coa nova numeración de cinco díxitos, precedidos das siglas do país que autoriza o rexistro.

Inscrito en el R.O.P.M.F con el nº: ES-00215.

Inscrito en el R.O.P.M.F. con el nº 17.091

- O **uso autorizado.** Refírese a quen pode utilizar o produto. Adoita aparecer unha frase na parte baixa da sección central da etiqueta indicando de forma clara: USO AUTORIZADO PARA AGRICULTORES E APLICADORES PROFESIONAIS.
- **Recomendación de lectura.** Tamén se inclúe a **recomendación** de "ANTES DE UTILIZAR O PRODUTO, LEA DETIDAMENTE A ETIQUETA"
- **Identificación do tipo de produto e forma de actuación.** Na maioría das etiquetas, nesta parte central tamén se especifica o tipo de produto e a súa forma de actuar sobre o axente prexudicial.

Ilustración 96: Tipo de produto en canto á forma de actuación e presentación do formulado.

- A **capacidade do envase.**

Ilustración 97: Contido dun envase de fititosanitario

- Os **datos** do titular do rexistro, do fabricante e/ou do distribuidor se non coinciden.
- O **número de lote** e a **data de fabricación.**

Estes dous últimos datos adoitan aparecer na parte frontal da etiqueta, aínda que tamén poden aparecer noutras partes da etiqueta.

5.5.1.2.2 Información toxicolóxica e medidas de precaución (área de información sobre riscos)

Nesta sección da etiqueta, situada na marxe esquerda, aparecen as categorías toxicolóxicas, as indicacións de perigo, os consellos de prudencia, os pictogramas, as medidas preventivas, os primeiros auxilios en caso de intoxicación e a clasificación de perigo para a fauna. É unha área destinada a recoller a información sobre os riscos do produto.

A toxicidade dun produto exprésase mediante:

- **Dose Letal 50 (DL50):** é a cantidade de substancia necesaria para matar o 50 % dos animais dun lote experimental. Utilízase para indicar a toxicidade aguda dun produto por vía oral e dérmica. Exprésase en miligramos ou gramos do produto por quilogramo de peso do animal (mg/kg). Só é válida para unha especie dada (rata, can etc.) e para unha determinada vía de administración.
- **Concentración Letal 50 (CL50)**: só no caso dos produtos gasosos. Sería a concentración de materia activa necesaria para ocasionar a morte por vía respiratoria do 50 % dos animais suxeitos a experimentación, cando o fitosanitario se utilizouse en forma gasosa. Exprésase en miligramos de produto por litro de aire (mg/l).

Os fitosanitarios resultan perigosos non só para as persoas que directamente traballan con eles, senón tamén para aquelas que manipulan os produtos tratados con fitosanitarios, as familias das persoas que traballan de forma directa ou indirecta con fitosanitarios, a poboación que consome alimentos tratados con fitosanitarios e, en xeral, para toda a poboación.

Nesta parte da etiqueta indicarase o seguinte:

- **Pictogramas**: son símbolos que representan a toxicidade, cando proceda. Veñen ser a representación mediante gráficos do grao de perigosidade do produto e ofrecen información sobre a súa natureza.
- **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.
- **Medidas preventivas e primeiros auxilios**: aparecen debaixo das frases H e P. Proporcionan información sobre os síntomas de intoxicación producida por un produto e os primeiros auxilios que se deben realizar en caso de intoxicación. Tamén poden aparecer recomendacións para o persoal facultativo.
- **Teléfono do Instituto Nacional de Toxicoloxía**: recoméndase ter á man o envase ou a etiqueta do produto para facilitar a información necesaria.
- **Riscos medioambientais**: adoita estar ao final da área de información sobre riscos, onde moitas veces tamén se coloca o pictograma de perigoso para ambiente. Xunto ao pictograma adóitanse colocan as frases H e P (indicacións de perigo e consellos de prudencia) referidos ao ambiente, ademais sinálase o perigo para a fauna.

Nalgúns casos, a fauna terrestre sepárase da acuática, e noutros xa se separa máis por mamíferos, aves e peixes, cunha clasificación con letras:

A: Perigo baixo

B: Perigo mediano

C: Perigo alto

No caso de insecticidas e acaricidas, tamén adoita figurar o perigo para abellas e outros insectos polinizadores. En xeral, non é recomendable o uso de produtos perigosos para as abellas en cultivos en floración, para evitar a morte de abellas en colmeas próximas e porque nalgúns cultivos a polinización con abellas ou abellóns é imprescindible para unha boa produción.

Nesta sección tamén aparece a seguinte frase "CO FIN DE EVITAR RISCOS PARA AS PERSOAS E O AMBIENTE SIGA AS INSTRUCIÓNS DE USO".

- As **recomendacións** para a **xestión axeitada** do **envase baleiro**. Adoita aparecer o símbolo de Sigfito.

Ilustración 98: Logo de Sigfito

- Deberá figurar a seguinte **frase** segundo a orde PRE/3297/2004 (*BOE núm. 248, do 14 de outubro de 2004*), á que se lle engadirá o texto entre corchetes cando sexa pertinente:

  "NON CONTAMINAR A AUGA CO PRODUTO NIN CO SEU ENVASE. (Non superficiais/Evítese a contaminación a través dos sistemas de evacuación de augas das explotacións ou dos camiños).

Vexamos a continuación as características e contido das etiquetas e das fichas de seguridade.

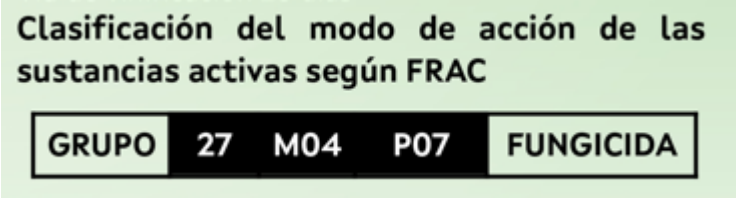
5.5.1.3 Información referida á aplicación do produto

Nesta sección aparece a información fitoterapéutica, é dicir, para que pragas e cultivos está autorizado o produto, a dose e o modo de emprego, prazos de seguridade, momento de aplicación, incompatibilidades etc.

- Na sección de cultivos autorizados para a aplicación do produto, especifícanse os cultivos autorizados nos cales é permitido o seu uso, así como o axente prexudicial sobre o que actúa. En ningún caso se poderá aplicar o devandito produto en cultivos que non figuren neste apartado.
- A dose e modo de emprego do produto refírese á cantidade de formulado por unidade de superficie ou ao volume que se vai tratar. Estes parámetros veñen establecidos polo fabricante e a Administración para garantir unha

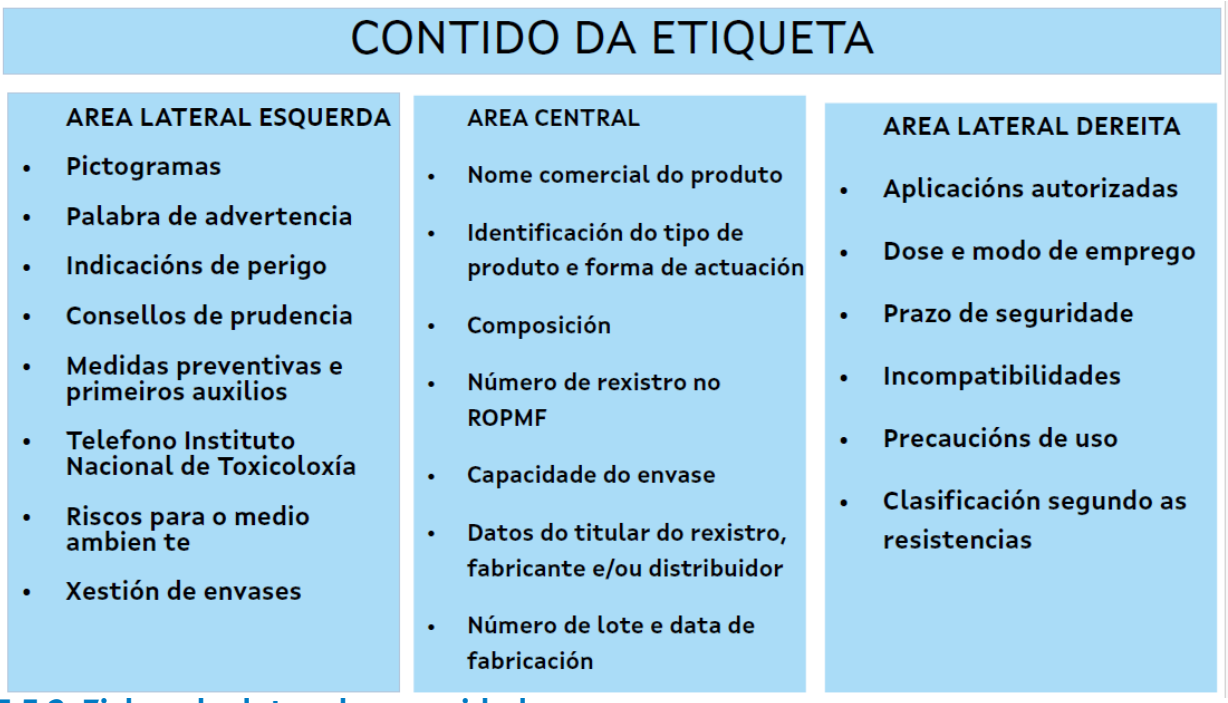
determinada eficacia. Sempre se debe aplicar a dose (ou o rango) recomendada, sen aumentala ou diminuíla: unha sobredosificación podería causar problemas de fitotoxicidade, resistencias etc., mentres que usar doses inferiores ás recomendadas, o tratamento non tería a eficacia esperada.

- O prazo de seguridade, que aparece inmediatamente debaixo da dose que se debe utilizar, indica o tempo que se debe gardar entre o tratamento e a colleita. Este prazo pode ser común a todos os cultivos en que o produto estea autorizado ou específico para cada un deles, e sempre debe ser respectado.
- Este bloque da etiqueta tamén pode incluír posibles incompatibilidades en mesturas ou con outros produtos (se as houbese) e as precaucións de uso, que son indicacións especiais que reflicten as medidas de precaución que se deben tomar ao aplicar o tratamento, como poden ser as distancias de seguridade.
- Algúns fabricantes engaden neste apartado a clasificación segundo as resistencias (pode aparecer noutra área de información ou non aparecer).

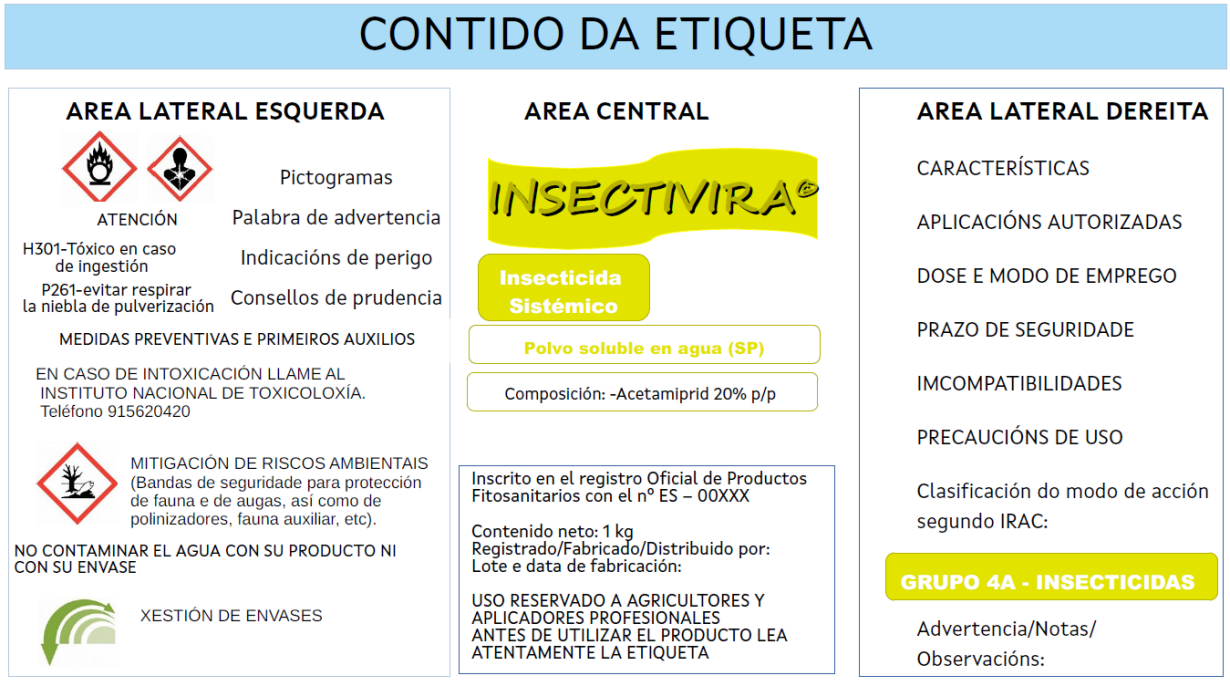


- En moitas etiquetas aparece un apartado de advertencias/observacións ou notas, no cal se fan unhas aclaracións sobre o uso correcto do produto e se advirte dos posibles danos que poden ocorrer pola falta de seguimento das instrucións da etiqueta, eximindo a empresa de calquera responsabilidade neses casos.

Na etiqueta ou o envase dun praguicida NON poderán incluírse indicacións como ”non tóxico”, ”non nocivo”, ”non contaminante”, ”ecolóxico”, nin outras que sinalen que o produto non é perigoso. Cando a forma ou o reducido tamaño dos envases non permitan incluír toda a información que debe aparecer na etiqueta, esta poderase indicar nas etiquetas pregables ou outro método autorizado para proporcionar a información.



5.5.2 Fichas de datos de seguridade



A información sobre o perigo dos produtos químicos é imprescindible para coñecer o risco que a súa manipulación presenta e, en consecuencia, adoptar os métodos de traballo axeitados para a protección da saúde e do ambiente.

As fichas de datos de seguridade dos produtos químicos son unha ferramenta fundamental que proporciona información non só sobre o perigo dos produtos, senón tamén sobre aspectos como a xestión de residuos, os primeiros auxilios ou os datos fisicoquímicos de grande axuda para a súa manipulación.

A información contida nas fichas de datos de seguridade amplía a que debe levar a etiqueta.

O responsable da comercialización dun fitosanitario clasificado como perigoso, sexa fabricante, importador ou distribuidor, debe facilitar ao usuario profesional unha ficha de datos de seguridade do produto, en formato papel ou dixital.

Se estes produtos perigosos se venden ao público coa información suficiente para que o usuario poida tomar as medidas necesarias para protexer a saúde e o ambiente, non é necesario facilitar a ficha de datos de seguridade, a menos que se solicite expresamente.

No caso de que o produto non estea clasificado como perigoso segundo a normativa vixente, o responsable da comercialización deberá facilitar a ficha de datos de seguridade ao usuario, sempre que este a solicite.

As fichas de datos de seguridade facilítanse de maneira gratuíta e na primeira entrega do produto, salvo que esta sufra revisións pola aparición de novos coñecementos relativos á seguridade e á protección da saúde e do ambiente.

Esta revisión da ficha, denominada "Revisión... (data)", debe entregarse aos destinatarios que recibisen o produto nos 12 meses precedentes.

A ficha de datos de seguridade deberá estar redactada segundo o *Regulamento (UE) 2020/878 da Comisión, do 18 de xuño de 2020, polo que se modifica o anexo II do Regulamento (CE) nº 1907/2006 do Parlamento Europeo e do Consello, relativo ao rexistro, á avaliación, á autorización e á restrición das substancias e mesturas químicas (REACH). (DOUE núm. 203, do 26.06.2020*), polo menos, na **lingua oficial do Estado,** e incluirá obrigatoriamente as seguintes **epígrafes**:

SECCIÓN	APARTADO
1.identificación da substancia ou a mestura e da sociedade ou a empresa	1.1 Identificador do produto
	1.2 Usos pertinentes identificados da substancia ou a mestura e usos desaconsellados
	1.3 Datos do provedor da ficha de datos de seguridade
	1.4 Teléfono de emerxencia
2. Identificación dos perigos	2.1 Clasificación da substancia ou da mestura
	2.2 Elementos da etiqueta
	2.3 Outros perigos
3. Composición/información sobre os compoñentes	3.1 Substancias
	3.2 Mesturas
4. Primeiros auxilios	4.1 Descrición dos primeiros auxilios
	4.2 Principais síntomas e efectos, agudos e retardados
	4.3 Indicación de toda a atención médica e dos tratamentos especiais que se deben dispensar inmediatamente
5. Medidas de loita contra incendios	5.1 Medios de extinción
	5.2 Perigos específicos derivados da substancia ou a mestura
	5.3 Recomendacións para o persoal de loita contra incendios
6. Medidas en caso de vertedura accidental	6.1 Precaucións persoais, equipo de protección e procedementos de emerxencia
	6.2 Precaucións relativas ao ambiente
	6.3 Métodos e material de contención e de limpeza
	6.4 Referencia a outras seccións
7. Manipulación e almacenamento	7.1 Precaucións para unha manipulación segura
	7.2 Condicións de almacenamento seguro, incluídas posibles incompatibilidades
	7.3 Usos específicos finais
8. Controis de exposición/protección individual	8.1 Parámetros de control
	8.2 Controis de exposición

SECCIÓN	APARTADO
9. Propiedades físicas e químicas	9.1 Información sobre propiedades físicas e químicas básicas
	9.2 Outros datos
10. Estabilidade e reactividade	10.1 Reactividade
	10.2 Estabilidade química
	10.3 Potencial de bioacumulación
	10.4 Condicións que se deben evitar
	10.5 Materiais incompatibles
	10.6 Produtos de descomposición perigosos
11. Información toxicolóxica	11.1 Información sobre as clases de perigo definida no Regulamento (CE) nº 1272/2008
	11.2 Información sobre outros perigos
12 Información ecolóxica	12.1 Toxicidade
	12.2 Persistencia e degradabilidade
	12.3 Potencial de bioacumulación
	12.4 Mobilidade no solo
	12.5 Resultados da valoración PBT e mPmB
	12,6 Propiedades de alteración endocrina
	12.7 Outros efectos adversos
13. Consideracións relativas á eliminación	13.1 Métodos para o tratamento de residuos
14. Información relativa ao transporte	14.1 Número ONU ou número IDE
	14.2 Designación oficial de transporte das Nacións Unidas
	14.3 Clase(s) de perigo para o transporte
	14.4 Grupo de embalaxe
	14.5 Perigos para o ambiente
	14.6 Precaucións particulares para os usuarios
	14.7 Transporte marítimo a granel conforme os instrumentos OMI
15. Información regulamentaria	15.1 Regulamentación e lexislación en materia de seguridade, saúde e ambiente específicas para a substancia ou a mestura
	15.2 Avaliación de seguridade química
16. Outra información	

5.6 Pictogramas, palabras de advertencia, indicacións de perigo, consellos de prudencia, síntomas de intoxicación e recomendacións para o usuario.

Os produtos fitosanitarios son considerados substancias perigosas e clasifícanse atendendo ás súas propiedades fisicoquímicas, aos seus efectos sobre a saúde e ao impacto medioambiental .

Estes perigos comunícanse a través de indicacións e pictogramas normalizados nas etiquetas e nas fichas de datos de seguridade.

5.6.1 Pictogramas

Os pictogramas representan as categorías de perigo asociadas a cada substancia ou mestura. Cada pictograma deberá cubrir, como mínimo, unha quinceava parte da superficie da etiqueta harmonizada, e en ningún caso poderá ter unha superficie inferior a 1 cm^2.

5.6.1.1 Perigos físicos

PICTOGRAMA	*SIGNIFICADO*
EXPLOSIVOS	**Explosivos**: son produtos que poden estoupar ao contacto cunha chama, chispa e electricidade estática, baixo o efecto da calor, choques, rozamento etc. **Sólidos inflamables**: son substancias sólidas que se inflaman con facilidade, ou que poden provocar lume ou contribuír a provocalo por fricción.
INFLAMABLE	**Gases inflamables**: son gases que se inflaman ao entrar en contacto co aire a 20 °C e a unha presión de referencia de 101,3 kPa. **Aerosois inflamables**: 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 escuma, pasta ou po, ou en estado líquido ou gasoso. **Líquidos inflamables**: son líquidos cun punto de inflamación non superior a 60 °C. **Líquidos pirofóricos**: son líquidos que poden inflamarse ao cabo de cinco minutos de entrar en contacto co aire, mesmo en pequenas cantidades. **Sólidos pirofóricos**: son sólidos que poden inflamarse ao cabo de cinco minutos de entrar en contacto co aire, mesmo en pequenas cantidades. **Substancia e mesturas que experimentan quecemento espontáneo**: 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). **Substancias e mesturas que, en contacto coa auga, desprenden gases inflamables**: son substancias ou mesturas sólidas ou líquidas que, ao interactuar coa auga, tenden volverse espontaneamente inflamables ou desprender gases inflamables en cantidades perigosas.
 COMBURENTE	**Gases comburentes**: son gases que, xeralmente, liberan osíxeno e poden provocar ou facilitar a combustión doutras substancias en maior grao que o aire. **Líquidos comburentes**: 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. **Sólidos comburentes**: 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.
 CORROSIVO	**Substancias e mesturas corrosivas para os metais**: son aquelas substancias que, debido á súa acción química, poden danar ou mesmo destruír os metais.
	Substancias e mesturas que reaccionan espontaneamente: son substancias termicamente inestables, tanto líquidas como sólidas, que poden experimentar unha descomposición exotérmica intensa, mesmo en ausencia de osíxeno (aire). **Peróxidos orgánicos**: 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.
 GASES A PRESIÓN	**Gases a presión**: son gases que se atopan nun recipiente a unha presión de 200 kPa (indicador) ou superior, ou que están licuados ou licuados e refrixerados.

5.6.1.2 Perigos para a saúde

PICTOGRAMA	SIGNIFICADO
	Toxicidade aguda: 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.
	Corrosión e irritación cutánea: son lesións irreversibles ou reversibles respectivamente, tras a aplicación dunha substancia. **Lesión ocular grave**: é un dano no tecido dos ollos ou unha deterioración física importante da visión, non completamente reversible nos 21 días seguintes á aplicación. **Irritación ocular:** é a produción de alteracións oculares, totalmente reversibles nos 21 días seguintes á aplicación.
	Sensibilización respiratoria: é unha substancia cuxa inhalación pode inducir hipersensibilidade das vías respiratorias. **Sensibilización cutánea**: é unha substancia que pode inducir unha resposta alérxica en contacto coa pel. **Toxicidade específica en órganos diana. Exposición única**: 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.
	Mutaxénese en células xerminais: 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. **Carcinomatose**: son substancias ou mesturas que poden inducir cancro ou aumentar a súa incidencia. **Toxicidade para a reprodución**: 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. **Toxicidade específica en órganos diana. Exposición repetida**: 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/ou retardados. **Perigo por aspiración**: 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. A toxicidade por aspiración pode causar graves efectos agudos, como pneumonía, lesións pulmonares e mesmo a morte.

5.6.1.3 Perigos para o medio

PICTOGRAMA	*SIGNIFICADO*
	Perigosos para o medio: 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).
SEN PICTOGRAMA	**Perigosos para a capa de ozono**: son substancias que pode supoñer un perigo para a estrutura e o funcionamento da capa de ozono estratosférico.

5.6.2 Palabras de advertencia

As palabras de advertencia indican o nivel relativo de gravidade dos perigos para alertar o usuario da existencia dun perigo potencial. Deben figurar na etiqueta e son as seguintes:

- **Perigo** (Dgr; danger): asociada ás categorías máis graves
- **Atención** (Wng; warning): asociada ás categorías menos graves

5.6.3 Indicacións de perigo

As indicacións de perigo, chamadas **H** (de Hazard, perigo), agrúpanse segundo as seguintes categorías:

- perigos **físicos** (táboa 60)
- perigos para a **saúde humana** (táboa 61) e
- perigos para o medio (táboa 62)

No Regulamento CLP incluíronse, ademais, unhas indicacións de perigo "suplementarias" para cubrir certos tipos de perigos non considerados nas indicacións provenientes do SGA (Sistema globalmente harmonizado de clasificación e etiquetaxe de produtos químicos). Diante da H correspondente, levan as siglas EU (táboa 57). Tamén inclúe uns elementos suplementarios ou de información que deben figurar nas etiquetas de determinadas mesturas, así como unha regra particular para a etiquetaxe de produtos fitosanitarios (táboa 58).

Finalmente, para algunhas indicacións de perigo, engádense letras ao código de tres cifras, usándose os códigos adicionais que se presentan en táboa 8.

Se as clases de perigo que se van indicar son varias, na etiqueta figurarán todas as indicacións de perigo resultantes da clasificación, salvo en caso de duplicación ou solapamento evidentes.

Frase	*Indicación de perigo*
H200	Explosivo inestable.
H201	Explosivo; perigo de explosión en masa.
H202	Explosivo; grave perigo de proxección.
H203	Explosivo; perigo de incendio, de onda expansiva ou de proxección.
H204	Perigo de incendio ou de proxección.
H205	Perigo de explosión en masa en caso de incendio.
H220	Gas extremadamente inflamable.
H221	Gas inflamable.
H222	Aerosol extremadamente inflamable.
H223	Aerosol inflamable.
H224	Líquido e vapores extremadamente inflamables.
H225	Líquido e vapores moi inflamables.
H226	Líquido e vapores inflamables.
H228	Sólido inflamable.
H229	Recipiente a presión: pode rebentar se se quenta.
H240	Perigo de explosión en caso de quecemento.
H241	Perigo de incendio ou explosión en caso de quecemento.
H242	Perigo de incendio en caso de quecemento.
H250	Inflámase espontaneamente en contacto co aire.
H251	Quéntase espontaneamente; pode inflamarse.
H252	Quéntase espontaneamente en grandes cantidades; pode inflamarse.
H260	En contacto coa auga desprende gases inflamables que poden inflamarse espontaneamente.
H261	En contacto coa auga desprende gases inflamables.
H270	Pode provocar ou agravar un incendio; comburente.
H271	Pode provocar un incendio ou unha explosión; moi comburente.
H272	Pode agravar un incendio; comburente.
H280	Contén gas a presión; perigo de explosión en caso de quecemento.
H281	Contén un gas refrixerado; pode provocar queimaduras ou lesións crioxénicas.
H290	Pode ser corrosivo para os metais.

Táboa 60: Indicacións de perigos físicos

Frase	*Indicación de perigo*
H300	Mortal en caso de inxestión.
H300+H310+H330	Mortal en caso de inxestión, contacto coa pel ou inhalación.
H300+H330	Mortal en caso de inxestión ou inhalación.
H301	Tóxico en caso de inxestión.
H301+H311	Tóxico en caso de inxestión ou en contacto coa pel.
H301+H331	Tóxico en caso de inxestión ou inhalación.
H302	Nocivo en caso de inxestión.
H302+H312	Nocivo en caso de inxestión ou en contacto coa pel
H302+H332	Nocivo en caso de inxestión ou inhalación.
H304	Pode ser mortal en caso de inxestión e penetración nas vías respiratorias.
H310	Mortal en contacto coa pel.
H311	Tóxico en contacto coa pel.
H312	Nocivo en contacto coa pel.
H314	Provoca queimaduras graves na pel e lesións oculares graves.
H315	Provoca irritación cutánea.
H317	Pode provocar unha reacción alérxica na pel.
H318	Provoca lesións oculares graves.
H319	Provoca irritación ocular grave.
H330	Mortal en caso de inhalación.
H331	Tóxico en caso de inhalación.
H332	Nocivo en caso de inhalación.
H334	Pode provocar síntomas de alerxia ou asma ou dificultades respiratorias en caso de inhalación.
H335	Pode irritar as vías respiratorias.
H336	Pode provocar somnolencia ou vertixe.
H340	Pode provocar defectos xenéticos (1).
H341	Sospéitase que provoca defectos xenéticos (1).
H350	Pode provocar cancro (1).
H351	Sospéitase que provoca cancro (1) (2).
H360	Pode prexudicar a fertilidade ou danar o feto.
H360D	Pode danar o feto. Sospéitase que prexudica a fertilidade.
H360Df	Pode danar o feto. Sospéitase que prexudica a fertilidade.
H361	Sospéitase que dana o feto (1) (2).
H361d	Sospéitase que dana ao feto. (1) (2)
H361f	Sospéitase que prexudica a fertilidade.
H361fd	Sospéitase que prexudica a fertilidade. Sospéitase que dana o feto.
H362	Pode prexudicar os nenos alimentados con leite materno.
H370	Provoca danos nos órganos (1) (3).

H371	Pode provocar danos nos órganos (1) (3).
H372	Provoca danos nos órganos tras exposicións prolongadas ou repetidas (1).
H373	Pode provocar danos no tiroides e sistema nervioso tras exposicións prolongadas ou repetidas (1).

(1) Indíquese a vía de exposición se se demostrou concluintemente que o perigo non se produce por ningunha outra vía.

(2) Indíquese o efecto específico se se coñece.

(3) Indíquense todos os órganos afectados, se se coñecen.

Táboa 61: Indicacións de perigo para a saúde humana

Frase	*Indicación de perigo*
H400	Moi tóxico para os organismos acuáticos.
H410	Moi tóxico para os organismos acuáticos, con efectos duradeiros.
H411	Tóxico para os organismos acuáticos, con efectos duradeiros.
H412	Nocivo para os organismos acuáticos, con efectos duradeiros.
H413	Pode ser nocivo para os organismos acuáticos, con efectos duradeiros.

Táboa 62: Indicacións de perigo para o ambiente

Frase	*Indicación de perigo*
EUH 001	Explosivo en estado seco.
EUH 006	Explosivo en contacto ou sen contacto co aire.
EUH 014	Reacciona violentamente coa auga.
EUH 018	Ao usalo poden formarse mesturas aire-vapor explosivas ou inflamables.
EUH 019	Pode formar peróxidos explosivos.
EUH 029	En contacto con auga libera gases tóxicos.
EUH 031	En contacto con ácidos libera gases tóxicos.
EUH 032	En contacto con ácidos libera gases moi tóxicos.
EUH 044	Risco de explosión ao quentalo en ambiente confinado.
EUH 059	Perigoso para a capa de ozono.
EUH 066	A exposición repetida pode provocar secura ou formación de gretas na pel.
EUH 070	Tóxico en contacto cos ollos.
EUH 071	Corrosivo para as vías respiratorias.

Táboa 63: Información suplementaria sobre os perigos. Propiedades físicas e relacionadas con efectos sobre o ambiente.

Frase	*Indicación de perigo*
EUH 201/ 201A	Contén chumbo. Non utilizar en obxectos que os nenos poidan mastigar ou chupar. Atención! Contén chumbo.
EUH 202	Cianoacrilato. Perigo. Adhírese á pel e aos ollos en poucos segundos. Manter fóra do alcance dos nenos.
EUH 203	Contén cromo (VI). Pode provocar unha reacción alérxica.
EUH 204	Contén isocianatos. Pode provocar unha reacción alérxica.
EUH 205	Contén compoñentes epoxídicos. Pode provocar unha reacción alérxica.
EUH 206	Atención! Non utilizar xunto con outros produtos. Pode desprender gases perigosos (cloro).
EUH 207	Atención! Contén cadmio. Durante a súa utilización despréndense vapores perigosos. Ver a información facilitada polo fabricante. Seguir as instrucións de seguridade.
EUH 208	Contén sensibilizante. Pode provocar unha reacción alérxica
EUH 209/ 209A	Pode inflamarse facilmente ao usalo. Pode inflamarse ao usalo.
EUH 210 (1)	Pode solicitarse a ficha de datos de seguridade.
EUH 401	Co fin de evitar riscos para as persoas e o ambiente, siga as instrucións de uso.

(1) Para mesturas non destinadas ao público en xeral e non clasificadas como perigosas, pero que conteñen:

• ≥ 0,1 % dunha substancia clasificada como sensibilizante ou carcinoxénica de categoría 2; ou tóxica para a reprodución, ou con efectos sobre a lactación ou a través dela; ou

• unha substancia nunha concentración individual de ≥ 1 % en peso ou ≥ 0,2 % en volume (mesturas gasosas), clasificada por outros perigos para a saúde humana ou o ambiente ou para a que existan límites de exposición profesional de ámbito comunitario no lugar de traballo.

Táboa 64: Elementos suplementarios ou información que deben figurar nas etiquetas de mesturas que conteñan algunhas substancias concretas e para os fitosanitarios.

5.6.4 Consellos de prudencia

Os consellos de prudencia (equivalentes ás anteriores frases S) selecciónanse de entre os establecidos na normativa e deben figurar nas etiquetas para cada clase de perigo. Agrúpanse en:

- consellos de prudencia para a **saúde humana** (táboa 59),
- consellos de prudencia para o **almacenamento** (táboa 60) e
- consellos de prudencia para o **ambiente** (táboa 61).

Na etiqueta figurarán todos os consellos de prudencia correspondentes, en principio, cun máximo de 6, excepto aqueles que resulten claramente innecesarios, en función das características específicas da substancia, mestura ou envase en cuestión.

No caso de que o produto se subministre ao público en xeral, deberá constar un consello de prudencia relativo á súa eliminación, así como á do envase. Nos demais casos, non será necesario tal consello de prudencia, cando estea claro que a

eliminación da substancia, da mestura ou do envase non presenta un perigo para a saúde humana nin para o ambiente.

Frase	*Consello de prudencia*
P101	Se se necesita consello médico, ter a man o envase ou a etiqueta.
P102	Manter fóra do alcance dos nenos. (Unicamente para os envases destinados a xardinería exterior doméstica).
P103	Ler a etiqueta antes do seu uso.
P201	Solicitar instrucións especiais antes do seu uso.
P201+P202	Solicitar instrucións especiais antes do seu uso e non manipular a substancia antes de ler e comprender todas as instrucións de seguridade.
P202	Non manipular a substancia antes de ler e comprender todas as instrucións de seguridade.
P210	Manter afastado de fontes de calor, de superficies quentes, de faíscas,de chamas abertas e de calquera outra fonte de ignición. Non fumar.
P210+P370+P378	Manter afastado de fontes de calor, faíscas, chama aberta ou superficies quentes. En caso de incendio, utilizar... para apagalo (a especificar polo fabricante).
P211	Non pulverizar sobre unha chama aberta ou outra fonte de ignición.
P235+P410	Conservar nun lugar fresco. Protexer da luz do sol.
P251	Recipiente a presión: non perforar nin queimar, aínda despois do seu uso.
P260	Non respirar o po, o fume, o gas, a néboa, os vapores ou o aerosol.
P261	Evitar respirar o po, o fume, o gas, a néboa, os vapores ou o aerosol.
P262	Evitar o contacto cos ollos, a pel ou a roupa.
P263	Evitar todo contacto coa substancia durante o embarazo e a lactación.
P264	Lavarse concienzudamente tras a manipulación.
P270	Non comer, beber nin fumar durante a súa utilización.
P271	Utilizar unicamente en exteriores ou nun lugar ben ventilado.
P272	As pezas de traballo contaminadas non poderán sacarse do lugar de traballo.
P280	Levar luvas/prendas/lentes/máscara de protección
P280+P264	Levar luvas/prendas/lentes/máscara de protección, e lavarse...concienzudamente tras a manipulación.
P281	Utilizar o equipo de protección individual obrigatorio.
P281+P264	Utilizar o equipo de protección individual obrigatorio. Lavarse... concienzudamente tras a manipulación.
P282	Usar luvas illantes contra o frío e equipo de protección para a cara ou os ollos.
P283	Levar roupa resistente ao lume ou retardante das chamas.
P284	En caso de ventilación insuficiente, levar equipo de protección respiratoria.

P285	En caso de ventilación insuficiente, levar equipo de protección respiratoria. (O fabricante ou o provedor especificarán o tipo de equipo).
P301	EN CASO DE INXESTIÓN:
P301+P310	EN CASO DE INXESTIÓN: chamar inmediatamente a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓXICA ou a un médico.
P301+P310+P331	EN CASO DE INXESTIÓN: chamar inmediatamente a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓXICA ou a un médico. NON provocar o vómito.
P301+P312	chamar a un CENTRO DE TOXICOLOXÍA/médico se a persoa se atopa mal. (O fabricante/provedor especificará a fonte apropiada de asistencia médica)
P301+P330	EN CASO DE INXESTIÓN: enxaugarse a boca.
P301+P330+P331	EN CASO DE INXESTIÓN: enxaugarse a boca. NON provocar o vómito.
P301+P331	EN CASO DE INXESTIÓN: NON provocar o vómito.
P302	EN CASO DE CONTACTO COA PEL:
P302+P334	EN CASO DE CONTACTO COA PEL: mergullar en auga fría ou envolver en vendas húmidas.
P302+P335+P334	EN CASO DE CONTACTO COA PEL: cepillar as partículas soltas depositadas na pel; mergullar en auga fría ou envolver en vendas húmidas
P302+P350	EN CASO DE CONTACTO COA PEL: lavar suavemente con auga e xabón abundantes.
P302+P352	EN CASO DE CONTACTO COA PEL: lavar con abundante auga e xabón.
P302+P361+P353	N CASO DE CONTACTO COA PEL (ou o pelo): quitar inmediatamente todas as pezas contaminadas. Aclarar a pel con auga ou ducharse.
P303	EN CASO DE CONTACTO COA PEL (ou o pelo):
P303+P361+P353	EN CASO DE CONTACTO COA PEL (ou o pelo): Quitar inmediatamente toda a roupa contaminada. Enxaugar a pel con auga (ou ducharse).
P304	EN CASO DE INHALACIÓN:
P304+P340	EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a persoa ao aire libre e mantela nunha posición que lle facilite a respiración.
P304+P341	EN CASO DE INHALACIÓN: se respira con dificultade, transportar á vítima ao exterior e mantela en repouso nunha posición confortable para respirar.
P305	EN CASO DE CONTACTO COS OLLOS:
P305+P351+P338	EN CASO DE CONTACTO COS OLLOS: enxaugar con auga coidadosamente durante varios minutos. Quitar as lentes de contacto cando estean presentes e se poida facer con facilidade. Proseguir co lavado.
P306	EN CASO DE CONTACTO COA ROUPA:
P306+P360	EN CASO DE CONTACTO COA ROUPA: aclarar inmediatamente con auga abundante as pezas e a pel contaminadas antes de quitar a roupa.
P307	EN CASO DE exposición:
P307+P311	EN CASO DE exposición: chamar a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓXICA ou a un médico.

P308	EN CASO DE exposición manifesta ou presunta:
P308+P313	EN CASO DE exposición manifesta ou presunta: consultar un médico.
P309	EN CASO DE exposición ou malestar:
P309+P311	EN CASO DE exposición ou se se atopa mal: chamar a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓXICA ou un médico.
P309+P311+P101	EN CASO DE exposición ou malestar: chamar a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓXICA ou un médico. Se se necesita consello médico, ter a man o envase ou a etiqueta.
P310	Chamar inmediatamente a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓXICA ou un médico.
P311	Chamar a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓXICA ou un médico.
P312	Chamar a un CENTRO DE TOXICOLOXÍA/médico se a persoa se atopa mal. (O fabricante/provedor especificará a fonte apropiada de asistencia médica de urxencia).
P313	Consultar un médico.
P314	Consultar un médico en caso de malestar.
P315	Consultar un médico inmediatamente.
P320	Necesítase urxentemente un tratamento específico (ver Referencia a instrucións de primeiros auxilios nesta etiqueta).
P321	Necesítase un tratamento específico (ver Referencia a instrucións de primeiros auxilios nesta etiqueta).
P322	Necesítanse medidas específicas (ver Referencia a instrucións de primeiros auxilios nesta etiqueta).
P330	Enxaugarse a boca.
P331	NON provocar o vómito
P332	En caso de irritación cutánea:
P332+P313	En caso de irritación cutánea: consultar un médico.
P333	En caso de irritación ou erupción cutánea:
P333+P313	En caso de irritación ou erupción cutánea: consultar un médico.
P334	Mergullar en auga fría (ou envolver en vendas húmidas).
P335	Sacudir as partículas que se depositaron na pel.
P335+P334	Sacudir as partículas que se depositaron na pel. Mergullar en auga fría (ou envolver en vendas húmidas).
P336	Desconxelar as partes conxeladas con auga morna. Non fregar a zona afectada.
P336+P315	Desconxelar as partes conxeladas con auga morna. Non fregar a parte afectada. Buscar asistencia médica inmediata
P337	Se persiste a irritación ocular:
P337+P313	Se persiste a irritación ocular: consultar un médico.
P338	Quitar as lentes de contacto, se as leva e resulta fácil. Seguir aclarando.
P340	Transportar a vítima ao exterior e mantela en repouso nunha posición confortable para respirar.

P341	Se respira con dificultade, transportar a vítima ao exterior e mantela en repouso nunha posición confortable para respirar.
P342	En caso de síntomas respiratorios:
P342+P311	En caso de síntomas respiratorios: chamar a un CENTRO DE INFORMACIÓN TOXICOLÓXICA ou un médico.
P350	Lavar suavemente con auga e xabón abundantes.
P351	Aclarar coidadosamente con auga durante varios minutos.
P352	Lavar con auga e xabón abundantes.
P353	Enxaugar a pel con auga (ou ducharse).
P360	Aclarar inmediatamente con auga abundante as pezas e a pel contaminadas antes de quitar a roupa.
P361	Quitar inmediatamente as pezas contaminadas.
P361+P364	Quitar inmediatamente todas as pezas contaminadas e lavalas antes de volver usalas.
P362	Quitar as pezas contaminadas e lavalas antes de volver usalas.
P362+P364	Quitar as pezas contaminadas e lavalas antes de volver usalas.
P363	Lavar as pezas contaminadas antes de volver usalas.
P370	En caso de incendio:
P370+P372+P380+P373	En caso de incendio: risco de explosión. Evacuar a zona. NON combater o incendio cando este afecte a carga.
P370+P376	En caso de incendio: deter a fuga, se non hai perigo en facelo.
P370+P378	En caso de incendio: utilizar... para a extinción. (A determinar polo fabricante).
P370+P380	En caso de incendio: evacuar a zona.
P370+P380+P375	En caso de incendio: evacuar a zona. Loitar contra o incendio a distancia, dado o risco de explosión.
P370+P380+P375+[P378]	En caso de incendio: evacuar a zona. Combater o incendio a distancia, debido ao risco de explosión. [Utilizar: (o fabricante/provedor especificará os medios apropiados) na extinción].
P371	En caso de incendio importante e en grandes cantidades:
P371+P380+P375	En caso de incendio importante e en grandes cantidades: evacuar a zona. Loitar contra o incendio a distancia, dado o risco de explosión.
P372	Risco de explosión.
P373	NON loitar contra o incendio cando o lume chega aos explosivos.
P374	Loitar contra o incendio desde unha distancia razoable, tomando as precaucións habituais.
P375	Loitar contra o incendio a distancia, dado o risco de explosión.
P376	Deter a fuga, se non hai perigo en facelo.
P377	Fuga de gas en chamas: non apagar, salvo se a fuga se pode deter sen perigo.
P378	Utilizar: (o fabricante ou o provedor especificará os medios apropiados, se a auga fai que aumente o risco) para a extinción.

P380	Evacuar a área.
P381	En caso de fuga, eliminar todas as fontes de ignición.
P390	Deter a fuga, se non hai perigo en facelo.
P405	Gardar baixo chave.
P405 + P102	Gardar baixo chave e manter fóra do alcance dos nenos.

Táboa 65: Consellos de prudencia para os perigos que afectan a saúde humana

Frase	*Consello de prudencia*
P273	Evitar a súa liberación ao ambiente.
P391	Recoller as verteduras.
P501	Elimínense o contido e/ou o seu recipiente de acordo coa normativa sobre residuos perigosos.
P502	Pedir información ao fabricante ou provedor sobre a recuperación ou a reciclaxe.

Táboa 66: Consellos de prudencia para os perigos que afectan o ambiente

Frase	*Consello de prudencia*
P220	Manter afastado da roupa e outros materiais combustibles.
P221	Tomar todas as precaucións necesarias para non mesturar con materias combustibles. (O fabricante ou o provedor especificará os materiais incompatibles).
P222	Non deixar que entre en contacto co aire.
P223	Evitar o contacto coa auga.
P230	Manter humedecido con... (O fabricante/provedor especificará o material apropiado).
P231	Manipular e almacenar o contido nun medio de gas inerte. (O fabricante/provedor especificará o líquido ou o gas apropiados, se o "gas inerte" non o é).
P231+P232	Manipular e almacenar o contido nun medio de gas inerte. Protexer da humidade. (O fabricante/provedor especificará o líquido ou o gas apropiados, se o "gas inerte" non o é).
P232	Protexer da humidade.
P233	Manter o recipiente hermeticamente pechado.
P234	Conservar unicamente na embalaxe orixinal.
P235	Manter fresco.
P240	Toma de terra e ligazón equipotencial do recipiente e do equipo receptor. (Se son sensibles á electricidade estática e poden dar lugar á formación dunha atmosfera explosiva).
P241	Utilizar material (eléctrico/ de ventilación/de iluminación/...) antideflagrante. (O fabricante ou o provedor especificará outros tipos cando sexa necesario e segundo proceda).
P242	Non utilizar ferramentas que produzan faíscas.
P243	Tomar medidas de precaución contra as descargas electrostáticas.

P244	Manter as válvulas de redución limpas de graxa e aceite.
P250	Evitar abrasións/choques/fricciónS. (O fabricante/provedor especificará o que constitúe un manexo descoidado).
P401	Almacenar: (de conformidade coa normativa local, rexional, nacional ou internacional (especifíquese)).
P402	Almacenar nun lugar seco.
P402+P404	Almacenar nun lugar seco. Almacenar nun recipiente pechado.
P403	Almacenar nun lugar ben ventilado.
P403+P233	Almacenar nun lugar ben ventilado. Manter o recipiente hermeticamente pechado. (Se a substancia ou a mestura é volátil e pode dar lugar á formación dunha atmosfera perigosa).
P403+P233+P235	Almacenar nun lugar ben ventilado. Manter o recipiente pechado hermeticamente e en lugar fresco.
P403+P235	Almacenar nun lugar ben ventilado. Manter fresco.
P403+P235+P233	Almacenar nun lugar ben ventilado. Manter nun lugar fresco. Manter o recipiente hermeticamente pechado.
P404	Almacenar nun recipiente pechado.
P406	Almacenar nun recipiente resistente á corrosión/nun recipiente (o fabricante ou o provedor especificará outros materiais compatibles), con revestimento interior resistente.
P407	Deixar un espazo de aire entre as pilas ou bandexas.
P410	Protexer da luz do sol.
P410+P403	Protexer da luz solar. Almacenar nun lugar ben ventilado.
P410+P403+P412	Protexer da luz do sol. Almacenar nun lugar ben ventilado. Non expoñer a temperaturas superiores a 50 °C/ 122 °F.
P410+P412	Protexer da luz solar. Non expoñer a unha temperatura superior a 50 °C/122 °F.
P411	Almacenar a unha temperatura que non exceda de: (o fabricante/provedor especificará a temperatura na unidade aplicable).
P411+P235	Almacenar a unha temperatura que non exceda de: (o fabricante/provedor especificará a temperatura na unidade aplicable). Manter fresco.
P412	Non expoñer a unha temperatura superior a 50 °C/122 °F.
P413	Almacenar as cantidades a granel de máis de: (o fabricante/provedor especificará a masa na unidade aplicable) a unha temperatura que non exceda de: (o fabricante/provedor especificará a temperatura na unidade aplicable).
P420	Almacenar separadamente.
P422	Almacenar o contido en: (o fabricante ou o provedor especificará o líquido ou o gas inerte apropiados).

Táboa 67: Consellos de prudencia para os perigos que afectan ao almacenamento

5.7 Casos prácticos

Coa finalidade de que o usuario se familiarice cos contidos deste tema e acceda á información dispoñible na web, propóñense os seguintes casos prácticos. Neles facilitaranse as ligazóns web para a consulta e resolución dos exemplos, así como unha serie de casos prácticos de interpretación de etiquetas.

Caso práctico 1.- ELECCIÓN DE PRODUTOS FITOSANITARIOS

Somos propietarios dunha parcela de viñedo no que detectamos un dano importante por black rot (podremia negra da vide). Queremos utilizar a seguinte formulación:

TEBUCONAZOL 50 % + TRIFLOXISTROBIN 25 % [WG] P/P

1.- Cal é o produto comercial que imos atopar no mercado con esta formulación?

Entrar no buscador de produtos fitosanitarios da páxina do MAPA, consultar por materia activa e, na lista de formulacións, seleccionar o produto ou produtos existentes que se correspondan co solicitado.

https://servicio.mapa.gob.es/regfiweb

2.- Cales son as indicacións de perigo deste produto?

Abrir a ficha do rexistro que se atopa á dereita do formulado no buscador anterior.

Ver	Nº Reg.	Nombre	Titular	Formulado	Ficha
	ES-01408	CAYUNIS	BAYER	BIXAFEN 7,5% + SPIROXAMINA 15% + TRIFLOXISTROBIN 10% [EC] P/V	
	22338	FLINT	BAYER	TRIFLOXISTROBIN 50% [WG] P/P	
	25328	FLINT MAX	BAYER	TEBUCONAZOL 50% + TRIFLOXISTROBIN 25% [WG] P/P	

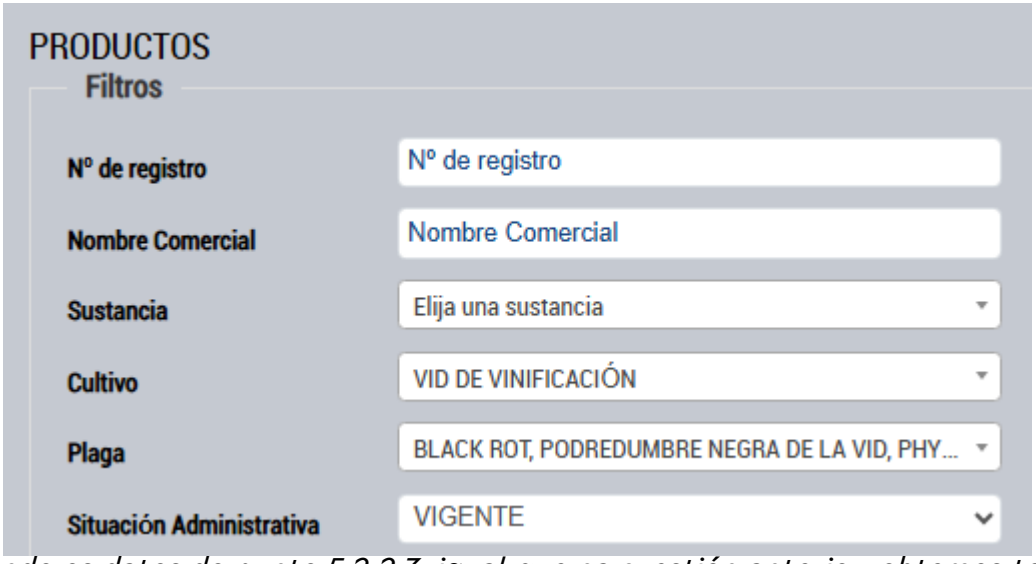
3.- Tendo en conta que, segundo a clasificación dos funxicidas polo seu modo de acción desenvolvida no punto 5.2.2.3 deste tema sabemos que:

O TRIFLOXISTROBIN actúa sobre a respiración (Mda), concretamente sobre o Complexo iii: citocromo bc1 (ubiquinol oxidasa) no sitio Qo (gen cit b), pertence ao grupo dos oximino-acetatos e está no grupo 11 da clasificación do FRAC.

Especifica os mesmos datos da materia activa TEBUCONAZOL.

4.-Sabendo que debemos alternar materias activas con distintos modos de actuación para minimizar o risco de resistencias, busca outros catro formulados que controlen o black rot que cumpran este requisito. Expón os datos das materias activas (m.a.) igual que no caso anterior (Mda, grupo químico e grupo FRAC).

No buscador do rexistro de fitosanitarios buscamos por cultivo e praga.



Consultando os datos do punto 5.2.2.3, igual que na cuestión anterior, obtemos toda a información.

Na seguinte ligazón podemos consultar facilmente a clasificación das distintas materias activas.

https://www.frac.info/docs/default-source/publications/frac-mode-of-action-poster/frac-moa-poster-2024.pdf

Caso práctico 2.- ELECCIÓN DE PRODUTO FITOSANITARIO SEGUNDO AS CLASES DE PERIGO DA MATERIA ACTIVA

Unha agricultora en período de lactancia ten que dar un tratamento en cítricos para o control da *Ceratitis capitata* (mosca da froita). A plantación está a 10 m de distancia dun regato. No almacén dispón dos seguintes produtos:

Nº Rexistro	Materia activa	Nome comercial	Fabricante
25143	LAMBDA CIHALOTRIN 1,5 % [CS] P/V	KARATE ZEON + 1.5 CS	SYNGENTA ESPAÑA
22166	AZADIRACTIN 1 % (COMO AZADIRACTINA) [EC] P/V	ADINA	SIPCAM INAGRA, S.A
23333	ETOFENPROX 28,75 % [EC] P/V	SHARK	SIPCAM INAGRA S.A.

1.- Debería ter precaución especial con algún deles baseándose nas indicacións de perigo? Por que?

Entrar no buscador de produtos fitosanitarios da páxina do MAPA, realizar a busca dos produtos anteriores por calquera das opcións (nº rexistro, nome comercial ou substancia), abrir a ficha de rexistro dos produtos e buscar as indicacións de perigo para tomar a decisión de que produto se debe utilizar.

https://servicio.mapa.gob.es/regfiweb

2.- Baseándose nos riscos ambientais e a proximidade do cultivo a un regato, cal dos tres cumpre os requisitos de protección de organismos acuáticos?

Caso práctico 3.- BUSCA DE PRODUTOS FITOSANITARIOS POR FORMULADO

1.- Unha viticultora nas últimas campañas utilizou o produto MIKAL-PLUS, a base de: CIMOXANILO 4 % + FOLPET 25 % + FOSETIL-AL 50 %, en forma de WG (gránulo dispersable en auga), pero no establecemento de venda non lle quedan existencias, polo que decide buscar outro produto coa mesma formulación aínda que non teña a mesma presentación (é dicir, que non sexa WG). Que produtos autorizados para o cultivo da vide cumpren este requisito?

Entrar no buscador do MAPA e realizar a busca necesaria por calquera das opcións (nome comercial ou substancia). Seleccionamos "VIXENTE" en situación administrativa e nos resultados obtemos as distintas opcións de produtos autorizados que cumpran o requisito establecido.

https://servicio.mapa.gob.es/regfiweb

Caso práctico 4.- Etiqueta FUNGIDAVIDE$_{TM}$

A partir da etiqueta do produto comercial FUNGIDAVIDE™, contesta as seguintes preguntas:

1.- Cal é o nome comercial do produto?

2.- Este formulado, que tipo de presentación ten?

3.- Cal é a composición?

4.- Escribe polo menos unha indicación de perigo.

5.- Escribe polo menos un consello de prudencia.

6.- Cal é a palabra de advertencia?

7.- Que facer en caso de inxestión accidental do produto?

8.- Canto tempo ten que pasar para que poidamos entrar na parcela de viñedo a realizar labores de poda?

9.- Que distancia de cursos de auga temos que respectar cando apliquemos este produto?

10.- Cal é a indicación de perigo para os peixes?

11.- Pode mesturarse con calquera outro produto fitosanitario?

12.- Cantas veces, na mesma campaña, se pode aplicar este produto nun cultivo de viña?

13.- Dispoñemos dunha superficie de 3.000 m^2 de viñedo e imos realizar un tratamento para o control do mildio. Se preparamos un depósito coa cantidade mínima de caldo que recomenda a etiqueta, que cantidade de auga necesitamos?

a) 60 l

b) 600 l

c) 30 l

14.- Cos datos do exercicio anterior. Que cantidade de produto engadiremos ao depósito?

a) 1,8 kg

b) 180 g

c) 18 g

15.- Cos datos obtidos nos cálculos anteriores, respectamos a dose máxima permitida de produto por unidade de superficie?

a) Si

b) Non

Caso práctico 5.- Etiqueta INSECTIVIRA©

1.- Segundo a especificidade do produto, cal é a sua clasificación?

2.- Que distancia hai que respectar con cursos de auga?

3.- Que precaución é necesaria cos insectos polinizadores?

4.- En caso dun ataque importante de pulgóns nun invernadoiro de tomate, cal é a dose recomendada?

5.- Canto produto necesitamos para facer un tratamento contra os pulgóns á dose mínima recomendada nunha parcela de 1000 m^2 de pereiras, empregando o volume de caldo equivalente a 400 l/ha.

a) 0,1 kg

b) 10 g

c) 1 kg

6.- Se nos sobra un pouco de caldo do tratamento anterior, podemos darllo tal cal ás maceiras? En caso de ter que modificar a dosificación, calcular o que hai que engadir (que pode ser auga ou produto).

a) Hai que engadir 10 g de produto

b) Pode aplicarse directamente

c) Hai que engadir 10 l de auga

7.- Se nos sobra un pouco de caldo do tratamento anterior, podemos dárllelo directamente aos pexegueiros? En caso de ter que modificar a dosificación, calcular o que hai que engadir (que pode ser auga ou produto).

a) Hai que engadir 0,15 g de produto por cada litro de auga que sobre

b) Pode aplicarse directamente

c) Hai que engadir 15 l de auga

Caso práctico 6.- Etiqueta HERBILLERMO 48 SL

1.- Tendo en conta que se trata dun formulado en forma de concentrado soluble (SL), debemos manter a axitación constante da mestura para evitar a formación de residuos no fondo do depósito?

2.- Podemos aplicar este herbicida na pataca?

3.- Ao tratarse dun herbicida, con que produto temos que limpar o depósito despois da aplicación?

4.- Que dose empregaremos se temos que controlar o cañoto nun cultivo de millo?

5.- Que precaucións debemos ter se queremos aplicar un insecticida piretroide?

6.- Somos propietarias/os dunha parcela de 4000 m^2 dedicada ao cultivo do millo. Na parcela hai unha infestación grave de *Sorghum halepense*. Decidimos aplicar un tratamento a base de Herbillermo 48 SL, co volume de caldo máis alto que indica a etiqueta do produto. Que cantidade de caldo temos que preparar?

a) 1600 l

b) 160 l

c) 16 l

7.- Cos datos do exercicio anterior. Que cantidade de produto engadiremos respectando a dose recomendada?

a) 0,6 l

b) 60 ml

c) 6 l

6. Riscos derivados da utilización de produtos fitosanitarios para o ambiente. Medidas para reducir os devanditos riscos, incluíndo medidas de emerxencia, en caso de contaminacións accidentais. Boas prácticas ambientais en relación á preservación dos recursos naturais, biodiversidade, flora e fauna. Protección e medidas especiais establecidas na Directiva Marco da auga (Directiva 2000/60/CE). Casos prácticos.

6.1 Introdución

O uso de produtos fitosanitarios debe utilizarse dunha maneira racional no ámbito do sector primario e sempre tendo presente que os beneficios derivados da súa utilización sexan superiores aos impactos sobre o ambiente, así coma os custos que as pragas e as enfermidades poidan ocasionar nos cultivos.

A liberación descontrolada de materias activas sobre os cultivos provoca graves desequilibrios nos solos e nas augas, tanto superficiais como subterráneas, e afecta considerablemente a flora e a fauna útiles presentes arredor dos cultivos.

Preservar a biodiversidade, valorar coidadosamente os riscos e cuantificar os beneficios fronte aos prexuízos á hora de aplicar un produto fitosanitario deben ser os principios primordiais sobre os que asentar as bases da aplicación controlada de fitosanitarios nos cultivos.

6.2 Riscos para o ambiente e protección e medidas especiais establecidas na Directiva Marco da auga (Directiva 2000/60/CE)

Un uso masivo e descontrolado de praguicidas químicos pon en risco o medio natural ao incorporarse ás cadeas alimentarias e alteralas, o cal, a longo prazo, produce graves modificacións nos ecosistemas naturais.

Os riscos para o ambiente derivados do uso de praguicidas afectan, de maneira xeral, o solo, o aire, a auga e a fauna, como se describe a continuación.

6.2.1 Riscos de contaminación do aire

O aire pode quedar contaminado desde o momento en que se inicia a aplicación fitosanitaria, xa que o produto queda en suspensión. Ademais, pode ser arrastrado a outros lugares próximos por efecto do vento (deriva).

Ilustración 99: Aire contaminado por deriva. Imaxe extraída de www.campogalego.com.

As condicións climáticas nas que se realiza o tratamento (velocidade e dirección do vento, temperatura, humidade etc.) poden determinar en boa medida a intensidade da contaminación aérea.

Para **reducir a contaminación do aire**, débese:

- Utilizar un equipo axeitado ás condicións e tamaño do cultivo.
- Evitar facer os tratamentos se hai ventos superiores a 3 m/s.
- Manter unha distancia de seguridade sobre os núcleos urbanos ou vivendas rurais.
- Axustar o tamaño da gota (presión de traballo e tipo de boquilla).

Factores que cómpre ter en conta para diminuír a contaminación por deriva:

- **Cultivos de porte baixo**:
  - Altura de traballo: canto maior sexa a distancia da barra de tratamentos ao obxectivo, maior é a posibilidade de deriva.
  - Velocidade de desprazamento do equipo de tratamentos: canto maior sexa a velocidade de desprazamento, maior risco hai de deriva debido ao desvío da traxectoria das gotas e á maior oscilación da barra de tratamentos.
  - Tipo de pulverización: a asistencia de aire nos tratamentos de pulverización nos cultivos de porte baixo reduce considerablemente a deriva.
- Nos **cultivos arbóreos** comprobouse que a deriva se reduce a medida que:
  - Diminúe a velocidade de saída de aire do ventilador.
  - Diminúe o caudal de aire do ventilador.
  - Aumenta a velocidade de desprazamento do pulverizador, contrariamente ao que sucede nos cultivos de porte baixo.
  - Aumenta o tamaño das gotas.
  - Nos cultivos en sebe, utilízanse deflectores verticais que aproximan a saída do aire ao obxectivo.

6.2.2 Riscos de contaminación do solo

A contaminación do solo débese, por unha banda, á aplicación de produtos directamente sobre el (como insecticidas, desinfectantes do solo, herbicidas etc.) e, por outra, á caída ao chan de produtos aplicados sobre as plantas, así como á presenza de partículas arrastradas polo vento ou pola auga de choiva.

Noutras ocasións, a contaminación do solo prodúcese ao verter os sobrantes do caldo de tratamento durante a limpeza da maquinaria empregada na aplicación do praguicida, ou porque se produzan fugas na mencionada maquinaria. Por isto, é importante vixiar o estado dos equipos de aplicación.

Ilustración 100: solo contaminado polo uso excesivo de herbicidas nas liñas de cultivo. Imaxe extraída de www.abc.es

Unha vez no solo, moitos praguicidas sofren unha rápida degradación e os seus residuos desaparecen nun prazo máis ou menos curto, pero outros, como os insecticidas organoclorados, permanecen durante moito máis tempo, xa que sofren unha degradación máis lenta.

Na acumulación de produtos non só inflúe o tempo de degradación, senón tamén o tipo de solo, sendo os solos arxilosos (solos máis "pesados") os que reteñen máis residuos en comparación cos areosos (solos máis "lixeiros").

Para reducir a contaminación do solo, é necesario:

- Non aplicar máis caldo do necesario.
- Axustar a dose e a velocidade de aplicación e manter o equipo en perfectas condicións.
- Eliminar os envases usados e os seus residuos con criterios de protección do ambiente e de acordo ás normas legais vixentes.
- Non verter ao solo o caldo sobrante nin o procedente da limpeza do equipo de aplicación.

6.2.3 Riscos de contaminación da fauna

Unha vez no solo, nas augas superficiais ou nas subterráneas, os praguicidas incorpóranse aos animais que viven nelas e, posteriormente, aos que se alimentan destes e así sucesivamente.

Deste xeito, os praguicidas pasan dun elo a outro da cadea alimentaria ata alcanzar niveis perigosos ou mesmo letais para algunhas especies.

Ilustración 101. Intoxicación de abellas contaminadas por praguicidas. Imaxe extraída da web https://www.pressdigital.es/texto-diario/mostrar/765491/pesticidas-neonicotinoides-estan-detras-desaparicion-abejas

Para evitar a contaminación da fauna e conservar o equilibrio do ecosistema, é necesario:

- Actuar só contra aqueles patóxenos que superen o limiar económico de danos (non realizar tratamentos rutineiros e sistemáticos ou por calendarios).
- Utilizar produtos o máis selectivos posible contra o patóxeno que constitúe o problema en cada momento, en vez de produtos de amplo espectro, e alternalos para evitar o seu uso repetitivo e a aparición de resistencias.
- Utilizar as doses recomendadas respectando os prazos de seguridade.
- Evitar, no posible, as mesturas de produtos (atender sempre a *Guía de buenas prácticas para la mezcla en campo de productos fitosanitarios* publicada polo Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación).
- Coñecer a fauna auxiliar beneficiosa e permitir que se desenvolva.
- Débense ter en conta as indicacións da ficha técnica do produto para evitar o envelenamento dos insectos polinizadores, en especial as abellas, cuxa función de polinización é vital para manter vivos os ecosistemas e os cultivos. En caso de coñecer a presenza dalgún apiario próximo á zona de tratamento, débese dar aviso aos apicultores para que poidan establecer medidas nas súas colmeas para evitar o pecoreo das abellas durante o tratamento e as horas posteriores ata que o produto seque.
- En definitiva, utilizar métodos ou estratexias que inclúan actuacións encamiñadas a realizar un control integrado efectivo.

6.2.4 Riscos de contaminación da auga

A auga, tanto superficial (ríos, encoros, lagos etc.) como subterránea, está continuamente ameazada polo risco de contaminación por praguicidas ou por residuos que deles derivan.

As augas superficiais poden contaminarse de forma directa polo uso de produtos destinados á hixiene pública (por exemplo, os utilizados para eliminar larvas de mosquitos ou doutros organismos prexudiciais), ao realizar tratamentos en grandes superficies agrícolas ou simplemente por arrastre da auga de rega ou de choiva de praguicidas ou de solo contaminado con estes produtos.

Ilustración 102: Augas contaminadas por praguicidas. Imaxe extraída de www.lacapital.com.

Cando a auga de choiva se infiltra no solo pasando desde a súa superficie a capas máis profundas, pode lavar zonas contaminadas e arrastrar residuos. Deste xeito, as augas subterráneas poden verse contaminadas se os praguicidas se infiltran, xa que pasan ás capas profundas do solo e destas aos acuíferos.

Independentemente do mecanismo polo que se produza a contaminación da auga, son indubidables as consecuencias directas sobre os animais e as persoas, polo consumo directo de auga potencialmente contaminada ou simplemente pola inxestión de alimentos vexetais e/ou animais previamente afectados.

6.2.4.1 Medidas para diminuír a contaminación da auga

A Directiva Marco da auga (Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeo e do Consello, do 23.10.2000) ten varios obxectivos, concretamente a prevención e a redución da contaminación, a promoción do uso sustentable da auga, a protección do ambiente, a mellora da situación dos ecosistemas acuáticos e a mitigación dos efectos das inundacións e das secas.

Neste sentido, a nivel nacional, o Real decreto 1311/2012, sobre o uso sustentable dos produtos fitosanitarios, establece unha serie de medidas para evitar a contaminación, tanto puntual como difusa, das masas de auga e as medidas para evitar a contaminación das augas para o consumo humano.

Independentemente do destino da auga e sempre que sexa posible, utilizaranse produtos fitosanitarios non clasificados como perigosos para o ambiente e daráselle prioridade ao uso dos equipos de aplicación de baixa deriva, especialmente nos cultivos altos.

6.2.4.2 Medidas para evitar a contaminación difusa das masas de auga

Sempre que sexa posible, utilizaranse produtos fitosanitarios non clasificados como perigosos para o ambiente e daráselle prioridade ao uso de equipos de aplicación de baixa deriva, especialmente nos cultivos altos.

Deberanse reducir as aplicacións nas superficies moi permeables, como nos solos areosos.

Ao aplicar un produto fitosanitario, deberase respectar unha banda de seguridade mínima en relación a unha **masa de auga superficial** de **5 metros** ou superior. Non obstante, deberase ler atentamente a etiqueta do produto por se especifica unha distancia maior.

Evitarase todo tipo de tratamento con **ventos** superiores a **3 metros por segundo**.

6.2.4.3 Medidas para evitar a contaminación puntual das masas de auga

Os depósitos dos equipos de aplicación non se encherán directamente desde os pozos ou puntos de almacenamento de auga, nin desde un leito de auga, salvo no caso de que se utilicen equipos con dispositivos antirretorno ou cando o punto de captación estea máis alto que a boca de enchedura.

Os puntos de auga susceptibles de contaminación por produtos fitosanitarios, como os pozos das parcelas que se van tratar, deberán cubrirse.

Evitaranse os tratamentos nas zonas que non sexan o seu obxectivo; en concreto, interromperase a pulverización durante os xiros e ao rematar as fileiras do cultivo.

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

6.2.4.4 Medidas para evitar a contaminación en zonas de extracción de auga para consumo humano

O titular da explotación identificará os pozos e masas de auga superficial utilizadas para a extracción de auga para consumo humano, que poidan estar afectadas directamente co tratamento, para así poder tomar medidas que eviten a súa contaminación debido ao uso de produtos fitosanitarios.

No seu caso, fará a correspondente anotación no caderno de explotación ou no rexistro de tratamentos.

Deixarase, como mínimo, unha distancia de **50 metros** sen tratar con respecto aos puntos de extracción de **auga para consumo humano**.

6.3 Medidas en caso de contaminación ambiental

O derramamento dun produto fitosanitario pode ter lugar durante o seu transporte, almacenamento, mestura ou aplicación. En calquera caso, débese facer todo o posible para evitar que o praguicida siga derramándose ou dispersándose. En caso de derramamentos de pequena magnitude, a persoa ou persoas que vaian proceder á súa retirada levarán o equipo de protección individual e buscarán axuda, se fose necesario. Deberanse ter en conta as seguintes recomendacións:

- Se o derramamento se produce durante o transporte do produto, estacionar o vehículo, parar o motor e eliminar calquera fonte de calor na zona.
- Manter as persoas e os animais afastados da zona de derramamento.
- Retirar os envases danados e colocalos nalgún tipo de contedor estanco (bolsa de plástico, cubo con tapadeira etc.).
- Cubrir a zona afectada de derramamento con algún produto inerte absorbente (trapos, area, serraduras...).
- Para frear a extensión do derramamento, pódese realizar un rego no chan cunha pa.
- Varrer e raspar o material empregado para absorber o derramamento e depositalo nun contedor estanco.
- Se fose necesario, retirar o solo contaminado e colocalo en bolsas impermeables para a súa eliminación.
- Non aplicar auga sobre o derramamento se non se pode controlar a vertedura posterior.
- Descontaminar as superficies afectadas con deterxente, xabón en po etc.

A vertedura que resulte da limpeza tamén debe ser controlada. En caso de derramamentos de gran magnitude, como a ruptura dun depósito de praguicida nun accidente durante o seu transporte, a primeira medida será chamar ao **teléfono de**

emerxencias (**112**) para informar do accidente e do tipo de carga transportada, para que envíen ao lugar os equipos de contención necesarios.

Mentres chega a axuda é importante manter afastados da zona do accidente as persoas e os animais, se os houbese.

Ilustración 103: Representación da recollida de vertidos tóxicos. Fonte INSST.

6.4 Boas prácticas ambientais en relación á preservación dos recursos naturais, biodiversidade, flora e fauna

O respecto polo medio é un dos grandes retos da agricultura actual. A sociedade demanda cada vez máis un modelo de agricultura sustentable baseado na explotación dos recursos que achega o medio, sin que se poña en risco o desenvolvemento das xeracións futuras.

6.4.1 Boas prácticas relacionadas con manexo do solo

No que respecta á labra, como norma xeral para todas as terras e, en especial, para aquelas con pendentes comprendidas entre o 10 e o 20 %, recoméndanse as seguintes pautas:

- Diminuír o número de labores, especialmente os profundos, para reducir ao máximo a perda de materia orgánica e de solo, así como a evaporación da auga. Ademais, evitar, na medida do posible, os labores de volteo.
- Evitar os labores cando o solo non teña o nivel de humidade axeitado, para reducir a súa compactación ou destruír a súa estrutura.
- Contar con información sobre as condicións meteorolóxicas que poden suceder despois dun labor, de modo que se evite labrar no caso de previsión de choiva.
- Manter bandas de vexetación herbácea ou arbórea, cuxas raíces fixen o solo, reducindo a posibilidade de erosión.
- Realizar os labores, cando sexan necesarios, no sentido das curvas de nivel para evitar que se formen sucos, gabias e barrancos tras as precipitacións.

- Manter restos de cultivo sobre o solo, sempre que estes non presenten problemas fitosanitarios.
- Realizar obras e infraestruturas de protección e mantemento cando sexan necesarias.

Ilustración 104. Preparación axeitada do terreo segundo a súa pendente. Imaxe extraída de www.campogalego.com.

Tamén se aconsella:

- Abrir camiños perpendiculares á pendente do terreo.
- Construír pequenas pozas en terreos con pendentes e con cultivos arbóreos para aproveitar a auga de choiva.
- Facer terrazas en terreos montañosos.
- Reparar os sucos, cárcavas ou barrancos ocasionados polos regueiros de auga.
- Reforestar as zonas abandonadas para mellorar a estrutura e o equilibrio do solo, facilitando un mellor aproveitamento dos nutrientes e unha menor incidencia de pragas e enfermidades.
- Recoméndase establecer rotacións de cultivo axeitadas, o cal axudará a controlar, en certa medida, as herbas adventicias.

6.4.2 Boas prácticas relacionadas co manexo da rega

En xeral, trátase de realizar unha serie de prácticas encamiñadas a aumentar a eficiencia da rega (relación entre a auga que se aplica e a que realmente consome o cultivo) e a uniformidade de aplicación (homoxeneidade da aplicación na totalidade da superficie regada). Para iso, expóñense as seguintes recomendacións:

- Utilizar sistemas de rega de elevada eficiencia (aspersión e rega localizada) e realizar o manexo de forma axeitada para conseguir unha boa uniformidade de aplicación.
- Aplicar a auga evitando as horas de máxima insolación (mediodía e primeiras horas da tarde) para reducir as perdas por evaporación da auga.

- Manter en bo estado a rede de distribución (canles, tubos etc.) para evitar perdas de auga antes de chegar á parcela. Ademais, recoméndase realizar unha análise previa da calidade da auga e non regar con auga non depurada nin salina.

6.4.3 Boas prácticas relacionadas co manexo da fertilización

Na aplicación de fertilizante, é importante considerar as seguintes pautas:

- Establecer unha programación racional da fertilización baseada na información proporcionada polo diagnóstico foliar, a fertilidade e a dispoñibilidade de auga no solo, a calidade e o contido de nutrientes na auga de rega e no solo, así como na colleita esperada.
- Usar, na medida do posible, fertilizantes orgánicos que melloren a estrutura do solo e permitan un menor uso de fertilizantes químicos.
- Evitar a contaminación directa das augas superficiais (non facer aplicacións de pesticidas preto das vías de auga) e limitar o emprego de fertilizantes líquidos en terreos de elevada pendente. Deste xeito, poderase previr o arrastre por escorrentía e a contaminación das augas.
- Aplicar a fertilización nitroxenada adaptada en cantidade e no momento axeitado con respecto ao desenvolvemento do cultivo. A fertilización nítrica, dada a súa mobilidade no solo, é máis aconsellable en cobertura e en doses fraccionadas. A forma amoniacal, de acción máis lenta, é preferible aplicala en sementeira.

6.4.4 Outras medidas de carácter xeral

Antes de sementar ou de establecer unha plantación, débense analizar aqueles factores que condicionan o cultivo, como o clima, o solo e a incidencia de patóxenos.

En xeral, recoméndase:

- Analizar as **temperaturas** (susceptibilidade ao frío, risco de xeadas, temperatura en época de floración, temperatura no verán...), o réxime de **choivas** (cantidade de auga de choiva, intensidade e distribución ao longo do ano), a incidencia do **vento** (velocidade, dirección, frecuencia), a **intensidade luminosa,** e a incidencia de **fenómenos meteorolóxicos** (por exemplo, a pedra).
- Avaliar a idoneidade do **solo** dispoñible, as súas limitacións **físicas** (profundidade, textura e encharcamento), **químicas** (pH, calcaria, salinidade e dispoñibilidade de nutrientes) e **biolóxicas**.
- Analizar a incidencia de **patóxenos**. A devandita análise tamén se pode realizar mediante o estudo das especies cultivadas con anterioridade. Outras medidas recomendadas baséanse na utilización de material vexetal san e certificado e a realización de prácticas que favorezan unha axeitada aireación do cultivo (poda, ventilación dos invernadoiros etc.).

6.5 Caso práctico

Como práctica, proponse unha actividade de verificación das distancias mínimas obrigatorias durante a preparación da disolución, aplicación do caldo e limpeza do equipo utilizado. Para iso, o docente guiará o alumnado seguindo os pasos especificados a continuación:

1) Localización da parcela de aplicación a través do visor web SIXPAC:

https://sixpac.xunta.es/visorhtml5/

2) Activación no visor das capas correspondentes a figuras de protección que deben respectarse durante a preparación, aplicación e limpeza.

3) Medición de distancias a cursos de auga e pozos a través da ferramenta integrada no visor.

4) Verificación polo miúdo do cumprimento das distancias especificadas ao longo do tema, para comprobar o seu cumprimento.

Ilustración 105: Exemplo de caso práctico. Imaxe elaborada por C. Crespo.

7. Perigosidade dos produtos fitosanitarios para a saúde das persoas: riscos para o consumidor por residuos de produtos fitosanitarios. Maneira de evitalos e medidas de emerxencia en caso de contaminacións accidentais. Concepto de seguridade alimentaria e alerta sanitaria. Riscos para a poboación en xeral e os grupos vulnerables. Riscos para o aplicador: intoxicacións e outros efectos sobre a saúde. Vixilancia sanitaria da poboación exposta a praguicidas. Prácticas de primeiros auxilios. Estruturas de vixilancia sanitaria e dispoñibilidade de acceso para informar sobre calquera incidente ou sospeita de incidente.

Existe unha extensa lexislación relativa ao uso e comercialización de produtos fitosanitarios, que ten como obxectivo minimizar os riscos para a saúde humana e animal e para o ambiente.

Xa no ano 1983, na regulamentación técnico sanitaria para a fabricación, comercialización e utilización de praguicidas, aprobada polo Real decreto 3349/1983, indicábase algunhas manipulacións e prácticas de seguridade na utilización de praguicidas.

A Lei 43/2002, do 20 de novembro, de sanidade vexetal, no artigo 41, referente á utilización de produtos fitosanitarios, recolle as obrigas das persoas usuarias e manipuladoras de produtos fitosanitarios e de quen preste servizos de aplicación de produtos fitosanitarios.

O Real decreto 1702/2011, de inspeccións periódicas dos equipos de aplicación de produtos fitosanitarios, traspón o artigo 8 (Inspección dos equipos en uso) e o anexo II (Requisitos de saúde e seguridade e do ambiente para a inspección dos equipos de aplicación de praguicidas) da Directiva 2009/128/CE, de uso sustentable dos praguicidas.

As inspeccións deben comprobar que os equipos de aplicación de produtos fitosanitarios cumpren os requisitos de saúde e seguridade e de ambiente, enumerados no anexo I do devandito real decreto (anexo II da Directiva 2009/128/CE).

O Real decreto 1311/2012, que traspón o resto da Directiva 2009/128/CE, ten por obxecto establecer o marco de acción para conseguir un uso sustentable dos produtos fitosanitarios mediante a redución dos riscos e os efectos do uso dos produtos fitosanitarios na saúde humana e o ambiente, e o fomento da xestión integrada de pragas e de formulacións ou técnicas alternativas, tales como os métodos non químicos.

Neste RD especifícase a formación dos usuarios profesionais e vendedores de produtos fitosanitarios, así como os sistemas de certificación que rexistren a dita formación, de maneira que quen utilice ou vaian utilizar praguicidas sexan plenamente conscientes dos posibles riscos para a saúde humana e o ambiente, e das medidas apropiadas para reducilos na medida do posible, tendo en conta os seus distintos labores e responsabilidades.

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 de seguridade, así como sobre as alternativas de baixo risco.

7.1. Perigo dos produtos fitosanitarios para a saúde das persoas.

Son varios os efectos que os produtos fitosanitarios poden causar no ser humano:

- Danos sobre os tecidos vivos por corrosión, provocando feridas por contacto.
- Reaccións alérxicas que normalmente se manifestan en inflamacións na pel e nos ollos.
- Efectos cancerígenos, ben mediante a aparición de cancro ou polo aumento da probabilidade de aparición deste.
- Consecuencias negativas sobre o sistema nervioso.
- Efectos prexudiciais sobre a fertilidade, embarazo e lactación, incluíndo os mutaxénicos, que poderían transmitirse á descendencia.
- Morte.

A toxicidade dos fitosanitarios determínase por experimentación sobre animais (ratas e ratos fundamentalmente) e exprésase mediante a **DOSE LETAL MEDIA (DL50). A DL50** é a cantidade de substancia necesaria para matar o 50 % dos animais dun lote experimental e utilízase para indicar a toxicidade aguda dun produto por vía oral e dérmica. Exprésase en miligramos ou gramos de produto por quilogramo de peso do animal (mg/Kg).

Ilustración 106: Rato de laboratorio

No caso dos produtos gasosos, a toxicidade exprésase como concentración letal 50 (**CL50**), ou concentración de materia activa necesaria para ocasionar a morte por vía respiratoria do 50 % dos animais suxeitos a experimentación, cando o fitosanitario se utilizou en forma gasosa. Exprésase en miligramos de produto por litro de aire (mg/l).

É importante ter en conta que o risco para a saúde que os fitosanitarios poden provocar depende fundamentalmente de dous factores:

Risco = toxicidade x tempo de exposición

Pero, tamén ten unha grande importancia a **forma de exposición** ou vías de entrada no organismo:

- **Dérmica**: prodúcese polo contacto do fitosanitario coa pel espida do traballador debido a unha salpicadura, un derramamento ou polo uso de roupa contaminada. Dáse con máis facilidade en mucosas (ollos, beizos e boca) e nas zonas xenitais, porque nestas partes do corpo a pel é menos grosa.

Os fitosanitarios líquidos son os que máis afectan por esta vía, xa que penetran con máis facilidade a través da pel.

- **Respiratoria**: orixínase cando a persoa inhala partículas sólidas (po) ou líquidas (aerosois, néboas etc.) do fitosanitario suspendidas no aire. A exposición aumenta segundo diminúe o tamaño da partícula, polo que os nebulizadores e os atomizadores son máis perigosos que os pulverizadores en lugares pechados como os invernadoiros, os cortellos ou os almacéns, xa que nestes lugares a circulación do aire é menor e as temperaturas son máis altas, o que fai que a respiración aumente.
- **Dixestiva**: ocasiónase cando se inxire o fitosanitario ao manipulalo ou aplicalo de forma incorrecta, polo contacto da cara ou da boca coas mans contaminadas, ao beber ou inxerir alimentos en ambientes con produto en suspensión, ao soprar as boquillas dos equipos de pulverización ou por inxestións accidentais ao confundilo con outra substancia.

Ilustración 107: Vías de entrada ao organismo. "Os atende do ISSGA- Prevención de riscos no traballo con fitosanitarios."

- **Parenteral**: sucede cando o tóxico entra en contacto co sangue da persoa, ben sexa por picaduras, feridas ou chagas. É unha vía moi perigosa porque pasa de forma directa ao torrente sanguíneo e, a través del, a todo o organismo.

Ademais, a toxicidade dun produto fitosanitario depende de factores como:

a) O propio produto:

- **Toxicidade da materia activa**: en orde crecente de toxicidade, a clasificación establece categorías de nocivo, tóxico e moi tóxico.

  Nas etiquetas aparecen por categorías, do 1 ao 5, sendo 1 o máximo nivel de risco e 5 o menor; e considera "Perigo" do 1 ao 3 e "Atención" do 4 e o 5.

- **Dose e concentración**: canto maiores son as doses e a concentración, máis tóxico é o fitosanitario.
- **Mesturas**: ao combinar fitosanitarios, pode aumentar a toxicidade do fitosanitario ou aparecer novos efectos daniños, como a formación de nubes de gases, mesturas explosivas ou perda de eficacia sobre a praga, o que

obrigará a máis aplicacións e, polo tanto, aumentará máis a exposición ao risco.

- **Volatilidade**: canto máis volátil é o produto, máis fácil pasa ao aire e alcanza os pulmóns, polo que aumenta a exposición respiratoria.
- **Presentación**: o fitosanitario pode ser sólido, líquido ou gasoso. Os produtos gasosos e líquidos son os máis perigosos, por ser os máis fáciles de respirar e absorber pola pel, respectivamente.
- **Cheiro e cor**: algúns produtos teñen unha cor e un cheiro desagradable, o que fai que se tente evitar o seu contacto, facéndoos aparentemente máis seguros. Non se debe confiar ante produtos incoloros ou inodoros.

b) As condicións ambientais:

- **Temperatura**: canto maior é esta, máis rápido funciona o metabolismo, polo que a absorción e o efecto dos fitosanitarios aumenta. Así mesmo, increméntase a volatilidade do produto e, polo tanto, a súa proporción no aire. Ademais, canto máis calor vai, máis molesto é usar a roupa de protección; aínda así, non a quites porque te expoñerás a un maior risco.

  Os fitosanitarios poden ter menos efectividade a altas temperaturas, o que fará que os teñas que aplicar máis veces e, polo tanto, estar máis tempo exposto. Por iso, tenta aplicar os fitosanitarios en horas que non sexan excesivamente calorosas.

- **Estabilidade atmosférica**: o vento fai que o fitosanitario se disperse, isto pode afectar as persoas que non se atopan na zona de aplicación e que, ao descoñecer que se está aplicando o produto, probablemente non estarán a usar os equipos de protección nin adoptando as medidas preventivas necesarias. Por iso, nunca apliques en días con vento intenso.

c) A persoa:

- **Sexo**: as mulleres son máis susceptibles aos efectos da maioría dos fitosanitarios que os homes. Ademais, estes fitosanitarios poden afectar a xestación ou a lactancia.
- **Idade**: os anciáns e nenos, especialmente os lactantes, son moi sensibles aos efectos dos fitosanitarios, xa que o seu metabolismo funciona con menor eficiencia que os dun traballador de mediana idade. A aplicación de fitosanitarios está prohibida en presenza de menores.
- **Estado nutricional e dieta**: un bo estado nutricional e unha dieta axeitada supoñen un organismo en mellores condicións e, polo tanto, máis resistente aos efectos dos fitosanitarios.
- **Estado de saúde**: se se sofre algunha enfermidade, pódese ser máis susceptible ao efecto dos fitosanitarios. Enfermidades crónicas do fígado, do ril ou cardíacas, fan que a actuación sexa máis intensa.

Durante a xestación, os fitosanitarios poden ter efectos tanto sobre a nai xestante como sobre o feto, xa que algunhas substancias poden atravesar a placenta.

- **Formación, información e actitude ante o risco**: se se descoñecen os riscos aos que se está exposto, as boas prácticas que se deben seguir e os equipos que se deben usar de forma segura, ou se, a pesar de coñecelos, se ignora toda esa información, estarase moito máis exposto aos efectos prexudiciais do fitosanitario.
- **Mal uso dos fitosanitarios**: é necesario coñecer os usos de cada fitosanitario, as doses que se deben aplicar, os momentos axeitados para a súa aplicación e outras características importantes, co obxecto de realizar aplicacións efectivas e así reducirase a exposición.
- **Hábitos cotiáns**: a falta de hixiene prolonga o tempo que o fitosanitario permanece na pel. Ademais, o consumo de alcol e tabaco afectan negativamente o organismo, intensificando os riscos dos fitosanitarios sobre a saúde.

d) O cultivo e a forma de aplicación:

- **Tipo de cultivo**: nos cultivos que se realizan en espazos pechados, como os invernadoiros e similares, os riscos por aplicación de fitosanitarios son maiores debido á menor renovación de aire. O fitosanitario está máis tempo en suspensión e a exposición é maior.
- **Altura dos cultivos**: a altura das plantas determina as partes do corpo que están máis expostas aos fitosanitarios. En cultivos altos, como froiteiras ou oliveiras, por exemplo, a cabeza, os brazos e o torso están máis expostos, mentres que nos cultivos baixos a maior exposición afecta principalmente ás pernas.
- **Forma de aplicación**: na aplicación de fitosanitarios líquidos, a maquinaria utilizada determina o tamaño da gota que se emprega. Canto máis pequenas sexan as gotas, maior dispersión (distancia á que chegan) e máis facilidade para penetrar no organismo polas vías respiratorias.

7.2. Riscos para o consumidor por residuos de produtos fitosanitarios. Forma de evitalos e medidas de emerxencia en caso de contaminacións accidentais.

Por risco enténdese a probabilidade de que se produza un determinado suceso ou fenómeno que pode producir efectos prexudiciais nas persoas e nos bens.

Os fitosanitarios son produtos tóxicos que poden causar alteracións máis ou menos graves no individuo. O risco de que estes produtos causen dano á saúde vai depender de:

- A toxicidade do produto
- O tipo de exposición a ese produto.

7.2.1. Os residuos fitosanitarios

O residuo dun produto fitosanitario é toda substancia presente nun produto alimenticio destinado ao consumo humano ou animal, como consecuencia da aplicación dun fitosanitario.

Constitúen un dos aspectos que máis **preocupan** na actualidade por:

- Afectar a toda a poboación, ao ser todos consumidores de alimentos.
- Estar a opinión pública sensibilizada, especialmente, ante todas as cuestións referentes á seguridade e á calidade da alimentación e á súa incidencia no comercio de alimentos vexetais.
- Pola súa influencia na loita contra pragas.

Os residuos de fitosanitarios nos alimentos teñen, ademais, repercusións económicas e comerciais.

Na Unión Europea realízanse controis para determinar os residuos de fitosanitarios que aparecen nos alimentos, por medio de organismos públicos, tanto en orixe como en destino.

No caso de terceiros países, estes controis adóitanse realizar no momento da entrada do produto no país de destino.

Debido ao risco que para a saúde dos consumidores supoñen os residuos dos produtos fitosanitarios, na maior parte dos países desenvolveuse unha normativa destinada á súa protección.

As normas a este respecto comprenden:

- A **prohibición** de uso de determinadas substancias.
- As **restricións** ao emprego doutras.
- O establecemento dos l**ímites máximos de residuos** (LMR).

Este último concepto refírese á "concentración máxima de residuos dun produto fitosanitario permitida legalmente na superficie ou na parte interna dos produtos destinados á alimentación humana ou animal", establecido de conformidade co Regulamento (CE) nº 396/2005 do Parlamento Europeo e do Consello, do 23 de febreiro de 2005, relativo aos límites máximos de residuos de praguicidas en alimentos e pensos de orixe vexetal e animal, e que modifica a Directiva 91/414/CEE do Consello.

Os LMR poden consultarse na seguinte ligazón:

https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/start/screen/mrls/searchpr

Na Unión Europea non se autorizan materias activas de produtos fitosanitarios a menos que se comprobase cientificamente que:

- Non producen efectos prexudiciais nos consumidores, agricultores nin terceiros;
- Non provocan efectos inaceptables no ambiente; e

- Son suficientemente eficaces

Con todo, a utilización dos praguicidas nas colleitas pode implicar a presenza de residuos; isto é, substancias químicas resultantes da utilización dun produto fitosanitario, incluídos os seus metabolitos e os produtos resultantes da súa degradación ou reacción. Co fin de asegurar que a utilización destas substancias químicas é segura para os consumidores, establécense os límites máximos de residuos.

7.2.2. Determinación do límite máximo de residuos

En España, ata catro ministerios diferentes interveñen no procedemento de autorización dos produtos fitosanitarios. Entre eles atópanse o Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación, que dita a autorización final, e o Ministerio de Sanidade, Consumo e Benestar Social a través da Dirección Xeral de Saúde Pública e Equidade en Saúde e a Axencia Española de Seguridade Alimentaria e Nutrición (AESAN). Esta última encárgase de avaliar a exposición dos consumidores aos residuos de produtos fitosanitarios.

Para a autorización das substancias activas, o responsable debe presentar ante a Autoridade Europea de Seguridade Alimentaria (EFSA) un expediente completo que inclúa un amplo conxunto de datos, que, tras a súa avaliación científica, apoien o seu emprego seguro.

A ferramenta empregada para garantir a seguridade dos consumidores é o establecemento con carácter obrigatorio dun límite máximo de residuos (LMR).

Un LMR é a cantidade máxima de residuos que se permite legalmente nos alimentos (tanto no interior como na superficie), resultante da aplicación dun praguicida conforme as boas prácticas agrícolas. O cumprimento deste límite garante a seguridade da poboación, incluídos os grupos máis vulnerables.

Un alimento que cumpre o LMR europeo é un alimento seguro para o consumidor.

Para a determinación dun LMR **avalíanse** os riscos nas seguintes fases:

- **Identificación do perigo**: Que podería facernos dano?

Identificación dos axentes biolóxicos, químicos e físicos capaces de causar efectos adversos para a saúde e que poden estar presentes nun alimento ou grupos de alimentos en particular.

- **Caracterización do perigo**: Que efectos causan estes perigos?

Avaliación cualitativa e/ou cuantitativa da natureza dos efectos adversos para a saúde asociados co perigo en cuestión. Estúdase a natureza destes efectos sobre a saúde e, cando é posible, os avaliadores de riscos calculan un nivel seguro de exposición para os consumidores.

- **Avaliación da exposición**: Quen pode resultar prexudicado?

Avaliación cualitativa e/ou cuantitativa da inxestión probable de axentes biolóxicos, químicos e físicos mediante os alimentos, así como da exposición procedente doutras fontes, cando proceda.

- **Caracterización do risco**: É probable que ese alimento produza un dano?

Proceso de determinación da estimación cualitativa e/ou cuantitativa da probabilidade de aparición e gravidade de efectos adversos coñecidos e potenciais para unha poboación dada.

A EFSA (Autoridade Europea de Seguridade Alimentaria) emitirá un ditame público motivado en particular sobre os riscos para o consumidor e, de ser o caso, para os animais, asociados á fixación, modificación ou supresión dun LMR. Este ditame favorable da EFSA convértese en aval de seguridade alimentaria para todos os consumidores da UE. Este novo LMR aparecerá publicado nun regulamento europeo, e poderá consultarse con facilidade na base de datos que para tales efectos elaborou a Comisión Europea.

https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/start/screen/mrls

O último paso, no caso dunha solicitude de uso dun produto fitosanitario baseado nesta substancia activa no noso país, será a autorización e o rexistro do novo uso do praguicida por parte da Dirección Xeral de Sanidade da Produción Agraria do MAPA

https://servicio.mapa.gob.es/regfiweb

Este sistema revelouse como moi apropiado para avaliar o risco para os consumidores asociados ao emprego de produtos fitosanitarios, á vez que permite ás autoridades de control oficial verificar o cumprimento do principal requisito da lexislación alimentaria: só comercializar alimentos sans e seguros para os consumidores.

Unha vez avaliado o risco, este debe **xestionarse**.

Esta xestión implica:

- Vixilancia e control dos riscos (plans e programas de vixilancia e control)
- Establecemento de protocolos e xestión de alertas alimentarias para actuar de xeito rápido, co fin de informar e comunicar á cidadanía e a todas as partes interesadas o risco.

7.2.2.1. Controis oficiais

A UE conta cun programa de control plurianual coordinado que, cada ano, esixe aos Estados membros que tomen mostras, analicen e proben unha serie de produtos (importantes na dieta) para unha variedade acordada de praguicidas. O obxectivo é garantir o cumprimento dos LMR de praguicidas e avaliar o grao de exposición dos consumidores. A EFSA recompila estes resultados e publícaos anualmente. Ademais do programa coordinado da UE, os Estados membros teñen os seus propios programas nacionais baseados no risco.

Os programas nacionais deben incluír, como mínimo, os controis obrigatorios asignados para ese ano no contexto do plan de control coordinado da UE (que se publica cada ano mediante un regulamento europeo), ampliándose, a criterio de cada Estado membro segundo as súas prioridades e organización, para cubrir aqueles aspectos específicos considerados de maior relevancia dentro das súas actividades de control.

Aínda que a execución destes plans de control é competencia de cada Comunidade Autónoma -Consellería de Sanidade- e da Subdirección Xeral de Sanidade Exterior do Ministerio de Sanidade, os plans, así como os seus resultados, son recompilados pola Subdirección Xeral de Control Oficial e Alertas de AESAN, para a súa posterior remisión á Comisión Europea e Á EFSA.

Estes programas baséanse no risco e están dirixidos, en particular, a avaliar o grao de exposición dos consumidores e o cumprimento da lexislación vixente. Este dobre obxectivo permite, por unha banda, verificar que os Límites Máximos de Residuos (LMR) son respectados, pero, ao mesmo tempo, obter unha estimación da exposición real dos consumidores, nun tempo e lugar definido, aos residuos de produtos fitosanitarios.

7.2.2.2. Rede de alerta alimentaria

O obxectivo desta rede é protexer a saúde humana e xestionar os riscos alimentarios, para o que dispón dun sistema coordinado de alertas alimentarias.

A base legal establécese:

- No artigo 25 da Lei 17/2011, de seguridade alimentaria e nutrición
- Nos artigos 50 a 52 do Regulamento (CE) nº 178/2002, que establece os principios e os requisitos xerais da lexislación alimentaria.

Dentro deste sistema, a Axencia Española de Seguridade Alimentaria e Nutrición (AESAN) constitúese como punto nacional de contacto das redes de alerta internacionais, nacionais e das comunidades autónomas e cidades autónomas.

Estas redes permiten manter unha constante vixilancia de calquera risco ou incidencia que, relacionado cos alimentos, poida afectar a saúde das persoas consumidoras e así garantir que os produtos que se atopan á súa disposición son seguros e non presentan riscos para a súa saúde.

Para conseguir este obxectivo, a base primordial é o intercambio rápido de información entre as distintas autoridades competentes, empresas alimentarias e consumidores.

7.3. Concepto de seguridade alimentaria e alerta sanitaria

7.3.1. Concepto de seguridade alimentaria

A seguridade alimentaria é un dereito fundamental das persoas consumidoras. Por iso, a protección fronte aos riscos que poidan afectar a saúde ou seguridade , en condicións de uso normais ou razoablemente previsibles, constitúe un deber da Administración.

O obxectivo da política de seguridade alimentaria da Unión Europea é protexer a saúde e os intereses dos consumidores, ao tempo que garante o bo funcionamento do mercado interior.

Para lograr este obxectivo, a Unión Europea establece e vela polo cumprimento dunhas normas de control en materia de:

- Hixiene dos produtos alimenticios.

- Saúde e benestar dos animais.
- Fitosanidade.
- Prevención dos riscos de contaminación por substancias externas.
- Normas para a etiquetaxe axeitada dos devanditos produtos.

Esta política foi reformada a principios do ano 2000, de conformidade co enfoque «**da granxa á mesa**». Deste modo, garántese un elevado nivel de seguridade dos produtos alimenticios comercializados na Unión Europea ao longo de todas as etapas da cadea de produción e de distribución, tanto polo que se refire aos alimentos producidos non interior da Unión Europea como aos importados de terceiros países.

O Regulamento (CE) nº 178/2002 do Parlamento Europeo e do Consello, do 28 de xaneiro de 2002, establece os principios e os requisitos xerais da lexislación alimentaria, crea a Autoridade Europea de Seguridade Alimentaria e fixa os procedementos relativos á seguridade alimentaria. Este regulamento proporciona a base para asegurar un nivel elevado de protección da saúde das persoas e dos intereses dos consumidores en relación cos alimentos, á vez que se garante o funcionamento eficaz do mercado interior.

7.3.2. Concepto de alerta sanitaria

Ante a existencia dun produto que pode xerar riscos para a saúde e a seguridade, débese impedir que poida chegar aos consumidores. Co fin de organizar un intercambio de información eficaz, cómpre establecer un sistema de intercambio rápido de información, que permita a súa diseminación, de forma áxil, a todas as autoridades implicadas.

Cando se emite unha alerta, póñense en marcha protocolos de actuación que inclúen a retirada do produto do mercado, a investigación da súa orixe e a comunicación ás partes implicadas para evitar a súa distribución e consumo. Ademais, o sistema permite a rastrexabilidade dos produtos para localizar a súa procedencia e evitar futuros incidentes.

O Centro de Coordinación de Alertas e Emerxencias Sanitarias, creado no ano 2004 , é un centro dependente da Dirección Xeral de Saúde Pública, do Ministerio de Sanidade, que ten como función coordinar a xestión da información e apoiar na resposta ante situacións de alerta ou emerxencia sanitaria nacional ou internacional que supoñan unha ameaza para a saúde da poboación. Para iso creouse o Sistema Nacional de Alerta Precoz e Resposta Rápida (SIAPR). Ademais, é a unidade responsable da elaboración e desenvolvemento dos plans de preparación e resposta para facer fronte ás ameazas de saúde pública.

En España, existe unha rede de alerta alimentaria para protexer e asegurar a saúde humana e xestionar os riscos alimentarios.

Dentro deste sistema atópase a Axencia Española de Seguridade Alimentaria e Nutrición (AESAN) que é o punto nacional de contacto das redes de alerta das comunidades autónomas e cidades autónomas, o Ministerio de Defensa, o Ministerio de Sanidade e a Comisión Europea.

Estas redes permiten manter unha constante vixilancia de calquera risco ou incidencia que, relacionado cos alimentos, poida afectar a saúde das persoas consumidoras e así garantir que os produtos que se atopan á súa disposición son seguros e non presentan riscos para a súa saúde.

Para conseguir este obxectivo, a base primordial é o intercambio rápido de información entre as distintas autoridades competentes, empresas alimentarias e consumidores.

Cando se detectan problemas de seguridade en alimentos ou materiais en contacto con estes, xa sexa polas propias empresas ou polas autoridades competentes, a rede de alerta alimentaria actívase. Isto significa que empresas e autoridades oficiais traballan de forma rápida e prioritaria, utilizando a información da rastrexabilidade dos produtos, para frear a comercialización dos alimentos considerados non aptos e evitar que finalmente sexan postos ao dispor da poboación. Por iso, na maior parte dos casos, a propia activación da rede de alerta impide que os produtos non seguros cheguen aos fogares.

Aínda así, os produtos alertados poden chegar ata a poboación, o que fai que se activen mecanismos para informar a toda a poboación e evitar que eses produtos concretos sexan consumidos.

Todas estas alertas publícanse na páxina web de AESAN http://www.aesan.gob.es/ e nos perfís oficiais e redes sociais.

7.4. Riscos para a poboación en xeral e os grupos vulnerables.

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, establece no seu artigo 50 os condicionamentos específicos para:

1. 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.

2. Nos espazos utilizados por **grupos vulnerables**, ademais de cumprir o especificado no número 1, requírese o coñecemento previo do director do centro afectado conforme o expresado no punto 1.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 que considere máis apropiada.

O uso de produtos fitosanitarios na agricultura implica riscos para a saúde humana, especialmente cando se superan os límites máximos de residuos permitidos ou cando a súa aplicación non segue as normativas de seguridade establecidas.

7.4.1. Riscos para a poboación en xeral

A exposición a residuos de fitosanitarios a través do consumo de alimentos contaminados pode xerar efectos adversos, tanto a curto como a longo prazo. Entre os principais riscos atópanse:

- **Efectos tóxicos agudos**: a intoxicación por exposición a doses elevadas de certos praguicidas pode provocar síntomas como náuseas, vómitos, mareos, cefaleas, problemas respiratorios e, en casos extremos, dano hepático ou renal.
- **Efectos crónicos**: a exposición prolongada a doses baixas de fitosanitarios foi relacionada co desenvolvemento de enfermidades, como certos tipos de cancro, alteracións hormonais, problemas no sistema nervioso e disfuncións metabólicas.
- **Bioacumulación e efectos en cadea**: algúns compostos poden acumularse no organismo ao longo do tempo, o que incrementa a súa toxicidade. Ademais, poden afectar os ecosistemas e chegar á cadea alimentaria a través da auga e o solo contaminados.

7.4.2. Riscos para os grupos vulnerables

Certos sectores da poboación presentan unha maior susceptibilidade para os efectos dos fitosanitarios debido á súa fisioloxía ou condicións de vida. Os principais grupos de risco inclúen:

- **Nenos e bebés**: o seu organismo en desenvolvemento é máis sensible á toxicidade dos praguicidas. A exposición en idades temperás vinculouse a alteracións no desenvolvemento neurolóxico, déficit cognitivo, trastornos do comportamento e mesmo un maior risco de desenvolver enfermidades crónicas na vida adulta.
- **Mulleres embarazadas e fetos**: algunhas substancias químicas poden atravesar a barreira placentaria e afectar o desenvolvemento fetal, e aumentar o risco de malformacións conxénitas, partos prematuros ou baixo peso ao nacer.
- **Anciáns**: debido á deterioración do sistema inmunolóxico e á menor capacidade do organismo para eliminar toxinas, as persoas maiores poden sufrir efectos máis severos tras a exposición a fitosanitarios.
- **Persoas con enfermidades crónicas**: aqueles con enfermidades respiratorias, hepáticas ou neurolóxicas poden ver agravados os seus síntomas pola exposición a estes produtos.
- **Traballadores agrícolas** e **comunidades próximas**: son os máis expostos á aplicación directa de fitosanitarios. Poden inhalar vapores tóxicos, absorber substancias a través da pel ou inxerir alimentos contaminados, o que aumenta o risco de intoxicacións agudas e enfermidades crónicas.

As medidas para reducir os riscos desenvólvense no tema 8.

7.5. Riscos para o aplicador: intoxicacións e outros efectos sobre a saúde

Pódese definir a **toxicidade** como a capacidade dunha substancia química de producir efectos nocivos na saúde das persoas ou dos animais.

O risco de intoxicación cos produtos fitosanitarios é alto, porque aínda que os produtos estean destinados a combater as pragas ou enfermidades que afectan os cultivos, poden afectar tamén:

- Os aplicadores dos produtos fitosanitarios.
- Calquera persoa que entre en contacto con eles (vendedores, familiares de agricultores...).
- O consumidor final do produto tratado.

Dependendo da cantidade de tóxico coa que se entre en contacto e a duración deste contacto, as intoxicacións clasifícanse como:

- **Intoxicacións agudas**: son aquelas nas que a persoa está exposta durante un tempo non prolongado a unha cantidade alta de tóxico. Os síntomas desta intoxicación son inmediatos, polo que a asociación entre a acción e a consecuencia é rápida.
- **Intoxicacións subagudas: p**rodúcense cando a persoa está exposta a unha cantidade de tóxico algo menor que no caso anterior, pero a duración no tempo de exposición é maior.
- **Intoxicacións crónicas**: son o resultado de exposicións repetidas durante un tempo prolongado a pequenas cantidades de produto tóxico. Dependendo da cantidade e do tipo de produto, a intoxicación crónica, que xeralmente pasa inadvertida, pode dar síntomas ou non.

Ademais destes tipos de intoxicación, poden producirse tamén reaccións **alérxicas**, que teñen lugar cando unha persoa xera unha sensibilidade específica a un compoñente, substancia ou produto.

Estas reaccións alérxicas poden chegar a ser tan graves como unha intoxicación, e mesmo poden poñer en perigo a vida da persoa que as sofre.

Ilustración 108: Distintos tipos de reaccións alérxicas

7.5.1. Intoxicación aguda

A aparición dos síntomas é inmediata á exposición do tóxico.

O tempo resulta decisivo ante calquera envelenamento por fitosanitario, xa que a absorción é rápida e provoca alteracións importantes na saúde das persoas.

Resulta moi importante coñecer os síntomas de intoxicación e conseguir axuda médica o antes posible.

A intoxicación aguda pódese producir por tres causas distintas:

- Exposición accidental.
- Exposición intencional.
- Exposición profesional.

7.5.1.1. Exposición accidental

A causa é un accidente e, polo tanto, son os nenos e as persoas maiores os que teñen maior risco.

Para evitala, débense tomar as seguintes precaucións:

- Gardar os fitosanitarios no seu envase orixinal.
- Almacenalos lonxe do alcance de persoas non cualificadas.
- Non utilizar os envases baleiros para gardar outros produtos.

Ilustración 109: Local de almacenamento de fitosanitarios

7.5.1.2. Exposición intencional

Tendo en conta a facilidade con que se poden obter estes produtos, a inxestión dunha cantidade suficiente do produto tóxico pode provocar lesións graves e irreversibles, como a morte, especialmente en situacións relacionadas con intentos de suicidio ou homicidio.

7.5.1.3. Exposición profesional

Os efectos agudos dunha exposición profesional poden afectar as diferentes partes do organismo:

- Queimaduras químicas agudas nos ollos
- Lesións cutáneas
- Problemas respiratorios
- Efectos neurolóxicos
- Alteracións hepáticas.

A intoxicación aguda, ademais de afectar os obreiros e empresarios agrícolas que realizan tratamentos fitosanitarios, tamén se pode producir durante a fabricación, embalaxe e transporte do produto.

Algúns síntomas de intoxicación pódense confundir con outras enfermidades, polo que resulta moi importante coñecer as manifestacións que se presentan ante calquera intoxicación porque, a partir da detección, se pode actuar con maior rapidez e aplicar o tratamento máis axeitado.

Dado que algúns síntomas de intoxicación son difíciles de diferenciar do golpe de calor, frecuente en persoas que traballan en invernadoiros con insecticidas organofosforados ou carbamatos, exponse un cadro comparativo de síntomas:

Intoxicación por órganofosforados e carbamatos	Golpe de calor
Sudación	Sudación
Dor de cabeza	Dor de cabeza
Mucosas húmidas, salivación e lágrimas	Sequidade de pel e mucosas, boca seca
Cansazo	Cansazo
Pulso lento	Pulso rápido
Debilidade xeneralizada	Debilidade xeneralizada
Depresión do sistema nervioso central: - Perda da coordinación - Confusión - Perda da conciencia sen a recuperación posterior (estado de coma)	Depresión do sistema nervioso central: - Perda da coordinación - Confusión - Perda da conciencia momentánea, con recuperación rápida
Náuseas, vómitos, dor abdominal e diarrea	Náuseas

7.5.2. Intoxicación crónica

O efecto do tóxico manifesta os síntomas a longo prazo pola acción prolongada e inadvertida de doses pequenas, cuxos efectos pasan desapercibidos.

A exposición profesional aos produtos fitosanitarios ao longo do tempo pode presentar unha serie de efectos crónicos no organismo, sobre todo se non se adaptan as debidas precaucións durante a súa manipulación:

- **Efectos sobre a pel:** a miúdo preséntanse dermatite de contacto e sensibilización alérxica.
- **Efectos neurolóxicos:** coñecéronse casos de afeccións neurolóxicas e trastornos do comportamento, en especial entre profesionais expostos ao bromuro de metilo e órgano fosforados.
- **Efectos sobre a velocidade motora.**
- **Cancro:** algúns fitosanitarios actúan como cancerígenos potenciais, sobre todo en vías respiratorias. En fumadores aumenta o risco de cancro de pulmón.
- **Efectos na reprodución:** a exposición a determinadas substancias pode provocar esterilidade masculina, maior risco de aborto e malformacións.
- **Efectos xenéticos:** algunhas substancias tóxicas producen mutacións no ADN das plantas, animais e seres humanos. A alteración dos xenes humanos pode ocasionar enfermidades xenéticas como, por exemplo, malformacións no desenvolvemento embrionario, que van dende pequenas lesións cardíacas e deformacións óseas, ata malformacións graves; como, tamén, alteracións no sistema inmunitario do organismo.

- **Alerxias:** as persoas que desenvolven hipersensibilidade a estas substancias padecen asma, erupcións cutáneas e rinites alérxicas.

7.6. Vixilancia sanitaria da poboación exposta a praguicidas. Estruturas de vixilancia sanitaria e dispoñibilidade de acceso para informar sobre calquera incidente ou sospeita de incidente.

O termo "vixilancia sanitaria" engloba unha serie de actividades orientadas á prevención dos riscos laborais.

Os obxectivos xerais da vixilancia sanitaria van ser:

- Identificar problemas de saúde.
- Poñer en práctica medidas para evitar eses problemas de saúde.

A vixilancia sanitaria deberá abarcar:

- Unha avaliación da saúde dos traballadores inicial, ao incorporarse ao traballo.
- Unha avaliación da saúde periódica (cada certo tempo).

Para unha aplicación correctamente debe someter os traballadores expostos ao risco que supoñen os praguicidas, a recoñecementos periódicos protocolizados para determinar certos parámetros que resultarían de grande axuda na prevención de intoxicacións.

O artigo 6.3 do RD 374/01, do 6 de abril, sobre a protección da saúde e seguridade dos traballadores fronte aos riscos relacionados cos axentes químicos durante o traballo di:

"A vixilancia da saúde será un requisito obrigatorio para traballar cun axente químico, cando así o estableza unha disposición legal ou cando resulte imprescindible para avaliar os efectos das condicións de traballo sobre a saúde do traballador debido a que:

a) Non se poida garantir que a exposición do traballador ao devandito axente estea suficientemente controlada.

b) O traballador, tendo en conta as súas características persoais, o seu estado biolóxico, a súa posible situación de discapacidade e a natureza do axente, poida presentar ou desenvolver unha especial sensibilidade fronte a este."

Cando, de acordo co disposto no apartado anterior, a vixilancia da saúde sexa un requisito obrigatorio para traballar cun axente químico, deberá **informarse o traballador** deste requisito, antes de que lle sexa asignada a tarefa que entrañe riscos de exposición ao axente químico en cuestión.

No caso de que a vixilancia da saúde mostre que un traballador padece unha **enfermidade identificable** ou uns **efectos nocivos** que, en opinión do médico responsable, son consecuencia dunha exposición a un axente químico perigoso, ou supérase un valor límite biolóxico dos indicados no anexo II do devandito real decreto, o médico responsable ou outro persoal sanitario competente informará persoalmente o traballador do resultado da devandita vixilancia. Esta información

incluirá, cando proceda, os consellos relativos á vixilancia da saúde á que o traballador deberá someterse ao finalizar a exposición.

Neste caso, o empresario deberá:

- Revisar a **avaliación dos riscos** da que dispón.
- Revisar as **medidas** previstas para **eliminar** ou **reducir os riscos**.
- Ter en conta as **recomendacións do médico** responsable da vixilancia da saúde ao aplicar calquera outras medidas necesarias para eliminar ou reducir os riscos, incluída a posibilidade de asignar ao traballador outro traballo onde non exista risco dunha nova exposición.
- Dispoñer que se manteña a **vixilancia da saúde** dos traballadores afectados e que se proceda ao exame da saúde dos demais traballadores que sufrisen unha exposición similar, tendo en conta as propostas que faga o médico responsable nesta materia.

Ademais, o artigo 196 da **Lei xeral da seguridade social** di:

"Todas as empresas que teñan que cubrir postos de traballo con risco de enfermidades profesionais están obrigadas a practicar un **recoñecemento médico previo á incorporación dos traballadores** que vaian ocupar os ditos postos, así como realizar os recoñecementos periódicos que para cada tipo de enfermidade se establezan nas normas que, para o efecto, ditará o Ministerio de Traballo e Seguridade Social. "

Os recoñecementos serán a **cargo da empresa** e terán o carácter de **obrigatorios para o traballador**.

As empresas non poderán contratar traballadores que no recoñecemento médico non fosen cualificados como aptos para desempeñar os postos de traballo de que se trate.

7.6.1. Periodicidade dos recoñecementos en vixilancia sanitaria

Como norma xeral, o recoñecemento médico deberíase realizar **cada ano**.

Deberá ser cada **seis meses** se o traballador está habitual ou intensamente exposto.

Terase especialmente en conta:

- o posto de traballo,
- o tempo de exposición a praguicidas,
- a clase/s de produto manexado.

7.6.2. Información ao público

Os órganos competentes das CCAA adoptarán medidas para:

- Informar e sensibilizar o público en xeral sobre os produtos fitosanitarios.

- Poñer ao dispor do público información precisa e equilibrada en relación cos produtos fitosanitarios.

Toda esta información fará referencia a:

- Os riscos do uso de produtos praguicidas fitosanitarios.
- Os posibles efectos agudos e crónicos para a saúde humana.
- Os posibles efectos nocivos para outros seres vivos e o ambiente.
- A utilización de alternativas non químicas de loita contra pragas.
- O progreso alcanzado polos usuarios profesionais no uso sustentable dos produtos fitosanitarios.

O Ministerio de Sanidade estableceu un **protocolo de vixilancia sanitaria específica dos traballadores con praguicidas**, que é o seguinte:

1. HISTORIA LABORAL

Datos de filiación	
N.º de historia clínica	
Nome e apelidos	
Sexo	
DNI	
N.º de Seguridade Social	
Data de nacemento	
Enderezo e teléfono	

Datos do recoñecemento	
Servizo de Prevención onde se leva a cabo	
Tipo (propio, alleo ou mancomunado)	
Tipo de recoñecemento	
Nome do/a médico/a do traballo	
Nome do/a ATS/DUE da empresa	
Nome do/a auxiliar	
Data	

Perfil de saúde laboral	
Nivel de estudos	
N.º de traballadores da empresa	
Tipo de contrato: fixo ou temporal	

Hábitos de hixiene persoal	
Come-fuma-bebe durante o traballo	
Tras o traballo: dúchase e cámbiase de roupa?	
Fuma?: n.º cigarros/día: idade inicio	
Ex fumador?	
Alcohol	
Medicamentos (especificar)	
Outras drogas (especificar)	

1.1. Exposicións anteriores (anamnese laboral)

Perfil de saúde laboral	
Posto de traballo	
Descrición de riscos inherentes ao traballo	
Descrición detallada dos postos de traballo e das tarefas e produtos utilizados	
Tempo de permanencia: horas ao día de exposición e días ao ano.	
Características dos locais (aire libre-pechado)	
Riscos detectados na avaliación	
Medidas de protección adoptadas: individuais e colectivas	

1.2. Exposición actual ao risco

Perfil de saúde laboral	
Posto de traballo	
Descrición de riscos inherentes ao traballo	
Descrición polo miúdo do posto de traballo e das tarefas e produtos utilizados	
Tempo de permanencia: horas diarias de exposición e días ao ano.	
Características dos locais (aire libre-pechado)	
Riscos detectados na avaliación	
Medidas de protección adoptadas	

2. HISTORIA CLÍNICA

2.1. Anamnese

	Si	Non	Cantas?
Requiriu asistencia médica por algunha intoxicación aguda?			

Síntomas de intoxicación aguda tras a exposición a praguicidas (excluíndo as intoxicacións que requiriron asistencia médica)		
Dermatolóxicos:	Si	Non
Sudación		
Prurito		
Erupción cutánea		
Cianose		
Neurolóxicos	Si	Non
Mareo		
Cefalea		
Tremor		
Depresión da consciencia		
Perda de consciencia		
Nerviosismo		
Convulsións		
Síncope		
Fasciculacións		
Parálise		
Oculares	Si	Non
Visión borrosa		
Lagrimexo		
Cardiorrespiratorios		
Palpitacións		
Dispnea		
Tose		
Aumento de expectoración		
Dor torácico		
Sibilancias		
Roncus		

Dixestivos	Si	Non
Sialorrea		
Molestias farínxeas		
Náuseas		
Vómitos		
Dor abdominal		
Diarrea		
Tenesmo rectal		
Estrinximento		
Outros síntomas (especificalos a continuación)		
Síntomas de intoxicación crónica actuais por exposición a praguicidas	Si	Non
Astenia		
Anorexia		
Cefalea		
Alteracións do sono		
Depresión		
Cambios de carácter		
Tremor		
Diminución da libido		
Impotencia sexual		

2.2. Exploración clínica específica

Peso, tamaño e índice de Quetelet		
Exploración cutánea	Si	Non
Sudación		
Palidez		
Dermatite		
Cianose		
Exploración neurolóxica	Si	Non
Depresión de consciencia (*)		
Focalidade de pares craniais		
Rixidez de caluga		
Perda de forzas (especificar localización)		
Perda de sensibilidade (especificar localización)		

Arreflexia		
Hiporreflexia		
Presenza de reflexos patolóxicos (especificar)		
Tremor		
Fasciculacións		

(*) Exploración mental e intelectual básica: dicir os días da semana en sentido inverso. En que ano estamos, en que día? Diga os números pares

Exploración cranial:	Si	Non
Lagrimexo		
Miose		
Midriase		
Conxuntivite		
Sialorrea		
Farinxe eritematosa		
Exploración circulatoria	**Si**	**Non**
Tensión arterial (especificar)		
Frecuencia cardíaca (especificar)		
Arritmia cardíaca		

Exploración respiratoria:	Si	Non
Frecuencia respiratoria (especificar)		
Sibilancias		
Crepitantes		
Roncus		
Exploración abdominal	**Si**	**Non**
Dor abdominal		
Defensa		
Megalias (especificar)		
Outras alteracións (especificalas a continuación)		

Ante a sospeita de intoxicación crónica, practicarase a exploración física anterior e engadirase unha exploración mental e intelectual básica, tendente a coñecer a orientación temporoespacial do traballador, polo que se interrogará sobre:

- Dicir os días da semana en sentido inverso
- En que ano estamos, en que día?
- Dicir os números pares

3. CONTROL BIOLÓXICO E ESTUDOS COMPLEMENTARIOS ESPECÍFICOS

Control biolóxico	
En recoñecemento inicial	Colinesterasa plasmática
En recoñecemento previo	Colinesterasa eritrocitaria (se houbo exposicións previas nos últimos 3 ou 4 meses).
En recoñecemento periódico	Colinesterasa plasmática, GPT, GGT.
Outros estudos complementarios	

7.7. Prácticas de primeiros auxilios

No caso de intoxicación aguda por produtos fitosanitarios, os primeiros auxilios que se deben prestar a unha persoa variarán en función de:

- O estado xeral da persoa afectada.
- A toxicidade do produto fitosanitario.
- A cantidade de produto fitosanitario absorbido.
- A vía de entrada do produto fitosanitario.

Debido aos diferentes tipos de fitosanitarios e ás diferentes vías de absorción, a intoxicación pode presentarse de diferentes formas, que poden confundirse con outras enfermidades.

Polo tanto, é moi importante atopar axuda médica canto antes.

No seguinte cadro expóñense algúns signos que poderían indicar a posibilidade de intoxicación por praguicidas fitosanitarios.

Órgano ou nivel	Síntomas
Xeral	Extrema debilidade ou fatiga
Pel	Irritación, ardor, sudación excesiva, inflamación, manchas
Ollos	Proído e ardor, lagrimexo, visión dificultosa ou borrosa, pupilas contraídas ou dilatadas
Dixestivo	Queimura e ardor de boca e garganta, abundante salivación, náuseas, vómitos, diarrea e dor abdominal.
Nervioso	Dor de cabeza, mareo, confusión, obnubilación, contraccións musculares, marcha insegura, fala confusa, ataques, inconsciencia.
Respiratorio	Tose, dor e opresión do peito, dificultade respiratoria, fatiga e arfo.

Dada a importancia que ten a primeira axuda antes de que chegue o auxilio médico, é fundamental aplicar o sistema **PAS**, tendo presente a pauta de actuación seguinte:

1º "**P**" PROTEXER: o primeiro paso é protexer, tanto o accidentado coma nós mesmos, para evitar que poidan existir accidentes.

2º "**A**" AVISAR: na maior brevidade posible débese avisar os servizos de emerxencia chamando ao 112 ou ao 061. Estes servizos achegarán as instrucións pertinentes.

3º "**S**" SOCORRER: unha vez realizado todo o anterior, prestaremos os primeiros auxilios á outra persoa mentres non chegue a ambulancia.

En primeiro lugar, é importante realizar unha inspección rápida da contorna para evitar que haxan máis persoas afectadas polo contacto co produto tóxico.

A exploración do lugar axudaranos, tamén, a coñecer o que sucedeu realmente e que tipo de tóxico provocou a intoxicación.

O primeiro paso, no momento de prestar axuda a unha persoa con problemas de saúde, é observar medidas de **autoprotección:**

- Evitar o contacto coa roupa e calquera fluído corporal do intoxicado, altamente contaminante (vómito); polo tanto, hai que poñerse luvas.
- Retirar a persoa intoxicada do lugar tóxico e levala a un lugar ben ventilado.
- Poñer unha barreira protectora ao realizar a respiración "boca a boca" a unha persoa que non respira e que inxeriu algún tóxico.

No caso de que a persoa estea consciente, hai que realizarlle as seguintes **preguntas**:

- Cal é a substancia causante da intoxicación? (ver, se é posible, a etiqueta).
- Que cantidade?
- Cando o tomou? Que tempo vai dende a exposición tóxica?
- Tomou algunha cousa máis?
- Vomitou?

No caso de que a persoa estea **inconsciente**:

- Mirar ao redor para buscar indicios do tóxico absorbido (envase, etiqueta, líquido ou postóxicos).
- Valorar o nivel de conciencia, respiración e circulación.
- No caso de que as funcións vitais estean comprometidas, hai que realizar auxilios vitais básicos ás funcións respiratoria e circulatoria, mentres se espera a chegada de axuda especializada.

- Se a persoa conserva a función respiratoria, hai que colocala en posición lateral de seguridade durante o traslado ou mentres se espera a axuda.

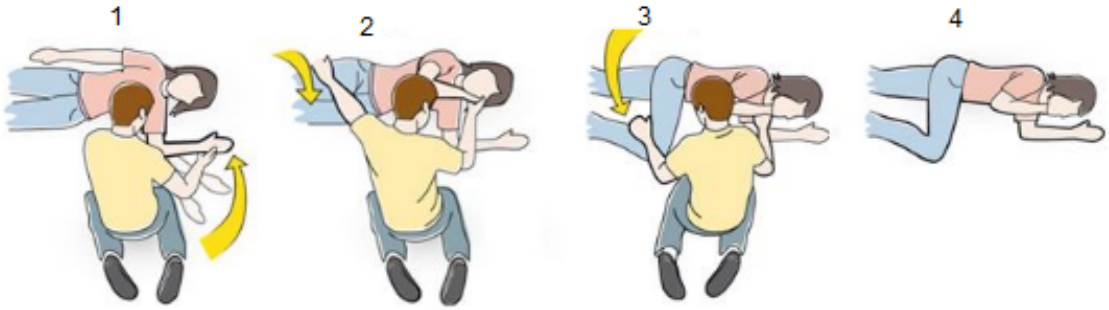


Ilustración 110: 1.- Coa persoa boca arriba, colocaremos o brazo que temos máis preto formando un ángulo recto. 2.- Cruzaremos o outro brazo colocándolle o dorso da man sobre a meixela contraria. 3.- Flexionámoslle a perna que nos queda máis afastada e 4.- Xiramos o corpo cara a nós

No caso de que a persoa intoxicada presente **convulsións**:

- Non hai que suxeitala, só sosterlle a cabeza.
- Manterlle a boca aberta cun pano, enrolado e colocado entre os dentes (separador almofadado).
- Se a persoa está quente e súa, refrescala con auga.
- Se ten frío, abrigala cunha manta

Segundo sexa a vía de entrada do tóxico, as medidas de seguridade serán:

7.7.1. Medidas de seguridade vía respiratoria

- Retirar a persoa intoxicada do lugar tóxico, levándoa cara a un lugar ben ventilado e asegurándonos, en todo momento, de que a vía aérea estea libre de obstrucións.
- Afrouxar a roupa para facilitar a respiración.
- Protexer sempre as vías respiratorias do risco de aspiración do vómito.

7.7.2. Medidas de seguridade vía dérmica ou cutánea

- Quitar as roupas contaminadas, rápida e completamente, incluído o calzado.
- Lavar a pel e mucosas con auga abundante e xabón.
- Se o tóxico penetrou nos ollos, enxaugalos con auga limpa e abundante durante, polo menos, 15 minutos. Despois cubrir os ollos cunha gasa ou pano limpo.

7.7.3. Medidas de Seguridade vía dixestiva

O modo máis eficaz de evitar a absorción do tóxico por vía dixestiva é mediante a indución ao vómito, que se deberá provocar dentro das tres primeiras horas desde a inxestión do praguicida.

O vómito pode inducirse de maneira mecánica, introducindo os dedos na garganta da vítima.

O vómito non se debe provocar nunca, se:

- Está contraindicado na etiqueta do produto praguicida.
- Pasaron máis de tres horas desde a inxestión do tóxico.
- A persoa intoxicada presenta alteracións de conciencia ou está inconsciente.

7.7.4. Traslado urxente a un centro sanitario

En calquera caso, volvemos reiterar a necesidade de, primeiro, avisar a emerxencias para que nos envíen asistencia sanitaria. Por iso, o protocolo que se debe seguir é pedir axuda de forma urxente (chamando ao **112**).

Outra opción é o traslado urxente a un centro sanitario.

Para maior información en caso de intoxicación, pódese chamar ao teléfono 915 620 420 do **Servizo de Información Toxicolóxica,** que ofrece servizo as 24 horas do día.

8. Medidas para reducir os riscos sobre a saúde: niveis de exposición do operario. Posibles riscos derivados de realizar mesturas de produtos. Medidas preventivas e de protección do aplicador. Equipos de protección individual.

8.1. Niveis de exposición do operario

A información básica para a avaliación toxicolóxica á que pode estar exposto un operario atópase recollida en diferentes fontes de información, tales como:

- A **etiqueta:** advirte aos usuarios tanto do perigo de intoxicación como de diversos efectos adversos a longo prazo.
- A **ficha de datos de seguridade:** contén información suplementaria máis ampla e normalizada, destacando a referente aos efectos sobre a saúde, o contido do produto, as medidas de protección adecuadas e os equipos de protección persoal que poidan ser necesarios, existindo un apartado específico sobre información toxicolóxica.
- Os **valores límite de exposición profesional a axentes químicos:** utilizados para a avaliación de riscos, aínda que, lamentablemente, só se fixaron valores para unha cantidade moi limitada de produtos fitosanitarios. Tamén conteñen indicacións sobre o potencial de penetración a través da pel, coa notación "vía dérmica".

No proceso de autorización dos produtos fitosanitarios previo á súa comercialización, avalíase a exposición do operario á **substancia activa** ou aos **compoñentes importantes,** desde o punto de vista toxicolóxico, que poidan producirse nas condicións declaradas de utilización do produto fitosanitario (doses, métodos de aplicación e condicións climáticas), preferentemente mediante o uso de **datos reais de exposición** e, se non se dispón destes, mediante un **modelo de cálculo** adecuado e certificado.

Existen varios protocolos para a determinación da exposición a praguicidas, sendo os máis coñecidos o da **OMS** (Organización Mundial da Saúde), o da **EPA** (Environmental Protection Agency) e a guía da **OCDE** (Organización para a Cooperación e o Desenvolvemento Económico), que é a que se utiliza actualmente como referencia.

Nestes protocolos especifícase a metodoloxía para a medida da cantidade de praguicida en contacto cun individuo (exposición dérmica e respiratoria), así como a cantidade de substancia absorbida por todas as vías de entrada (control biolóxico).

A avaliación de riscos desde o punto de vista laboral efectúase de acordo coa normativa vixente:

- Capítulo II do **RD 374/2001,** sobre a protección da saúde e seguridade dos traballadores contra os riscos relacionados cos axentes químicos durante o traballo.
- Capítulo II do **RD 39/1997,** polo que se aproba o Regulamento dos servizos de prevención.

Ademais, para realizar a estimación do risco por exposición laboral a produtos fitosanitarios, haberá que ter en conta os seguintes factores determinantes da magnitude da exposición:

- **Actividade:** transporte, almacenamento na explotación, mestura/carga do produto, aplicación, limpeza do equipo de aplicación, entrada a cultivos tratados previamente etc.
- **Técnica de aplicación:** a aplicación do caldo fitosanitario pode ser manual ou mecanizada, comportando riscos de diferente magnitude. Dentro dos métodos de aplicación mecanizados distínguense diferentes técnicas, dependendo da forma de xeración da nube de pulverización, o cal inflúe na exposición ao produto (hidráulica, hidropneumática, pneumática, centrífuga, térmica etc.).
- **Cultivo:** os aspectos dependentes do cultivo con maior influencia na exposición son a altura, a anchura das rúas, o contacto durante o traballo e a localización do cultivo (interior ou exterior).
- **Tipo de formulación:** a exposición ao produto fitosanitario tamén é función do estado de agregación deste, a disgregación dos gránulos dos produtos sólidos, a volatilidade dos produtos líquidos etc.
- **Condicións climáticas:** a temperatura, humidade e velocidade do vento.
- **Duración e frecuencia da exposición:** en ocasións son difíciles de estimar.
- **Factores individuais propios da persoa:** idade, peso corporal, sexo, sensibilidade, embarazo etc.

8.2. Posibles riscos derivados de realizar mesturas de produtos

En caso de realizar mesturas en campo, debe terse en conta que o produto resultante da mestura de varios produtos fitosanitarios, xeralmente non foi obxecto dun **proceso de avaliación**, polo que o risco por exposición á devandita mestura pode variar significativamente con respecto aos produtos compoñentes desta.

Ao tratarse de produtos químicos, poden reaccionar entre eles e modificar a súa toxicidade ou o efecto sobre a planta (**fitotoxicidade**).

Efecto sinérxico: cando ao mesturar varios fitosanitarios se produce un aumento do efecto destes.

Efecto antagónico: cando ao mesturar fitosanitarios, estes reaccionan dando lugar a un produto que diminúe o seu efecto praguicida.

Incompatibilidade: mesmo se pode producir a precipitación, separación das fases do caldo ou xerar un produto altamente tóxico.

Neste sentido, o Ministerio de Sanidade, Servizos Sociais e Igualdade (MSSSI) elaborou uns c***riterios aplicables á avaliación de mesturas de produtos fitosanitarios***, que se aplican durante o proceso de autorización dos produtos fitosanitarios, identificando:

- A **información** que debe proporcionar o fabricante
- Os **criterios** que aplica o MSSSI na avaliación
- As **indicacións** que respecto diso se fan nas etiquetas dos produtos, nas diferentes situacións de mestura que se poden presentar.

Isto implica que a realización de **mesturas en tanque polo agricultor**, non autorizadas especificamente, e que polo tanto **non foron obxecto dun proceso de avaliación**, serán sempre **responsabilidade do usuario profesional** que as leva a cabo. A este corresponderíalle:

- **Determinar o impacto** da utilización dos produtos fitosanitarios na saúde humana e o ambiente
- **Adoptar** todas as **medidas de mitigación** necesarias para garantir a redución ou a minimización dos riscos e os efectos do uso dos produtos fitosanitarios na saúde humana (usuario profesional, público en xeral etc.) e o ambiente.

Polo tanto, sería necesario dispoñer dunhas **recomendacións** sobre a mestura de determinados produtos fitosanitarios en campo, así como para a realización correcta de mesturas en campo, de forma que a súa elaboración e utilización non constitúa un risco nin para a saúde humana nin para o ambiente.

Para este efecto, o Real decreto 1311/2012, polo que se establece o marco de actuación para conseguir un uso sustentable dos produtos fitosanitarios, establece que o Ministerio de Agricultura, Alimentación e Medio Ambiente (MAGRAMA) (actualmente Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación (MAPA)), en coordinación co Ministerio de Sanidade, Servizos Sociais e Igualdade (MSSSI), e logo do informe do Comité Fitosanitario Nacional, elaborará unha guía de boas prácticas, coas instrucións e recomendacións para a correcta realización de mesturas de produtos fitosanitarios para o seu uso no campo.

Así pois, o usuario profesional dispón dunha ***Guía de boas prácticas para a mestura en campo de produtos fitosanitarios,*** elaborado polo MAGRAMA onde se realizan unhas recomendación en canto á mestura de produtos fitosanitarios, tanto entre si como con outros produtos como coadxuvantes, atraentes, ceras etc.

https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/guiabuenaspracticasmezclasfinalcorregido_tcm30-57931.pdf

8.3. Medidas preventivas e de protección do aplicador

Para evitar, na medida do posible, as consecuencias derivadas dunha exposición elevada a un tóxico, cómpre seguir unha serie de medidas preventivas ao longo de todo o proceso, é dicir, dende que se merca o produto ata as fases posteriores ao tratamento:

➔ **Compra**: a compra dun produto fitosanitario realízase tras clarificar:

- **Que** é o que se desexa protexer (o cultivo, tendo en conta a familia á que pertence (leguminosas, liliáceas, cucurbitáceas etc.) e o seu estado fenolóxico etc.)
- **Contra que** se vai actuar (praga, enfermidade, malas herbas...)

Para iso, lerase con moita atención a **etiqueta** do produto. Ademais haberá que ter en conta que cada produto e praga teñen un momento óptimo de aplicación.

Tamén hai que asegurarse e comprobar que o produto que se vai utilizar está **autorizado** para ser usado contra a **praga** en cuestión e no **cultivo** que se desexa protexer.

➔ **Transporte:**

Hai que evitar que durante esta fase se produzan **roturas de envases**. Por iso, hai que realizar o transporte de forma que, no caso de que aconteza unha rotura, non supoña ningún risco nin para o transportista nin para o resto da mercadoría.

No caso de rotura, evitar contactos coa roupa, a comida ou os animais.

➔ **Almacenaxe:**

É un momento que se descoida habitualmente no manexo dos fitosanitarios, pero, non obstante, é de moita importancia, xa que ás veces esta fase é a de maior duración de todas.

Debemos lembrar as recomendacións expostas no tema 10 no tocante á almacenaxe e transporte dos produtos fitosanitario.

➔ **Tratamento:**

Cando se vai realizar o tratamento hai que seguir unhas normas técnicas xerais de prevención que cómpre ter en conta, tanto antes dos tratamentos coma durante as aplicacións e unha vez rematadas (post-tratamento).

8.3.1. Antes dos tratamentos

- Identificar o causante do problema (insectos, fungos, virus, nematodos...)

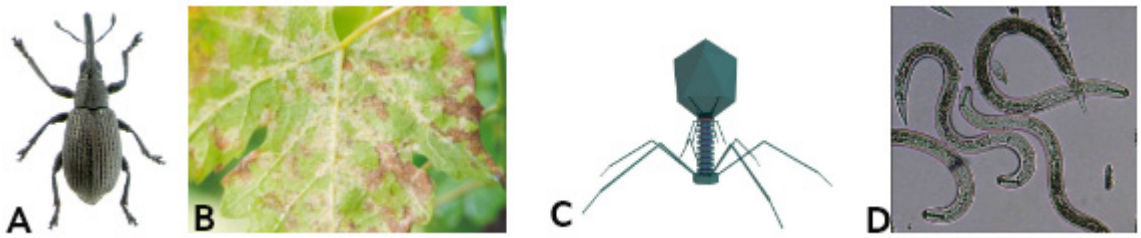


Ilustración 111: A:Insecto coleóptero (Pedroulo da vide). B: Mildio (*Plasmopara viticola*). C: Virus. D: Nematodo

- Elixir o produto segundo o axente causante e o seu estado, o estado fenolóxico do cultivo, e ter en conta os riscos para o aplicador do produto e o consumidor, así como o respecto e protección do medio. Elixir sempre produtos rexistrados e autorizados para a aplicación, seguindo as indicacións da etiqueta. Valorar a relación calidade/prezo.
- Coidar o transporte e almacenaxe.
- Seguir sempre as instrucións da etiqueta, respectar as doses recomendadas e considerar o axente causal, o cultivo, a estación en que nos atopamos etc.
- Vixiar especialmente a operación de preparado do produto e evitar o derramamento de produtos líquidos ou o inhalación das formulacións en po (evitar preparar o produto en contra da dirección do vento). Non comer, beber ou fumar nunca durante este proceso.

- Elixir a técnica de aplicación do fitosanitario e valorar as condicións climáticas, o cultivo, as características do axente causante e os inimigos naturais.
- Revisar os equipos de aplicación en canto a fugas e asegurarse de que se atopa en condicións axeitadas de traballo.
- Elixir o momento óptimo para aplicar o produto e valorar as características da planta e da praga ou enfermidade.

Ilustración 112. Xoaniña comendo pulgóns (https://nonquedanada.blogspot.com/)

8.3.2. Durante os tratamentos

- Levar sempre o equipo de protección axeitado (EPI).
- Efectuar rotación dos traballadores do equipo de tratamento, para que a exposición sexa menor e intermitente.
- Non comer, beber ou fumar durante o traballo. Non tomar bebidas alcohólicas.

- Lavar as mans antes de calquera actividade non laboral e non quedar na zona de tratamento durante os descansos.
- Evitar os tratamentos con altas temperaturas, vento ou chuvia.
- Iniciar a aplicación no extremo da parcela na que sopre o vento e avanzar en contra deste para evitar a exposición ao produto.
- Evitar a contaminación da comida ou bebida que logo se vaia consumir. Evitar a presenza de persoas non directamente implicadas no traballo na zona.

- Utilizar un equipo de tratamento axeitado para o produto que se vai aplicar e o cultivo sobre o que imos actuar. O equipo debe axustarse e revisar correctamente.
- A aplicación do produto será coidadosa e distribuirase o produto de xeito uniforme para evitar acumulacións excesivas e derramamentos.

8.3.3. Despois dos tratamentos

- Limpar o material utilizado axeitadamente.
- Hixiene persoal axeitada, lavar a roupa de traballo separada do resto.
- Non permanecer nin entrar no lugar tratado ata 24-48 horas do tratamento, en tratamentos en recintos pechados.
- Non deixar nunca produtos no lugar de traballo unha vez rematado o tratamento.
- Sinalizar o sitio onde se fixo o tratamento para evitar accidentes cando se usan produtos tóxicos ou moi tóxicos.

- Manter o produto fitosanitario no envase orixinal e almacenalo nun lugar fresco, ventilado e fóra do alcance doutras persoas.
- Respectar os prazos de seguridade e evitar a contaminación de augas de bebida ou de rega nas operacións.
- Non volver usar os envases baleiros: eliminalos correctamente.
- Esta fase implica a desaparición dos envases baleiros do produto utilizado. Estes envases deben depositarse nun lugar seguro e non contaminante, se é posible, en centros de recollida de residuos especialmente destinados para este fin (Sigfito).

Ilustración 113.
Logotipo de Sigfito

- Para os envases baleiros de praguicidas líquidos, recoméndase practicar a tripla enxaugadura, que consiste en enxaugar enerxicamente tres veces, ou mediante dispositivo de presión, cada envase de produto que se baleire ao preparar a dilución e verter as augas ao tanque do pulverizador.
- O resto do produto fitosanitario non utilizado debe conservarse no envase orixinal, ben pechado, e debe lavarse con coidado o lugar da almacenaxe.
- Tamén como parte desta fase, débese proceder á minuciosa limpeza de todos os aparellos e equipos utilizados, deixándoos preparados para a próxima vez que se queiran utilizar. Esta limpeza debe efectuarse con abundante cantidade de auga.
- Por último, o aplicador débese desprender do seu equipo, limpalo coidadosamente para evitar non soamente contaminacións, senón tamén acumulacións que poidan producir a súa deterioración. Débese lavar ben con xabón e ducharse para eliminar calquera rastro de produtos.

8.4. Equipos de protección individual

As persoas que manipulan e aplican produtos fitosanitarios necesitan unha serie de medidas de protección persoal, que constitúen a última barreira entre o traballador e o produto.

MAIOR TOXICIDADE → MAIOR PROTECCIÓN

Estes equipos poden comprarse xeralmente no mesmo establecemento onde se compran os produtos.

No caso de traballar nunha empresa, o empresario ten o deber de proporcionar aos seus traballadores estes equipos de protección de forma **gratuíta**, así como de informar da súa correcta utilización e mantemento.

O uso dos e**quipos de protección individual (EPI)** no lugar de traballo está regulado pola seguinte normativa:

- **Real decreto 773/1997**, sobre disposicións mínimas de seguridade e saúde relativas á utilización polos traballadores de equipos de protección individual (transposición da **Directiva 89/656/CEE**).

- **Regulamento (UE) 2016/425,** do Parlamento Europeo e do Consello, relativo á comercialización dos EPI e que establece os requisitos de deseño e fabricación.

O citado real decreto define o EPI como "calquera equipo destinado a ser levado ou suxeitado polo traballador para que o protexa dun ou varios riscos que poidan ameazar a súa seguridade ou a súa saúde, así como calquera complemento ou accesorio destinado para tal fin".

Como condición indispensable, todos os compoñentes que conforman o equipo de protección deben levar ben visible a **inscrición CE**, ben sobre a súa propia superficie ou na etiqueta. Este distintivo acredita que o equipo cumpre os requisitos establecidos pola Unión Europea.

Ilustración 114. Inscrición CE

É especialmente destacable a esixencia de proporcionar un **folleto informativo** xunto co equipo, no que se detallan as súas características e riscos fronte aos cales nos protexen os EPI.

Os compoñentes dun equipo de protección estándar, dependendo da parte do corpo que se queira protexer, pódense resumir nos seguintes:

PARTE DO CORPO QUE SE DEBE PROTEXER	EQUIPO DE PROTECCIÓN
Cabeza	Sombreiro, gorro ou capuchas
Cara e ollos	Lentes protectoras e pantallas faciais
Brazos, torso e pernas	Traxes de protección e mandís
Mans	Luvas
Pés	Botas altas
Vías respiratorias	Máscaras de protección

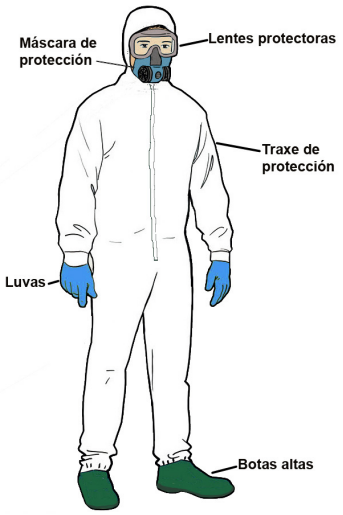


Ilustración 115: EPI para a aplicación de fitosanitarios

8.4.1. Protección do corpo

Adoitan ser traxes impermeables ben axustados e transpirables, ou monos cinguidos nos pulsos, nocellos e pescozo.

Os traxes ou roupas de traballo deben cubrir a maior parte da pel para impedir que entre en contacto coas partículas aplicadas no tratamento.

Unha vez rematado o tratamento, os traxes deben quitarse inmediatamente e lavar independentemente da roupa de uso cotián para evitar a contaminación cruzada.

Se durante o tratamento a roupa de traballo se molla con algún produto, é recomendable cambiala axiña. Para iso, é necesario dispoñer dun equipo de roupa de recambio e lavar canto antes con auga e xabón a pel que puidese ter estado en contacto co produto.

Cando nos tratamentos se utilicen mochilas ou equipos de costas, é aconsellable utilizar material plástico que protexa a devandita zona para reforzala.

A zona dos puños e nocellos do traxe deben ir SEMPRE por enriba das luvas e botas. Se van por dentro, o produto podería esvarar pola superficie e entrar en contacto coa pel.

Ata hai pouco, segundo as normas europeas harmonizadas existentes, os traxes de protección fronte a **produtos químicos** quedaban clasificados fundamentalmente en seis tipos, dependendo do seu grao de hermeticidade.

➢ **Tipo 1. Contra gases e vapores. Hermético (norma EN 943 e EN 943-2).**

Teñen todas as súas costuras e unións herméticas, así como as conexións cos demais accesorios integrais, como luvas, botas etc. Hai tres posibilidades de deseño:

- **1a:** Contra gases e vapores. Hermético. Equipo de protección respiratoria dentro do traxe.
- **1b:** Contra gases e vapores. Hermético. Equipo de protección respiratoria fóra do traxe.
- **1c:** Contra gases e vapores. Hermético. Equipo de protección respiratoria conectado a unha liña de aire respirable e a presión positiva.

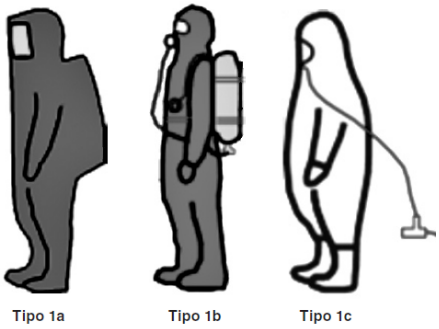


Ilustración 116: Traxes de protección Tipo 1 (INSST)

➢ **Tipo 2. Contra gases e vapores. Non hermético e a presión positiva (norma EN 943-1).**

Similares ao 1c, aínda que non son herméticos. A protección ofrecida débese unicamente á presión positiva, que impide a entrada de contaminantes desde o exterior.

➢ **Tipo 3. Contra líquidos en forma de chorro (norma EN 14605).**

Estes traxes teñen as costuras, cremalleiras e demais unións protexidas para evitar a entrada de líquidos con presión.

➢ **Tipo 4. Contra líquidos pulverizados (norma EN 14605).**

Estes traxes están destinados a situacións con exposición a finas partículas de líquidos, por exemplo, na aplicación de fitosanitarios en agricultura. A diferenza do tipo 3, as unións e cremalleiras requiren un nivel menor de protección, xa que os líquidos pulverizados non exercen a presión que exerce un chorro de líquido.

Ilustración 117. Traxe de protección tipo 5, 6

➢ **Tipo 5. Contra partículas sólidas en suspensión (norma EN ISO 13982-1).**

Roupa de protección química que protexe todo o corpo para evitar que penetre o po ou calquera partícula sólida suspendida no aire.

➢ Tipo 6. Contra líquidos en forma de salpicaduras (norma EN 13034).

Estes traxes ofrecen o nivel máis baixo de protección química para o corpo enteiro. Están previstos para os casos nos que o risco fose avaliado como baixo e non sexa necesaria unha barreira completa contra a entrada de líquidos.

Así pois, desta tipoloxía vista, os **mínimos recomendables** á hora de efectuar aplicacións de produtos fitosanitarios serían os traxes **tipo 5 e 6**, que nos protexerían fronte a partículas sólidas e líquidos en forma de salpicaduras.

Esquematicamente resumiriámolo no seguinte diagrama de fluxo:

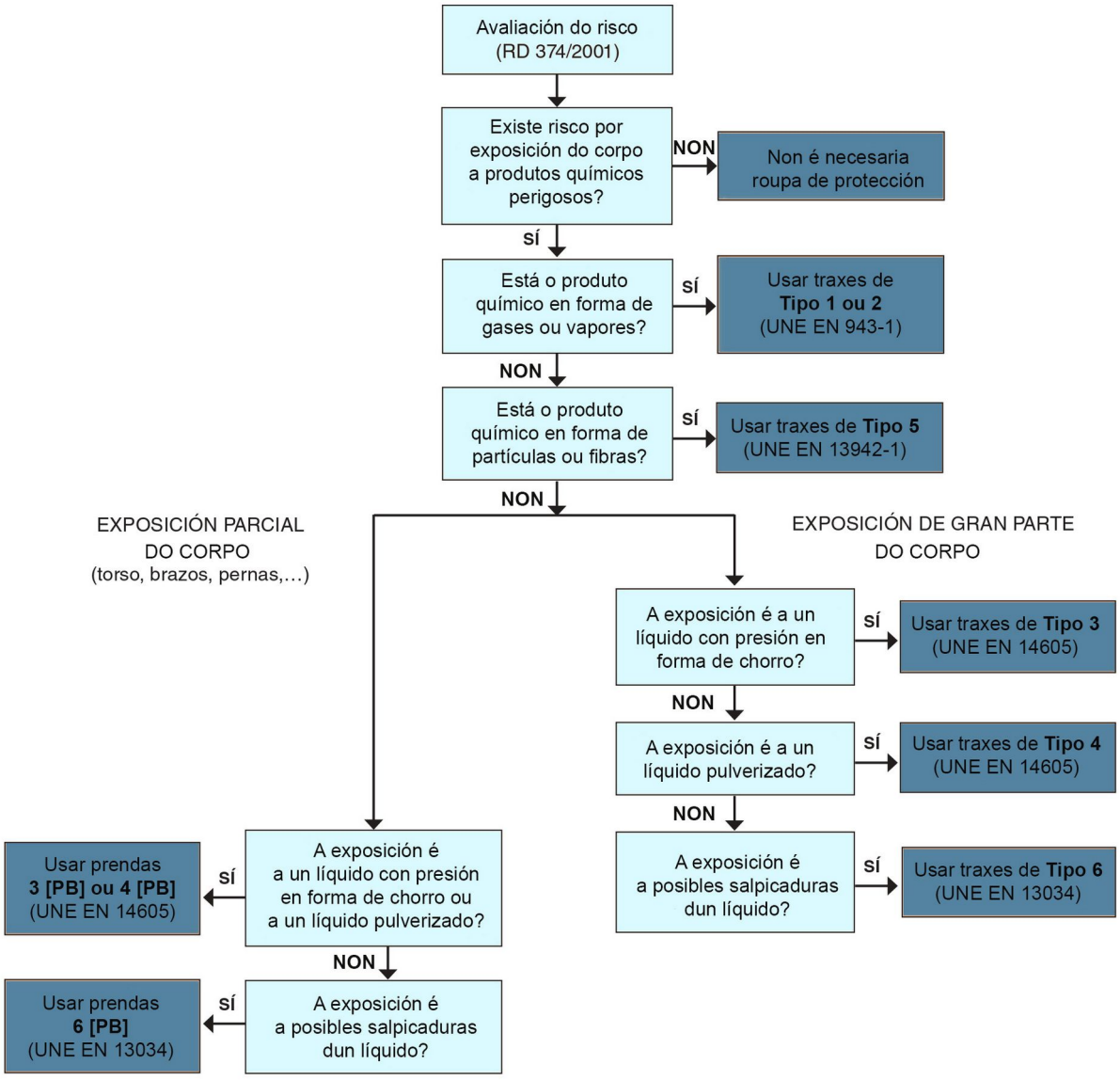


Ilustración 118: Diagrama do proceso de selección do traxe de protección

A máis recente norma **UNE-EN ISO 27065:2017, *Roupa de protección. Requisitos de rendemento para a roupa de protección dos operadores que aplican líquidos pesticidas e para os traballadores expostos a estes pesticidas aplicados,*** presenta unhas vantaxes considerables fronte ás normas de roupa de protección química usadas ata o de agora como referencia, xa que está elaborada especificamente para os operarios que manipulan produtos fitosanitarios e inclúe no seu campo de

aplicación roupa para tarefas de aplicación, de mestura e de carga, así como para operacións de reentrada.

Inclúe tres niveles de protección crecentes: C1, C2 e C3 :

- A roupa de **nivel C1**, destinada a situacións de pouco risco: ofrece o menor nivel de protección e, polo tanto, un maior grao de confort (como, por exemplo, tecidos como o algodón ou unha mestura de algodón e poliéster).
- A roupa de **nivel C2**, prevista para cando o risco é maior que no caso anterior: ofrece un compromiso entre protección e confort (os mesmos materiais anteriores cun tratamento superficial).
- A roupa de **nivel C3,** utilízase para cando hai un nivel alto de risco: ofrece a mellor barreira de protección (calquera material cun recubrimento polimérico).

En comparación coa tipoloxía vista anteriormente (traxes tipo 1, 2, 3, 4 5 e 6), e que convive xunto con esta nova terminoloxía (C1, C2, C3), pódese afirmar, en liñas xerais, que:

- Un **nivel C3** corresponderíase cun traxe químico **tipo 4** en canto ao deseño
- Un **nivel C2**, cun traxe químico **tipo 6**
- Un **nivel C1**, sería algo intermedio entre unha roupa convencional de traballo (non EPI) e un **tipo 6**.

Na marcaxe desta roupa incluirase, ademais da **marcaxe CE**, o seguinte pictograma:

Ilustración 119.
Pictograma dos traxes de protección

8.4.2. Protección dos ollos

A protección ocular é unha das medidas máis importantes na seguridade ao traballar con produtos fitosanitarios. Estes produtos poden ser perigosos para os ollos, causando irritación, dano químico ou mesmo cegueira en casos graves. Por iso, é fundamental usar a protección ocular axeitada para minimizar os riscos.

Para a protección ocular, teriamos:

a) As lentes

Son unha medida de protección complementaria ás máscaras autofiltrantes e ás semi-máscaras, xa que a máscara facial xa leva incorporada unha pantalla para protexer a zona facial e a vista.

As lentes protexen os ollos de posibles salpicaduras ou vapores durante a manipulación dos produtos. Ademais, o seu uso é obrigatorio cando se traballa con produtos corrosivos.

Deben ser herméticas, axustarse ben ao contorno do rostro, e ser resistentes a impactos e a produtos químicos. Adoitan ser de materiais como policarbonato, que é resistente a impactos, e pode ofrecer unha protección UV adicional, mesmo existen no mercado lentes cun recubrimento antibafo.

Deben ter unha estrutura envolvente para cubrir completamente os ollos e evitar que os produtos químicos entren polos laterais.

b) Pantallas faciais

As pantallas faciais proporcionan unha protección completa dos ollos e da cara, e son especialmente útiles cando se utilizan produtos fitosanitarios en forma de pulverización.

Son grandes e ofrecen unha cobertura ampla, protexendo non só os ollos, senón tamén o rostro contra salpicaduras ou aerosois.

Xeralmente, están feitas de plástico transparente, como policarbonato ou PET (tereftalato de polietileno), o que as fai resistentes e non se deforman facilmente.

Dado que non ofrecen o nivel de estanquidade que teñen as lentes para impedir o paso accidental de partículas cara aos ollos, recoméndase usalas conxuntamente coas lentes de seguridade para unha protección óptima.

Ilustración 120. Diferentes modelos de lentes de protección e pantallas faciais

8.4.3. Protección das mans

As mans son unha zona do corpo que está en continuo risco de contacto cos produtos fitosanitarios, polo que a utilización das luvas de protección durante a manipulación destes produtos é imprescindible.

As luvas evitan que as mans entren en contacto co produto que se usa no tratamento, xa que estes produtos poden ser tóxicos e causar danos á pel ou, no peor dos casos, ser absorbidos polo organismo, afectando a saúde. Ademais, as luvas garanten que as pequenas exposicións aos tóxicos non se convertan en crónicas.

Debemos utilizar sempre luvas adecuadas:

- **Luvas de material impermeable:** as luvas deben ser de materiais como nitrilo, neopreno, goma ou látex, xa que son efectivos para evitar que os produtos químicos entren en contacto coa pel. Aínda que as de neopreno son

máis resistentes e duradeiras, as de nitrilo permiten facer movementos máis delicados.

- **Luvas longas: s**e vas aplicar fitosanitarios en forma líquida ou en pulverización, é importante usar luvas longas que cubran desde os pulsos ata os cóbados. Isto axuda a evitar o contacto cos brazos e reduce o risco de exposición. Aconséllase unha lonxitude mínima das luvas de **30 cm** e un espesor mínimo de **0,5 mm**.
- **Axuste adecuado: a**s luvas deben quedar ben axustadas ás mans sen ser demasiado apertadas. Se son demasiado grandes, poderían dificultar o traballo, se son demasiado pequenas, poderían romper máis facilmente.
- **Luvas específicas para fitosanitarios: a**lgunhas luvas están deseñadas especificamente para protexer contra os produtos químicos agrícolas. É recomendable usar luvas que sexan resistentes aos produtos cos que imos traballar. En calquera caso, deberemos verificar as especificacións do fabricante do fitosanitario.

Ilustración 121. Diferentes modelos de luvas de protección

É conveniente aplicar pos de talco nas mans para aumentar as medidas de protección antes de poñelas e lembrar que **SEMPRE** se deberán poñer **por debaixo** do traxe de protección.

Ilustración 122. Colocación correcta das luvas de protección

Ilustración 123. Colocación incorrecta das luvas de protección

Deben ter a marcaxe CE e o logotipo que indique o tipo de resistencia do material do que están compostos.

Ata hai pouco, a norma que regulaba as características das luvas de protección química que se debían empregar para os tratamentos fitosanitarios (protección química) era a Norma EN 374-1:2004:

Norma EN 374-1:2004		
Protección básica		• Luvas resistentes á penetración (EN 374-2:2003)
Protección específica	XYZ	• Luvas resistentes á penetración (EN 374-2:2003) • Test de permeación (EN 374-3:20023): tempo de permeación >30 min para polo menos 3 produtos dunha lista de 12 produtos químicos
Protección contra microorganismos (bacterias e fungos)		• Luvas resistentes á penetración (EN 374-2:2003) • Nivel aceptable de Calidade (AQL): nivel 2 como mínimo

A norma UNE-EN 374-1:2004 incluía unha lista de 12 substancias químicas ás que se lle asignan unha letra desde o "A" ao "L".

Letra	Sustancias químicas	CAS	Clasificación
A	Metanol	67-56-1	Alcohol primario
B	Acetona	67-64-1	Cetona
C	Acetonitrilo	75-05-8	Composto de nitrilo
D	Diclorometano	75-09-2	Hidrocarburo clorado
E	Disulfuro de carbono	75-15-0	Composto orgánico sulfurado
F	Tolueno	108-88-3	Hidrocarburo aromático
G	Dietilamina	109-89-7	Amina
H	Tetrahidrofurano	109-99-9	Composto de éter heterocíclico
I	Etil acetato	141-78-6	Éster
J	n-Heptano	142-82-5	Hidrocarburo saturado
K	Hidróxido sódico ao 40%	1310-73-2	Base inorgánica
L	Ácido sulfúrico ao 96 %	7664-93-9	Ácido inorgánico

Para que unha luva sexa considerada de protección química, tiña que pasar o ensaio de resistencia á permeación, cunha clase mínima de 2, para polo menos **3 dos 12 compostos da lista**, á marxe de todos os demais compostos para os que o fabricante desexe ensaiar as súas luvas.

XYZ

En caso de que non se cumpra esta condición, pero cúmpranse as condicións de estanquidade á auga e ao aire, segundo os ensaios correspondentes de penetración UNE-EN 374-2:2004, poderá asignarse o pictograma de baixa resistencia química.

A nova norma **EN 374-1:2017** "Luvas de Protección contra Produtos Químicos perigosos e os microorganismos. Terminoloxía e requisitos de prestacións para riscos químicos" considera nun único pictograma os tres tipos de luvas que deberemos utilizar para este sector:

UN SÓ PICTOGRAMA E 3 TIPOS DE LUVAS		
Tipo de luvas	Esixencia	Marcaxe
Tipo A	Resistencia á penetración (EN 374-2) Tempo de paso **≥ 30 min** para cando menos **6 produtos** da nova lista (EN 16523-1)	
Tipo B	Resistencia á penetración (EN 374-2) Tempo de paso **≥ 30 min** para cando menos **3 produtos** da nova lista (EN 16523-1)	
Tipo C	Resistencia á penetración (EN 374-2) Tempo de paso **≥ 10 min** para cando menos 1 **produto** da nova lista (EN 16523-1)	

E engádense 6 novos produtos químicos á lista de compoñentes perigosos:

Letra	Substancias químicas	CAS	Clasificación
M	Ácido nítrico o 65%	7697-37-2	Ácido mineral inorgánico
N	Ácido acético ao 99%	64-19-7	Ácido orgánico
O	Hidróxido amónico ao 25%	1336-21-6	Base orgánica
P	Peróxido de hidróxeno ao 30%	7722-84-1	Peróxido
S	Ácido hidrofluorhídico ao 40%	7664-39-3	Ácido inorgánico mineral
T	Formaldehido ao 37 %	50-00-0	Aldehido

8.4.4. Protección dos pés

As pernas e os pés móllanse facilmente durante os tratamentos ou polo contacto cos obxectos tratados.

É aconsellable utilizar botas especiais resistentes aos produtos químicos, que deben ser de media cana, como mínimo, e axustadas para evitar a entrada de produto. As botas de neopreno impermeables son moi utilizadas.

Deben levar a marcaxe **CE** e cumprir coa norma **UNE-EN 13832-2** (calzado de baixa resistencia química), que sería de aplicación en situacións de contacto do calzado co produto pulverizado.

Como as demais pezas de protección, o calzado e os calcetíns tamén deben ser lavados despois de cada aplicación na que se puidesen impregnar de produto.

Do mesmo xeito que as luvas, as botas **SEMPRE** se deberán poñer por **debaixo** do traxe.

Ilustración 124. Colocación correcta das botas de protección

8.4.5. Protección dos oídos

Estes equipos non son de uso frecuente na realización de tratamentos fitosanitarios, excepto no uso de determinados equipos, como poden ser os atomizadores de mochila, que debido á alta potencia requirida para o seu funcionamento e ás altas revolucións de xiro do ventilador, provocan un elevado nivel sonoro (máis de 90 dB), que, xunto a un longo período de exposición, fai recomendable o uso de protección auditiva.

O máis recomendable para a utilización desta maquinaria serían as **orelleiras**, que consisten en casquetes que cobren as orellas e que se adaptan á cabeza por medio de almofadas brandas, que atenúan os efectos do ruído.

Ilustración 125. Orelleiras de protección auditiva

8.4.6. Protección das vías respiratorias

A protección das vías respiratorias (nariz e boca) debe levarse a cabo mediante o uso dos equipos de protección respiratoria axeitados, para evitar a inhalación ou aspiración do produto fitosanitario ou os seus vapores, que poden causar problemas respiratorios a curto e longo prazo.

A interpretación das follas de seguridade dos EPI e as técnicas axeitadas de aplicación poden reducir significativamente os riscos de exposición. É importante, ademais, coñecer as medidas de seguridade, os límites de exposición e os procedementos de emerxencia en caso de intoxicación.

Para a protección das vías respiratorias podemos utilizar algún dos seguintes equipos, en función do produto a aplicar e/ou risco ao cal nos expoñemos:

a) Máscara facial:

Sería o protector respiratorio máis completo, posto que cobre completamente a cara. Consta dunha pantalla transparente e un adaptador facial ao que se fixa un filtro. O seu uso é obrigatorio se o produto é tóxico ou moi tóxico.

Ilustración 126. Diferentes modelos de máscaras faciais

Se o produto non é tóxico nin moi tóxico, nin está en forma gasosa, pódense usar:

b) Máscaras autofiltrantes (con nomenclatura FF):

Cobren soamente nariz e boca, e o adaptador facial e o filtro están integrados nun mesmo elemento.

Están feitas de varias capas de material filtrante, xeralmente de non tecido (como polipropileno), que permiten que o aire pase pero reteñen partículas contaminantes.

Nomearíanse con FF, seguido da letra P e a continuación un número (1, 2 ou 3), segundo sexa o seu rendemento:

TIPO	RENDEMENTO	CARACTERÍSTICAS
FFP1	Baixo (insuficiente para aplicar fitosanitarios)	• Filtran polo menos o 80% das partículas no aire. • Están deseñadas para protexer contra po de baixa toxicidade e outras partículas non volátiles.
FFP2	Medio	• Filtran polo menos o 94% das partículas. • Son máis eficaces que as FFP1 e utilízanse en lugares con maior exposición a partículas, como en traballos con po fino, gases ou produtos químicos de baixo risco.
FFP3	Alto	• Filtran polo menos o 99% das partículas. • Son as máscaras de maior filtración e úsanse en contornas onde a exposición a partículas perigosas ou infecciosas é alta, como en situacións con risco de exposición a virus, bacterias, ou po tóxico.

Algunhas máscaras FFP, especialmente as de nivel FFP2 ou FFP3, poden ter unha válvula de exhalación que facilita a saída do aire exhalado, mellorando a comodidade do usuario e reducindo a acumulación de calor e humidade dentro da máscara.

Ilustración 127: Diferentes modelos de máscaras autofiltrantes (todas con válvula de exalación)

No momento de adquirir estes EPI cómpre ter en conta a información detallada na propia máscara:

- A marcaxe **CE**, seguido de catro números, asegura que o produto cumpre coa lexislación.
- A referencia á norma **UNE EN-149** asegura o cumprimento dun estándar de calidade.
- A marcaxe **NR** indica que o produto é Non Reutilizable e a marcaxe **R**, que é Reutilizable.

c) Semi-máscaras:

A súa estrutura é semellante á máscara facial pero sen pantalla transparente que cubra a cara. Constan igualmente dun adaptador facial ao cal se fixan os filtros, e poden combinarse, do mesmo xeito que as máscaras autofiltrantes, con lentes para protexer os ollos.

Ilustración 128. Diferentes modelos de semi-máscaras

O corpo da semi-máscara adoita estar feito de silicona, goma ou materiais plásticos flexibles para proporcionar unha boa selaxe ao redor da boca e o nariz.

Poden ter válvulas de exhalación para reducir a acumulación de calor e humidade dentro da máscara, mellorando a comodidade do usuario.

Ao ser máis lixeira e menos voluminosa que as máscaras completas, as semi-máscaras adoitan ser máis cómodas e adecuadas para tarefas de curta ou media duración.

As semi-máscaras son xeralmente máis fáciles de limpar e manter que as máscaras completas, xa que teñen menos compoñentes e non cobren toda a cabeza.

Pola súa banda, os filtros que se poden incorporar aos protectores respiratorios son de tres **tipos** xerais:

- De **partículas:** veñen marcados coa letra **P** e cor branca
- De **gases** ou **vapores**: veñen marcados con diferentes letras, ás que se asocian distintas cores, en función das características dos gases e vapores aos que se enfronten os traballadores.
- **Mixtos:** para ambas as dúas aplicacións, e son estes últimos os máis recomendables para produtos fitosanitarios.

Existen tres clases de **rendemento** nos filtros que van do 1 ao 3, segundo a súa capacidade de adsorción da substancia contaminante:

Clase 1: filtros de **baixo rendemento** (eficacia). Para unha concentración do contaminante ata ao 0,1 % ou 1.000 ppm.

Clase 2: filtros de **rendemento medio**. Para unha concentración do contaminante ata ao 0,5 % ou 5.000 ppm.

Clase 3: filtros de **rendemento elevado** (proporcionan unha elevada protección). Para unha concentración do contaminante ata ao 1 % ou 10.000 ppm.

Así pois, como resumo teriamos a seguinte táboa de tipos de filtros (en función da súa protección contra partículas ou gases) e do seu rendemento.

COR	TIPO	CLASE	CAMPO DE APLICACIÓN PRINCIPAL
Marrón	**A**	**1, 2 ou 3**	Gases e vapores de compostos orgánicos (punto de ebulición >65º)
Marrón	**AX**	**-**	Gases e vapores de compostos orgánicos (punto de ebulición <65º)
Gris	**B**	**1, 2 ou 3**	Gases e vapores inorgánicos
Amarela	**E**	**1, 2 ou 3**	Gases e vapores de ácidos inorgánicos (HCl, SO_2)
Verde	**K**	**1, 2 ou 3**	Amoníaco
Violeta	**SX**	**-**	Protección fronte a substancias específicas indicadas polo fabricante
Azul-branca	**NO** **P3**	**-**	Vapores de óxidos de nitróxeno (incorpora filtro P3)
Vermella-branca	**Hg** **P3**	**-**	Vapores de mercurio (incorpora filtro P3)
Branca	**P**	**1, 2 ou 3**	Partículas

Filtros contra partículas: UNE-EN 143:2001, UNE-EN 143:2001/A1:2006
Filtros contra gases e filtros combinados: UNE-EN 14387:2004 + A1:2008

Táboa 68: Tipos de filtros

Os filtros deben estar marcados co símbolo **CE,** acompañado da **nomenclatura** correspondente, segundo a natureza do filtro e a súa clase de rendemento. Así, por exemplo, **FFP3** correspondería a unha máscara autofiltrante cun filtro para partículas de rendemento elevado (P3).

Se temos un filtro como o da imaxe que segue a continuación con nomenclatura: **ABEK2P3**:

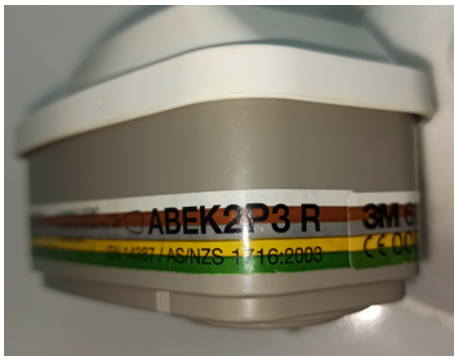


Ilustración 129: Filtro con nomenclatura ABEK2P3

Interpretariamos que é un filtro mixto (porque ten a letra P e outras letras que se asocian a gases como ABEK), cun nivel de protección medio para gases e alto para partículas.

Antes do uso de calquera equipo de protección respiratoria, o usuario debe asegurarse de que o equipo se atopa en perfecto estado. Debe comprobarse que:

- Os filtros non están rotos ou deteriorados.
- Non se superou a data de almacenamento máxima.
- No caso dos filtros, esta data está indicada na marcaxe do equipo.
- Nas máscaras autofiltrantes, a data de almacenamento máximo indícase na embalaxe.
- As válvulas de inhalación e exhalación están limpas e asentan de forma plana.
- O corpo da peza facial non presenta gretas, en especial na zona de selado coa cara.

Unha vez colocado o equipo de protección respiratoria e antes de entrar na zona contaminada hai que comprobar o correcto axuste do equipo coa cara. Para iso, levaranse a cabo probas de axuste:

- **De presión negativa** (inhalación): cóbrense as válvulas ou a zona de inhalación coas mans e respírase. Se se observa que a peza facial se colapsa e non se detectan fugas de aire, o axuste é correcto.
- **De presión positiva** (exhalación): cóbrense as válvulas ou a zona de exhalación coas mans e exhálase suavemente. Se a peza facial se incha e non se detectan fugas de aire, o axuste é correcto.

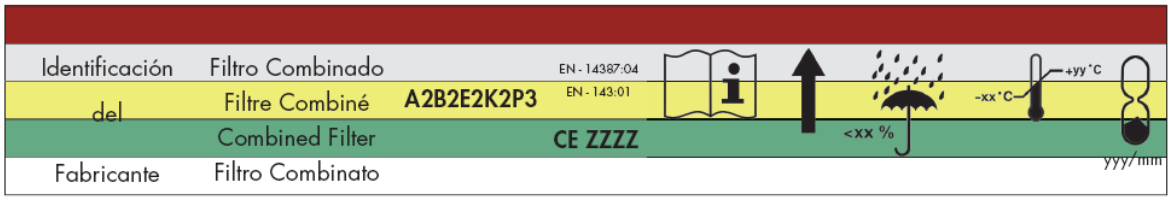
8.4.6.1. Marcaxe dos filtros

Todos os filtros deben levar polo menos a seguinte marcaxe:

- Nome do fabricante, a súa marca comercial ou calquera outro medio de identificación.

- O número e data da norma.
- A marca CE acompañada do número do Organismo Notificado que realizou o último control de calidade da produción.
- Tipo, clase, código de cor e particularidades, de acordo coa táboa 1.
- A frase "ver información do fabricante".
- Condicións de temperatura e humidade para o seu almacenamento.
- Ano e mes de caducidade.
- Nos filtros combinados, a dirección de circulación do aire dentro do filtro, sempre que en o seu axuste poida presentar algunha dúbida.
- Estas esixencias poden indicarse en forma de **pictogramas**:

- Exemplo de marcaxe dun filtro combinado A2B2E2K2P3:



8.4.6.2. Selección do equipo de protección

Antes de empezar a utilizar equipos de protección respiratoria, os traballadores deben ser instruídos por unha persoa cualificada e responsable do uso destes aparatos dentro da empresa. Este adestramento incluirá tamén as normas de comportamento en situacións de emerxencia.

Os equipos de protección das vías respiratorias están deseñados de tal xeito que só se poden utilizar por espazos de tempo relativamente curtos. Por regra xeral, non se debe traballar con eles durante máis de **dúas horas seguidas**.

No caso de equipos liviáns ou de realización de traballos lixeiros, con interrupcións entre as distintas tarefas, o equipo poderá utilizarse durante un período máis prolongado (dous períodos de 4 horas, sempre que se descanse, polo menos, 30 minutos entre ambos períodos).

Ao elixir un equipo é necesario ter en conta dous factores:

- **Aspecto técnico: d**ébese elixir o equipo axeitado aos riscos existentes, observados na análise de riscos.

- **Aspecto ergonómico: e**ntre os equipos que satisfagan o aspecto técnico, debe elixirse o que mellor se adapte ás características persoais do usuario. A este respecto, as características máis importantes que deben reunir os aparatos son:
  - Redución mínima da capacidade visual e auditiva.
  - Menor peso posible.
  - Arnés de cabeza con sistema de axuste cómodo para condicións de traballo habituais.
  - As partes do adaptador facial que estean en contacto coa cara do usuario deben ser de material brando.
  - O material do adaptador facial non debe provocar irritacións cutáneas.
  - Filtro de axuste correcto e de dimensións reducidas (non deberá reducir o campo de visión).
  - O equipo debería dificultar o menos posible a respiración do usuario.
  - Olor agradable ou, mellor aínda, inodoro.

Ademais, cando deban elixirse os equipos de protección respiratoria para **persoas con características especiais**, poñerase moita atención a:

- Malformacións na cara ou pilosidade excesiva (barba, etc.).
- Utilización de lentes incompatibles co equipo.
- Trastornos circulatorios.
- Problemas cinemáticos (mobilidade reducida).
- Problemas neurolóxicos.
- Toma de determinados medicamentos que poidan aumentar o efecto do axente nocivo.
- Problemas psicolóxicos (claustrofobia, etc.).
- Capacidade respiratoria reducida.
- Embarazo.
- Información insuficiente sobre o modo de utilizar o equipo.

8.5. Mantemento dos equipos de protección individual

O mantemento dos equipos de protección individual (EPI) é responsabilidade tanto do **empresario** como do **traballador**.

O Real decreto 773/1997 establece que o **empresario** é responsable de asegurar que os EPI se utilicen correctamente e estean en boas condicións para o seu uso; mentres que o **traballador** ten a obriga de utilizalos conforme as instrucións recibidas e de informar o empresario de calquera defecto ou anomalía que detecte neles.

Ademais, o mantemento dos EPI debe levarse a cabo de acordo coas **instrucións do fabricante** e en función das condicións de uso. Os equipos e deberán atoparse en

perfecto estado de conservación, limpos e desinfectados, para evitar calquera problema de saúde ou hixiene dos distintos usuarios.

Os equipos de protección teñen unha **vida limitada.** Aínda que os traxes, luvas e outros elementos se poden lavar, chega un momento en que non convén seguir usándoos debido ao desgaste e ao perigo que supoñen nesas condicións.

Determinar o momento xusto para substituílos non é doado. Non obstante, existen recomendacións xerais para cada tipo de equipo:

8.5.1. Traxes de protección

O mantemento axeitado dos traxes de protección é esencial para garantir que sigan ofrecendo a máxima seguridade e eficacia. Estes traxes son fundamentais en ambientes onde se manexan produtos fitosanitarios, que poden ser moi perigosos, e un mal mantemento pode comprometer a súa integridade.

Para prolongar a vida útil dos traxes de protección e manter a súa eficacia, debemos seguir os seguintes consellos:

- Inspeccionar todo o traxe antes de utilizalo, verificando que non hai ningún tipo de deterioración. Se hai calquera defecto, rotura ou buraco en calquera compoñente, debe descartarse. Verificar tamén que os selos e gomas das bonecas, nocellos e pescozo estean en boas condicións e non presenten desgaste.
- É recomendable lavarse cos traxes de protección postos, sempre que sexan impermeables, e despois quitalos tirando dos extremos das mangas e dos pantalóns, sen volvelos do revés, e coas luvas postas.
- Tras o seu lavado exhaustivo, será preciso esperar a que o traxe se atope completamente seco, antes de proceder ao seu depósito nunha caixa ou contedor reservado especificamente para a conservación óptima deste equipo.
- Seguir sempre as instrucións de mantemento proporcionadas polo fabricante para garantir que o traxe se manteña en óptimas condicións, en particular á hora de cambialos se son desbotables.
- Comprobar a data de caducidade.

8.5.2. Mandil

Como recomendacións:

- Lavalos despois de cada uso.
- Eliminalos cando teñan síntomas de deterioración e non poidan ser reparados.

8.5.3. Luvas

As luvas deben ofrecer protección contra un determinado risco, sen crear por si mesmas outros riscos. Deberá garantirse que non hai ningún risco de hixiene ou

sanitario para o usuario debido ás características de fabricación da luva, os materiais utilizados ou a degradación producida por un uso normal. Para iso debemos seguir os seguintes consellos:

- Antes de utilizar as luvas, realizar unha inspección visual detallada, asegurándose de que non teñan esgazaduras, buracos, costuras esfiañadas nin outros danos visibles. Verifica que o material da luva non estea desgastado ou gretado, o que podería comprometer a súa efectividade.
- As luvas deben limparse despois de cada uso para eliminar calquera contaminante ou residuo que puidese quedar neles, antes de quitalas das mans. Se son luvas desbotables, deben ser eliminadas despois de cada uso, especialmente se se utilizaron en situacións de alto risco. As luvas reutilizables debemos realizarlles unha limpeza suave, empregando auga morna e un deterxente suave antes de quitalas, e por dentro e por fóra unha vez quitadas.
- Despois de lavalas, asegurarse de enxaugalas ben para eliminar calquera resto de deterxente. Deixar que sequen ao aire, non usar secadora nin expoñelas directamente ao sol, xa que isto podería danalas.
- Conservalas na embalaxe orixinal e nun lugar fresco e seco.
- Lavalas despois de cada uso.
- Eliminalos cando teñan síntomas de deterioración e non poidan ser reparados.
- As luvas que se poden reutilizar deben cambiarse despois dun tempo de uso, especialmente se mostran signos de desgaste, perda de elasticidade, rixidez ou deterioración na protección.

8.5.4. Calzado

Como recomendacións:

- Antes de cada uso, realizar unha inspección visual das botas para verificar que non teñan danos visibles, como fisuras, buracos ou desgaste no material.
- É fundamental limpar as botas despois de cada uso para eliminar residuos de fitosanitarios e outros contaminantes, enxaugando as botas con auga morna para eliminar restos de produtos fitosanitarios, e, se é necesario, utiliza un deterxente suave que non sexa abrasivo nin conteña produtos que poidan danar o material de goma. Se as botas teñen algún tipo de forro interior, asegurarse de limpalo ou desinfectalo para eliminar calquera residuo que poida quedar dentro. Usar un pano húmido ou unha esponxa para limpar o interior das botas.
- O secado das botas de goma debe realizarse correctamente para evitar o desgaste do material ou a deformación das botas, deixando as botas secar nun lugar ben ventilado e a temperatura ambiente. Evitar expoñelas a fontes de calor directa, como radiadores ou luz solar directa, xa que isto pode facer que a goma se crebe ou perda elasticidade.
- O almacenamento adecuado é clave para prolongar a vida útil das botas de goma, para iso debemos gardalas nun lugar fresco, seco e escuro: a

exposición ao sol pode facer que a goma se grete ou perda a súa flexibilidade. Se é posible, gardar as botas en posición vertical ou colgadas polos bordos, o que axudará a que non perdan a súa forma.

8.5.5. Lentes e pantallas faciais

O mantemento axeitado das pantallas faciais e lentes de protección é crucial para asegurar que sigan ofrecendo o nivel máximo de protección e visibilidade, así pois, como consellos:

- Antes de cada uso, é fundamental facer unha inspección visual minuciosa para verificar que as pantallas faciais e lentes non presenten danos, riscadas ou defectos que poidan comprometer a protección. No caso das pantallas faciais revisar que se atope libre de gretas ou fisuras, que a suxeición sexa firme e non haxa pezas soltas. No tocante ás lentes de protección, asegurarse de que non estean raiadas, gretadas ou con defectos visuais, revisando tamén que os axustes ou pontes nasais estean intactos.
- Despois de cada uso, hai que proceder ao seu lavado con auga morna e un pouco de xabón neutro, se é necesario, e evitar usar produtos abrasivos ou esponxas rugosas, que poderían alterar o campo de visión.
- Tras a limpeza, asegurarse de secar correctamente as pantallas faciais e lentes para evitar que se acumulen residuos ou se formen marcas de auga, deixando que as lentes ou pantallas sequen ao aire nun lugar limpo e seco. Evitar o uso de toallas ou papeis rugosos, que non deixen peluxe nin raien o material.
- Gardalas nun lugar limpo, seco e fresco, lonxe da exposición directa ao sol ou fontes de calor, xa que isto podería debilitar o material. Evitar amontoar ou colocar obxectos sobre as pantallas faciais, xa que poderían deformarse ou romper.
- Substitución cando sexa necesario, cambiar as lentes ou pantallas cando presenten danos irreparables.

8.5.6. Máscaras e filtros

O correcto mantemento e limpeza das máscaras de protección respiratoria son fundamentais para garantir a súa eficacia e prolongar a súa vida útil. Como consellos:

- Antes de cada uso, realizar unha inspección visual detallada para verificar que a máscara non teña danos que poidan comprometer a súa eficacia, en particular:
  - Verificar que as correas ou bandas elásticas estean en bo estado e non presenten signos de desgaste ou rotura, deben estar firmes e axustarse correctamente á cabeza para asegurar un selado hermético.
  - Se a máscara ten válvulas de exhalación, revisar que non estean bloqueadas ou obstruídas, a válvula debe abrirse e pecharse correctamente.

  - Revisar que a estrutura da máscara estea libre de gretas ou fisuras. Se a carcasa está danada, a máscara non proporcionará unha protección axeitada.
- As máscaras desbotables xeralmente non se deben limpar nin reutilizar, xa que están deseñadas para un só uso.
- As máscaras reutilizables débense limpar utilizando un pano suave ou unha esponxa con auga morna e un deterxente suave, non usar produtos abrasivos ou limpadores fortes que poidan danar o material.
- Despois da limpeza, é importante secar a máscara adecuadamente, deixando que a que a máscara seque ao aire nun lugar limpo e seco.
- Gardar a máscara nun lugar limpo, seco e fresco. Evitar almacenalas en áreas onde poida entrar en contacto con produtos químicos, líquidos ou fontes de calor ou en lugares húmidos, xa que isto pode fomentar o crecemento de bacterias ou mofo. Para máscaras completas ou semi-máscaras, é recomendable gardalas nun estoxo ou bolsa hermética que as protexa da sucidade e os danos.
- Os filtros deben ser substituídos de acordo coas recomendacións do fabricante, xeralmente cando comezan a estar obstruídos, humedecidos ou mostran signos de desgaste. Non se deben lavar nin limpar os filtros, xa que perderían a súa efectividade.
- A duración dos filtros depende de moitos factores, como son a concentración de praguicidas no ambiente, o tempo de exposición, as temperaturas e a humidade durante o uso, a frecuencia respiratoria do usuario, o seu tamaño, etc., pero como consellos xerais deberíanse cambiar:
  - **Filtros mecánicos:** cando se note un aumento brusco da resistencia á respiración.
  - **Filtros químicos:** no momento en que se detecte contaminante, ben sexa polo seu olor ou sabor, ou porque se note irritación na boca, ollos ou vías respiratorias. Estes filtros ademais teñen data de caducidade, polo que despois desta non deben usarse.

9. Prácticas de identificación e utilización dos EPI.

9.1. Obxectivo das prácticas

As persoas que manipulan e aplican produtos fitosanitarios necesitan un equipamento que constitúa a última barreira entre o traballador e o produto.

Familiarizar o alumnado cos diferentes equipos de protección individual (EPI), tales como luvas, máscaras, filtros, traxes de protección etc., dispoñibles no mercado, permítelles 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 son:

- Identificar o nivel de protección de cada EPI.
- Recoñecer símbolos e indicacións que achegan información sobre as características do equipo (especial atención á marcaxe 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, se é o caso, de cada equipo.

9.2. Materiais necesarios para realizar a práctica

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

- Máscaras FFP2 e FFP3.
- Semi-máscaras.
- Máscara facial completa.
- Filtros de vapores e/ou mixtos.
- Filtros de partículas.
- Traxes de protección da categoría III e tipo 5 e 6 coas instrucións de uso.
- Luvas de resistencia química.
- Botas de goma.
- Lentes.

9.3. Práctica

A práctica desenvolverase na propia aula ou en calquera estancia adecuada, visualizando cada un dos elementos citados no punto anterior:

9.3.1. Protección das vías respiratorias

Mostraranse os diferentes tipos de máscaras de protección das vías respiratorias e tipos de filtros, así como as súas fichas de seguridade, explicando a simboloxía que aparece nelas.

Ilustración 130. Máscaras autofiltrantes, semi-máscaras e máscaras

Posteriormente, pasáranselle ao alumnado, os cales cubriran unha táboa similar á que segue, onde se detallan o tipo de máscara, a protección que ofrece (partículas, gases ou mixta), a nomenclatura dos filtros (p. ex., A2B2E2P3), xunto co código de cores que acompaña a nomenclatura, así como o nivel de protección que ofrecen (alto, medio ou baixo).

PRÁCTICA DE IDENTIFICACIÓN E EMPREGO DE EPIs

	Tipo de Mascara			Características do filtro						
Nº	Autofiltrante	Semimáscara	Máscara Facial	Part.	Gases	Mixto	Nomenclatura	Cores	Protección fronte a:	Nivel de Protección
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
	MARCAR CUNHA "X"			MARCAR CUNHA "X"						

Táboa 70. Identificación e emprego dos EPI

Como material de apoio porase á disposición do alumnado a seguinte táboa para interpretar a nomenclatura e códigos de cores dos distintos tipos de filtros:

Gris	B	1, 2 ou 3	Gases e vapores inorgánicos
Amarela	E	1, 2 ou 3	Gases e vapores de ácidos inorgánicos (HCl, SO_2)
Verde	K	1, 2 ou 3	Amoníaco
Violeta	SX	-	Protección fronte a substancias específicas indicadas polo fabricante
Azul-branca	NO P3	-	Vapores de óxidos de nitróxeno (incorpora filtro P3)
Vermella-branca	Hg P3	-	Vapores de mercurio (incorpora filtro P3)
Branca	P	1, 2 ou 3	Partículas

Táboa 71. Filtros contra partículas: UNE-EN 143:2001, UNE-EN 143:2001/A1:2006

Filtros contra gases e filtros combinados: UNE-EN 14387:2004 + A1:2008

Farase unha demostración de colocación, cando menos, da **máscara autofiltrante** e da **semi-máscara:**

- Proba de axuste de **presión negativa** (inhalación): cóbrense as válvulas ou a zona de inhalación coas mans e respírase . Se se observa que a peza facial se colapsa e non se detectan fugas de aire, o axuste é correcto.
- Proba de axuste de **presión positiva** (exhalación): cóbrense as válvulas ou a zona de exhalación coas mans e exhálase suavemente. Se a peza facial se incha e non se detectan fugas de aire, o axuste é correcto

9.3.2. Protección ocular

En función dos riscos que se poden presentar, mostraráselle ao alumnado os principais protectores oculares que hai no mercado, comentando as consideracións que cómpre ter en conta para seleccionar o protector ocular máis axeitado.

- Protectores oculares de **montura universal**

Ilustración 131. Montura universal

- Protectores oculares de **montura integral**

Ilustración 132. Montura integral

- Pantallas de **protección facial**

Ilustración 133. Pantallas de protección

9.3.3. Protección de pés e pernas

Mostraráselle ao alumnado a tipoloxía de protección segundo a parte da perna que queda cuberta (altura da cana), segundo o material do que estea fabricado o calzado e segundo a protección ofrecida. Farase especial fincapé en que as botas de protección se deben de poñer sempre por debaixo do traxe de protección.

Ilustración 134. Botas de media cana

9.3.4. Protección de mans e brazos

Mostraráselle ao alumnado as distintas luvas de protección contra produtos químicos, destacando a súa resistencia á permeabilidade e capacidade para evitar ou retardar o contacto e a posible absorción por vía dérmica. Prestarase especial atención aos materiais cos que están elaboradas, lonxitude, niveis de protección etc.

Na selección dunha luva de protección química, é importante asegurarse de que o usuario non é alérxico ou está sensibilizado ao material (por exemplo, látex ou DMF (disolvente químico que está presente na maioría das luvas de poliuretano)). Se este é o caso, haberá que seleccionar un material alternativo.

Incidirase na forma correcta de colocar as luvas (debaixo do traxe de protección como norma xeral) e na simboloxía que utilizan os fabricantes para indicar o nivel de protección que ofrecen.

Ilustración 135. Luvas de látex (1) e nitrilo (2,3,4)

Ilustración 136. Comparativa de luvas desbotables e reutilizables

9.3.5. Roupa de protección

A roupa de protección debe ofrecer unha protección específica fronte aos riscos inherentes ao manexo dos produtos fitosanitarios, polo que se mostrará ao alumnado algún modelo de traxe de protección:

- Categoría III - Tipo 5 e 6 conforme a Norma EN ISO 13688:2013: *Requisitos xerais da roupa de protección* ou
- Tipo C1, C2 ou C3 conforme a nova norma UNE-EN ISO 27065:2017/A1:2019 *Roupa de protección. Requisitos de rendemento para a roupa de protección dos operadores que aplican líquidos pesticidas e para os traballadores expostos a estes pesticidas aplicados*.

Ilustración 137. Modelos de traxes de protección

O profesor elixirá un traxe de protección e probarao, de xeito que quede totalmente protexido. Colocarase o traxe por riba das botas e das luvas.

Se se dispón de manequín, pódese substituír a dita proba mostrándoo perfectamente vestido con traxe, luvas, botas, lentes e protección respiratoria.

Ilustración 138. Manequín cos EPI

10. Secuencia correcta durante o transporte, almacenamento e manipulación dos produtos fitosanitarios.

10.1. Introdución

O emprego de produtos fitosanitarios para protexer os cultivos dos axentes causantes de pragas e enfermidades pode poñer en risco a saúde das persoas que os manipulan, desde fabricantes ata aplicadores. Por este motivo, é necesario que todas estas persoas que forman parte da cadea de manipulación destes produtos, adopten medidas de protección que eviten calquera tipo de accidente.

É, polo tanto necesario establecer unhas normas que garantan o correcto manexo destes produtos e chegar a un consenso común para todas as partes implicadas no sector: agricultores, transportistas, almacéns, recollida de residuos etc.

10.2. Normativa que afecta a utilización de produtos fitosanitarios

Existe unha extensa lexislación relativa á comercialización, uso, almacenamento e eliminación de produtos fitosanitarios, que ten como obxectivo a minimización dos riscos para a saúde humana e animal e do ambiente.

O RD 1311/2012, do 14 de setembro, establece un marco de actuación para conseguir un uso sustentable dos produtos fitosanitarios. Este RD traspón a Directiva UE 2009/128/CE e desenvolve a Lei 43/2002, de sanidade vexetal nas materias de comercialización e utilización de fitosanitarios.

Preténdense os seguintes obxectivos:

- Redución dos riscos dos praguicidas para a saúde humana e o ambiente.
- Fomentar a xestión integrada das pragas e as técnicas alternativas, minimizando os métodos químicos.

Esta normativa é aplicable a todas as actividades fitosanitarias no ámbito agrario e incide especialmente en:

10.2.1. Xestión integrada de pragas

Segundo a disposición final cuarta do RD 1311/2012, desde o 1 de xaneiro de 2014 é obrigatorio seguir, nas explotacións agrarias, os principios xerais da xestión integrada de pragas.

Esta xestión debe realizarse baixo a supervisión dunha persoa ou empresa que estea inscrita no rexistro oficial de produtores e operadores (ROPO) como asesor.

Exceptúanse desta esixencia as explotacións consideradas como de baixa utilización de produtos fitosanitarios. Pódese consultar a publicación do Ministerio competente na área de agricultura dos cultivos exentos de asesoramento, así como as guías de xestión integrada de pragas.

10.2.2. Rexistro Oficial de Produtores e Operadores (ROPO)

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: f**abricación, comercialización.
- **Sector de tratamentos: e**mpresas de tratamentos.
- **Sector de asesoramento: p**ersoas 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.

10.2.3. Rexistro de tratamentos fitosanitarios

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.

No ano **2022** houbo **modificacións** deste RD de uso sustentable, en especial, respecto do caderno de explotación, e no ano **2025** modificouse este co Real decreto 34/2025, do 21 de xaneiro, polo que se modifican 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, así como os reais decretos 1311/2012, do 14 de setembro, e 9/2015, do 16 de xaneiro:

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."

As modificacións que supoñen o Real decreto 34/2025 poden resumirse no seguinte:

O CUE é obrigatorio para TODAS as explotacións en papel desde o 01.01.2024.

Será obrigatorio o CUE dixital a partir do 01.01.2028.

- Para explotacións de > de 30 ha (sumando a superficie correspondente a cultivos permanentes e terras de cultivo, excluíndo os pastos temporais), ou
- Explotacións de > de 5 ha de rega (sobre o total da súa superficie de cultivos permanentes e terras de cultivo) ou
- Explotacións con máis de 0,1 ha de invernadoiros.

Para o resto de explotacións é voluntario. O Real decreto 34/2025 modifica o Real decreto 1311/2012, de uso sustentable de fitosanitarios, e establece que "... poderá manterse a información obrante no rexistro de tratamentos fitosanitarios en soporte papel ata o 31.12.2025", polo que a sección de fitosanitarios do CUE é obrigatoria en formato dixital a partir do 01.01.2026.

Ademais, no **anexo II** figura o contido mínimo do **Caderno dixital de explotación agrícola, en relación cos tratamentos fitosanitarios:**

1. Datos xerais do cultivo en cada parcela agrícola. A autoridade competente incluirá estes datos a partir dos datos do 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 DGC en unidades homoxéneas de cultivo (UHC) sobre as que se realicen as mesmas prácticas de cultivo, para os efectos de facilitar a formalización 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) O **Real decreto 1051/2022, do 27 de decembro, polo que se establecen as normas para a nutrición sustentable nos solos agrarios.**

Este real decreto (no anexo IV) modifica o anexo III do Real decreto 1311/2012, relativo aos "Rexistros dos tratamentos fitosanitarios e de fertilización", ao establecer 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 o 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 en 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.»

10.2.4. Requisitos de formación de persoas usuarias profesionais e vendedoras

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 para 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 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 e de que o usuario profesional encargado de pilotar o dron dispoña da capacitación correspondente e estea dado de alta na sección correspondente do ROPO, o tratamento debe estar autorizado polo órgano competente da CCAA, de acordo co establecido no artigo 27 do RD 1311/2012, presentarase a corresponde solicitude (artigo 28) e presentar un plan de actuación co contido mínimo establecido no anexo VI do devandito RD.

10.2.5. Venda de produtos fitosanitarios

O Real decreto 1311/2012 de uso sustentable establece unha serie de obrigas para as empresas subministradoras de produtos fitosanitarios. Todas as empresas que pertenzan ao sector subministrador (fabricación, comercialización, distribución, loxística, importación ou exportación) deben de estar dadas de **alta no ROPO**.

Só se poden subministrar produtos fitosanitarios para uso profesional a titulares dun carné que acredite a formación correspondente. No caso de que a entrega se realice a nome dunha persoa xurídica ou do titular dunha explotación, quen reciba o produto debe, ademais de dispoñer do devandito carné, acreditar que posúe autorización ou poder da devandita persoa xurídica ou titular da explotación para actuar e efectuar a recepción no seu nome (*artigo 21 do RD 1311/2012*).

A empresa distribuidora ou vendedora debe dispoñer dunha persoa con perfil técnico e titulación universitaria habilitante (*artigo 22.2 do RD 1311/2012*).

No punto e momento da venda de produtos fitosanitarios para uso profesional debe estar dispoñible unha persoa que informe sobre o uso de fitosanitarios, os riscos para a saúde humana e o ambiente e as instrucións de seguridade para evitar os devanditos riscos. Tamén informará dos puntos de recollida dos envases baleiros (*artigo 23 do RD 1311/2012*).

A empresa distribuidora ou vendedora só pode vender produtos fitosanitarios tóxicos ou moi tóxicos a empresas con persoal que dispoña do carné de fumigador (*artigo 24 do RD 1311/2012*).

Todas as empresas do sector subministrador deben levar un rexistro das transaccións realizadas, para o que deben de darse de alta no **Rexistro Electrónico de Transaccións e Operacións con produtos fitosanitarios (RETO)**, o que garanta a rastrexabilidade integral da cadea de subministración de produtos fitosanitarios. A gravación das transaccións poden efectuarse ata un mes despois de realizadas, se

as CCAA así o deciden e o comunican ao usuario, do contrario a gravación deberá ser inmediata.

Está totalmente **prohibida a venda** de produtos fitosanitarios a empresas de tratamentos ou usuarios finais que **non formalicen** a compra de forma presencial no establecemento.

O que si está permitido é que unha vez que o comprador pase polo establecemento e mostre o seu carné de usuario cualificado se lle envíese onde el diga os produtos comprados, pero sempre esa venda débese facer de forma presencial no establecemento.

Só están exentos de cumprir con isto as transaccións entre empresas do sector subministrador.

10.2.6. Empresas de tratamentos de produtos fitosanitarios

As persoas usuarias profesionais ou empresas que fagan tratamentos a terceiros deben estar dadas de alta no **ROPO**, no sector tratamentos, e anotarán no **RETO** todos os datos das operacións realizadas, tanto de adquisición como de aplicación, a data, a identificación do produto, a cantidade, a identificación do subministrador ou da parte contratante do servizo e o cultivo ou obxecto do tratamento realizado (*artigo 25.2 do RD 1311/2012*).

Este rexistro manterase ao dispor do órgano competente durante **5 anos** (*artigo 25.3 do RD 1311/2012*).

Tamén se consideran empresas de tratamentos todas as empresas que realicen aplicacións de fitosanitarios mediante equipos ou instalacións fixas.

Están incluídas as empresas agrarias, de xardinería ou de calquera outro sector.

10.2.7. Entrega e recollida de envases baleiros

A xestión dos envases baleiros de produtos fitosanitarios está regulada por diferentes normativas europeas e nacionais, que establecen distintas medidas e actuacións para previr e/ou reducir posibles impactos ambientais.

Os envases baleiros que contiveron produtos fitosanitarios considérase un residuo perigoso e, como tales, deben ser tratado.

10.2.7.1. Marco lexislativo nacional de envases e residuos de envases

A Lei 43/2002, do 20 de novembro, de sanidade vexetal (BOE núm. 279, do 21.11.2002), ten entre os seus obxectivos previr os riscos que se poidan derivar do uso de fitosanitarios e, polo tanto, cumprir as disposicións relativas á eliminación dos envases baleiros de acordo coas condicións establecidas.

A Lei 7/2022, do 8 de abril, de residuos e solos contaminados para unha economía circular (BOE núm. 85, do 09.04.2022), ademais de regular o réxime xurídico da xestión dos residuos, ten como finalidade a prevención e a redución da xeración de residuos, co fin de protexer o ambiente e a saúde humana, con especial atención ao medio acuático.

O Real decreto 1055/2022, do 27 de decembro, de envases e residuos de envases (BOE núm. 311, do 28.12.2022), ten por obxecto establecer o réxime xurídico aplicable aos envases e residuos de envases, co obxectivo de previr e reducir o seu impacto no ambiente ao longo de todo o seu ciclo de vida.

10.3. Transporte de 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 Internacional 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 deben 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 á 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 derramamentos.
- 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.

10.3.1. Exención do cumprimento do ADR en relación ás cantidades transportadas por unidade de transporte

Esta exención permite o transporte de mercadorías perigosas en cantidades limitadas, sen necesidade de cumprir con todas as obrigas que establece o ADR. Isto permite realizar o transporte sen a necesidade de sinalizar os vehículos cos paneis laranxa ou as placas-etiqueta, sen que o condutor necesite ter a autorización ADR ou sen ter que levar a bordo do vehículo as instrucións escritas.

Esta exención é especialmente útil para empresas que manexan pequenas cantidades de mercadorías perigosas nas súas operacións diarias, xa que reduce custos sen comprometer a seguridade do proceso. Con todo, é fundamental coñecer e cumprir coas condicións establecidas para evitar sancións e garantir o cumprimento da normativa internacional. Nunca temos que esquecer que as mercadorías seguen sendo perigosas.

Para determinar se unha mercadoría perigosa se pode acoller á exención, é necesario identificar a súa categoría de transporte. O ADR clasifica as mercadorías en cinco categorías.

Cando as mercadorías perigosas transportadas na unidade de transporte pertencen á mesma categoría, a cantidade máxima total é a seguinte:

- **Categoría 0:** non poden acollerse a esta exención e deberán cumprir coa normativa ADR ao completo.
- **Categoría 1:** materias e obxectos pertencentes ao grupo de embalaxe I e que non figuren na categoría de transporte 0.

  O límite é de ata **20 litros ou quilos** (excepto os números ONU 0081; 0082; 0084; 0241; 0331; 0332; 0482; 1005 e 1017, que establece o límite en 50 litros ou quilos).
- **Categoría 2: m**aterias pertencentes ao grupo de embalaxe II e que non figuren nas categorías de transporte 0, 1 ou 4

  O límite é de ata **333 litros ou quilos**.
- **Categoría 3:** materias pertencentes ao grupo de embalaxe III e que non figuren nas categorías de transporte 0, 2 ou 4.

  O límite é de **ata 1.000 litros ou quilos.**
- **Categoría 4:** sen restricións de cantidade.

  Dentro da categoría de transporte 4 están clasificados os envases baleiros sen limpar (agás se contiveron materias da categoría 0). É dicir, pódense transportar sen límite de cantidade.

Cando as mercadorías perigosas transportadas na mesma unidade de transporte pertenzan a **categorías de transporte diferentes**, a suma de:

- a cantidade de materias e de obxectos da categoría de transporte 1, multiplicada por "50", excepto os números ONU 0081; 0082; 0084; 0241; 0331; 0332; 0482; 1005 e 1017, que se multiplican por “20”
- a cantidade de materias e de obxectos da categoría de transporte 2, multiplicada por "3", e
- a cantidade de materias e de obxectos da categoría de transporte 3, multiplicada por 1.

A suma total non debe exceder de 1000 quilos ou litros, asegurando así o cumprimento da exención. Superar este valor pode supoñer unha sanción importante.

Vexamos un exemplo:

Determinar se é posible transportar baixo a exención ADR dous produtos fitosanitarios, A e B, coas seguintes características, extraídas das súas fichas de datos de seguridade (FDS):

500 quilos do produto "A"

Sección 14: INFORMACIÓN DE TRANSPORTE

IMDG:

14.1 Nº ID/ONU *	3082
14.2 Designación oficial de transporte	SUSTANCIA LÍQUIDA PELIGROSA PARA EL MEDIO AMBIENTE, N.E.P (Azoxystrobin Tebuconazole)
14.3 Clase de peligro	9
14.4 Grupo de embalaje	III
14.5 Contaminante marino	Sí
14.6 Precauciones particulares para los usuarios	

300 quilos do produto "B"

14. Información relativa al transporte

Transporte por tierra

ADR

Número UN o número ID:	UN3077
Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas:	SUSTANCIA SÓLIDA PELIGROSA PARA EL MEDIO AMBIENTE, N.E.P. (FOLPET, DIMETHOMORPH)
Clase(s) de peligro para el transporte:	9, EHSM
Grupo de embalaje:	III
Peligros para el medio ambiente:	sí

500 quilos x 1 = 500 kg

O produto A pertence á categoría III e o produto B á categoría II. Polo tanto:

A = 500 quilos ⟹ categoría III ⟹ factor multiplicador 1

B = 300 quilos ⟹ categoría II ⟹ factor multiplicador 3

300 quilos x 3 = 900 quilos

A suma dos dous valores é de 1.400 quilos

Como a suma é superior a 1.000, o transporte non está dentro da exención relacionada coa cantidade transportada por unidade de transporte.

10.3.2. Vertedura durante o transporte

Durante o transporte de produtos fitosanitarios, é posible que poida ocorrer algún tipo de incidente como a 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 adecuadamente 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 aos leitos de auga, canalizacións ou rede de sumidoiros.

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

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

10.4. 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 da 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 poidan asolagarse en caso de crecidas.
- Dispoñerán de medios axeitados para recoller **derramamentos** 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.

No caso de que vaian almacenarse **produtos clasificados** pola súa toxicidade aguda coa categoría **«1» ou «2»** como mortais, en cumprimento do Regulamento (CE) 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 se modifica o Regulamento (CE) n.º 1907/2006, estes deberán estar situados en áreas abertas e suficientemente afastados de edificios habitados e dotados de equipos de detección e de protección persoal adecuados. As portas estarán provistas de carteis cos

indicadores do perigo e de pechadura, e as que comuniquen cos locais de traballo, terán dispositivos de peche hermético.

Considéranse, ademais, unhas **boas prácticas no almacenamento** de fitosanitarios as seguintes:

- Gardar os produtos fitosanitarios en armarios ou locais ventilados, provistos de pechadura, co obxecto de mantelos fóra do alcance de terceiros, en especial os menores de idade.
- Colocar os produtos en estantes elevados do chan para evitar que se poidan humedecer ou sufrir outros danos. Estes deben ser preferiblemente metálicos.
- Ter ordenados os produtos por familias químicas, de xeito que facilite a accesibilidade, a identificación e o seguimento das cantidades dispoñibles.
- Almacenar sempre tendo en conta a data de compra, de maneira que os produtos que teñan máis próxima a data de caducidade sexan os primeiros en ser utilizados.
- Para evitar contaminación accidental por derramamento, almacenaranse os envases de sólidos en estantes situados por enriba dos envases de líquidos.
- Revisar periodicamente as existencias e comprobar a vixencia da autorización dos produtos existentes no almacén.

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

- As etiquetas deberán estar pegadas ao envase e ser perfectamente lexibles.

10.5. Manipulación de fitosanitarios

A manipulación de fitosanitarios implica unha relación directa ou indirecta co produto, polo que se deben ter en conta as seguintes consideracións:

10.5.1. 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 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 b 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 destes incorporadores, o produto incorporarase unha vez se encheu o depósito coa metade da auga que se vaia utilizar, e complementarase a enchedura posteriormente.

- As operacións de mestura e carga realizaranse inmediatamente antes da aplicación, sen deixar o equipo só ou desatendido durante o seu desenvolvemento.
- 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 unha 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 para utilizar.
- A cantidade de produto fitosanitario e o volume de auga que se vaian empregar deberanse calcular previamente ás operacións de mestura e carga, axustándoos á dose de utilización e á superficie que se vaia tratar, co obxectivo de evitar excedentes.
- 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/guiabuenaspracticasmezclasfinalcorregido_tcm30-57931.pdf

10.5.2. Condicións de uso de produtos fitosanitarios para uso agrario

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, e evitar 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 se deba deixar unha banda maior, cando así se estableza na autorización e figure na etiqueta do produto fitosanitario utilizado.

  O anterior cumprirase salvo excepción de autorización, por razóns de emerxencia, polo órgano competente da comunidade autónoma, e no caso de cultivos que se desenvolvan en terreos inundados, caldeiras para a rega 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.

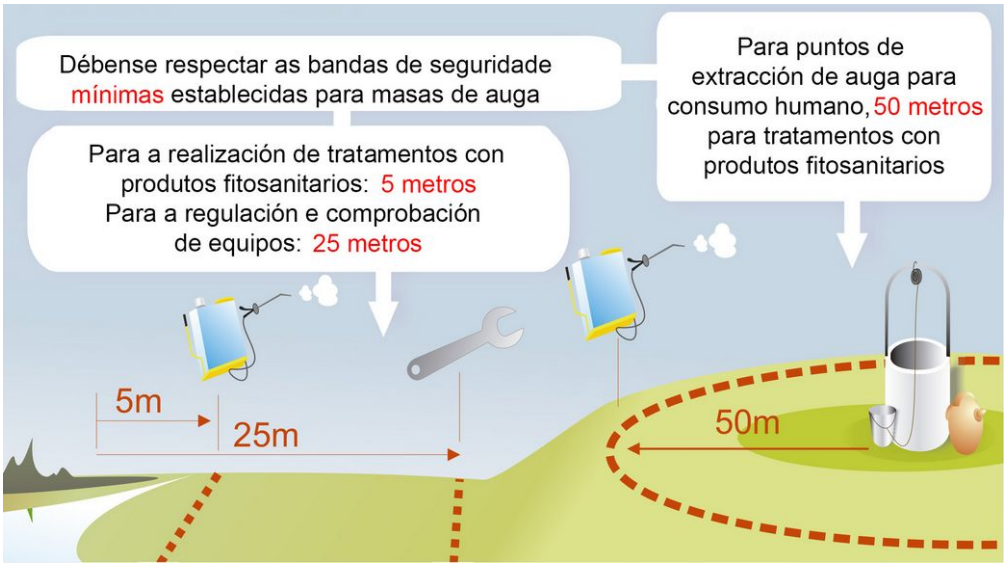


Ilustración 139: Distancias mínimas a masas de auga. Adaptación de carteldo MAGRAMA (Uso sustentable de produtos fitosanitarios no sector agrario)

- Non desatascar as **boquillas** coa boca, non comer, nin beber, nin fumar etc.
- **Tapar** todos os puntos de extracción de auga situados na parcela que se vai tratar.

10.5.3. Reentrada nas parcelas tratadas

O Real decreto 1311/2012, do 14 de setembro, no seu artigo 35, especifica unha serie de medidas específicas para as zonas tratadas recentemente que utilicen os traballadores agrarios, de forma que, sen prexuízo da obriga de respectar o prazo de reentrada que figure na etiqueta do produto fitosanitario utilizado, non se procederá á reentrada nos cultivos tratados ata que non secaron as partes do cultivo que poidan entrar en contacto coas persoas.

O responsable dos tratamentos ocuparase de transmitir a información precisa para que os traballadores da explotación poidan coñecer o momento e as condicións a partir das cales está permitido entrar nun cultivo despois dun tratamento. A dita obriga operará tamén respecto de terceiros, a través de carteis ou sistemas similares cando se efectuaron tratamentos en leiras non pechadas lindeiras a vías ou áreas públicas urbanas, ou cando o órgano competente determine a necesidade en función da extensión do tratamento ou toxicidade do produto empregado.

Nos cultivos de invernadoiro, locais e almacéns, cando se tratou con produtos fitosanitarios distintos aos de baixo risco, indicarase nun cartel visible á entrada do recinto a información sinalada anteriormente.

10.5.4. Limpeza do equipo de aplicación

A limpeza do equipo de aplicación, tanto interna como externa, é un factor clave do 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 en riscos para a saúde das persoas que poden 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, é recomendable realizar a operación de limpeza nunha zona non tratada da parcela sobre a que se levou a cabo a última aplicación.

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.

10.5.5.Residuos de produtos fitosanitarios

Os residuos fitosanitarios, tales como os sobrantes de caldo, remanentes das tarefas de limpeza e os envases baleiros, son considerados perigosos. O artigo 41 do Real decreto de uso sustentable establece como deben xestionarse os envases de produtos fitosanitarios.

Os principais aspectos que cómpre ter en conta son:

- O equipo debe levar incorporado un **dispositivo de enxaugadura**. En caso contrario, realizarase unha tripla enxaugadura manual ou mediante un dispositivo a presión, e as augas resultantes verteranse ao depósito do equipo de tratamento.
- Os **envases baleiros** gardaranse nunha bolsa almacenada ata o momento do seu traslado para a recollida, mantendo o xustificante de entregar o envase.

Estas medidas aplicaranse sen prexuízo do disposto para os usos non agrarios e o disposto no Real decreto 1055/2022, do 27 de decembro, de envases e residuos de envases.

10.5.6. Condicións do 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 teñan que realizar en:

a) Espazos utilizados polo público en xeral: comprendidas as áreas verdes e de recreo, con vexetación ornamental ou para sombra, dedicadas ao lecer, diversión ou práctica de deportes.

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

c) Espazos utilizados por grupos vulnerables: os 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.

Estas tres zonas son consideradas zonas específicas e, como tales, a autoridade competente velará para que se minimice ou prohiba o uso de praguicidas, adoptando medidas axeitadas de xestión do risco e dando 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 a outras edificacións ou áreas que sexan exclusivamente de acceso privado ou veciñal.

e) Redes de servizos: áreas non urbanas que comprenden os ferrocarrís e demais redes viarias, as de condución de augas de rega ou de drenaxe, os tendidos eléctricos, as devasas ou outras infraestruturas, xa sexan de dominio público ou privado

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

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

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

11. Tratamentos fitosanitarios. Preparación, mestura e aplicación.

11.1. Introdución

Unha preparación correcta garante un tratamento eficaz e seguro na protección dos cultivos. Un manexo inadecuado pode reducir a efectividade do produto, aumentar os custos, xerar residuos perigosos e afectar o ambiente e a saúde humana.

Este proceso require unha correcta dosificación, mestura e aplicación dos produtos, seguindo normativas de seguridade e respectando as recomendacións.

Os pasos aos que debemos prestar atención son:

- Planificación do tratamento
- Preparación do caldo de tratamento
- Aplicación
- Despois do tratamento: limpeza e xestión dos residuos

11.2. Planificación

1. Elixir o **produto axeitado** para o cultivo (especie, estado fenolóxico...) e o organismo que se pretende controlar

2. **Ler atentamente a etiqueta**. É moi importante seguir as instrucións da forma de aplicación, as posibles mesturas, o momento axeitado de aplicación, a clasificación toxicolóxica, as medidas e a precaución e a seguridade e a recomendación para minimizar o risco de aparición de resistencias.

3. **Utilizar o equipo de protección individual** (EPI) adecuado para traballar de forma segura.

4. Ter a **maquinaria de aplicación en perfecto estado** e, se é o caso, coas revisións e inspeccións obrigatorias correspondentes en vigor.

5. Asegurarse de que as **condicións climáticas** son axeitadas para realizar a aplicación. En xeral, débense evitar días de choiva e vento e vixiar que o rango de temperatura non teña repercusións negativas no tratamento (fitotoxicidade).

11.3. Preparación do caldo de tratamento

1. Preparar a **cantidade de auga e produto necesaria** e suficiente. Un volume correcto garantirá a protección das augas subterráneas e superficiais. Evitar solapamentos no tratamento. En caso de preparar mesturas de produto, seguir a correcta orde de mestura.

2. Elixir as **boquillas** axeitadas a calibración e axustar a presión. Os fabricantes teñen unhas táboas de calibración que permiten axustar o volume de caldo coa velocidade de tratamento e a cor da boquilla que corresponde, axustando á presión de traballo necesaria.

3. En caso de preparación de mestura de produtos, ler detidamente as recomendacións da **etiqueta**. É moi importante coñecer se os produtos son

compatibles ou non, xa que poden dar lugar a precipitacións ou outras reaccións químicas perigosas que poderían ser fitotóxicas para o cultivo.

En caso de non ter experiencia dos posibles efectos sobre o cultivo, débese facer unha proba antes da aplicación na totalidade da superficie.

Tamén se debe ter en conta a orde en que se deben engadir os produtos:

Orde de engadido	Tipo de formulación	Tipo de produto
1	Auga/solvente. Encher a cuba ata a metade da capacidade da cuba e empezar a axitación	
2	Agregar correctores, reguladores de pH	
3	Bolsas hidrosolubles (WSB) e deixar que se disolvan por completo	Produtos sólidos
4	Gránulos solubles (SG)	
5	Gránulos dispersables (WG)	
6	Pos mollables (WP)	
7	Manter a axitación para que os produtos sólidos se mesturen completamente a asegurar unha dispersión uniforme antes de agregar outros produtos.	
8	Suspensións concentradas (SC)	Produtos líquidos
9	Suspensións en cápsulas (CS)	
10	Suspoemulsións (SE)	
11	Suspensións concentradas oleosas (OD)	
12	Emulsións acuosas (EW)	
13	Emulsións concentradas (EC)	
14	Surfactantes/mollantes	
15	Líquidos solubles (SL)	
16	Fertilizantes foliares	Outros Produtos
17	Líquidos antideriva	
18	Completar con auga e continuar a axitación ata rematar a pulverización	

Táboa 72: Orde en que se deben engadir os produtos. Elaboración propia

É importante manter unha axitación constante desde o momento da mestura ata o momento da aplicación e realizar esta o antes posible para evitar a perda de estabilidade da mestura e precipite, dando lugar a efectos non desexados.

Para máis información pode consultarse a "Guia de boas prácticas para a mestura en campo de produtos fitosanitarios". Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación, na seguinte ligazón:

https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/guiabuenaspracticasmezclasfinalcorregido_tcm30-57931.pdf

O Real decreto 1311/2012 establece unha serie de medidas de carácter obrigatorio, para que a preparación da mestura e a carga do depósito do equipo de tratamento non supoña ningún perigo para a saúde humana e o ambiente.

As **principais medidas** son as seguintes:

- Non se realizará a mestura ou dilución previa dos produtos fitosanitarios antes da incorporación ao depósito, salvo que sexa necesario para a súa correcta utilización, como é o caso dos pos mollables.
- A operación de mestura realizarase con dispositivos incorporadores que permitan facelo de forma continua. Se o equipo de aplicación non dispón do devandito equipo, o produto incorporarase unha vez se encheu o depósito coa metade de auga que se vaia utilizar, complementarase a enchedura posteriormente..
- As operacións de mestura e carga realizaranse inmediatamente antes da aplicación, sen deixar o equipo só ou desatendido durante ese proceso.
- As operacións de mestura e carga realizaranse en puntos afastados das masas de auga superficiais, e en ningún caso a menos de 25 metros de distancia destas, ou a distancia inferior a 10 metros cando se utilicen equipos dotados de mesturadores-incorporadores do produto.
- As operacións de mestura e carga non se realizarán en lugares con risco de encharcamento, escorrentía superficial ou lixiviación.
- Durante o proceso de mestura e carga, os envases dos produtos fitosanitarios empregados permanecerán pechados, excepto no momento puntual de extraer a cantidade que se vai utilizar.
- A cantidade de produto fitosanitario e o volume de auga que se vaian utilizar deberanse calcular axustados á dose de utilización e á superficie que se vais tratar, antes de realizar a mestura, para evitar que sobre caldo.

Ademais destas medidas de carácter obrigatorio, é importante ter en conta as seguintes **recomendacións** antes de realizar a mestura e a carga do depósito da maquinaria de aplicación:

- Dar a coñecer a todo o persoal auxiliar que participe na aplicación as medidas de protección que deben adoptar e os riscos dos produtos. Deben ter á súa disposición tanto a etiqueta como a ficha técnica de todos os produtos utilizados.

Ilustración 140: Etiqueta de produto fitosanitario

- Comprobar que a maquinaria de aplicación está correctamente revisada e calibrada.

Ilustración 141: Adhesivo da inspección ITEAF

- Consultar as doses e dilucións recomendadas e respectalas. Maior concentración non significa maior eficacia do produto, significa máis riscos.
- Cumprir as normas de protección persoal recomendadas na etiqueta e na ficha de datos de seguridade. Durante a preparación é cando se manexa o produto coa máxima concentración e, polo tanto, con maior risco.
- Preparar os equipos de medida necesarios. Segundo sexa a presentación do produto fitosanitario, será necesario medir un peso ou un volume, en ambos os casos os equipos de medida deben ser axeitados ás cantidades para medir.
- Coñecer polo menos o pH da auga que imos utilizar. É un parámetro que se debe ter en conta sobre todo á hora de aplicar herbicidas. Un pH por enriba de seis (cinco para os herbicidas) pode facer que os produtos reaccionen entre si oucos sales da auga provocando a creación de substancias insolubles ou unha menor efectividade do produto fitosanitario.

  En caso de ter un pH moi básico ou alcalino, é aconsellable utilizar produtos específicos para baixalo (acidulantes) antes de mesturar os produtos fitosanitarios.
- Os utensilios utilizados para preparar a mestura (caldeiros, embudes, paletas etc.) serán os apropiados e teranse perfectamente identificados para que non se utilicen en ningunha outra tarefa da explotación. En ningún caso se utilizarán tamén para o uso doméstico.
- Nunca se utilizarán as mans para remover as mesturas, aínda que estean protexidas con luvas.
- Non se deben mesturar máis de dous produtos fitosanitarios nunha aplicación, a menos que o fabricante asegure que non existen incompatibilidades. Non esquecer que se están mesturando preparados químicos que poden reaccionar entre eles e xerar outros compostos, ás veces insolubles e ás veces fitotóxicos, que en moitas ocasións minguan a efectividade.

- É importante consultar na ficha técnica o pH de cada produto, xa que á hora de facer a mestura botaranse na cuba por orde: primeiro o produto que teña o pH máis baixo (máis ácido) e o último o que o teña máis alto (máis básico).
- Xestionar correctamente os envases baleiros.

Ilustración 142: Logotipo de punto SIGFITO

11.4. Aplicación

As técnicas de aplicación desenvólvense en profundidade no tema 12 deste manual, polo que se enumeran as seguintes recomendacións:

1. Realizar o tratamento coas axeitadas condicións meteorolóxicas. Non tratar en caso de ventos superiores a 3 m/s, choiva ou temperaturas extremas. Evitar tratamentos sobre cultivos en condicións de estrés.

2. Nos tratamentos con produtos sistémicos radiculares é moi importante ter en conta a humidade óptima no solo para a absorción do praguicida.

3. A textura do solo ten relación directa coa capacidade de retención dos produtos fitosanitarios, polo que en solos areosos, en xeral, se recomendan as doses inferiores, e en solos arxilosos, doses maiores, sempre respectando as doses indicadas na etiqueta.

4. O mesmo podemos dicir da cantidade de materia orgánica, que fai que os solos teñan máis ou menos actividade microbiana. En xeral, en solos pobres en materia orgánica utilízanse doses menores que en solos máis ricos.

5. Durante a aplicación utilizar os EPI necesarios, de acordo ás indicacións da etiqueta do produto.

6. Non comer, nin beber nin fumar durante a aplicación.

7. Respectar as indicacións sobre as bandas de seguridade, tanto a correntes de auga superficiais como a outros cultivos.

8. Coñecer a bioloxía da praga é moi importante, xa que vai determinar o momento axeitado para realizar a aplicación, tanto a época como o momento do día. Hai insectos que actúan pola noite, polo que pode ser necesario realizar os tratamentos ao solpor.

9. Extremar as precaucións no caso de realizar tratamentos fitosanitarios en espazos públicos. Os tratamentos faranse en horarios de presenza improbable de transeúntes. Evitar o acceso de persoas durante a realización do tratamento. Sinalizar debidamente a zona tratada.

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

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

11.5. Limpeza do equipo de tratamento

Despois do tratamento debe procederse á limpeza do equipo, tanto interna como externamente.

A limpeza é fundamental para a conservación do equipo e debemos facela sempre que vaiamos cambiar de produto fitosanitario, ao finalizar o tratamento e cando o equipo vaia ser almacenado durante un longo período de tempo.

Cando cambiemos de produto fitosanitario é aconsellable purgar todo o circuíto, realizando lavados con auga.

Durante a limpeza do equipo sempre se debe usar o equipo de protección individual. Este debe lavarse separadamente do resto de prendas, seguindo as instrucións do fabricante.

O produto sobrante **nunca** se debe eliminar polo vertedoiro, rede de sumidoiros nin en cursos de auga nin preto deles. Se a cantidade sobrante é pequena, pode distribuírse pola mesma parcela tratada coa suficiente cantidade de auga para non exceder a dose máxima admisible. Se a cantidade é grande e a súa aplicación supón exceder en exceso a dose recomendada, procederase á eliminación destes restos mediante instalacións ou dispositivos preparados para eliminar ou degradar residuos de produtos fitosanitarios.

Para realizar unha **limpeza interna** correcta é recomendable:

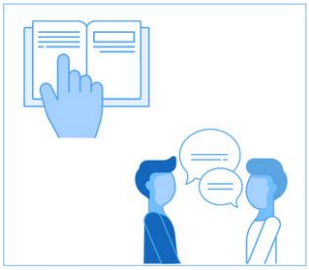
- Consumir toda a mestura do depósito, de aí a importancia do cálculo da dose exacta que necesitamos utilizar e da calibración do equipo.
- Engadir auga limpa ao depósito e accionar novamente o sistema de pulverización na parcela onde se realizou o tratamento, para limpar os restos presentes no circuíto.
- Limpar ben o interior do depósito con auga a presión, incluída a parte superior, utilizando unha mangueira, utilizando os produtos e/ou deterxentes apropiados.
- Desmontar as boquillas e filtros e deixalos nun recipiente con auga limpa.

- Abrir todas as válvulas para limpar as superficies internas dos distintos compoñentes.
- Aclarar con auga limpa.
- Para a **limpeza externa,** debemos ter en conta que nas superficies exteriores do pulverizador acumúlanse restos de barro e terra e restos do líquido de tratamento.
- Lavar con auga e xabón ou deterxente lixeiro, seguido dunha enxaugadura completa con auga limpa. Empregar equipos de limpeza a alta presión e cepillos.
- A limpeza do equipo debe realizarse nunha zona que recolla a auga habilitada para iso, afastada dos cursos de auga e construída con materiais impermeables.
- Por último, despois de colocar todas as pezas, debemos realizar unha **calibración** e posta a punto do equipo. Isto asegura a correcta distribución do produto fitosanitario e optimiza a aplicación.

Ilustración 143: Manómetro isométrico

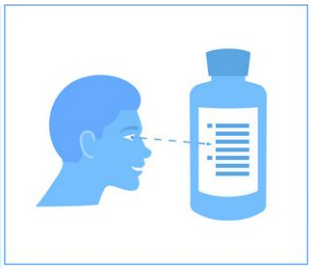
En resumo:

1. Antes da aplicación



Consulta as guías de xestión integrada de pragas ou o teu asesor. Toma a decisión axeitada

Unha vez merques o produto fitosanitario respecta as indicacións correctas de almacenamento



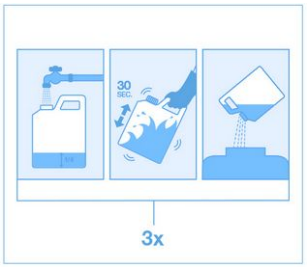
Le atentamente a etiqueta antes de utilizalo

Asegúrate de que non existen pozos de auga de consumo humano e garda as distancias mínimas obrigatorias

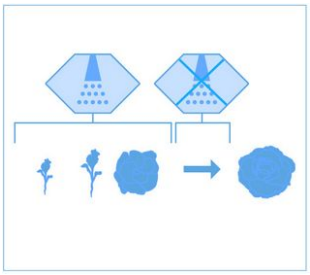
2. Durante a preparación e aplicación

Protéxete adecuadamente durante a preparación do caldo e durante a aplicación

Utiliza exactamente as doses recomendadas na etiqueta



Fai un triplo lavado do envase e verte no depósito de tratamento o resto, cando remates o produto fitosanitario

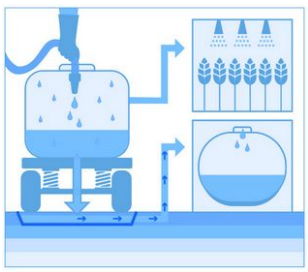


Realiza o tratamento no momento axeitado e respecta os prazos de seguridade establecidos na etiqueta

Realiza o tratamento só cando as condicións climáticas sexan favorables

Respecta o número máximo de aplicacións autorizadas e cambia de produto segundo o modo de acción para evitar resistencias

3. Despois de rematara aplicación



Limpa a maquinaria e ten coidado cos restos do lavado. Xestiónaos adecuadamente para evitar contaminacións

Entrega os envases baleiros nun punto Sigfito. Garda o albará de entrega para anexalo ao rexistro de tratamentos. Recorda que son puntos libres e gratuítos

Respecta os prazos de reentrada nas parcelas tratadas indicadas na etiqueta, e nunca o fagas ata que o cultivo estea seco

Ilustración 144: Usos responsables de fitosanitarios. Adaptación de cartaz de BASF

12. Métodos de aplicación de produtos fitosanitarios. Factores que cómpre ter en conta para unha eficiente e correcta aplicación. Importancia da dosificación e dos volumes de aplicación. Casos prácticos.

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 axeitado 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 xeito, poderanse conseguir tratamentos co máximo aproveitamento do produto empregado, con grande uniformidade na aplicación e cun bo rendemento de traballo.

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

Nos temas que veñen a continuación son tratados en profundidade os equipos de tratamentos, polo que neste tema afondarase no método e as súas características para a obtención dos mellores resultados

12.1. Métodos de aplicación de produtos fitosanitarios

O obxectivo de realizar un tratamento fitosanitario é controlar a praga ou a enfermidade da forma máis eficaz, co menor risco posible para as persoas que o aplican, para os/as consumidores/as e para o ambiente.

Ter éxito nun tratamento fitosanitario depende de:

- Unha boa elección do praguicida.
- A aplicación no momento axeitado.
- A aplicación correcta da dose.
- A interacción entre o produto e o problema que se quere resolver.

12.1.1. Esparexemento

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

O esparexedor crea unha nube de po e proxecta o produto coa axuda dun fluxo de aire e depositao sobre a planta.

Vantaxes:

- É unha técnica sinxela e rápida de aplicación (non require 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.
- Escasa adherencia do produto na masa vexetal
- Pode presentar efectos por higroscopicidade (amazocamento do po coa humidade).
- Maior influencia das condicións climáticas. Pode producir fitotoxicidades por altas temperaturas (xofre).
- Maiores riscos para o persoal aplicador.
- Maiores efectos negativos sobre o ambiente debido á deriva. Difícil de controlar en días de vento.
- Menor persistencia. Escaso tempo de permanencia sobre a planta.
- Falta de homoxeneidade na distribución

En canto aos equipos, existen desde complexos esparexedores ata sinxelos equipos manuais.

12.1.2. 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 a planta. É o método típico dos fitosanitarios de contacto, que deben recubrir toda a superficie das follas e o resto da planta.
- Pulverización **mollante**. É a axeitada para fitosanitarios sistémicos, que actúan en lugares distintos de onde foron aplicados.

Ilustración 145: Boquillas de pulverizador suspendido

Factores que inciden de forma directa na calidade da aplicación:

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

Ilustración 146: Funcionamento dun pulverizador hidropneumático

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

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

Os diferentes tipos de boquillas e os seus usos son tratados nos temas seguintes.

12.1.3. 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 solos, almacéns ou produtos almacenados.

A súa aplicación adóitase facer en locais pechados ou baixo lonas, por persoal especializado.

12.1.4. Quimigación

Sistema de aplicación do produto fitosanitario vía rega localizada. Para unha aplicación correcta e ben dosificada é necesario dispoñer, no cabezal de rega, dun depósito de subministracións especiais. Este está composto por un depósito e unha bomba dosificadora de alta presión e pouco caudal.

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

Presenta as **vantaxes** de que:

- Aproveita a auga de rega para realizar o tratamento
- Menor custo en man de obra
- Menor risco de exposición
- Menor cantidade de residuos en colleitas

Entre os **inconvenientes**:

- Só certos produtos permiten este tipo de aplicacións.
- Inflúe moito a calidade da auga, xa que poden formarse residuos que provoquen obstrucións no sistema de rega.

12.1.5. Outros

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

12.2. Factores que cómpre ter en conta para unha aplicación eficiente e correcta

Para conseguir unha aplicación de fitosanitarios realmente eficiente, ademais dos factores relacionados co cultivo ou o ambiente que o rodea, débense ter en conta unha serie de factores relacionados co equipo de tratamento, a calidade da auga e os produtos utilizados.

Entre os máis importantes destacan os seguintes:

12.2.1. Tipo de planta cultivada e estado de desenvolvemento

En función do tipo de planta e o seu estado de desenvolvemento, poderemos empregar un tipo de produto fitosanitario ou outro, así como a correcta elección do tipo de aplicación.

12.2.2. Praga ou enfermidade existente, situación na planta e ciclo

Unha vez determinada a praga e/ou enfermidade que cómpre tratar, procederemos a elixir o produto fitosanitario máis adecuado, así como o método de aplicación axeitado.

Coñecer o ciclo evolutivo da especie para tratar é outro factor moi importante para o momento óptimo. Por exemplo, no caso da cochinilla, o tratamento debe realizarse cando practicamente a totalidade dos ovos xa eclosionaron.

Como norma xeral, nos insectos, o momento máis axeitado é en estado larvario L1.

A planta non debe estar con falta de auga nin que na superficie haxa un contido excesivo de auga.

12.2.3. Condicións climáticas

O clima é un factor decisivo no cultivo.

A eficacia e toxicidade do produto fitosanitario vense afectadas polas condicións climáticas existentes no momento de realizar a aplicación.

Por exemplo, con **temperaturas** elevadas podemos ocasionar queimaduras na planta. Con **choiva** pérdese practicamente a eficacia do tratamento fitosanitario. Con previsión de choivas non tratar.

O **vento** é outro factor negativo, xa que durante a aplicación, sobre todo no esparexemento e atomización, provoca importantes derivas da aplicación fitosanitaria, cunha redución notable da súa eficacia, da contaminación atmosférica e dos riscos de afectación non desexada a outros cultivos.

12.2.4. 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. Non superar a dose indicada.

Debemos calcular o volume correcto de caldo que se vai gastar para evitar sobrantes.

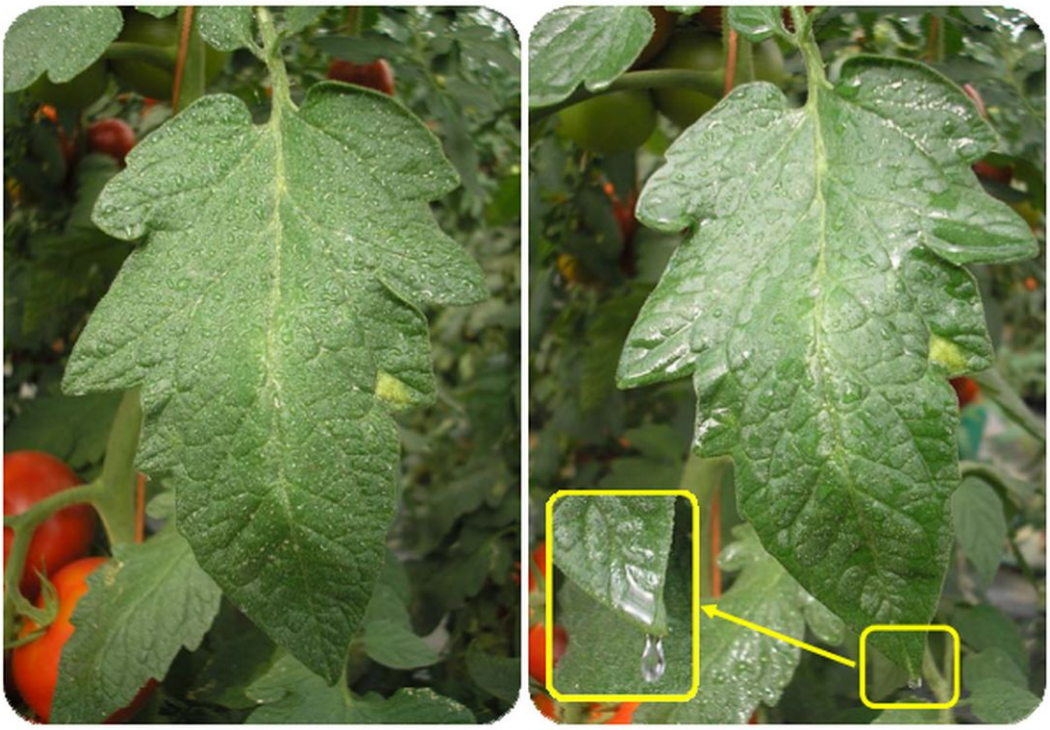


Ilustración 147: Pulverización correcta (dereita) / Sobrepasado ou punto de goteo (esquerda). Bases para a correcta regulación e aplicación de produtos fitosanitarios en invernadoiro mediante sistemas fixos. Tratameento con pistola ou lanza. Xunta de Andalucía. Almería, xuño de 2012.

12.2.5. Maquinaria utilizada

O equipo de tratamento, a velocidade de marcha, o tipo de boquilla e a súa disposición da mesma, entre outros factores, inflúen tamén nas aplicacións fitosanitarias. Estes temas desenvolveranse de forma máis extensa nos temas seguintes.

En resumo, os principais obxectivos que se perseguen cando se realiza un tratamento fitosanitario son os seguintes:

- Aproveitar ao máximo os produtos aplicados.
- Maximizar o rendemento do traballo.
- Conseguir a máxima eficacia posible.
- Reducir o impacto sobre o ambiente.
- Asegurar as condicións de traballo do aplicador.

Para conseguir os resultados esperados, a dosificación deber ser correcta, de forma que a planta quede cuberta homoxeneamente. Para iso é necesario elixir a maquinaria axeitada e que estea en perfecto estado de mantemento.

12.2.6. Manexo das resistencias

O proceso de evolución da resistencia despois da aplicación repetida dun insecticida durante moitas tempadas de crecemento ilústrase na seguinte figura. Neste

exemplo, os escaravellos vermellos indican individuos nunha poboación que naturalmente teñen os trazos xenéticos para sobrevivir a unha aplicación de insecticida cun modo de acción (MoA) específico.

Acéptase comunmente que hai menos de 1 en 1000 individuos resistentes nunha poboación, mesmo antes de que un produto específico estea dispoñible para o seu uso. Cando un insecticida específico se aplica continuamente durante varias tempadas, a proporción de insectos co trazo que lle permite sobrevivir aumenta en comparación cos individuos susceptibles. O resultado é que a poboación se volve cada vez máis difícil de controlar.

Se este patrón de aplicación de insecticidas continúa, case todos os individuos dentro dunha poboación se volven resistentes aos insecticidas con ese MoA específico. (Consultar o tema 5).

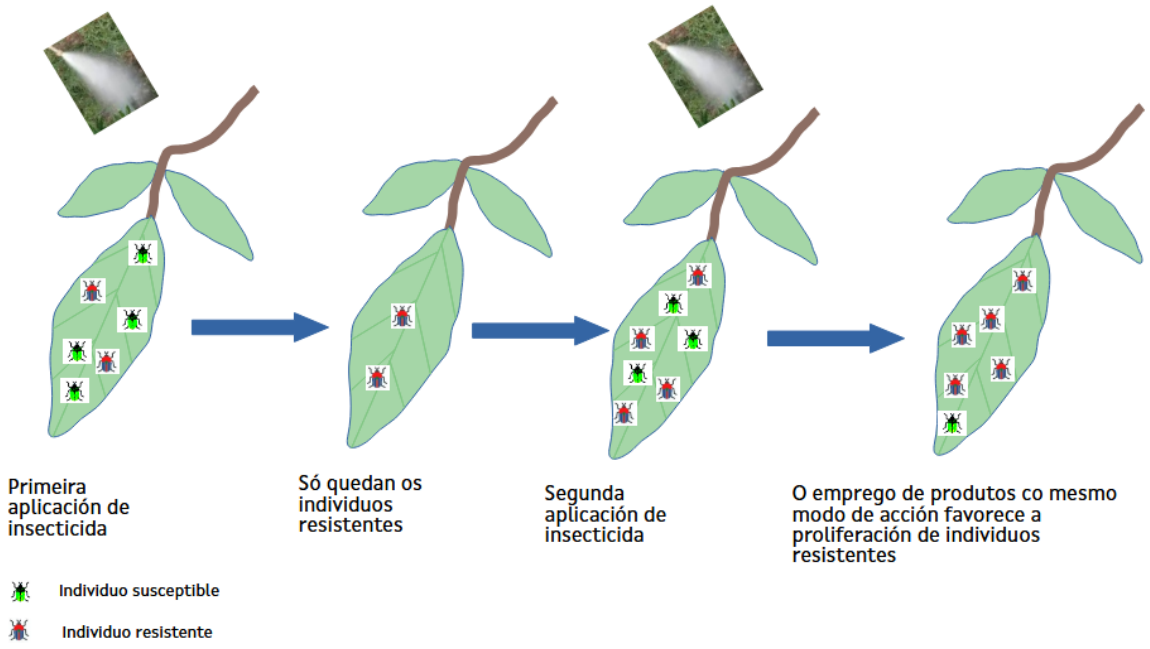


Ilustración 148: Exemplo do aumento dos niveis de resistencia a insecticidas nunha poboación de praga ao longo do tempo.

12.3. Importancia da dosificación e dos volumes de aplicación.

Como xa comentamos, son varios os factores dos que depende a eficacia do control de pragas, enfermidades e malezas:

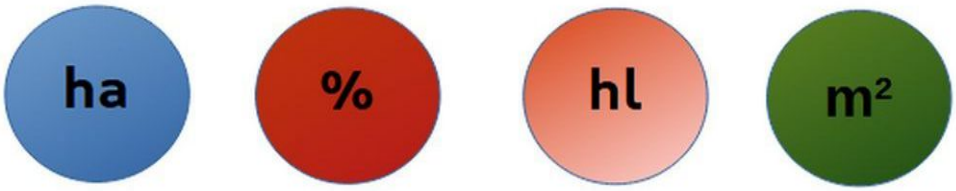
- As condicións climáticas no momento da aplicación.
- A calidade da auga empregada na disolución do produto.
- A regulación do equipo pulverizador.
- O momento axeitado do control (estado fenolóxico do cultivo, estado de desenvolvemento do patóxeno), entre outros.

Pero un factor de grande importancia é o propio produto e a correcta dosificación segundo as recomendacións da etiqueta.

Ás veces téndese a sobredosificar o produto, o que implica unha maior contaminación ambiental, un maior risco de intoxicación, un aumento dos custos e maior probabilidade de resistencia do patóxeno a curto prazo.

As doses nas etiquetas dos produtos comercializados veñen expresadas de dúas formas:

- Dosificación por volume de caldo ou de concentración (%).
- Dosificación por superficie.



Por hectárea | En porcentaxe | Por hectolitro (100L) | Por metro cadrado

No primeiro caso, o coñecemento da condición do cultivo é fundamental para estimar o volume de aplicación. Non se utiliza a mesma cantidade de caldo no caso das cerdeiras que no caso dun viñedo, e mesmo segundo os estados fenolóxicos (inicio do brote ou plena floración).

No tema 17 deste manual expóñense varios casos prácticos aplicados a cultivos de froiteiras tendo en conta o TRV como técnica para estimar o volume de aplicación, así como a elección das boquillas óptimas de tratamento.

Como definición, poderiamos dicir que a pulverización ideal se obtén cando se consegue levar o produto ata o obxectivo sen exceso ou perdas e coa menor achega de enerxía e recursos dispoñibles.

12.4. Casos prácticos

Existen varias maneiras de facer os cálculos e tamén moitos factores que inflúen na correcta aplicación. Con este material pretendemos proporcionar unha visión xeral e básica sobre o tema, mediante conceptos que axudarán a entendelo mellor .

Recoméndase, en primeiro lugar, seguir as recomendacións do fabricante do produto fitosanitario e tamén do fabricante do equipamento de pulverización.

Para todos os casos, utilizaremos a mesma fórmula para o cálculo das DOSES POR DEPÓSITO utilizando 3 variables:

- Volume do depósito,
- Dose do produto
- Volume de caldo por ha.

O máis importante é **sempre** utilizar as **mesmas unidades** para os volumes. Se o volume da mochila está en litros, o volume do caldo por hectárea ten que estar en litros.

$$Dose\ por\ mochila = \frac{Volume\ da\ mochila \times dose\ do\ produto}{Volume\ de\ caldo\ por\ hectárea}$$

a) Dose por superficie (ha ou m²)

Na etiqueta as doses adoitan aparecer escritas como:

- l/ha (litros por hectárea)
- ml/ha (mililitros por hectárea)
- cc/ha ou cm³/ha (centímetros cúbicos por hectárea)
- Kg/ha (quilos por hectárea)
- g/ha (gramos por hectárea)

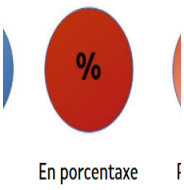
b) Dose por volume de caldo

- l/hl, l/100 l (litros de produto por 100 l de auga)
- ml/hl, ml/100 l (mililitros de produto por por 100 l de auga)
- cc/hl, cc/100l, cm³/hl, cm³/100l (centímetros cúbicos de produto por 100 l de auga).
- g/hl, mg/hl (gramos ou miligramos de produto por por 100 l de auga)

Hai que fixarse na dose recomendada na etiqueta do volume de caldo por hectárea para calcular a dose de produto por hectárea e ter en conta que, independentemente do volume de auga que se deba empregar (segundo o estado fenolóxico do cultivo), a dose por hectárea non debe cambiar. A clave é cambiar a dose/hl á dose/ha.

Cando se realizan tratamentos con equipos de gasto reducido (atomizadores etc), é necesario aumentar a concentración para manter constante a dose recomendada por hectárea.

c) En porcentaxe



As doses expresadas en porcentaxe adoitan vir acompañadas do volume de caldo recomendado por hectárea. É importante ter en conta o volume de caldo para a correcta proporción.

Para o cálculo, recomendamos transformar, en primeiro lugar, a dose en % a litros/ha. Logo calcular a dose por volume de pulverización.

CASOS PRÁCTICOS

Caso práctico 1.

Temos unha infestación importante de grama nunha parcela de pataca de 400 m^2 e decidimos aplicar un produto coas seguintes características (ficha do rexistro). Imos utilizar a dose máis alta de produto e co volume superior de caldo. Se temos unha mochila de 16 litros de capacidade, cal é a dose por mochila?

CULTIVO	PATÓXENO	DOSE DE PRODUTO	Nº APLICACIÓNS	INTERVALOS	VOLUME DE CALDO
Pataca	Grama, entre outras	1,75-2,2 l/ha	1		220-400 l/ha

Caso práctico 2.

Temos unha infestación de botrite nunha plantación de viñedo de 7.500 m^2 e decidimos aplicar un produto cuxas indicacións na etiqueta son as seguintes:

Vid de vinificación, para el control del oídio y el black rot (gangrena negra), la dosis de 20-30 g/hL con un máximo de 3 aplicaciones por campaña a intervalos de 14 días, y botriris a 30 g/lL con una sola aplicación por campaña, con un máximo de 200 g/ha de producto por aplicación.

Para o tratamento dispoñemos dun pulverizador suspendido de 500L de capacidade. Que cantidade de caldo temos que preparar en caso de máxima vexetación? Canto produto debemos engadir ao depósito?

Caso práctico 3.

Temos un problema de mildio nunha plantación de 3.800 m^2 de tomate en invernadoiro. Decidimos aplicar un produto cuxas indicacións na etiqueta son as seguintes:

Cultivo	Enfermidade	Dose %	Número de aplicacións (intervalo entre elas)	Volume de caldo (l/ha)	Prazo de seguridade	Condicións de uso
Berenxena, tomate (aire libre e invernadoiro)	Alternaria das solanáceas (*Alternaria solani*), Antracnose do tomate (*Colletotrichum coccodes*), Mildio da pataca e do tomate (*Phytophtora infestans*), Bacteriosis	0,25–0,3	Máximo 3 (10 días)	**Aire libre:** 600-1.000 **Invernadoiro:** 600	**Aire libre:** 10 días **Invernadoiro:** 3 días	Aplicar en calquer estadio. **Aire libre:** Dose por aplicación: 1,5-2,4 L/Ha e un máximo de 7,2 l/ha/ano **Invernadoiro:** Dose por aplicación: 1,5-1,6 l/ha

Empregando a dose inferior, que cantidade de auga e produto necesitamos para efectuar o tratamento? Dispoñemos dunha mochila de 16 l. Canto dosificamos por mochila?

Ademais nas indicación da etiqueta figura que non se debe superar a dose máxima de 3,75 kg de Cu/ha e ano, para o que hai que ter en conta que a riqueza do produto é a seguinte:

COMPOSICIÓN:
oxicloruro de cobre 52%
(expr. en Cu) p/v (520 g/l)

Supoñendo que realizamos o número máximo de aplicacións, superamos a dose máxima recomendada de Cu/ha e ano?

Caso práctico 4.

Temos unha parcela de 3.500 m^2 na que 3.000 m^2 están dedicados a pataca e o resto a pemento. Ambos están en plena floración.

Detectamos un ataque de pulgón e decidimos facer un tratamento cun produto que está autorizado para os dous cultivos e cuxas recomendacións de dose son as seguintes:

CULTIVO	PATÓXENO	DOSE DE PRODUTO	Nº APLICACIÓNS	INTERVALOS	VOLUME DE CALDO
Pataca	Pulgón	140 ml/hl	Máx. 3	7 días	800 l/ha
Pemento	Pulgón	250 ml/hl	Máx. 3	7 días	1000 l/ha

Dispoñemos dun pulverizador suspendido de 300 l e enchémolo de auga para realizar o tratamento, que empezamos pola pataca.

1.- Calcula a cantidade de produto que engadiremos ao depósito de 300 l para o tratamento na pataca. Canto caldo gastaremos?

2.- Se nos sobra caldo podemos empregalo directamente no pemento? Temos que engadir auga ou produto? En caso que sexa necesario, calcular a cantidade que temos que engadir de auga ou produto para axustar a dose á recomendación da etiqueta.

13. Equipos de aplicación: descrición e funcionamento.

13.1. Introdución

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 ambiente 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 ambiente 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 da calibración, o mantemento diario, a 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 se deben de tomar.
- As instrucións para conectar os instrumentos de medición necesarios.

13.2. 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. Á 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**
- **Esparexedores:** destinados a aplicar produtos presentados como po para esparexer. Poden ser manuais ou arrastrados ou estar suspendidos do tractor.
- **Fumigadores:** utilizados para tratar con produtos que son ou xeran gases.

13.3. 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:

13.3.1. 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 funxicidas 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 poderiamos diferenciar entre:

13.3.1.1.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 149. 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.

Ilustración 150. Pulverizador de panca

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.

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

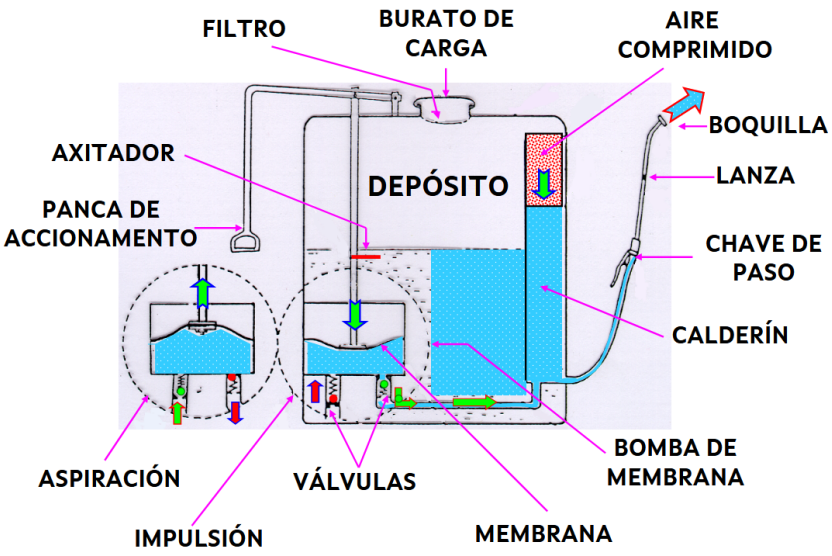


Ilustración 151: Esquema de pulverizador de accionamento de panca

13.3.1.2. 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. A duración da batería deste último tipo depende do seu tamaño e da intensidade da aplicación. Os modelos máis avanzados poden funcionar durante 6-8 horas cunha carga completa.

Ilustración 152: Pulverizador de mochila con motor de combustión

Ilustración 153: Pulverizador de mochila eléctrico

- **Pulverizadores de arrastre manual (carretillas):** permiten facer unha aplicación en terreos de mediano e gran tamaño debido á maior capacidade dos seus depósitos, sen a necesidade de levar o equipo ás costas como no caso das mochilas.

  O seu deseño tipo "carretilla" facilita o transporte, o que reduce o esforzo físico do operador ao traballar en grandes áreas.

  O seu accionamento, polo normal, sería grazas a un motor de combustión, o que lle permite unha maior capacidade de traballo.

Ilustración 154. Pulverizador de carretilla

- **Equipos autopropulsados:** equipos deseñados especificamente para realizar tratamentos fitosanitarios. A diferenza dos pulverizadores manuais ou de arrastre, estes equipos están deseñados para ser autónomos e propúlsanse por si mesmos, o que significa que non necesitan ser arrastrados ou empuxados polo operador.

  Os equipos autopropulsados son ideais para cubrir grandes extensións de terreo, de maneira rápida e eficiente, especialmente en cultivos de grande escala, como cereais, millo, soia, viñedos, hortos froiteiros e máis.

Ilustración 155. Pulverizador autopropulsado

- **Equipos suspendidos do tractor:** con capacidades que van dos 400 l ata 2000 l, dependendo das características do tractor onde van situados e da extensión da área de aplicación. Son ideais para cultivos extensivos, xa que aproveitan a tracción do tractor para moverse polo terreo e teñen unha maior capacidade de depósito e cobertura que os equipos manuais ou de arrastre.

Ilustración 156: Pulverizador suspendido

- **Equipos arrastrados polo tractor:** a diferenza dos pulverizadores suspendidos que se montan sobre o tractor, os pulverizadores arrastrados engánchanse á parte traseira do tractor e son arrastrados mentres este se desprazan polo terreo. Terían, mesmo, maiores capacidades que os anteriores.

Ilustración 157. Pulverizador arrastrado

13.3.2. Pulverizadores de chorro transportado ou hidropneumáticos.

Son máis coñecidos como **atomizadores**, sendo os máis empregados no cultivo de arbores 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. Os máis empregados son os de fluxo axial. O seu elemento principal é unha hélice cun determinado número de pas ou aletas, de 6 a 16 segundo os modelos, que poden ser intercambiables ou fixas e de ángulo regulable.

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

Ilustración 158. Atomizador suspendido

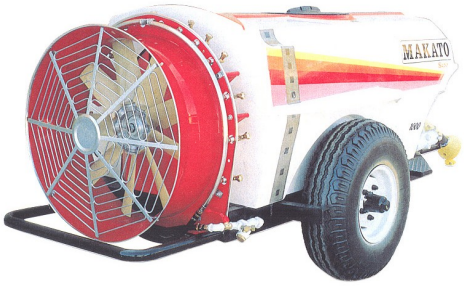


Ilustración 159. Atomizador arrastrado

13.3.3. 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. Ao non levar boquillas evítanse problemas de obturacións ou deposicións.

Xeran unha pulverización moi fina cunha grande uniformidade, adaptándose ben a baixos volumes de tratamento, que adoitan ser de menos de 200 l/ha.

Teriamos equipos:

- **Manuais** (de mochila): dispoñen normalmente dun motor de combustión interna monocilíndrico de dous tempos, de gasolina, e de baixa potencia, que acciona unha bomba centrífuga. O caldo de tratamento descende normalmente por gravidade desde o depósito, a través dun tubo flexible, ata a boquilla, que se atopa en contacto coa corrente de aire.

Ilustración 160. Nebulizador de mochila

- **Arrastrados** ou **suspendidos** do tractor: con depósito de máis ou menos capacidade en función da superficie que se vaia tratar e un sistema de aire formado por un ventilador centrífugo que proporciona baixo volume de aire a gran velocidade, con saídas independentes (canóns) ou agrupadas que orientan a corrente de aire para adaptarse ás zonas de vexetación.

Ilustración 161. Nebulizador suspendido

13.3.4. Pulverizadores centrífugos

Tamén denominados de ultrabaixo 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.

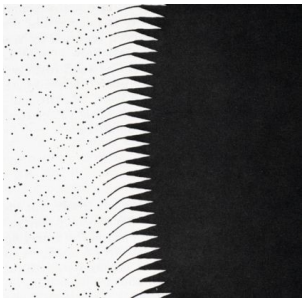


Ilustración 162. Principio de funcionamento do pulverizador centrífugo

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 deste método é que se consegue aforrar auga e produto, e distribúe o produto de forma homoxénea e uniforme.

A principal desvantaxe é que este sistema de aplicación está moi condicionado á presenza de vento, ademais require que o produto fitosanitario estea formulado para realizar aplicacións en ultrabaixo 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 163. Pulverizador centrífugo de mochila

13.3.5. 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 redúcense as doses de caldo empregadas a 10-20 l/ha.

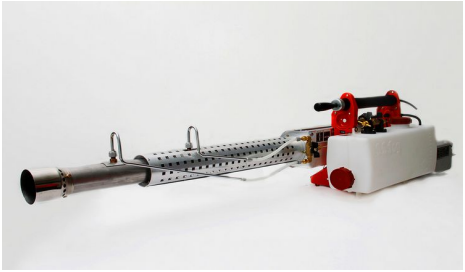


Ilustración 164. Termonebulizador

13.3.6. Pulverizadores electrostáticos.

Funcionan cargando líquidos (funxicidas, insecticidas...) cunha carga electrostática cando pasan pola boquilla dun pulverizador. Deste xeito as partículas diríxense cara á planta que se vai tratar, e evitan 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.

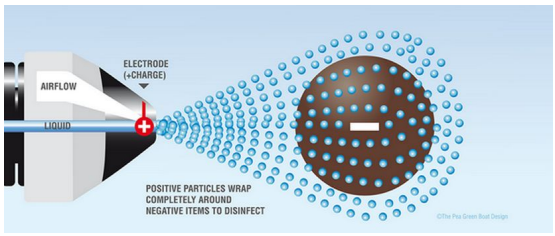


Ilustración 165: Atracción electrostática entre as gotas cargadas e a superficie que se vai pulverizar. (Fonte: http://alboransq.com/)

13.3.7. Compoñentes dun pulverizador.

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

13.3.7.1. 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 166. Depósito de caldo con indicar de nivel (ata 400 l)

13.3.7.2. 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 167. 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 168. Baleirado de produto fitosanitario no incorporador

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

Ilustración 169. Depósito de escuma

- **Depósito de limpeza do circuíto.** 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.

13.3.7.3. Axitadores

O obxectivo destes elementos é manter a mestura do produto fitosanitario e da 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 iría 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 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).

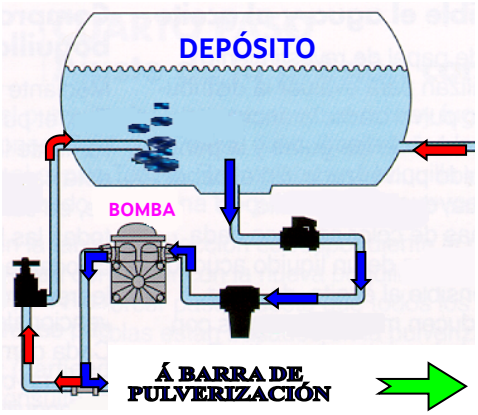


Ilustración 170. Esquema de funcionamento do axitador hidráulico

Ilustración 171. 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).

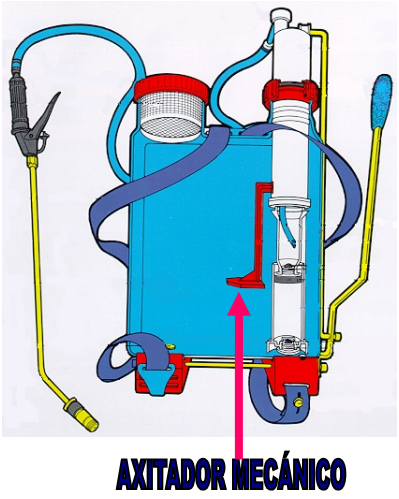


Ilustración 172. Situación do axitador mecánico nun equipo de mochila

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

13.3.7.4. Bomba

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

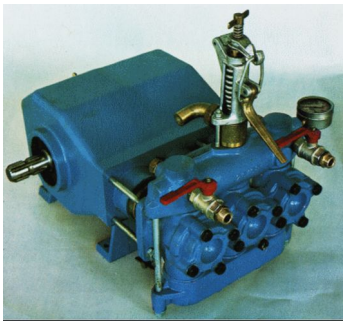


Ilustración 173. Bomba de pistón

- 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.
- 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.

13.3.7.5. 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.

13.3.7.6. Manómetro

Atópase situado nos tubos de impulsión da bomba e a súa misión é 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, diminuiría o tamaño da gota, pola contra, se diminuímos a presión, teriamos gotas dun maior tamaño.

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

De forma aproximada 1 bar = 1 atm = 1 kg/cm^2

e 1 kg/cm^2 = 14,22 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 174. Manómetro isométrico

Ilustración 175. Manómetro de escala normal

13.3.7.7. 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 descensos notables 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 176. Detalle de chaves de paso

13.3.7.8. Filtros

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

De non dispoñer destes elementos ou non atoparse convenientemente limpos, produciranse obstrucións totais ou parciais nas boquillas, o que orixinará 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

Ilustración 177. Filtro na boca de entrada do depósito

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.

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

Ilustración 178. Diferentes tipos de filtros e mallas

13.3.7.9. 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, o que garante 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 179. 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 180. Detalle do arco portaboquillas dun atomizador suspendido do tractor

13.3.7.10. Dispositivo marcador de escuma.

Permite marcar a pasada nos extremos da barra, co fin de evitar realizar solapamentos na pulverización, o que podería provocar sobredoses ou deixar zonas sen tratar.

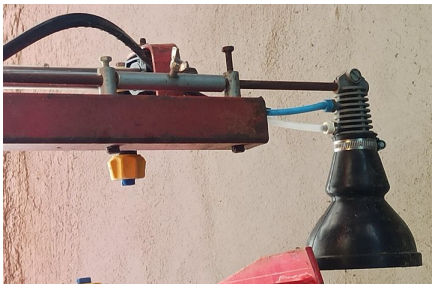


Ilustración 181. Detalle do dispositivo marcador de escuma

Ilustración 182. Marcas de escuma nun predio

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

13.3.7.11. 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. Admítese 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 incrementala.

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 cm^2 é o óptimo para o tipo de tratamento
- o diámetro volumétrico medio das gotas.

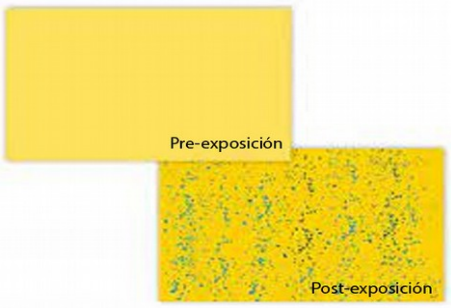


Ilustración 183. Tiras de papel hidrosensible

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.

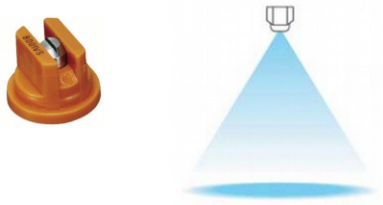


Ilustración 184. Boquilla de abano e modelo de dispersión do chorro

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

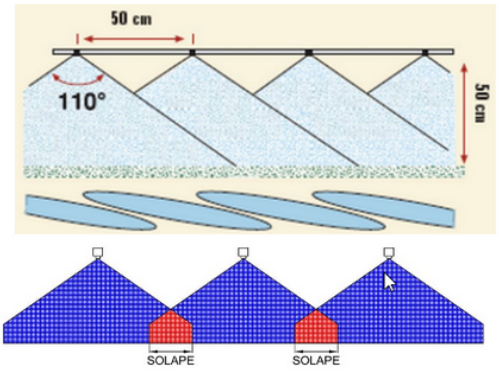
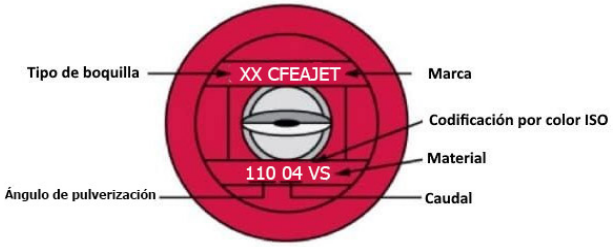


Ilustración 185. Solapamento entre boquillas de abano

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, funxicida etc.) e **forma de actuar** do produto fitosanitario (por contacto, sistémico, penetrante etc.). Como recomendación, escoller sempre as boquillas que sexan conforme a norma internacional **ISO** (ISO 10625:2018):

Ilustración 186. Codificación dunha boquilla



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

- **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 40º a 120º).
- **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	Branca	Azul clara	Verde clara	Negra
CÓDIGO ISO	0075	01	015	02	025	03	04	05	06	08	10	15	20

Táboa 73. 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 187. 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 e, en xeral, teñen máis penetración que as de abano, e poden 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 188. Boquilla de cono oco e modelo de dispersión do chorro

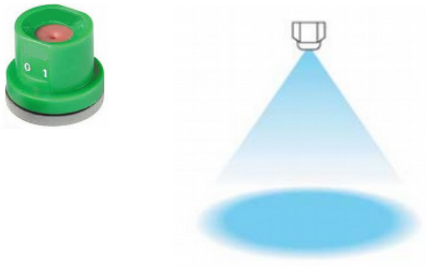


Ilustración 189. Boquilla de cono cheo e modelo de dispersión do chorro

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.** Ofrecen unha boa cobertura, pero mala penetración no material vexetal.

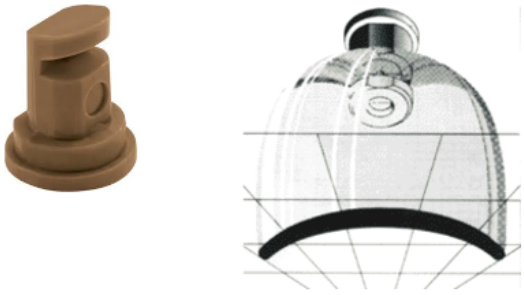


Ilustración 190. Boquilla deflectora e modelo de dispersión do chorro

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.

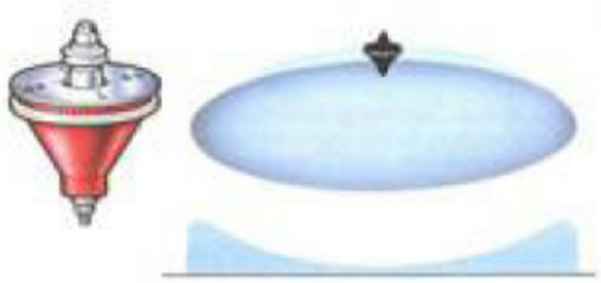


Ilustración 191. Difusor centrífugo

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 groso (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 192. Boquilla de tres orificios

f) Boquillas de baixa deriva.

Utilízanse para reducir o efecto da deriva mediante oaumento do 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, o que permite xerar gotas dun tamaño grande, polo que se ven pouco afectadas pola deriva, que ao chegar á planta estoupan e producen numerosas gotas pequenas, proporcionando unha boa cobertura.

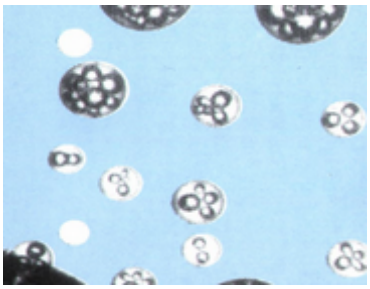


Ilustración 193. Gotas de líquido acompañadas de burbullas

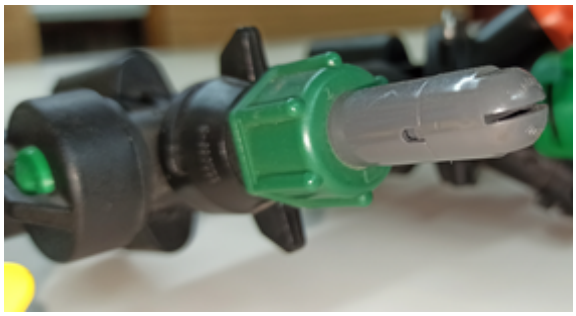


Ilustración 194. Boquilla antideriva

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.

bar	TVI 80°							
	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

bar	ATF 80°				
	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

bar	MVI			
	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

bar	DISC & CORE						
	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 195. Exemplo de táboa do 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:

Categoría	*Símbolo*	*VMD*	**Código de Cor*	*Uso*
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 grosa	UC	> 665	Negra	Fertilizantes líquidos

Táboa 74. Tamaño da gota (ASABE S572.1)

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

**Código de Cor*	*Uso*
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 75. Recomendacións do código da cor segundo o tratamento

***Ollo:** 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/cm² que debe cubrir un produto fitosanitario, para cumprir co obxectivo de controlar unha praga, mala herba ou enfermidade sería o seguinte:

Produto	*Número de gotas/cm²*	
	Contacto	*Sistémico*
Herbicidas	30 – 40	20 – 30
Insecticidas	50 – 70	20 – 30
Funxicidas	50 – 70	20 – 30

Táboa 76. Número de gotas/cm² segundo o tratamento

13.3.7.12. 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, como ocorre durante as interrupcións do tratamento ao rematar unha liña e realizar un xiro na parcela ou á finalización deste.

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

Ilustración 196. Detalle do sistema antigoteo

13.3.7.13. 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, situado sobre un **colector** e **deflectores** que orientan a corrente de aire para adaptarse ao desenvolvemento das árbores.

Ilustración 197. Ventilador de atomizador

13.3.7.14. 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 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

Ilustración 198. Pistola hidráulica

nas follas e ás perdas no solo, fai que sexan considerados equipos con baixa eficiencia nos tratamentos.

- **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, tamén se lles pode acoplar un manómetro para controlar a presión durante os tratamentos e engadirlles unha campá para limitar a dispersión de tratamentos herbicidas etc.

Ilustración 199. Lanza pulverizadora

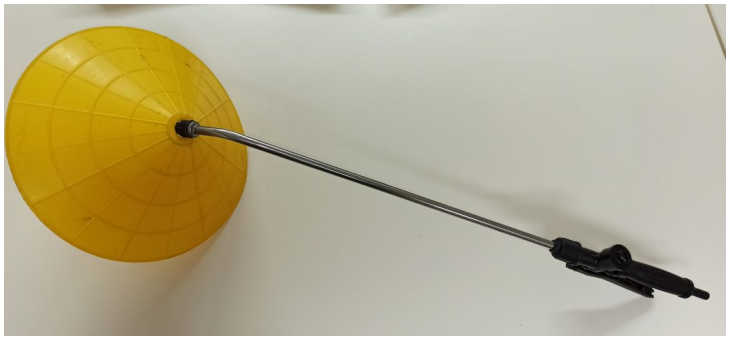


Ilustración 200. Lanza pulverizadora con campá

- **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 201. Ordenador Arag Bravo 180S para a regulación electrónica dun atomizador

13.4. Esparexedores

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

Polo tamaño das partículas (150 μm), 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 202. Esparexedor manual e de mochila

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

Ilustración 203. Esparexedor suspendido do tractor

En todos os casos, o depósito está equipado dun sistema de axitación para evitar que o po se compacte. Conta cunha saída inferior con reixa que impide o paso de terróns e conecta o produto cos tubos de aire procedente do sistema de xeración de aire, o que permite que o produto 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.

14. Limpeza, regulación e calibración dos equipos.

14.1. Limpeza dos equipos

Os actuais sistemas e métodos de produción, así como a lexislación en materia de sanidade vexetal (Lei 43/2002, do 20 de novembro, de sanidade vexetal), son cada vez máis esixentes e obrigan a que a maquinaria utilizada nos tratamentos fitosanitarios se someta a unha revisión, realizada por un centro oficialmente recoñecido pola inspección técnica dos medios de aplicación fitosanitarios, e a verificacións continuadas por parte dos operadores.

A formación en materia de tratamentos fitosanitarios debe ir acompañada cun adecuado funcionamento da diferente maquinaria de aplicación, polo que cómpre controlar os distintos parámetros para:

- Minimizar os custos de aplicación.
- Mellorar a efectividade dos tratamentos.
- Conseguir os consumos axustados.
- Evitar a contaminación ambiental.
- Reducir os riscos toxicolóxicos.

O factor que máis inflúe para un correcto mantemento dos equipos de tratamento é a súa limpeza.

Recoméndase realizar unha **limpeza** xeral do equipo **ao finalizar o tratamento,** sen esperar ata o seguinte tratamento, xa que os residuos poden endurecer e obstruír os equipos de xeito permanente.

É conveniente, por non dicir obrigatorio, realizar unha limpeza do equipo despois de cada tratamento e antes do seguinte.

Unha vez empregada a maquinaria nos tratamentos, débense realizar os seguintes pasos:

- Se queda produto no depósito, engadir 10 partes de auga e distribuílo polo campo, aumentando a velocidade e diminuíndo a presión.

  Os envases dos produtos débense enxaugar tres veces cunha quinta parte do seu volume, e o contido resultante debe engadirse á máquina.
- Proceder á limpeza da máquina inmediatamente despois de rematar a aplicación, sen esperar a que seque. Moitos produtos teñen adherentes que, unha vez secos, resultan difíciles de eliminar e poden danar os compoñentes do equipo.
- Prohíbese a vertedura dos restos de mestura excedentes do tratamento. A súa eliminación realizarase aplicándoos na mesma parcela tratada, despois de ser diluídos nunha cantidade de auga suficiente para que non se exceda a dose máxima admisible. Con todo, cando estean dispoñibles, darase preferencia á eliminación destes restos mediante instalacións ou dispositivos preparados para eliminar ou degradar residuos de produtos fitosanitarios.

O lavado farase por dentro e por fóra:

- **Por dentro**, mediante tres enxaugaduras cun 10 % de auga da capacidade total do depósito principal en cada unha. As dúas primeiras, despois de axitar o contido, deben ser baleiradas, e a terceira farase pasar a auga pola bomba en modo de pulverización normal. É importante abrir todas as chaves para que non queden residuos nas conducións e para apurar ao máximo o depósito despois de cada enxaugadura, garantindo así a máxima dilución ao introducir novamente a auga.

  Pero á hora de realizar a limpeza, tamén hai que ter en conta o tipo de produto aplicado. 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.

- **Por fóra**, tamén debe formar parte da rutina diaria ao remate dos tratamentos realizados. Esta limpeza debe facerse nunha zona onde non exista perigo de contaminación. Para limpar as partes que teñen un maior nivel de contaminación, como pode ser a parte baixa do depósito de caldo, as boquillas ou as rodas, debe empregarse unha máquina de limpeza a presión. En ningún caso se poderán lavar os equipos a distancias inferiores de **50 metros** das masas de auga superficiais e dos pozos

Ilustración 204: Limpeza externa da maquinaria. (Fonte: TOPPS)

- Desmontar filtros e boquillas, limpándoos con auga a presión e/ou un cepillo específico (un cepillo dental, por exemplo). Non usar nunca un arame ou a punta da navalla, e moito menos soprar coa boca.

- Deixar que a máquina escorra e gardala á sombra (o sol dana as partes de caucho) e ao resgardo da chuvia. Finalmente, deben engraxarse as partes mecánicas onde se produzan rozamentos.

Cando remata a tempada de tratamentos e antes de almacenar a maquinaria, é importante seguir os pasos seguintes:

- Baleirar o depósito, as bombas e todas as conducións.
- Limpar axeitadamente o interior do depósito con auga a presión e co deterxente axeitado.
- Desmontar e limpar as boquillas e os filtros con auga e cun cepillo axeitado que non afecte a boquilla (mesmo un cepillo de dentes). A limpeza nunca debe realizarse soprando ou utilizando materiais que poidan afectar o orificio de saída. Débese ter en conta que unha lixeira variación na sección de saída afectará as características da boquilla en canto ao caudal e ao tamaño de gota producido.

Ilustración 205: Non soprar para a limpeza

- Montar a maquinaria, encher con auga, observar se circula correctamente por todo o circuíto e se sae polas boquillas.
- Engraxar as partes mecánicas aconselladas polo fabricante.
- Protexer con pintura todas as zonas desgastadas ou rozadas para evitar unha oxidación futura.
- Gardar o equipo nun lugar seguro, fóra do alcance dos nenos e afastado de alimentos e de animais domésticos. Ademais, tomar as precaucións para evitar que os ratos perforen as mangueiras e outras partes.

14.1.1. Sistemas de biopurificación de residuos fitosanitarios

Os sistemas de biopurificación fitosanitarios son tecnoloxías que utilizan determinados microorganismos vivos adaptados, mesturados con substratos axeitados, que actúan de forma biolóxica conseguindo a degradación e/ou a rotura das moléculas das materias activas.

Estes sistemas poden construírse e manexarse facilmente na propia explotación adaptándoos aos condicionantes específicos de cada caso.

Os ***biobed*** serían matrices bioloxicamente activas deseñadas para reter e degradar derramamentos de praguicidas durante as actividades de enchedura e limpeza dos equipos de aplicación, de maneira que se evite calquera tipo de lixiviado que poida contaminar as augas subterráneas.

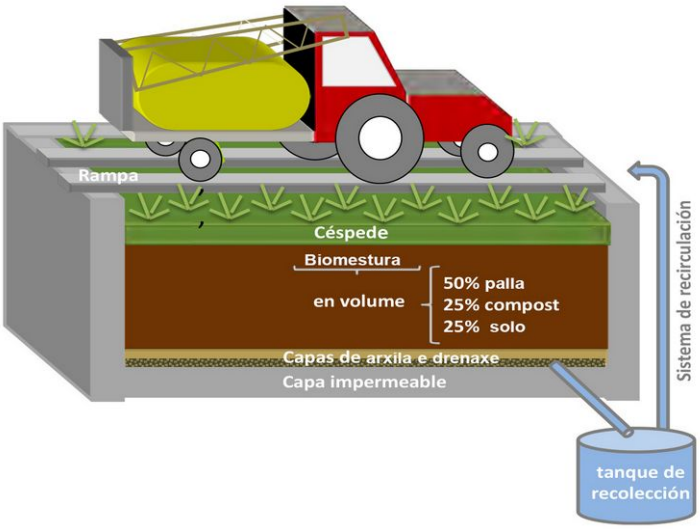


Ilustración 206: Esquema de biobed (Fonte: Instituto Sueco de Enxeñería Agrícola e Ambiental)

En xeral,trátase de escavacións no terreo (*biobed*) ou construcións superficiais (*biobac*) que permiten a recollida e o procesamento dos líquidos residuais. En ambos os casos, o espazo xerado deberá encherse, tras a correspondente impermeabilización, cunha mestura activa formada por terra proveniente das capas superficiais do terreo (que conteñen os microorganismos naturais que se encargan da rotura e degradación das materias activas), turba e palla.

O revestimento ou impermeabilización do *biobed* debe realizarse con materiais impermeables, como formigón ou plásticos resistentes, cunha superficie aberta na parte superior. Nestes casos, os *biobed* impermeabilizados considéranse sistemas pechados, xa que os efluentes que se xeran son almacenados e evaporados de forma natural.

Nalgunhas zonas, o *biobed* adoita recubrirse cun material vexetal (herba), que facilita a eliminación dos líquidos a través da transpiración da masa vexetal da superficie.

Ilustración 207: Biobed con cuberta vexetal (Fonte: https://www.casafe.org/)

Na maioría dos casos, o biobed utilízase en combinación con outras zonas separadas de enchedura e limpeza, desde as que o exceso de auga se drena directamente ao biobed ou almacena en depósitos intermediarios que permiten a alimentación indirecta e progresiva do sistema de bio purificación (sistemas biobac). Neste último caso, os líquidos contaminados distribúense de forma uniforme e homoxénea en toda a superficie de tratamento.

En zonas de choivas abundantes ou risco de tormentas, é recomendable cubrir o biobed para previr a súa saturación coa auga de choiva.

No mercado xa existen algúns dispositivos para eliminar os restos de produtos fitosanitarios sen perigo para a saúde e o ambiente. A título de exemplo:

- **Sistema Heliosec (de Syngenta):**

É un sistema de xestión de auga contaminada producida no proceso de tratamento con produtos fitosanitarios.

A auga que permanece tras os tratamentos fitosanitarios e o lavado de todo o sistema introdúcese nun evaporador, que non é máis que un tanque de polietileno reforzado, cuberto por unha lona e protexido por unha estrutura para evitar o acceso a animais ou persoas non autorizados.

A auga contida no tanque evaporósa polo sol e polo vento, e unha vez ao ano elimínase o residuo.

Ilustración 208: Sistema Heliosec® (Syngenta)

- **Sistema Phytobac (de Bayer):**

É un sistema de degradación dos produtos fitosanitarios e dos seus metabolitos, baseado na tecnoloxía da cama biolóxica.

Utiliza recipientes herméticos, cunha cantidade proporcional de terra e palla, sobre a que se deixa a auga que queda despois dun tratamento fitosanitario.

Os recipientes con substrato deben colocarse nun lugar soleado e ben ventilado, para que se desenvolvan microorganismos que degraden os residuos de pesticidas ata que desaparezan nun período duns seis meses. O exceso de auga evapórase grazas a unha tapa de plástico que cobre os recipientes.

Ilustración 209: Sistema Phytobac® (Bayer)

14.2. Regulación e calibración dos equipos

14.2.1. Regulación e calibración de equipos manuais

Os pulverizadores hidráulicos de mochila adoitan ser equipos de baixo custo e fácil mantemento, que traballan polo xeral a presións entre 1 e 4 bar. Posúen unha sinxela forma de cambio de boquillas, o que facilita o seu intercambio para adaptalas ao tipo de cultivo que se vai trata, ao produto que se aplicará (insecticida, funxicida, herbicida...) e á dose recomendada.

Para a regulación deste tipo de equipos, requírese a realización dunha proba previa con auga e nunha superficie con características similares ás que atoparemos posteriormente na parcela que se vai tratar.

A continuación detállanse os pasos que cómpre seguir:

- Elección da **boquilla** axeitada. Como vimos no tema 13 (Equipos de aplicación), temos diferentes tipos de boquillas que se adaptan ao tipo de cultivo, tipo de produto e teñen diferentes orificios de saída, que condicionan o seu caudal.
- Axustar a **presión de traballo**. Unha presión errónea implica un tamaño de gota diferente ao desexado e unha dose de produto diferente á calculada. Temos no mercado mochilas que nos permiten o seu axuste. Tamén podemos guiarnos do manómetro que inclúe algunha lanza para intentar manter unha presión constante durante a aplicación.

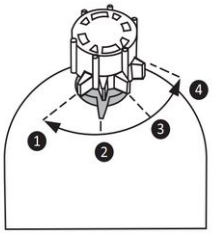


Ilustración 210:
Regulación de presión (1,2,3 e 4 bar) en mochila Solo

- Determinar a **dose de aplicación**. En calquera produto fitosanitario, a dose que se debe aplicar é a que consta na etiqueta.
- Determinar a **velocidade** de avance. Adoita variar de 0,5 a 1,5 m/s (1,8 a 4,8 Km/h), depende de como se atope máis cómodo o aplicador. Independente da velocidade elixida, esta debe manterse constante, dado que a cantidade de produto por unidade de superficie aumenta se se camiña máis amodo ou diminúe se se camiña máis rápido. Para a súa determinación marcamos no chan unha distancia fixa e medimos o tempo que tarda o aplicador en perecorrer esa distancia.

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

$$\text{Velocidade (m/min)} = \frac{\text{Distancia}(m)}{\text{Tempo}(min)}$$

- Determinar o **caudal real** da boquilla escollida. Os fabricantes das boquillas proporcionan táboas de caudal en función da presión de traballo, non obstante, sería moi complexo manter con este tipo de máquinas unha presión de traballo constante, polo que o que se fai é recoller nun recipiente

graduado o volume dispensado pola boquilla nun tempo determinado. Se cronometramos durante un minuto, teriamos directamente a medida en litros/minuto.

- Determinar a **anchura de tratamento**. Mediremos cunha cinta métrica a anchura mollada pola boquilla escollida.
- Cos datos obtidos anteriormente, poderemos saber a **cantidade de caldo** que aplica o equipo, por medio da seguinte fórmula:

$$\text{Gasto (l/ha)} = \frac{q(\text{l/min}) \times 600}{a(\text{m}) \times v(\text{km/h})}$$

onde:

q= caudal da boquilla (l/min)

a= anchura de traballo (m)

v = Velocidade de traballo do operario (Km/h)

ou se expresamos a velocidade de traballo en m/min:

$$\text{Gasto (l/ha)} = \frac{q(\text{l/min})}{a(\text{m}) \times v(\text{m/min})} \times 10.000(\text{m}^2/\text{ha})$$

Se este gasto (l/ha) non se adapta ás indicacións da etiqueta, podemos recalcular o **caudal da boquilla** mediante a fórmula:

q (l/min)= Gasto (l/ha) x a (m) x v (m/min)

Para elixir unha boquilla, consultamos a táboa de boquillas que proporcionan os fabricantes e escollemosa que teña un caudal similar ao necesario, tan só deberemos adaptar a nosa velocidade de traballo (ir un pouco máis lentos ou un pouco máis rápidos) para aplicar a dose recomendada na etiqueta.

- A cantidade de **caldo que se aplicará en toda a superficie** que se vai tratar sería:

Gasto total (l) = Gasto (l/ha) x Superficie total que se vai tratar (ha)

- O número de mochilas necesarias para aplicar o caldo en toda a superficie sería:

$$\textbf{Número de mochilas} = \frac{\text{Gasto total}(\text{l})}{\text{L que leva cada mochila}}$$

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

Aplicaremos un herbicida cun pulverizador de mochila de 15 l de capacidade. Realizamos unha proba sobre o terreo e medimos que a boquilla que imos empregar, de fendedura, ten unha anchura de traballo de 80 cm e proporciona un caudal de 1,2 l/min. Ademais, cronometramos que nos leva percorrer unha lonxitude de 20 m uns 20 s. Queremos posteriormente realizar a aplicación na nosa parcela que ten 3.000 m². Determina:

a) A velocidade de traballo

b) A cantidade de caldo gastado por hectárea

c) O caldo total que precisaremos para tratar toda a superficie.

d) O número de mochilas que precisaremos para tratar toda a superficie.

a) A velocidade de traballo será:

$$\text{Velocidade (m/min)} = \frac{20(\text{m})}{20/60(\text{min})} = 60 \text{ m/min}$$

b) O gasto:

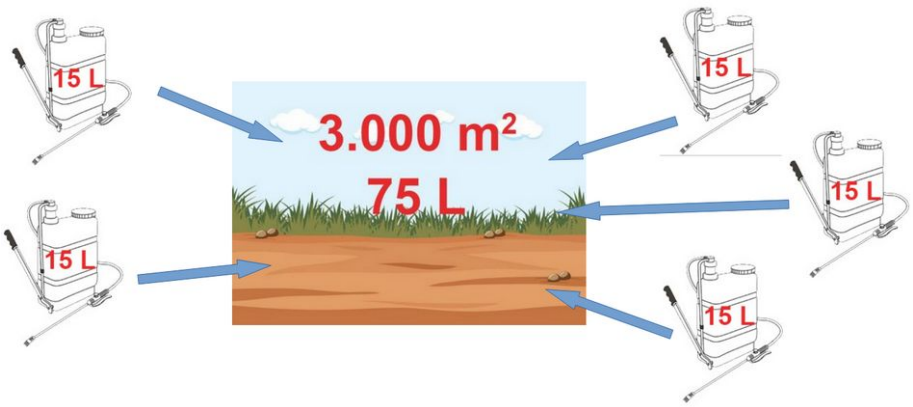
$$\text{Gasto (l/ha)} = \frac{1{,}2(\text{l/min})}{0{,}8(\text{m}) \times 60(\text{m/min})} \times 10.000(\text{m}^2/\text{ha}) = 250 \text{ l/ha}$$

c) Para tratar toda a superficie necesitaremos:

$$\text{Gasto total (l)} = \frac{250(\text{l/ha}) \times 3.000\,\text{m}^2}{10.000(\text{m}^2/\text{ha})} = 75 \text{ l}$$

d) O número de mochilas que necesitaremos será:

$$\text{Número de mochilas} = \frac{75(\text{l})}{15(\text{l})} = 5 \text{ mochilas}$$



14.2.2. Regulación e calibración dos pulverizadores hidráulicos

Para realizar a regulación dun pulverizador hidráulico deben seguirse os seguintes pasos:

1. Calcularase a **velocidade** á que circulará o tractor durante o tratamento. Pódense utilizar dous procedementos:

- Medir o tempo que tarda en percorrer unha distancia determinada (por exemplo, 50 ou 100 metros). Para iso situaremos na parcela dúas estacas separadas por esa distancia.
- Medir a distancia que percorre nun tempo determinado (por exemplo, 30 segundos ou 1 minuto).

Encheremos o pulverizador ata aproximadamente a metade da súa capacidade nominal.

Poñemos a toma de forza e aceleramos ata que esta funcione a 540 rpm.

Metemos a marcha que se considere apropiada para efectuar o tratamento.

Co tractor parado, na aceleración usada para percorrer a distancia fixada, abrir as boquillas e regular a presión segundo a recomendada para cada tipo de boquilla.

Debemos ter en contar que debemos 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.

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

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

2. Determinarase a **anchura de traballo** do pulverizador. Esta virá determinada polo número de boquillas que ten a barra pulverizadora (n) multiplicado pola distancia entre as boquillas (d).

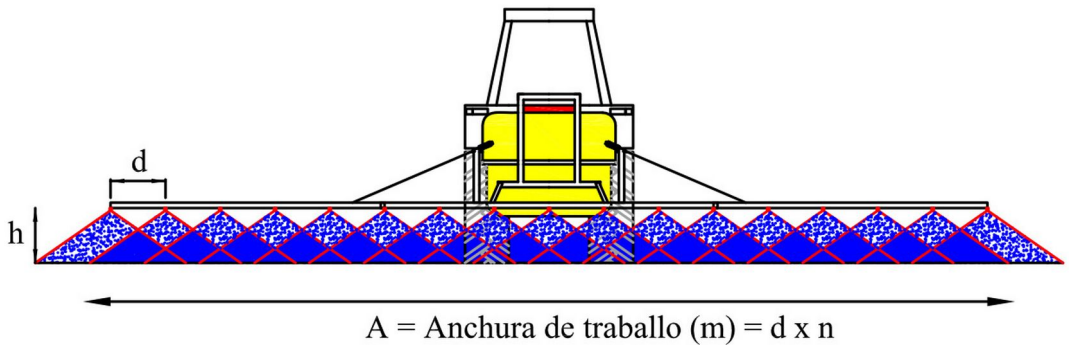


Ilustración 211: Toma de medidas en barra pulverizadora. Elaboración propia

3. Determinarase o **volume de caldo** que se aplicará (l/ha). Este dependerá de varios factores relacionados coas características do cultivo, o produto fitosanitario,

a praga ou enfermidade que se quere controlar, e as condicións ambientais. En calquera caso, debemos respectar a información contida na etiqueta indicada polo fabricante do produto.

É crucial aplicar o produto sempre xusto por baixo do ***punto de goteo***, o cal ocorre cando o líquido comeza a escorrer desde as puntas das follas. Calquera cantidade que se aplique por encima deste nivel considérase desperdiciada.

Ilustración 212: Punto de goteo

Ademais, é importante ter en conta que o volume de caldo necesario para alcanzar o punto de goteo varía segundo o estado de desenvolvemento do cultivo.

A medida que as plantas medran e se volven máis grandes, necesitarase un maior volume de caldo para chegar a ese punto.

Como orientación para os volumes de caldo no punto de goteo, pódense propoñer os valores que seguen a continuación, tendo en conta que corresponden ao pleno desenvolvemento do cultivo:

VOLUME DE CALDO NO PUNTO DE GOTEO (l/ha)		
	Herbicida	*Funxicida ou insecticida*
Cultivos extensivos	150	200
Hortícolas e ornamentais	150	600
Viñedo e froiteiras	150	400
Cítricos	150	1000
Oliveiras en intensivo	150	900
Oliveiras en extensivo	150	700
Hortícolas de porte baixo	150	500
Hortícolas entitoradas	150	700

Táboa 77: Volume de caldo no punto de goteo

A tendencia é á redución de volumes de caldo que se aplican por hectárea, mediante a adaptación do volume en función da masa vexetal do cultivo (dependendo do seu estado fenolóxico) no momento do tratamento, mediante cálculos baseados na superficie foliar.

4. Determinarase o **caudal** que debe aplicar o pulverizador hidráulico (l/min)**.** Unha vez fixados os parámetros anteriores (velocidade, anchura de traballo e volume de caldo), estamos en disposición de coñecer o caudal de todas as boquillas:

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

onde:

Q = Caudal de todas as boquillas (l/min)

A= Anchura de traballo (m) = d x n

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

5. Seleccionarase a **boquilla** máis axeitada, en función do tipo de produto e o caudal que debe ser aplicado. A continuación, débese calcular o caudal que corresponde a cada boquilla, dividindo o caudal total da máquina entre a cantidade de boquillas instaladas na barra de tratamento:

$$q_1(l/min) = \frac{Q(l/min)}{n}$$

onde:

Q = Caudal de todas as boquillas (l/min)

n= número de boquillas

Unha vez determinado o tipo de boquilla e o caudal correspondente a cada unha, selecciónase o modelo adecuado a través do catálogo proporcionado polo fabricante. Deste xeito, tamén se poderá identificar a **presión** de traballo necesaria para que a boquilla entregue o caudal desexado. Esta presión de traballo será a que se axuste na máquina de tratamento.

		CAUDAL DA BOQUILLA (l/min)									
	COR	**Laranxa**	**Verde**	**Amarela**	**Lila**	**Azul**	**Vermella**	**Marrón**	**Gris**	**Branca**	**Negra**
	CÓDIGO ISO	**01**	**015**	**02**	**025**	**03**	**04**	**05**	**06**	**08**	**20**
	FILTRO	Malla 100 Mesh	Malla 80 Mesh	Malla 80 Mesh	Malla 50 Mesh	Malla 50 Mesh	Malla 50 Mesh	Malla 50 Mesh	Malla 50 Mesh	Malla 50 Mesh	Malla 50 Mesh
PRESIÓN (Bar)	1,5	0,28	0,42	0,57	0,71	0,85	1,13	1,41	1,70	2,26	2,83
	2	0,33	0,49	0,65	0,82	0,98	1,31	1,63	1,96	2,61	3,27
	3	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,60	2,00	2,40	3,20	4,00
	4	0,46	0,69	0,92	1,15	1,39	1,85	2,31	2,77	3,70	4,62

Táboa 78: Exemplo de táboa de caudais de boquillas

6. Axustarase a **altura da barra portaboquillas.** Esta altura, xunto cunha elección correcta das boquillas, é fundamental para que a distribución do produto sexa uniforme e todo o cultivo reciba a mesma cantidade de caldo.

A altura axeitada estará sempre entre certos límites máximos e mínimos, que non se deben exceder e dependerá da separación entre as boquillas, o tipo elixido e o ángulo de pulverización.

Para unha separación entre boquillas de 0,50 m, a maioría dos fabricantes recomenda unha distancia á zona de tratamento (chan ou zona de cultivo sobre a que se desexa concentrar a aplicación) nos seguintes termos:

- 0,50-0,60 m para as boquillas de fenda de 110º de ángulo de abertura
- 0,60-0,70 m para as boquillas cónicas e as de fenda de 80º.

Cando se desexa realizar triplo recubrimento (fenda 110º), a distancia debe ser polo menos de 1,00 m.

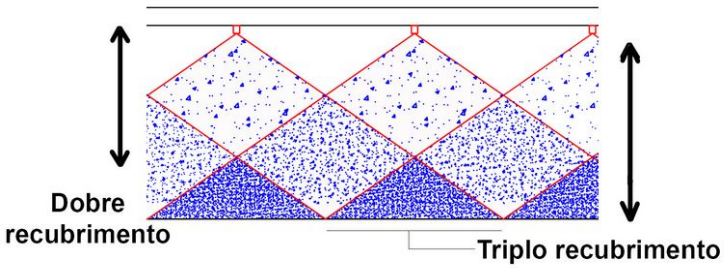


Ilustración 213: Triplo recubrimento. Elaboración propia

Non obstante, en moitos casos, os axustes estándar da altura están baséanse nunha relación de 1 a 1 na distancia entre boquillas e a altura. É dicir, as boquillas de pulverización de chorro plano de **110º,** colocadas a **50 cm** unha da outra, adoitan axustarse a **50 cm** por encima do obxectivo.

Na práctica adoitamos escoller boquillas de 110º fronte ás dun ángulo máis pechado por tres cuestións fundamentais:

- Unha maior altura da barra implicará unha peor distribución: as boquillas con menor ángulo de apertura terían un coeficiente de variación máis elevado.
- A maior altura, increméntase o do risco de deriva.
- As boquillas de 110º permiten maiores movementos da barra sen afectar gravemente a distribución horizontal.

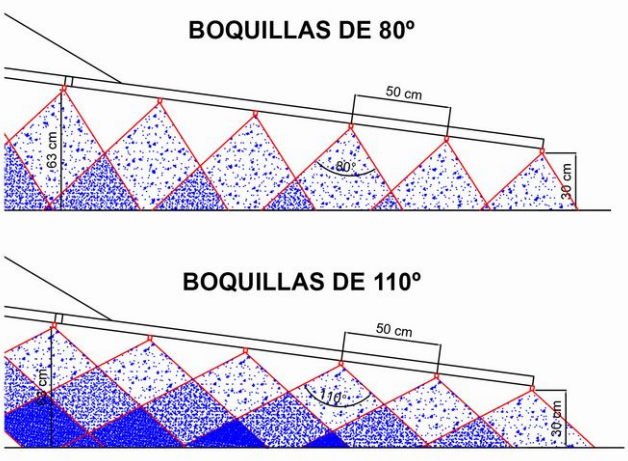
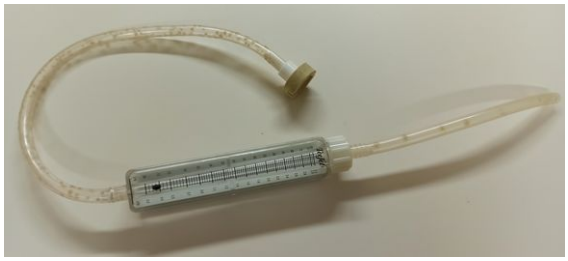


Ilustración 214: Variación da cobertura con boquillas de distinto ángulo. Elaboración propia

7. Verificarase que o **caudal** que proporcionan as boquillas instaladas coincide co valor calculado previamente. Para iso:

- Colocarase un **recipiente graduado** debaixo das boquillas durante un minuto e medirase o volume fornecido por cada unha delas, ou

- Pode usarse un **caudalímetro** adecuado que proporcionará directamente o fluxo de cada boquilla.



Calquera que sexa o método seguido, anótase o caudal de cada boquilla, súmanse estes caudais e sácase a media por boquilla.

No caso de non coincidir o caudal real determinado co desexado, debemos actuar:

- cambiando as **boquillas** (cando a diferenza é destacable).
- modificando a **velocidade** do tractor, e para iso podemos recalcular a que velocidade teriamos que ir para obter 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)

- modificamos a **presión** de traballo e aplicamos a seguinte fórmula:

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

8. Calcularase a **cantidade de produto** que se engadirá ao depósito de tratamento. Para iso, é esencial coñecer tanto a dose recomendada, que debe ser claramente lexible na etiqueta do produto fitosanitario ou recomendada por un asesor técnico, como o volume de caldo que desexa preparar (en litros).

14.2.3. Regulación e calibración de pulverizadores hidropneumáticos

A regulación deste tipo de maquinaria, comunmente utilizada nas plantacións de froiteiras, difire considerablemente dos sistemas empregados na maquinaria específica para cultivos agrícolas, como os de hortalizas ou cereais.

Nos cultivos de froiteiras, o volume de vexetación varía significativamente entre especies, o cal depende de varios factores, como o tipo de marco de plantación, o estado fenolóxico da planta, a súa idade e, mesmo, o seu estado sanitario. Estas variacións esixen a implementación de métodos de cálculo e a regulación adaptados a cada situación específica.

É importante contar con maquinaria de aplicación que logre un grao de cobertura axeitado, evitando tanto o **goteo** excesivo no chan (entre o 0,4 % e o 1,6 % de perdas, no caso de volumes que acaban no chan) como as perdas de auga provocadas pola **deriva** (que poden oscilar entre o 23 e o 42 %), que se produce cando as gotas de auga son arrastradas polo vento antes de chegar á planta. Con estas posibles perdas, o volume efectivo sobre a árbore oscilaría entre o 54 e o 76 %.

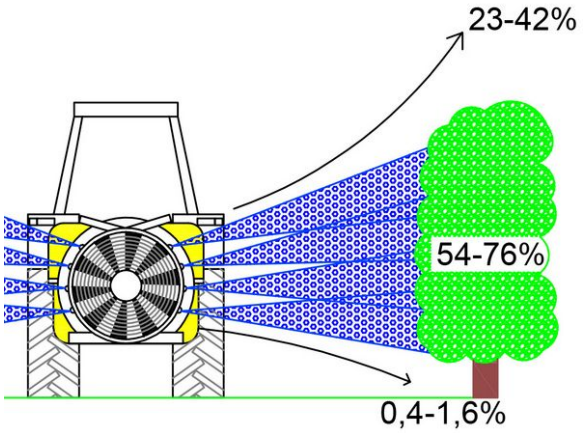


Ilustración 215: Perdas en atomización. Elaboración propia (Fonte: Planas & Pons BCPC 1991)

Así, a tecnoloxía utilizada debe ser capaz de axustarse ás necesidades particulares de cada plantación froiteira e garantir que o tratamento sexa eficiente e sustentable, o cal non só favorece o desenvolvemento óptimo dos cultivos, senón que tamén reduce o desperdicio de recursos e contribúe a unha xestión máis responsable da auga.

En primeiro lugar, débese definir a **velocidade** de avance do pulverizador, elixindo unha marcha do tractor que poida fornecer a velocidade de avance para un réxime de 540 rpm na toma de forma. A velocidade dependerá, ademais do cultivo, do tipo de praga, do tipo de folla (máis ancha ou máis estreita) e da estrutura ou formación da árbore. Recomendándose as seguintes velocidades:

- Cítricos: entre 1,5 e 3,5 km/h
- Froiteiras e oliveiras: entre 2 e 4 km/h

Posteriormente, e coa velocidade definida polas posibilidades do tractor, regúlase o sistema hidráulico. Os pulverizadores permiten regular o **caudal de aire** a través do grupo multiplicador, ángulo das pas, predistribuidor e a dirección do fluxo por

medio de deflectores. Esta regulación é tan importante como a da parte hidráulica, xa que o aire será o encargado de levar a gota ata o lugar de destino.

As posibilidades de regulación dependerán dos equipos pulverizadores. No caso dos máis antigos, só se poderá conectar e desconectar o ventilador.

Os fabricantes destes equipos póñennos á disposición táboas que amosan a información de caudal de aire do equipo, coas súas variacións para as regulacións de multiplicador e das aletas.

Ademais, mediante o axuste do ancho da saída de aire, por medio de deflectores, pódese regular a súa velocidade.

Ilustración 216: Regulación do atomizador (en vermello dispositivo que permite conectar ou desconectar o ventilador)

O método máis usado para determinar o gasto de caldo é o Tratamento por Volume Vexetativo, ou **TRV** (siglas do inglés **T**ree **R**ow **V**olume, desenvolto por Byers *et al*. En 1971). Este método considera a fila de árbores como unha caixa dun volume determinado, na que cada metro cúbico debe ser tratado cunha cantidade específica de líquido.

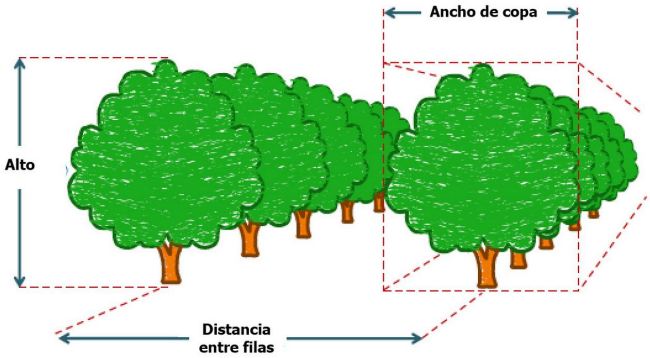


Ilustración 217: Parámetros do arboredo. Elaboración propia

Para o seu cálculo, empregamos a seguinte fórmula:

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

Poderemos mesmo adaptar a fórmula anterior á morfoloxía da plantación. Así, por exemplo, nunha plantación de maceiras en eixe central, onde o perfil se adaptaría máis a un **triángulo** que a un rectángulo, poderiamos utilizar a seguinte expresión, baseada na fórmula da área dun triángulo:

Ilustración 218: Plantación en eixe central. Elaboración propia

$$\text{TRV}\left(\text{m}^3\,\text{vexetación/ha}\right)=\frac{\frac{\text{b(m)}\,\text{x}\,\text{h(m)}}{2}\,\text{x}\,10.000\left(\text{m}^2/\text{ha}\right)}{\text{d(m)}}$$

onde:

b= ancho da base da copa (m)

h= altura da árbore (m)

d = distancia entre filas (m)

Baseándonos na fórmula da área da figura xeométrica á que máis se pareza a morfoloxía do cultivo; canto máis fielmente sexa esta semellanza, máis se aproximará o TRV á realidade do noso cultivo:

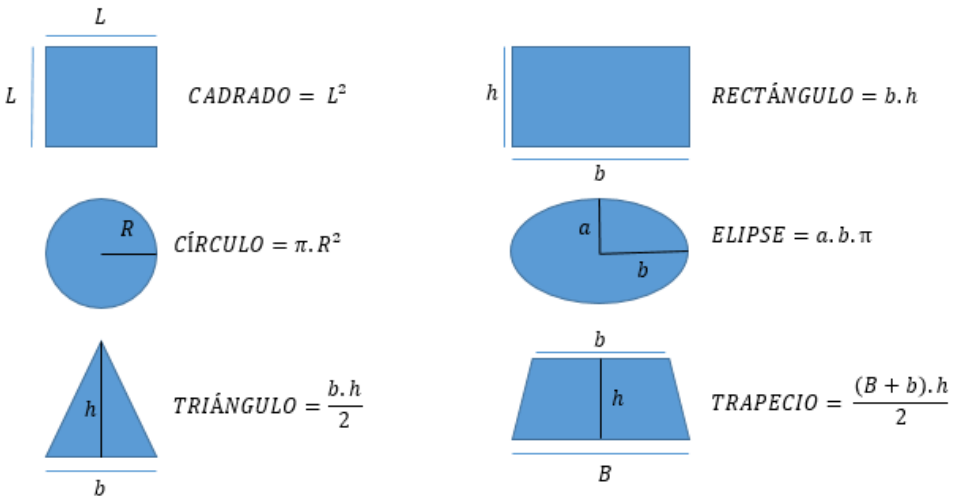


Ilustración 219: Área de figuras xeométricas

Para determinar o gasto de caldo/ha, teremos que multiplicar o volume da vexetación por un índice de vexetación (l de caldo/m³ de vexetación):

$$\text{Gasto de caldo}\,(l/ha) = \frac{\text{TRV}\,(m^3\,\text{vexetación}/ha)\,x\,\text{Índice de vexetación}\,(l/1000\,m^3\,\text{vexetación})}{1.000}$$

Os índices de vexetación adoitan presentar os seguintes valores:

Volume de Pulverización	**Índice de vexetación** (l de caldo/1.000 m³ de vexetación)
Ultra baixo	10
Moi baixo	30
Baixo	50
Medio	70
Alto	100
Moi alto	120

Táboa 79: Índices de vexetación

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

Coa información obtida no procedemento anterior, selecciónanse as boquillas e a presión de traballo segundo as táboas entregadas polo fabricante.

Para os pulverizadores hidropneumáticos, recoméndase traballar con **presións entre 7 e 15 bares**, sen superar en ningún caso os 20 bar. No caso de que se queira aumentar o caudal de caldo pulverizado, a recomendación é de aumentar a sección do orificio de saída da boquilla, seleccionando a boquilla axeitada.

Coñecendo o **gasto** de caldo por hectárea, a **velocidade** do tractor á que facemos o tratamento e a **distancia** entre filas de árbores, así calculamos o caudal total de saída nas boquillas utilizando a seguinte expresión:

$$Q\,(l/min) = \frac{G\,(l/ha)\,x\,d\,(m)\,x\,v\,(km/h)}{600}$$

onde:

Q = caudal de todas as boquillas (l/min)

d = distancia entre filas (m)

v = velocidade de traballo do tractor (Km/h)

E, calcularíamos o caudal que corresponde a cada boquilla colocada no arco portaboquillas, dividindo o caudal total da máquina entre a cantidade de boquillas instaladas:

$$q_1\,(l/min) = \frac{Q(l/min)}{n}$$

onde:

Q = caudal de todas as boquillas (l/min)

n= número de boquillas

Unha vez obtido o caudal por boquilla, seleccionaremos a máis axeitada utilizando a táboa do fabricante, onde se identifica claramente o caudal que subministra unha boquilla para unha sección do orificio de saída coñecida, segundo a presión utilizada.

Despois da regulación da maquinaria, é esencial realizar unha comprobación práctica para asegurarse de que a pulverización é a correcta ou, se é necesario, modificar algún parámetro.

Para isto, úsanse papeis hidrosensibles que se fixan pegados ás follas das árbores. Estes papeis colócanse a diferentes alturas, imitando a disposición das follas da árbore, tanto na face como no envés delas.

Durante a proba de aplicación, todos os papeis deben recibir unha pulverización uniforme.

É clave ter en conta que o nivel de cobertura necesario varía segundo o produto que se utilice, polo que se deberá axustar a configuración da maquinaria para cada tipo de produto.

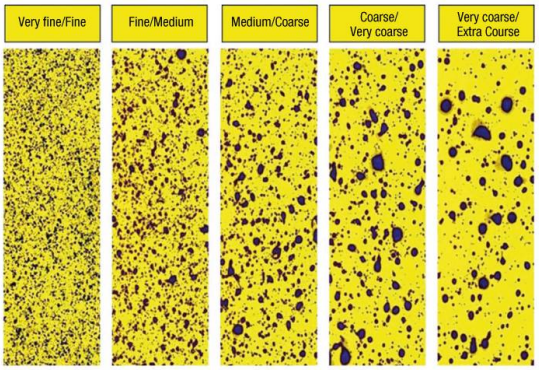


Ilustración 220: Pulverización en tiras hidrosensibles (Fonte: Syngenta)

14.2.4. Regulación e calibración dos esparexedores

O principio xeral de funcionamento dos esparexedores consiste en crear unha nube de po con produtos sólidos, caracterizados por diámetros inferiores a 0,15 mm, que proxectan a materia ou produto coa axuda dun fluxo de aire.

Para realizar os tratamentos en superficies reducidas, estes equipos poden ser manuais ou de mochila, mentres que para os tratamentos de superficies maiores, recórrese ao uso de esparexedores de tracción mecánica. Os equipos accionados polo tractor son capaces de subministrar grandes volumes de aire cos que se conseguen anchuras de traballo de ata 40 m.

É unha técnica de rápida execución, xa que non require a preparación do caldo e consegue boa penetración do produto na masa vexetal, o que a faia axeitada para empregar en lugares con escaseza de auga. Por outra banda, o produto ten pouca adherencia na masa vexetal, a distribución presenta falta de homoxeneidade, o po

amázase coa humidade (higroscopicidade), non se pode empregar en días con vento e prodúcese un exceso de deriva.

Con estas máquinas é difícil determinar a anchura real de traballo, que deberá ser medida mediante un **ensaio** no que poderá apreciarse a distancia alcanzada pola nube de po.

Sempre se procurará non realizar tratamentos cando haxa vento, salvo que se trate dunha leve brisa. En calquera caso, nunca se orientará a saída do po en contra do vento dominante, xa que entón a anchura de traballo veríase notablemente reducida e a repartición sería moi irregular.

Ilustración 221: Espallador suspendido

A dose que se aplicará por hectárea calculariamola coa seguinte fórmula:

$$\text{Dose}(\text{Kg/ha}) = \frac{\text{Q}(\text{Kg}) \times 10.000}{\text{A}(\text{m}) \times \text{L}(\text{m})}$$

onde:

Q = cantidade de produto aplicado no ensaio (Kg)

A= anchura de traballo (m)

L= lonxitude do traxecto (m)

De non coincidir a dose calculada co indicado na etiqueta polo fabricante, teríase que actuar sobre a regulación do aire da máquina e a saída das tobeiras, ou sobre a velocidade de avance do operario nos esparexedores manuais, ou sobre o do tractor no caso dos esparexedores de tracción mecánica.

15. Mantemento, revisións e inspeccións periódicas dos equipos.

15.1. Mantemento e revisións

Co paso do tempo os equipos de traballo poden perder a súa capacidade de funcionar de forma axeitada, ben debido ao desgaste ou ao envellecemento, ou ben debido a outros factores, como fallos no deseño, na fabricación, na instalación, polo uso ou manipulación inapropiada, ou mesmo debido a un mantemento inadecuado.

No mantemento, é importante considerar todas as partes do equipo, dende o seu estado xeral (estado dos pneumáticos, do enganche...) ata cada un dos seus compoñentes en particular. Un mantemento axeitado permite manter a calidade dos tratamentos e alongar a vida útil da maquinaria.

En particular, debemos prestar atención aos seguintes elementos:

15.1.1. Estado xeral do equipo

Verificar a presión de aire e o estado dos pneumáticos e estado do enganche, e verificar as partes metálicas para repintar se están oxidadas ou mal protexidas.

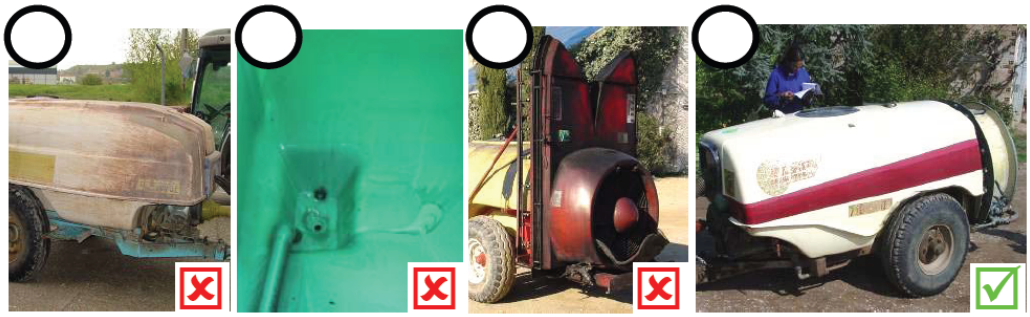


Ilustración 222: Verificación do estado xeral do equipo

15.1.2. Barra bortaboquillas

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 que a altura das boquillas ao chan sexa a mesma.

Debe prestarse unha especial atención á vixilancia do bloqueo da barra, tanto durante o traballo como 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 223. Barra portaboquillas en proceso de extensión

15.1.3. Depósito e circuíto hidráulico

É necesario comprobar que non haxa roturas, fugas, desgastes ou esgazaduras. Limpar completamente os residuos de aplicacións anteriores, de acordo co indicado no apartado *11.2 Limpeza dos equipos*.

Substituír as xuntas ou outros elementos desgastados.

O depósito debe levar marcas de nivel de caldo de tratamento, situadas nas zonas translúcidas, mediante marcas no depósito ou indicadores mecánicos de flotador con marcador sobre este, entre outras opcións.

Debe manterse limpa a dita zona, de forma que poida realizarse a lectura correctamente.

15.1.4. Tubos

Comprobar que nos tubos e mangueiras non haxa gretas ou fugas. Se se detectan ou se advirten signos de envellecemento, deberán substituírse.

Tamén se deben substituír as xuntas tóricas de unión, se fose igualmente necesario.

15.1.5. Distribución e regulación

Débese verificar o bo funcionamento do regulador, das válvulas, das 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 de seccións coa bomba en funcionamento.

Ilustración 224: Elementos de distribución e regulación en pulverizador

15.1.6. Filtros

Comprobar que os filtros se atopan en boas condicións e sen esgazaduras, e que o tamaño da malla se corresponde co calibre das boquillas instaladas no pulverizador. Proceder á súa limpeza.

15.1.7. Boquillas

O estado das boquillas é fundamental para garantir unha correcta uniformidade na distribución do produto en toda a barra de pulverización, o que permite acadar así un correcto tratamento fitosanitario.

Realizar 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, conforme 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,** a porcentaxe admisible sería do **15 %.**

Ilustración 225: Desgaste progresivo de boquillas - Fonte: https://www.kramp.com/

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

15.1.8. Bombas

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 están desgastadas.

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

Comprobar os diafragmas de xeito similar ao indicado 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 destas.

15.1.9. Dispositivos de seguridade e transmisión

Comprobar o estado das protecciónss 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 se poida desprazar correctamente sen que quede bloqueado e garanta a protección do operador.

Ilustración 226. Reixa de protección do ventilador

15.1.10. Manómetro

Comprobar o seu estado e funcionamento. Un método sinxelo de comprobalo é montar un xogo de boquillas completamente novo e realizar unha proba práctica de caudal.

Colocar unha presión (por exemplo, 3 bar) e, cun medidor de caudal, calibrar unha boquilla. Se o caudal da boquilla é o mesmo que marca a táboa da súa presión, o manómetro funciona correctamente.

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 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
- Como mínimo de **2,0 bar** para presións de traballo superiores a 20 bar

Sería especialmente recomendable dispoñer dun manómetro isométrico, que nos permite ter unha alta precisión, sobre todo en presións de traballo baixas.

Ilustración 227: Manómetro isométrico

15.1.11. Almacenamento da maquinaria de aplicación fitosanitaria

Cando remata a tempada de tratamentos e antes de almacenar a maquinaria, debe revisarse seguindo os pasos seguintes:

- Baleirar o depósito, as bombas e todas as conducións.
- Limpar axeitadamente o interior do depósito con auga a presión e co deterxente axeitado.
- Desmontar e limpar as boquillas e os filtros con auga e un cepillo de dentes.
- Montar a maquinaria, encher con auga, observar se circula axeitadamente por todo o circuíto e sae polas boquillas.
- Engraxar as partes mecánicas aconselladas polo fabricante, isto prevén o desgaste por rozamento e protexe as pezas metálicas da corrosión.
- Se o equipo utiliza algún tipo de fluído (aceite, líquido hidráulico), revisar os niveis e substituílos se é necesario antes de almacenar.
- Protexer con pintura todas as zonas desgastadas ou rozadas co fin de evitar unha oxidación futura.
- Afrouxar todos os elementos que están sometidos a tensión: resortes do regulador, resortes das válvulas distribuidoras etc., para evitar que perdan elasticidade
- Manter o equipo baixo chave, fóra do alcance dos nenos e afastados dos alimentos e dos animais domésticos, e tomar as precaucións para evitar que os roedores ou os insectos perforen as mangueiras ou outras partes.

15.2. Inspeccións periódicas

15.2.1. Normativa legal

A inspección da maquinaria fitosanitaria vólvese cada vez máis importante, non só para garantir o seu correcto funcionamento 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 **I**nspección **T**écnica de **E**quipos de **A**plicación **F**itosanitarios).

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*, que 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 os inspectores das estacións de inspección.
- A creación do Comité Fitosanitario Galego.

15.2.2. Equipos que cómpre inspeccionar

O **Decreto 60/2014** regula a creación do **censo** dos equipos que cómpre inspeccionar na Comunidade Autónoma de Galicia, e constitúeno os seguintes 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 **R**existro **O**ficial de **M**aquinaria **A**grícola (**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 as 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. Remitira este censo ao Ministerio con competencia en materia de agricultura antes do 31 de marzo do ano seguinte.

15.2.3. Onde realizar as inspeccións

As inspeccións serán realizadas polas **ITEAF** (estacións de **I**nspección **T**écnica de **E**quipos de **A**plicación **F**itosanitarios) **autorizadas pola Consellería do Medio Rural** e publicadas na súa páxina web:

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 maquinaria, 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 correspondentes, os cales se deberán someterse a un programa de calibración especificamente definido para garantir o seu correcto funcionamento e fiabilidade.

Ilustración 228: Inspección de barra pulverizadora

15.2.4. 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 nas zonas especialmente sensibles ou protexidas.

15.2.5. Calendario de inspeccións

Todos os equipos deberían terse 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.

15.2.6. Elementos dos equipos que se deben 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.

Ilustración 229: Limpeza exterior do pulverizador. Fonte: https://www.infocampo.com.ar/

- 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 axeitadas.
- 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:

15.2.6.1. 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 230: Reixa de protección do ventilador

Ilustración 231: Toma de forza con protección e cadea de suxeición correcta

15.2.6.2. 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 destas.

15.2.6.3. 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.

Ilustración 232: Axitador hidráulico de depósito

15.2.6.4. Tanque de líquido para pulverización

Os tanques para a 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 as xuntas ou outros elementos desgastados.
- O depósito debe levar marcas do nivel do caldo de tratamento, ben sobre zonas translúcidas, mediante marcas no depósito, ou a través de indicadores mecánicos do flotador con marcador sobre este, entre outros.
- Debe manterse limpa a dita zona de forma que poida realizarse a lectura correctamente.

15.2.6.5. Tubos e mangueiras

Os tubos e mangueiras 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 mangueiras cando o equipo estea a funcionar á presión máxima.

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

- Comprobar se nos tubos e mangueiras 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.

15.2.6.6. 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 boquilla máis afastada do punto de alimentación do circuíto non debe superar en máis do **± 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 o 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 233: Manómetro isométrico

15.2.6.7. 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 234: Limpeza de filtro de mallas

15.2.6.8. 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 nos bordos), a separación do corpo das 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 **± 10 cm** ou máis do **± 0,5%** da **anchura de traballo**, calquera que sexa maior.

Así, por exemplo:

Anchura da barra (m)	Anchura de traballo (m)	Diferencia máxima admitida (cm)
10	10,5	10,00
12	12,5	10,00
18	18,5	10,00
24	24,5	12,25
30	30,5	15,25

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 barra golpee 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 235: Barra portaboquillas en proceso de extensión

15.2.6.9. Boquillas

As boquillas deberán funcionar correctamente 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 subministradas 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,** a 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 da bomba.

Ilustración 236:
Funcionamento incorrecto do dispositivo antigoteo

15.2.6.10. 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 237: Comprobación do caudal unitario das boquillas

15.2.6.11. 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 238: Comprobación da distribución vertical de pulverización nun equipo hidropneumático

15.2.7. 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 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 239. 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, que poden 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.

16. Prácticas de revisión e calibración de equipos. Riscos relacionados co uso de equipos de aplicación de produtos fitosanitarios.

16.1. Practicas de revisión e calibración de equipos

O éxito dun tratamento fitosanitario non se logra simplemente coa acción de saír á parcela e aplicar un produto. A súa efectividade depende dunha serie de factores que van moito máis alá da selección dun produto axeitado.

Como se menciona neste manual, para garantir que o tratamento sexa eficaz e eficiente, é esencial coñecer con precisión o **axente** que causa os danos, elixir o **produto** máis apropiado para combatelo e, fundamentalmente, contar con **maquinaria** de aplicación que estea correctamente adaptada, tanto ao tipo de cultivo como ás características específicas do produto que se vai a utilizar. Ademais, esta maquinaria debe atoparse en **condicións óptimas** de funcionamento, xa que o equipo defectuoso pode comprometer toda a operación.

Elixir a técnica correcta (ou mesmo realizar convenientemente os cálculos de dosificación) ou incorporar compoñentes de calidade á maquinaria (boquillas, filtros, manómetro, bomba etc.) non ten ningún valor se estes non se manteñen, reparan ou substitúen cando sexa necesario.

Un equipo que non recibe o mantemento adecuado pode presentar fallos que afecten non só a efectividade do tratamento, senón tamén a seguridade do operario e o ambiente.

Por tanto, o labor de **mantemento preventivo**, así como as **reparacións** oportunas, son esenciais para asegurar que a maquinaria funcione de acordo coas especificacións previstas, de modo que se logre a aplicación máis eficiente do produto e se evite o desperdicio ou a aplicación incorrecta.

Ilustración 240: Mantemento preventivo. Elaboración propia

A experiencia de quen traballa no campo da aplicación de fitosanitarios mostrou que moitos dos tratamentos resultan deficientes debido a fallos en compoñentes esenciais do equipo, como as boquillas, os sistemas de regulación de presión e os instrumentos de medición, especialmente os manómetros.

As boquillas xogan un papel crucial na distribución adecuada do produto, e se non están en bo estado ou ben calibradas, a pulverización será irregular, o que pode levar a unha aplicación ineficiente e á presenza de residuos no ambiente ou nas colleitas. Ademais, os sistemas de regulación de presión son responsables de controlar a cantidade de produto que se aplica, e o seu mal funcionamento pode provocar sobredosificación ou subdosificación, e por conseguinte afectar a eficacia do tratamento e, á súa vez, aumentar o risco de danos aos propios cultivos ou cultivos próximos, debido á deriva.

Estes defectos, aínda que a miúdo se subestiman, poden ter consecuencias graves: desde accidentes laborais debido a fallos mecánicos ata derramamentos de produtos químicos que poden contaminar o solo, a auga e o aire. A contaminación ambiental non só afecta á fauna e flora, senón que tamén pode ter efectos nocivos sobre a saúde humana.

Ilustración 241: Residuos de sulfato en tomate. Imaxe IA

Ademais, os **residuos** de praguicidas presentes nas colleitas poden poñer en risco a seguridade alimentaria e xerar problemas legais relacionados co cumprimento das normativas sanitarias. Nos peores casos, estes problemas poden conducir a perdas económicas significativas, xa sexa pola imposibilidade de comercializar as colleitas ou pola necesidade de aplicar tratamentos adicionais para corrixir os efectos adversos.

Por todo iso, é fundamental non só seleccionar a maquinaria e os produtos axeitados, senón tamén asegurarse de que se manteñan en condicións óptimas, a través de **revisións periódicas** e un adecuado **programa de mantemento**.

No desenvolvemento desta práctica realizarase unha análise detallada de polo menos dous tipos diferentes de máquinas de aplicación de produtos fitosanitarios, co obxectivo de identificar os seus principais compoñentes e as súas características específicas.

Durante esta análise explicaranse os axustes necesarios para que as máquinas funcionen correctamente, así como as tarefas de mantemento necesarias para garantir que as aplicacións sexan efectivas e respectuosas co ambiente.

Unha vez finalizada esta revisión teórica, realizarase unha simulación de inspección de dous tipos de pulverizadores: un hidráulico e outro hidropneumático.

Durante a simulación verificarase o cumprimento de todos os aspectos establecidos no anexo I do ***Real decreto 1702/2011,*** *polo que se regulan as inspeccións periódicas dos equipos destinados á aplicación de produtos fitosanitarios* e 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*.

Esta inspección basearase nos criterios e procedementos previamente detallados no **tema 15**, e garantirá que todas as partes do equipamento cumpran os requisitos de seguridade e eficiencia. Terase tamén en conta o indicado no **tema 17**, en canto á calibración axeitada destes equipos.

O obxectivo desta actividade práctica é proporcionar unha comprensión integral do funcionamento dos equipos de aplicación, destacando a importancia dun mantemento adecuado e un axuste preciso de cada compoñente para optimizar o rendemento e minimizar o impacto ambiental dos tratamentos.

16.1.1. Revisión de pulverizadores hidráulicos

En particular, revisaranse os seguintes aspectos:

- Comprobar as proteccións das **partes móbiles** do tractor e a máquina, especialmente as referidas ao resgardo do eixe de transmisión de potencia e do eixe receptor da máquina, para comprobar o bo estado e a efectividade da ancoraxe de movemento.
- Verificar o **enganche** da máquina, en canto á horizontalidade, á verticalidade e á altura.
- Verificar a existencia da **placa de fabricación** da maquinaria e o marcado CE.
- Comprobación de **perdas de auga** tanto co equipo parado como en funcionamento.
- Exame do bo estado dos **manguitos** de presión do tractor e do equipo de tratamentos.
- Comprobar a **altura** máxima das barras recollidas (altura máxima como norma xeral: 4 metros. Os vehículos especiais agrícolas, na súa construción, non están sometidos ás normas sobre masas e dimensións máximas permitidas para os vehículos ordinarios, pero cando excedan delas precisarán unha autorización especial para poder circular polas vías públicas).
- Comprobar a presenza de **sinalización** da máquina e verificación do funcionamento do sistema de iluminación.
- Comprobar a estabilidade e simetría da **barra**:
    - A barra deberá permanecer estable en todas as direccións, é dicir, sen presentar folguras.
    - As seccións dereita e esquerda da barra deben ter a mesma lonxitude.
    - Cando a máquina estea provista dun dispositivo automático de retorno dos extremos da barra, este debe funcionar de forma que permita o movemento das devanditas seccións cara a atrás e cara a adiante, no caso de contacto con obstáculos.
    - Comprobar a existencia da protección para boquillas extremas que impida danos nas boquillas se a barra golpea o chan, cando a anchura de traballo da barra é ≥10 m.
    - Comprobar o control das seccións da barra: debe ser posible abrir e pechar seccións individuais na barra.
    - Comprobar que os dispositivos destinados a amortecer os movementos involuntarios da barra e os sistemas de compensación da pendente funcionan de maneira fiable.
    - Revisión da efectividade das ancoraxes de barras recollidas. A barra debe quedar retida de maneira segura na posición de transporte.

- Comprobar a altura da barra na posición estendida: a distancia comprendida entre os bordos inferiores das boquillas e a superficie do chan non debe variar en máis de 10 cm ou un 1 % da metade da anchura de traballo.

- Comprobar as **boquillas**:
  - A separación entre boquillas e a súa orientación debe ser uniforme ao longo de toda a barra, excepto para os equipos especiais, tales como os de pulverización en bordos de parcela.
  - Non se debe pulverizar líquido sobre o propio pulverizador, sexa cal sexa a distancia da barra ao chan.
  - Todas as boquillas deben ser idénticas (tipo, tamaño, material e orixe) en toda a barra, excepto naquelas partes onde se requira unha función especial.
  - A variación do caudal nas boquillas dun mesmo tipo non debe exceder en ±10 % o caudal nominal indicado polo fabricante.
  - A caída de presión entre o punto onde se mide a presión no pulverizador e o extremo de cada sección da barra non debe superar o 10 % da lectura do manómetro.

Na seguinte ligazón web detállanse a lista de elementos que cómpre inspeccionar nas ITEAF para os equipos de pulverización hidráulicos:

https://www.mapa.gob.es/en/agricultura/publicaciones/Check%20list%20Hidraulicos_tcm38-132956.pdf

16.1.2. Revisión dos pulverizadores hidropneumáticos

En particular, revisaranse os seguintes aspectos:

- A **unidade de aire** (ventilador, carcasa, deflectores) debe estar no seu sitio, en bo estado e montado de maneira funcional:
  - Todas as partes deben estar libres de deformacións mecánicas, desgaste e rotura, corrosión e vibracións.
  - O resgardo para impedir o acceso ao ventilador debe estar no seu sitio.
- Comprobar os **sistemas de medición**: todos os dispositivos para realizar medicións, abrir ou pechar e para a regulación da presión e/ou caudal deben funcionar de maneira fiable e non se deben producir fugas.
- Todos os dispositivos para **regular a presión** deben manter unha presión de traballo constante, cunha tolerancia do ±10 % a un réxime de rotación constante e alcanzar a mesma presión de traballo unha vez se apague e acenda o equipo.
- Comprobar que o **peche dun dos lados** do pulverizador: a aplicación nun só lado débese conseguir unicamente pechando o lado contrario.
- Comprobar que en posicións de traballo, os tubos flexibles non deben estar ao alcance do caldo.

- Comprobar as **boquillas**:
  - Verificar que o tipo de boquillas se adecúan á aplicación.
  - As boquillas deben marcarse de maneira que se poidan identificar directamente ou a partir da información que figura no manual de instrucións. Debe indicarse, polo menos, o tipo e o seu tamaño.
  - O conxunto de boquillas (tipos de boquillas, tamaños) debe ser simétrico no lado dereito e esquerdo, excepto no caso de funcións especiais.
  - Debe ser posible pechar cada boquilla por separado. No caso de tratarse de boquillas múltiples, este requisito aplícase a cada boquilla múltiple.
  - Debe ser posible, regular a orientación das boquillas de maneira simétrica e reproducible.
  - Cada boquilla debe formar un chorro uniforme.
  - O caudal de saída de cada boquilla coa mesma designación non debe variar máis do 15 % respecto ao caudal nominal de saída ou do 10 % respecto ao caudal de saída medio de todas as boquillas coa mesma designación.
  - Para a pulverización simétrica, a diferenza entre o caudal medio ao lado dereito e esquerdo debe ser como máximo do 10 %.
  - Diferenza de presión en ambos os lados do pulverizador: a diferenza de presión á entrada de cada sección debe ser como máximo do 15 %.
- Verificar o réxime de xiro do ventilador, que deberá corresponde co especificado polo fabricante.
- Comprobar a caixa de cambios do ventilador: se o ventilador se pode desconectar por separado doutras partes móbiles da máquina, o embrague debe funcionar de maneira fiable.
- Verificar o funcionamento dos deflectores do ventilador.
- Comprobar a dirección correcta do líquido pulverizado, este non debe caer sobre ningunha parte do equipo, coa excepción daquelas partes onde non sexa posible debido ao funcionamento da unidade de aire, e sempre que non se produza goteo.

Na seguinte ligazón web detállanse a lista de elementos que cómpre inspeccionar nas ITEAF para os equipos de pulverización hidropneumáticos:

https://www.mapa.gob.es/en/agricultura/publicaciones/Check%20list%20Hidroneumaticos_tcm38-132957.pdf

16.2. Riscos relacionados co uso de equipos de aplicación de produtos fitosanitarios

O uso de maquinaria para a aplicación de produtos fitosanitarios implica riscos significativos tanto para a saúde dos operarios como para o ambiente. Estes riscos poden clasificarse principalmente en dous tipos: **químicos** e **mecánicos**.

Os **riscos químicos** son os máis comúns e están relacionados co contacto directo ou indirecto dos produtos fitosanitarios cos operarios. Estes riscos poden ocorrer en diversas etapas do proceso de aplicación, como cando se carga ou descarga o produto no equipo, ao limpar a maquinaria despois do uso, ou mesmo por posibles derramamentos ou fugas de produtos a través de compoñentes defectuosos da maquinaria, como xuntas, mangueiras ou conducións.

Ilustración 242: Pictogramas de riscos químicos

O contacto con estes produtos pode ter consecuencias adversas sobre a saúde do aplicador, tales como intoxicacións, irritacións na pel e ollos, ou danos respiratorios. Estes riscos definíronse amplamente no tema 7, así como as medidas para reducilos (tema 8 do presente manual).

Doutra banda, os **riscos mecánicos** refírense aos perigos asociados co funcionamento da maquinaria en si mesma. Estes riscos poden involucrar accidentes relacionados co mal funcionamento do equipo, fallos mecánicos ou erros operativos. A maquinaria utilizada na aplicación de fitosanitarios adoita ser de gran tamaño e peso, o que aumenta o risco de lesións físicas, tales como atropelos, caídas ou golpes, especialmente se o operador non segue as medidas de seguridade axeitadas ou se o equipo non está en bo estado de mantemento. Ademais, as vibracións xeradas por algúns equipos pesados poden xerar trastornos musculoesqueléticos nos operarios se a exposición é prolongada.

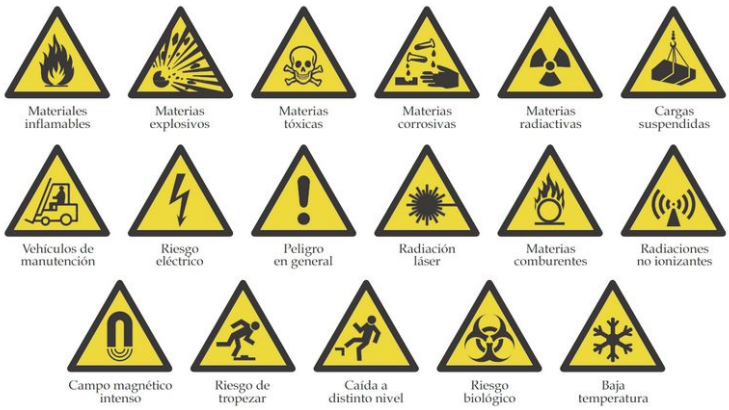


Ilustración 243: Sinais de advertencia

É fundamental que os operarios estean debidamente capacitados no uso seguro da maquinaria, no mantemento adecuado dos equipos e na identificación e prevención de posibles fallos mecánicos. Ademais, deben estar ao tanto dos riscos específicos de cada tipo de maquinaria, como as precaucións necesarias para evitar derrapaxes, envorcaduras ou accidentes durante a súa operación.

16.2.1. Riscos ocasionados por equipos manuais

O uso de equipos manuais na aplicación de produtos fitosanitarios, como mochilas de pulverización, supón principalmente riscos ergonómicos. Estes riscos son similares aos que se presentan ao manipular calquera tipo de carga pesada, xa que o esforzo físico necesario para transportar e manexar estes equipos pode ter efectos negativos sobre o corpo. En particular, o peso adicional das mochilas pode xerar problemas na zona lumbar e na columna vertebral, sendo unha das principais causas de lesións os movementos de torsión do tronco que se realizan ao cargar a mochila sobre as costas.

Os xiros do torso durante o proceso de colocación ou axuste da mochila son os que máis frecuentemente conducen a tensións ou lesións musculares, especialmente na parte baixa das costas. Este tipo de movementos forzados poden afectar a postura e xerar un esforzo desmedido nas articulacións e músculos das costas, o que favorece a aparición de dores, contracturas e, en casos máis graves, hernias de disco.

Para minimizar o risco destas lesións, é fundamental seguir unha serie de **recomendacións**:

- En primeiro lugar, é recomendable pedir **axuda a outra persoa** para cargar a mochila. Contar cun asistente pode reducir significativamente o esforzo físico ao evitar xiros bruscos do tronco, e axuda a distribuír o peso de maneira máis equilibrada e sen que se xere unha tensión innecesaria na columna vertebral.
- En caso de non contar con axuda, outra opción é **colocar a mochila a unha altura cómoda**, como sobre unha mesa ou unha plataforma, para facilitar a súa colocación sen necesidade de virar o corpo. Esta técnica permite que o aplicador poida axustar o equipo de maneira máis controlada e sen someter ás súas costas a movementos prexudiciais.

Antes de colocar a mochila nas costas, tamén é importante verificar que as asas da mochila estean correctamente axustadas e á mesma altura. Isto asegura que o peso se distribúa de maneira equilibrada entre ambos os ombreiros, evitando que un deles reciba unha carga maior, o que podería xerar desequilibrios posturais ou sobrecargar un lado do corpo. Unha repartición uniforme da carga sobre os ombreiros e as costas non só reduce o risco de lesións, senón que tamén mellora a comodidade do operario durante o traballo.

Cando se trata de manexar cargas pesadas, é fundamental adoptar **prácticas adecuadas** para protexer o corpo e previr lesións, especialmente nas costas, os ombreiros e as articulacións. A continuación, detállanse algunhas recomendacións xerais que axudan a realizar este tipo de traballo de maneira máis segura e eficiente:

- **Flexionar as pernas e os brazos ao levantar a carga: e**n lugar de dobrar as costas para recoller a carga, é esencial agacharse flexionando os xeonllos e as cadeiras, mantendo as costas rectas. Ao facelo, o esforzo físico distribúese entre os músculos das pernas, que son máis fortes, e non se sobrecarga a columna vertebral. Ademais, é importante manter a carga o máis preto

posible do corpo para reducir o esforzo e o impacto sobre as costas e os ombreiros.

- **Evitar levantar a carga por encima dos ombreiros ou a cabeza**: levantar unha carga pesada por encima da cabeza aumenta significativamente o risco de lesións, especialmente nas costas, os ombreiros e os brazos. Cando se levanta algo por encima da cabeza, o corpo ten que realizar movementos que requiren un maior esforzo físico e unha maior estabilidade, o que incrementa as probabilidades dunha lesión. Na medida do posible, é mellor manter a carga a nivel da cintura ou, se se necesita elevala, usar unha plataforma ou ferramentas adicionais para facelo de maneira controlada e segura.
- **Buscar a axuda doutras persoas para transportar a carga: s**e a carga é especialmente pesada ou difícil de manexar, é recomendable pedir axuda a outras persoas. O traballo en equipo non só reduce a carga individual de esforzo, senón que tamén permite distribuír o peso de maneira máis equilibrada e controlada. Desta forma, evítanse movementos de torsión ou esforzos desmedidos que poidan poñer en risco a saúde do operario.
- **Distribuír o peso de maneira uniforme entre ambas as mans: c**ando se transporta unha carga coas mans, é importante asegurarse de que o peso estea equilibrado entre ambas as dúas. Soster a carga de maneira desigual pode xerar un desequilibrio no corpo, forzando un lado das costas ou os ombreiros máis que o outro. Isto pode ocasionar tensión muscular, fatiga e lesións. Sempre que sexa posible, é recomendable repartir o peso de forma equilibrada, mantendo ambas as mans á mesma altura e aliñadas.
- Adicionalmente, é importante destacar que o uso de **equipos de asistencia**, como carretillas, carros ou sistemas de transporte mecánico, pode axudar a reducir a carga física sobre o operario e facer o traballo máis eficiente. En traballos que requiren transportar cargas grandes ou pesadas de maneira repetitiva, estes dispositivos son ferramentas útiles que minimizan o esforzo físico e a probabilidade de lesións.
- Por último, débese prestar atención á **postura** durante todo o proceso, tanto ao levantar como ao transportar a carga. Manter unha postura ergueita e estable, evitando movementos bruscos ou torsións, tamén é crucial para protexer a columna vertebral e as articulacións de posibles danos. A ergonomía no manexo de cargas é esencial para garantir a seguridade e a saúde a longo prazo.

16.2.2. Riscos ocasionados por equipos mecanizados

Cando se trata de equipos mecanizados, os riscos son similares aos derivados do uso do tractor e da maquinaria agrícola. A norma UNE-EN ISO 4254-6 contén unha lista de **perigos** significativos que foron identificados na avaliación de riscos e que son obxecto de accións específicas para a eliminación ou redución do risco, e que os fabricantes deben ter en conta no **deseño** da maquinaria que usamos para a aplicación de fitosanitarios.

Entre eles cabe destacar os seguintes:

- Esmagamento, cizallamento e corte orixinados durante o pregado, despregado ou regulación en altura da barra de pulverización.

Ilustración 244: Fase de pregado da barra pulverizadora

- Atrapamento no ventilador ou na transmisión de potencia. Para evitar isto debemos ter en conta:
  - Antes de poñer en marcha a toma de forza, elixir axeitadamente a velocidade de xiro do traballo .
  - Non subir e baixar do tractor pola parte traseira.
  - Non subir ao tractor utilizando a coiraza protectora, nin ir subido nel co tractor en marcha.
  - Desconectar sempre a toma de forza cando se vaia realizar algún axuste na parte posterior do tractor.
  - Evitar que o eixe cardánico permaneza enganchado á toma de forza e a de descansar no chan polo outro extremo.
  - Colocar o protector non rotativo para cubrir completamente a toma de forza cando esta non se utilice.

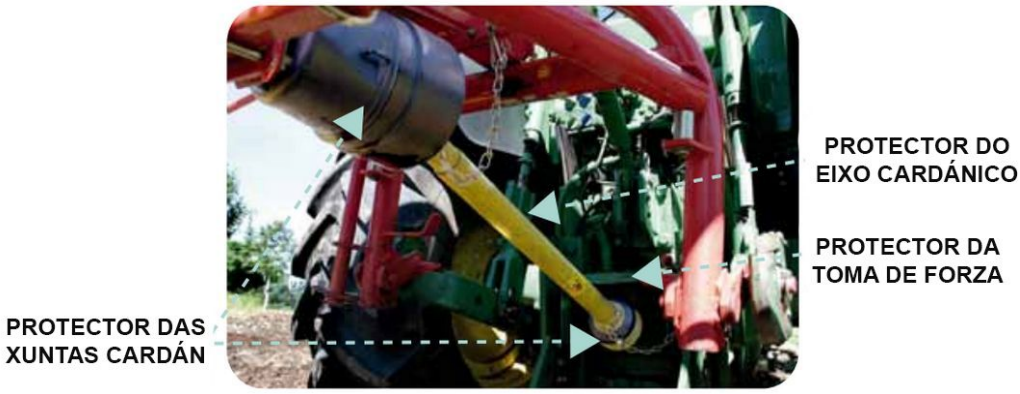


Ilustración 245: Elementos de protección axeitados (Fonte: ISSGA)

- Impacto debido ao movemento da barra cando está pregada na súa posición de transporte ou á ausencia dunha zona libre suficiente para as operacións de enganche. No labor crítico do enganche hai que ter en conta unha serie de medidas para evitar accidentes, en especial se o enganche se realiza coa presenza dun axudante:

- Nunca se debe activar a marcha atrás mentres unha persoa se atope entre o tractor e o apeiro.
- Tras efectuar o enganche, comprobar a adecuada fixación do apeiro e mover de arriba cara a abaixo o sistema hidráulico.
- O condutor do tractor manexará o acelerador e o embrague con extremada suavidade.
- Manter as portas, as fiestras e a radio apagada para oír as indicacións do axudante e nonperdelo de vista nunca.
- Se non se entenden con claridade as indicacións, baixar e comprobar que as indicacións son correctas.

Ilustración 246: Non haberá ningunha persoa entre o tractor e a maquinaria de aplicación fitosanitaria no momento do enganche. (Fonte: ISSGA)

- Proxección de fluídos á presión causada pola rotura dos compoñentes do equipo que traballan a presión.
- Contacto da barra de pulverización con liñas eléctricas aéreas de alta tensión.
- Ruído producido pola bomba e o ventilador. A duración da xornada laboral e o uso de cabinas con bo illamento acústico reducen a exposición ao ruído. Un mantemento axeitado do equipo pode reducir a exposición ao ruído. Se o risco de exposición ao ruído é elevado e non se teñen outros medios de amortecemento, utilizaranse protectores auditivos.
- Contacto e inhalación de produtos químicos durante a enchedura e baleirado do depósito, a pulverización do caldo ou outras operacións, como a limpeza ou o mantemento.
- Sobreesforzos e posturas forzadas debidos a:
  - unha localización inadecuada da abertura do depósito,
  - a ausencia de espazo libre suficiente para as operacións de enganche,
  - o accionamento do mecanismo de regulación da altura da barra de pulverización.
- Perigos relacionados con deficiencias no deseño, localización e identificación dos controis manuais.

- Perda de estabilidade cando as barras están despregadas e/ou depósito cheo, que modifican o centro de gravidade do conxunto de tractor/apeiro, e poden provocar a envorcadura:
  - **Envorcadura lateral**, tendo como causas principais as seguintes:
    - Conducir sobre noiros
    - Aproximarse moito ás gabias, ás presas, aos pozos, etc.
    - Xirar cando se conduce demasiado rápido.
    - Remolcar unha carga demasiado pesada para controlala.

Ilustración 247: Risco de envorcadura lateral. (Fonte: ISSGA)

  - **Envorcadura cara a atrás**, tendo como causas principais as seguintes:
    - Enganchar incorrectamente o apeiro ao tractor (pola altura respecto do chan ou a distancia respecto ao eixe traseiro do tractor).
    - Transportar unha carga demasiado pesada.
    - Forzar o tractor cando existe resistencia ao avance.

Ilustración 248: Risco de envorcadura cara atrás. (Fonte: ISSGA)

    - Realizar traballos ao tomar de fronte pendentes moi pronunciadas que faga que se desprace a proxección do centro de gravidade cara a atrás e se levante a parte anterior do tractor.

Como elementos de protección fronte ao atrapamento por envorcadura do tractor están: a existencia neste dunha estrutura de seguridade debidamente homologada (cabina, pórtico ou arco), chamada **ROPS** (*Rollover Protection System* ou sistema de protección antienvorcadura), e o **cinto de seguridade.**

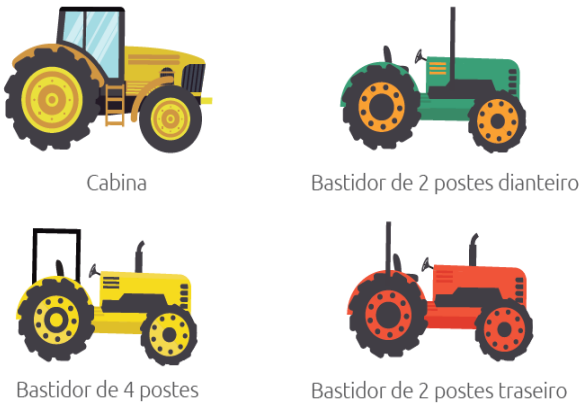


Ilustración 249: Tipos de ROPS. (Fonte: ISSGA)

Como medidas preventivas para evitar a envorcadura teriamos:

- Deixar unha distancia de seguridade mínima dun metro aos bordos do noiro.
- Baixar e subir as pendentes con velocidades curtas.
- Non realizar cambios bruscos de dirección.
- Realizar as viraxes a velocidades reducidas.
- Evitar pedras, fochancas ou outras irregularidades que poidan desequilibrar o tractor.
- Elixir os apeiros segundo o seu peso e as dimensións adecuadas ao tractor e á súa potencia.
- Procurar que o punto de enganche do apeiro/remolque quede o máis baixo posible, para evitar a envorcadura posterior.
- Subir pendentes moi pronunciadas marcha atrás.

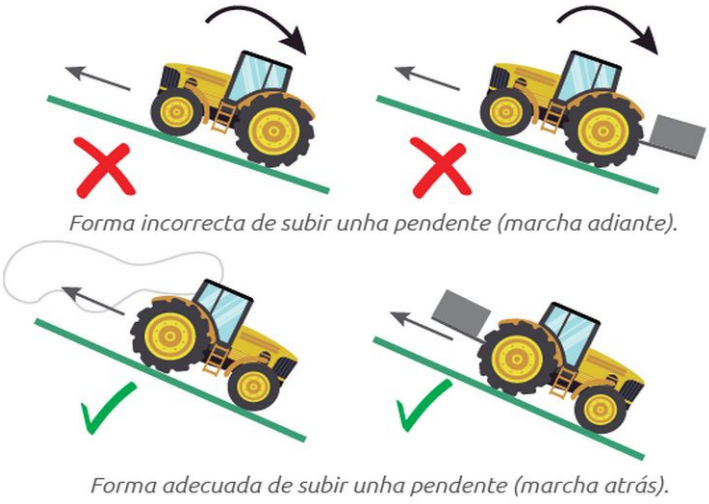


Ilustración 250: Formas incorrecta e correcta de subir unha pendente. (Fonte: ISSGA)

- Perda de estabilidade cando se estaciona a máquina.
- Risco de caída durante o acceso a zonas da máquina. Son habituais as caídas nas subidas e baixadas do tractor ou das máquinas, ou en superficies esvaradías ou sucias. As medidas preventivas que debemos empregar son:
  - A limpeza periódica do chan, dos chanzos etc.
  - A subida e a baixada das máquinas con tres puntos de apoio, nunca saltando.
  - O emprego de calzado con sola antiesvarante.
  - Manter as dependencias e os lugares de traballo ordenados.

17. Prácticas de aplicación de tratamento fitosanitarios.

17.1. Obxectivo das prácticas

A aplicación de produtos fitosanitarios nos cultivos esixe que o equipo de aplicación estea en óptimas condicións para conseguir a máxima eficiencia sobre as pragas ou enfermidades que necesitamos tratar e, ao mesmo tempo, evitar danos sobre o cultivo que se desexa protexer.

A eficacia do tratamento dependerá fundamentalmente de tres factores:

- Efectividade do produto empregado
- Momento adecuado de aplicación
- Homoxeneidade na distribución

O obxectivo das prácticas de aplicación trata de actuar sobre o último factor indicado, para:

- Aproveitar ao máximo os produtos aplicados, co fin de reducir tanto os custos como o impacto ambiental.
- Maximizar o rendemento do traballo (superficie tratada por unidade de tempo) para diminuír os custos (man de obra, combustible etc.) e o tempo de exposición do operario.
- Alcanzar a máxima eficacia posible dende o punto de vista agronómico.

17.2. Materiais necesarios para realizar a práctica

Para a realización desta práctica de forma correcta, deberán dispoñer do seguinte material:

- **Pulverizador de mochila,** como mínimo**,** manual (ideal dispoñer dalgún modelo de *mochila eléctrica* para que o alumnado poidan comprobar a comodidade desta tecnoloxía).

Ilustración 251. Diferentes modelos de pulverizador de mochila

- **Cinta métrica**.
- **Boquillas,** como mínimo, de **fenda, cono e espello** (é ideal dispoñer dun xogo de varias cores con diferentes caudais e mesmo diferentes materiais).

Ilustración 252. Diferentes modelos de boquillas

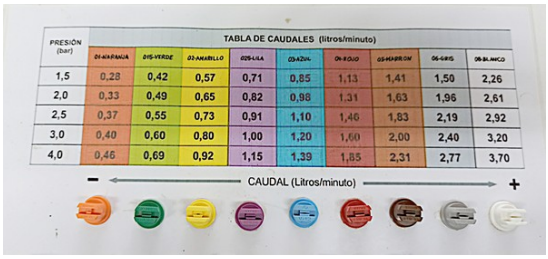


Ilustración 253. Boquillas ISO

- **Xerra** medidora ou probeta graduada.

Ilustración 254: Xerras medidoras

- **Dous envases** de produtos fitosanitarios (un para o produto en estado sólido e outro para o produto en estado líquido), que poden ser simulados e conter algún produto inocuo.

Ilustración 255. Envases simulados de fitosanitarios

- **Báscula** de precisión para produtos sólidos e probeta ou vaso medidor graduado.

Ilustración 256. Vaso medidor e báscula

- **Cepillo** de limpeza de boquillas ou cepillo de dentes.

Ilustración 257. Cepillo de limpeza de boquillas

- Tiras de **papel hidrosensible**.

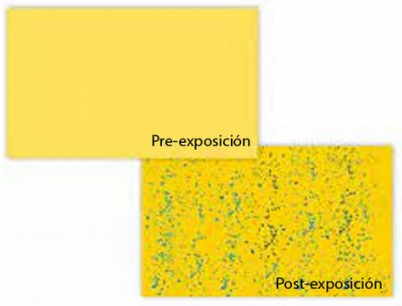


Ilustración 258. Papel hidrosensible

- É ideal dispoñer dun banco de ensaio de uniformidade de distribución.

Ilustración 259. Banco de ensaio de uniformidade

- É ideal dispoñer dunha **barra portaboquillas** para a mochila, cunha montaxe de 2, 3 ou 4 boquillas de fenda dispostas homoxeneamente.

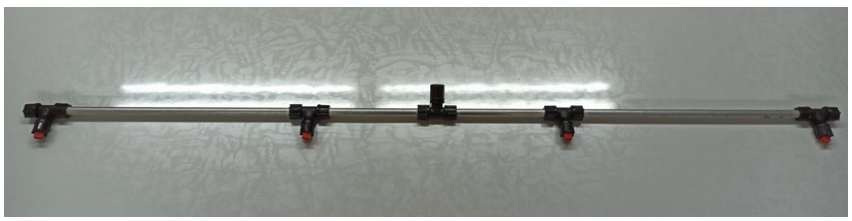


Ilustración 260. Barra portaboquillas con 4 boquillas

- **Tractor** con potencia suficiente para levar e accionar a bomba do pulverizador de barra e do atomizador.

Ilustración 261: Tractor para as prácticas

- Dependendo da orientación produtiva do alumnado (pradeira, horta, viñedo, froiteiras...), será posible realizar adicionalmente as prácticas con **pulverizador** de barra, **atomizador** ou ambos os dous.

Ilustración 262: Pulverizador de barra

Ilustración 263: Atomizador

- **Tubos** e **garrafas** para a montaxe da medición do caudal nas boquillas do atomizador.
- **Manómetro** de comprobación.

Ilustración 264: Manómetro de comprobación

17.3. Prácticas

17.3.1. Práctica da preparación e mestura

O primeiro paso que hai que facer ao realizar un tratamento fitosanitario é calcular a **dose de aplicación**.

A dose é a cantidade de produto fitosanitario que se vai utilizar:

- Por unidade de volume, normalmente 1 hectolitro (1 hl= 100 litros) ou
- Por unidade de superficie, normalmente 1 hectárea (1 ha= 10.000 m^2).

En calquera produto fitosanitario, a dose que se debe aplicar é a que consta na **etiqueta**, a cal adoita estar expresada en:

- Litros por hectárea (l/ha, cando o formulado é líquido) ou
- Quilogramos por hectárea (kg/ha, cando o produto está en forma sólida).
- Centímetros cúbicos ou gramos por hectolitro
- Tanto por cento (%), que se debe transformar, considerando que a porcentaxe se refire a unidades do mesmo nivel (% en peso ou en volume).

Para preparar o **caldo**, os cálculos que se deben realizar para saber canto debemos gastar deben axustarse ao **equipo do que dispoñamos** e á **superficie** da parcela que se debe tratar.

Na práctica de preparación, simularemos o cálculo dunha dose dun produto en **estado sólido** e para un produto en **estado líquido**, baseándonos nos datos indicados na etiqueta da que dispoñemos (real ou ficticia) e tendo en conta os seguintes datos:

- Dose recomendada do produto (reflectida na etiqueta: 1 l/ha, por exemplo)
- Anchura da zona de traballo (por exemplo, 10 m)
- Lonxitude da zona de traballo (por exemplo, 100 m)
- Capacidade da mochila (por exemplo, 15 l)

Partiremos do produto HERBILLERMO 48 SL, que ten unha presentación de líquido soluble e a seguinte etiqueta:

Ilustración 265. Modelo de etiqueta de produto fitosanitario. Elaboración propia

Multiplicando a anchura pola lonxitude da zona de traballo, obteremos a superficie de traballo en metros cadrados (10 x 100 = 1.000 m², no exemplo).

Sabendo que 1 hectárea = 10.000 m², poderemos aplicar a seguinte fórmula:

$$\text{Litros de produto} = \frac{Superficie\ de\ traballo\ en\ m^2\ x\ l/ha\ recomendados}{10.000\ m^2/ha}$$

No noso exemplo:

$$\textbf{Litros de produto} = \frac{1000\ m^2\ x\ 1\ l/ha}{10.000\ m^2/ha} = 0{,}1\ \text{l} = \textbf{100 ml}\ \text{para tratar os 1.000 m}^2$$

Mediante este cálculo obtemos a cantidade de produto comercial, en litros, necesario para tratar a superficie de traballo determinada.

Agora, calcularemos os litros de caldo necesarios para tratar a superficie de traballo:

SUPERFICIE	LITROS
10.000 m²	300 l
1.000 m²	**x** l

$$\textbf{Litros de caldo} = \frac{1.000\ m^2\ x\ 300\ l}{10.000\ m^2} = \textbf{30 l}\ \text{de caldo}$$

Dividindo a cantidade de caldo necesaria para a nosa superficie entre a capacidade da mochila, obteriamos o número de mochilas necesarias:

$$\textbf{Número de mochilas} = \frac{30\ l\ de\ caldo}{15\ l\ por\ mochila} = \textbf{2 mochilas}$$

Como tiñamos 100 ml de produto (HERBILLERMO 48 SL) para toda a superficie, haberá que botar un total de:

$$\text{Cantidade de produto comercial/mochila} = \frac{100\ ml\ de\ produto}{2\ mochilas} = \textbf{50 ml/mochila}$$

Unha vez que sabemos a dose que se debe aplicar, xa podemos **simular** a preparación do caldo fitosanitario, valéndonos da probeta graduada, que encheremos ata os 50 ml do "produto comercial". Nesta fase, tamén se aproveitará para incidir nos **EPI** necesarios que debemos levar postos.

Encheremos a mochila ata a metade de auga e despois engadiremos o produto comercial (os 50 ml), e completaremos a enchedura da mochila ata os 15 l da súa capacidade neta.

Podemos realizar o mesmo procedemento, no caso do produto en estado sólido, realizando a pesada coa báscula de precisión, debendo tarar previamente o recipiente onde se vai verter o produto antes de engadilo á mochila.

17.3.2. Práctica de boquillas de pulverización

Explicaranse os criterios de elección do tipo de boquillas en función da praga que se vai combater, o cultivo que se tratará, o produto que se vai utilizar e o equipo de aplicación. Estes factores determinarán o tamaño de gota máis conveniente.

Utilizando o pulverizador de mochila, farase unha demostración de aplicación sobre o solo (ou sobre o banco de ensaio de uniformidade, se se dispón del) dos 3 principais tipos de boquillas que se adoitan empregar:

a) Boquillas de abano, de chorro plano ou de fenda:

Ilustración 266. Boquilla de abano e modelo de dispersión do chorro

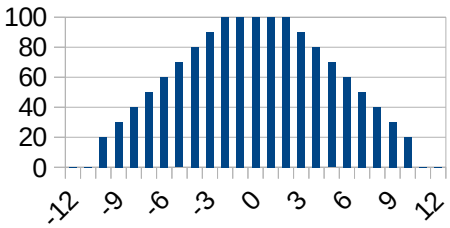


Ilustración 267. Perfil de distribución esperado boquilla de fenda

b) **Boquillas de cono:**

Boquillas de cono oco:

Ilustración 268. Boquilla de cono oco e modelo de dispersión do chorro

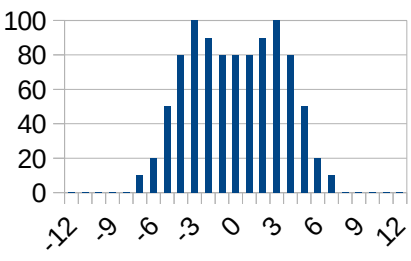


Ilustración 270. Perfil de distribución esperado boquilla cono oco

Boquillas de cono cheo:

Ilustración 269. Boquilla de cono cheo e modelo de dispersión do chorro

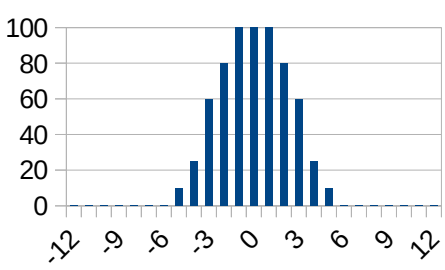


Ilustración 271. Perfil de distribución esperado boquilla cono

c) Boquillas deflectoras, de choque ou espello:

Ilustración 272. Boquilla deflectora e modelo de dispersión do chorro

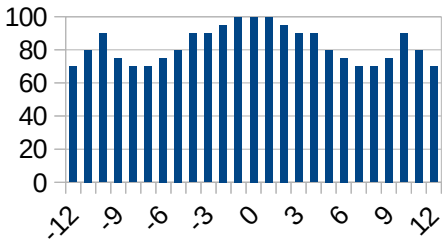


Ilustración 273. Perfil de distribución esperado boquilla de espello

Finalmente, montando na mochila pulverizadora unha **boquilla de cono,** realizarase unha demostración de pulverización sobre un cultivo (ou un simulador de cultivo tipo viñedo), onde se colocarán varias tiras de **papel hidrosensible**, tanto no dorso como na face das follas, e farase unha pulverización normal.

Ilustración 274. Papel hidrosensible situado na face da folla

Debaterase se o grao de cobertura (gotas/cm^2) e tamaño das gotas son os axeitados para o tratamento que se vai realizar, en comparación coas especificacións dalgún **modelo impreso** de distribución proporcionado por algún fabricante ou mediante o uso dalgunha **aplicación** instalada nun **smartphone** que permita a súa lectura por medio de fotografías.

17.3.3. Práctica de altura e uniformidade de pulverización

Tendo en conta que as boquillas de fenda serían as máis empregadas para dar tratamentos herbicidas, e considerando que este tipo de boquilla require certo solapamento entre pasadas debido ao seu perfil horizontal de distribución, o cal fai que teñamos unha maior acumulación de caldo na proxección vertical da boquilla, que vai diminuíndo a medida que nos afastamos dela, faremos unha demostración sobre o solo realizando pasadas de ida e volta con certo solapamento, e isto permitirá comprobar o grao de cobertura destas boquillas.

Tamén debemos ter en conta que, en función do ángulo de apertura de pulverización da boquilla elixida (normal de 110º), a distancia entre pasadas debe ser distinta.

Altura óptima de pulverización	
65º	90 cm
80º	75 cm
110º	50 cm

Ilustración 275. Altura óptima en función do ángulo de apertura da boquilla

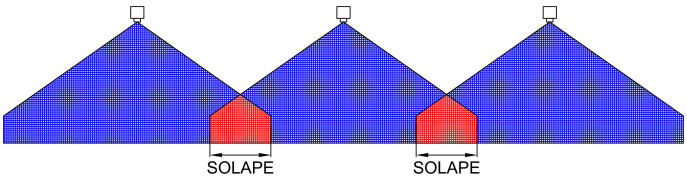


Ilustración 276. Solapamento entre pasadas

Idealmente, se dispoñemos de *banco de ensaio* de uniformidade de distribución, realizaremos unha aplicación utilizando a *barra portaboquillas* para a mochila, montada con 4 boquillas de fenda.

A aplicación realizarémola colocando a barra portaboquillas a unha altura inferior á recomendada, dando como resultado a distribución que se amosa na seguinte ilustración:

Ilustración 277. Perfil de distribución vertical: boquillas demasiado baixas

Ilustración 278. Perfil de distribución vertical: altura correcta das boquillas

Realizaremos unha nova proba elevando a barra portaboquillas á altura ideal, dándonos como resultado a seguinte distribución:

17.3.4. Práctica de calibración do pulverizador hidráulico manual

17.3.4.1. Práctica de tratamento herbicida

Para determinar o gasto dunha mochila pulverizadora nun tratamento herbicida, realizaremos a seguinte práctica:

Ilustración 279. Pulverizador de mochila

- Colocamos a mochila nun lugar plano e fixo, e enchemos o depósito con auga limpa.

  Non é necesario enchelo completamente. Se a mochila ten un depósito translúcido, podemos marcar o nivel de auga ao que enchemos.

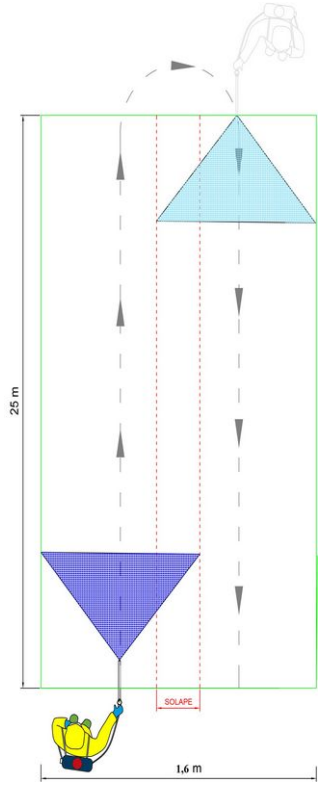


Ilustración 280. Aplicación de herbicida. Elaboración propia

- Nun campo de 25 m de longo, realizaranse dúas pasadas (ida e volta), funcionando a unha velocidade normal (3 a 3,5 km/hora), tendo instalada unha boquilla de fenda (por exemplo, a de cor **VERMELLA 04**) e a unha presión aproximadamente de 2 bar (se a mochila dispón de manómetro). É importante que a boquilla sexa o máis aproximada posible á que despois vai funcionar ao facer o tratamento.

  Calcúlase a superficie tratada dunha parcela que mide **25 m** de longo, pero descoñecemos o ancho do tratamento.

  Para iso, coa axuda dalgún/ha alumno/a, ao realizar a pasada de ida e volta, mediremos coa cinta métrica o ancho de aplicación sobre o chan, resultando, no noso exemplo, **1,6 m**.

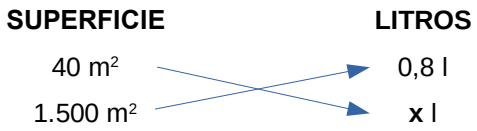
Ilustración 281. Nivel de auga na xerra medidora

  Superficie tratada (m²) = Lonxitude (m) x Ancho de tratamento (m)

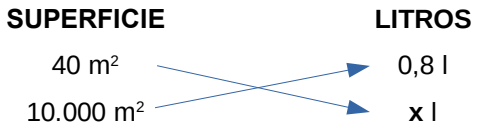
  Superficie tratada (m²) = 25 m x 1,6 m = **40 m²**

- Calculamos o gasto de caldo para esa superficie tratada enchendo novamente a mochila ata o estado orixinal (chea ou ata a marca de referencia) utilizando unha xerra medidora. No noso exemplo sería **0,8 l**.

- Realizaremos os cálculos por superficie de parcela (no noso exemplo **1.500 m²**), por hectárea e por número de mochilas necesarias para tratar a nosa parcela:



Litros de caldo = $\frac{1.500\,m^2\,x\,0,8\,l}{40\,m^2}$ = **30 l** de caldo na nosa parcela de **1.500 m²**



Litros de caldo = $\frac{10.000\,m^2\,x\,0,8\,l}{40\,m^2}$ = **200 l** de caldo por h**ectárea**

Dividindo a cantidade de caldo necesaria para a nosa superficie entre a capacidade da mochila, obteriamos o número de mochilas necesarias:

Número de mochilas = $\frac{30\,l\,de\,caldo}{15\,l\,por\,mochila}$ **= 2 mochilas**

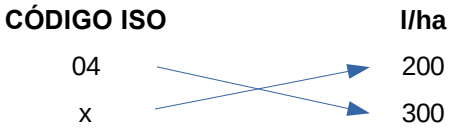
Pódese repetir a práctica substituíndo a boquilla por outra de diferente cor (diferente caudal) e analizar os resultados obtidos.

Debaterase como debemos actuar para achegarnos ás indicacións da nosa etiqueta:

- Modificando a velocidade de traballo
- Actuando sobre a presión de traballo
- Cambiando a boquilla

No exemplo da nosa etiqueta teriamos que chegar a **300 l/ha** traballando á dose mínima. Como puxemos a boquilla **VERMELLA 04**, que nos está proporcionando un caudal de **200 l/ha** a esa presión e velocidade de traballo, e dado que non modificamos estes parámetros, e considerando a relación entre o número ISO das boquillas e o caudal que proporcionan é lineal, podemos estimar mediante unha simple regra de tres para determinar a boquilla que debemos utilizar para axustarnos o máis posible á dose indicada na etiqueta:

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



Código ISO= $\frac{4\,gal/min\,a\,40\,psi\,x\,300\,l/ha}{200\,l/ha}$ **= 6** *gal/min a 40 psi =* **CÓDIGO ISO 06**

Deberiamos escoller a boquilla **GRIS** (código ISO **06**), que proporcionaría un gasto de 300 l/ha á mesma presión e velocidade de traballo utilizadas na práctica.

17.3.4.2. Práctica de tratamento funxicida

Para determinar o gasto dunha mochila pulverizadora nun tratamento funxicida, como por exemplo nunha plantación de viñedo, realizariamos a seguinte práctica:

- Colocamos a mochila nun lugar chan e fixo e enchemos o depósito con auga limpa. Non é necesario enchelo completamente. No caso que teñamos unha mochila cun depósito translúcido, podemos facerlle unha marca no nivel de auga ao que a enchemos.
- Nunha fila de viñedo (ou doutro cultivo con plantación en liñas), que sexa representativa da parcela, realizamos dúas pasadas (ida e volta) por un lado e polo outro da fila, funcionando a unha velocidade normal (3 a 3,5 km/hora), tendo instalada unha boquilla de cono (por exemplo, de cor **VERMELLA 04**) e unha presión arredor de 2 bar (se a mochila dispón de manómetro). En todo caso, a presión debe ser o máis aproximada posible á que se usará posteriormente no tratamento.

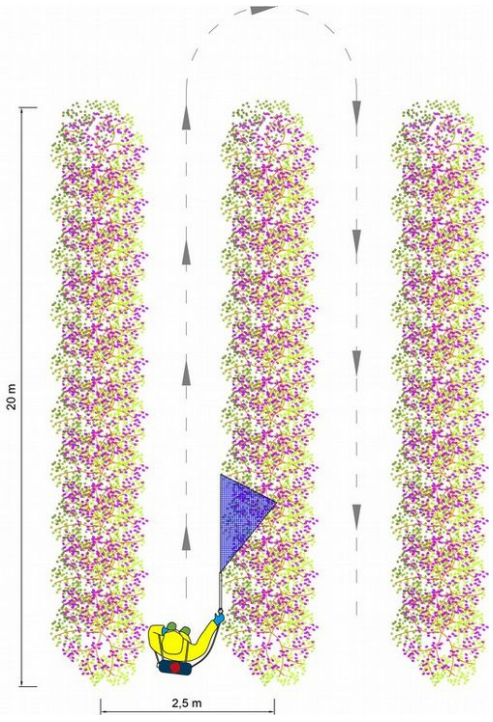


Ilustración 282. Aplicación de funxicida en viñedo

- Para calcular a superficie tratada, debemos coñecer a **distancia entre filas** (no noso exemplo, **2,5m**) e a lonxitude da fila. Para iso, coa axuda dalgún/ha alumno/a, ao realizar a pasada de ida e volta, mediremos coa cinta métrica a lonxitude da fila onde se realiza a aplicación sobre o viñedo en espaller . No noso exemplo, a lonxitude da fila é **20 m**.

  Superficie tratada (m^2) = Lonxitude (m) x Ancho de tratamento (m)

  Superficie tratada (m^2) = 20 m x 2,5 m = **50 m^2**

- Calculamos o gasto de caldo nesa superficie tratada enchendo novamente a mochila ata o estado orixinal (chea ou ata a marca de referencia) coa axuda dunha xerra medidora. No noso exemplo, o gasto sería **1,2 l**.

- Realizaremos os cálculos por superficie da parcela (no noso exemplo, **1.500 m^2**), por hectárea e por número de mochilas necesarias para tratar a nosa parcela:

SUPERFICIE	LITROS
50 m^2	1,2 l
1.500 m^2	**x** l

Litros de caldo = $\frac{1.500\,m^2\,x\,1{,}2\,l}{50\,m^2}$ = **45 l** de caldo na nosa parcela de **1.500 m^2**

SUPERFICIE	LITROS
50 m^2	1,2 l
10.000 m^2	**x** l

Litros de caldo = $\frac{10.000\,m^2\,x\,1{,}2\,l}{50\,m^2}$ = **240 l** de caldo por h**ectárea**

Dividindo a cantidade de caldo necesaria para a nosa superficie entre a capacidade da mochila, obteriamos o número de mochilas necesarias:

Número de mochilas = $\frac{45\,l\,de\,caldo}{15\,l\,por\,mochila}$ **= 3 mochilas**

Procedendo de igual modo que na práctica do tratamento herbicida, determinaremos co alumnado a boquilla máis axeitada para a etiqueta do produto que se vai aplicar, e debaterase como debemos actuar para achegarnos ás indicacións da nosa etiqueta.

17.3.5. Práctica de calibración dos 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 a **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.
- Anotar o tempo empregado en percorrer os metros (en terreos irregulares repetir varias veces e anotar a media).

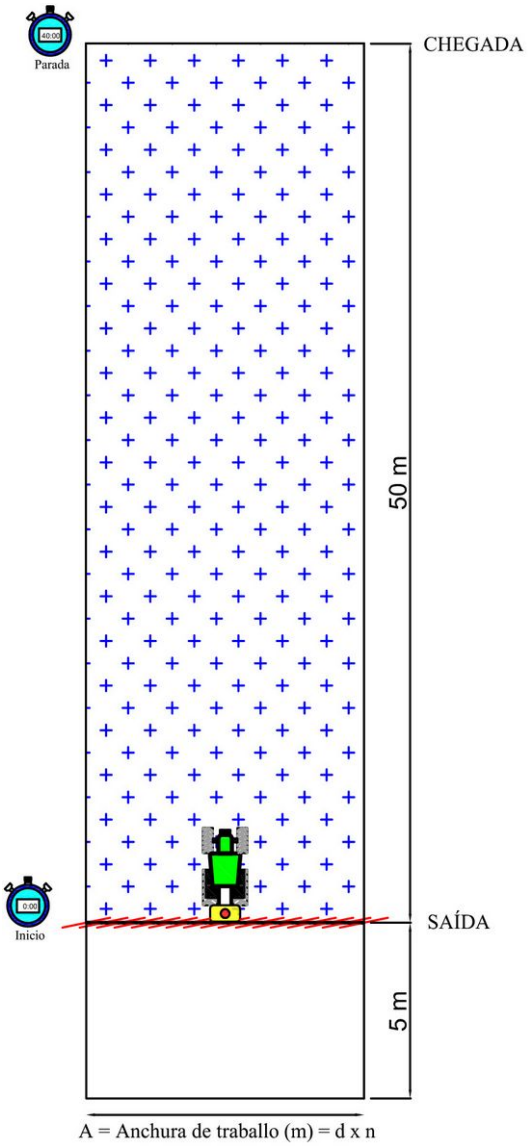


Ilustración 283: Regulación de pulverizadores hidráulicos. Elaboración propia

Ilustración 284: Ensaio de pulverización

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

Ilustración 285: 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 286: 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:

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

onde:

q_1= caudal individual medio das boquillas (l/min)

d= distancia entre as 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 x d

A= anchura de traballo (m) = d x n

n = número de boquillas colocadas na barra pulverizadora

v = velocidade de traballo do tractor (Km/h)

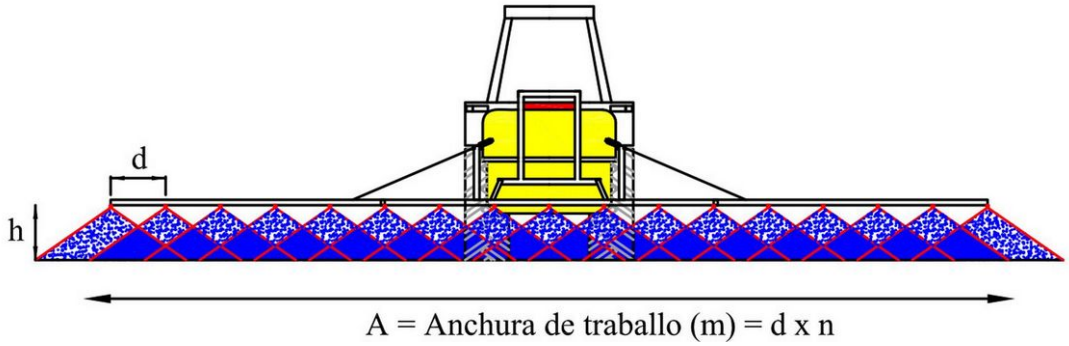


Ilustración 287: Toma de medidas en barra pulverizadora. Elaboración propia

Para coñecer o **caudal de todas as boquillas,** podemos despexar da fórmula anterior o Q (l/min), e quedaría 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** teriamos 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 as 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, empregariamos a seguinte fórmula:

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

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

Realizaremos unha aplicación de herbicida cun pulverizador hidráulico suspendido. O dito equipo está equipado con 20 boquillas de abano na barra pulverizadora, separadas 0,5 m e situadas a unha altura do chan de 0,5 m. Determinamos mediante unha proba de campo que o tractor percorre 50 m nun tempo de 25 s. 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:

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

c) O gasto de caldo por hectárea será:

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

Os fabricantes de boquillas proporciónannos **táboas** para axudarnos a elixir a boquilla máis axeitada segundo a **presión de traballo** e a **velocidade** de avance do tractor. 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 80: 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 a 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 da 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
	4	0,70	210	140	105	84	70	60	53	47
NARANJA	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
	3,5	0,92	275	183	138	110	92	79	69	61
	4	0,98	294	196	147	118	98	84	74	65
ROJA	2	0,99	297	198	148	119	99	85	74	66
	2,5	1,11	332	221	166	133	111	95	83	74
	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 81: 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, 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 a 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
	4	0,70	210	140	105	84	70	60	53	47
NARANJA	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
	3,5	0,92	275	183	138	110	92	79	69	61
	4	0,98	294	196	147	118	98	84	74	65
ROJA	2	0,99	297	198	148	119	99	85	74	66
	2,5	1,11	332	221	166	133	111	95	83	74
	3	1,21	364	242	182	145	121	104	91	81
	3,5	1,31	393	262	196	157	131	112	98	87

Táboa 82: Elección de boquilla

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

Realizaremos unha aplicación insecticida contra a típula 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 recomendan empregar é de 600 l/ha. Para aplicar empregamos un pulverizador suspendido de 400 l de capacidade, con boquillas separadas 50 cm e cunha 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 que 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:

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

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

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

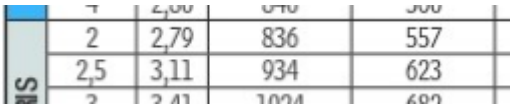
$$\text{Número boquillas}=\frac{\text{Ancho de traballo}\,(m)}{\text{Distancia entre boquillas}\,(m)}$$

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

Para saber o caudal de cada boquilla:

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

Como vemos nas táboas das boquillas, este gasto individual da boquilla corresponderíase 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**.



GRIS	2	2,79	836	557
	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**:

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

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

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

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

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

17.3.6. Práctica de calibración dos pulverizadores hidropneumáticos

A regulación deste tipo de maquinaria, utilizada para as plantacións froiteiras 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 e que minimice 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 **grosas** 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, o que provoca 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 al. en 1971), polo cal se considera a 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:

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

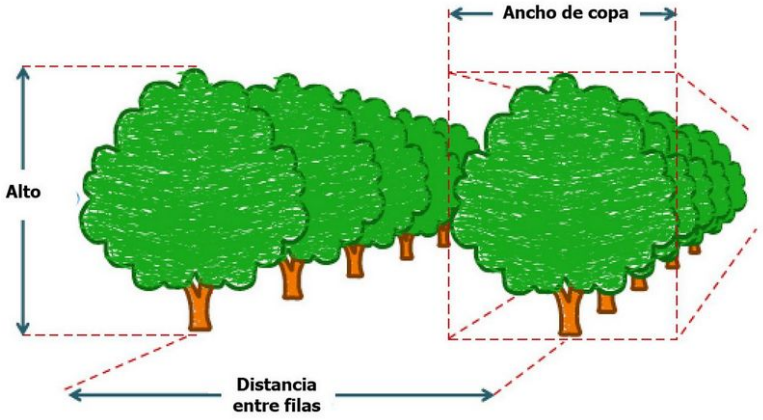


Ilustración 288: Parámetros do arboredo. Elaboración propia

Para determinar o gasto de caldo/ha teremos que multiplicar o volume de vexetación por un índice de vexetación (l de caldo/m³ de vexetación).

$$Gasto\ de\ caldo\,(l/ha) = \frac{TRV\,(m^3\ vexetación/ha) \times Índice\ de\ vexetación\,(l/1000\ m^3\ vexetación)}{1.000}$$

Os índices de vexetación adoitan ter os seguintes valores:

Volume de Pulverización	**Índice de vexetación** (l de caldo/1.000 m³ de vexetación)
Ultra baixo	10
Moi baixo	30
Baixo	50
Medio	70
Alto	100
Moi alto	120

Táboa 83: 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 compararase 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.
- Comprobarase, grazas a un manómetro externo colocado nunha boquilla, que a caída de presión entre o punto onde se mida a presión no pulverizador e na boquilla máis afastada do punto de alimentación do circuíto non debe superar en máis do ± 15 % o valor de presión amosada no manómetro.

Ilustración 289: Comprobación de caudal das boquillas

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

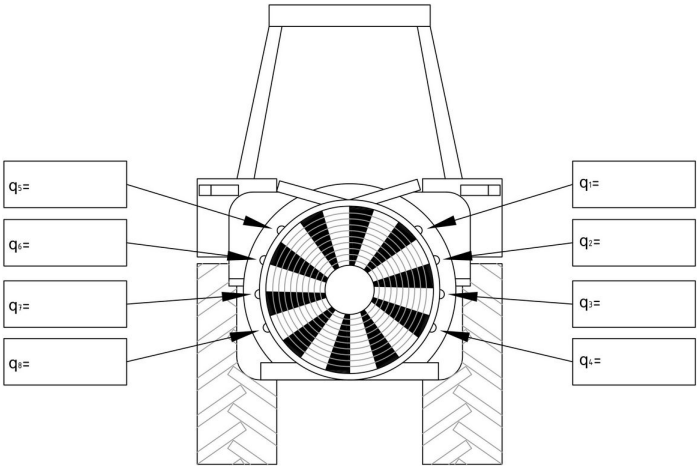


Ilustración 290: Comprobación do caudal das boquillas. Elaboración propia

Vexamos un **exemplo de aplicación**:

Temos unha parcela de pexegos, está plantado en espaleira e a distancia entre liñas é de 3 m, cunha altura da árbore de 6 m, ancho de copa de 1,5 m, no cal temos que aplicar un fertilizante foliar. O volume de caldo recomendado para facer este tratamento é de 25 litros por cada 1.000 m³ de vexetación. A dose que imos utilizar de fertilizante é de 400 cc/hl. Canta cantidade de fertilizante é necesaria para facer o tratamento por hectárea?

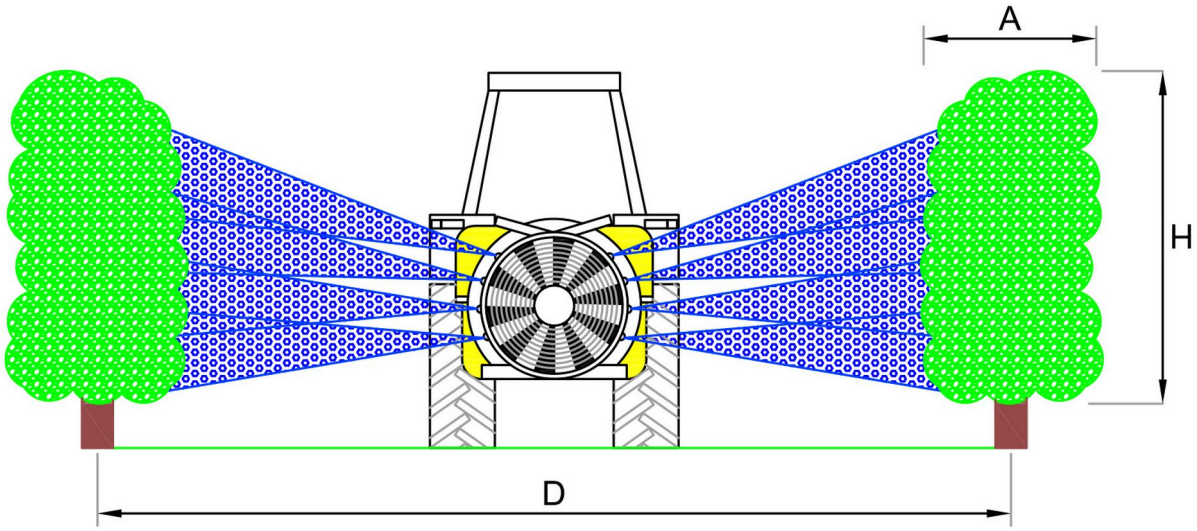


Ilustración 291: Parámetros do arborado. Elaboración propia

$$\text{TRV}\left(\text{m}^3\,\text{vexetación/ha}\right)=\frac{\text{altura da árbore}\left(\text{m}\right)\text{x ancho de copa}\left(\text{m}\right)\text{x}\,10.000\left(\text{m}^2/\text{ha}\right)}{\text{distancia entre filas}\left(\text{m}\right)}$$

$$\text{TRV}\left(\text{m}^3\,\text{vexetación/ha}\right)=\frac{6\left(\text{m}\right)\text{x}\,1{,}5\left(\text{m}\right)\text{x}\,10.000\left(\text{m}^2/\text{ha}\right)}{3\left(\text{m}\right)}=30.000\,\text{m}^3/\text{ha}$$

$$\text{Gasto de caldo}\left(\text{l/ha}\right)=\frac{\text{TRV}\left(\text{m}^3\,\text{vexetación/ha}\right)\text{x Índice de vexetación}\left(\text{l}/1000\,\text{m}^3\,\text{vexetación}\right)}{1.000}$$

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

$$\text{Gasto de caldo}\left(\text{l/ha}\right)=\frac{30.000\left(\text{m}^3\,\text{vexetación/ha}\right)\text{x}\,25\left(\text{l}/1.000\,\text{m}^3\,\text{vexetación}\right)}{1.000}=750\,\text{l caldo/ha}$$

400 cc/hl = 400 cc/100 l, polo que cunha regra de 3 directa despexaremos a incógnita:

PRODUTO	**CALDO**
400 cc	100 l
x	750 l

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

18. Eliminación de envases baleiros. Sistemas de xestión. Normativa.

A actual lexislación obriga a todos os produtores a ser os responsables da recollida e tratamento que xeran os seus produtos, para que este custo non repercuta directamente na Administración, nos cidadáns que non consumen o produto nin no ambiente.

Esta esixencia coñécese como **Responsabilidade Ampliada do Produtor** (RAP). No caso dos envases de fitosanitarios, este instrumento económico xa se vén aplicando dende o ano 2001 segundo o Real decreto 1416/2001, do 14 de decembro, sobre envases de produtos fitosanitarios (actualmente derrogado).

Os produtores poden facer fronte a estas obrigas de forma colectiva ou individual.

Os produtores que optan por un sistema individual deben presentar unha comunicación previa ao comezo das actividades, indicando o seu funcionamento e as medidas que aplicarán para o cumprimento das obrigas derivadas da responsabilidade ampliada.

Os produtores que optan por un sistema colectivo para o cumprimento destas obrigas deben constituír unha asociación ou outra entidade con personalidade xurídica propia sen ánimo de lucro para a xestión dun **sistema colectivo de responsabilidade ampliada do produtor** (SCRAP).

Hai que ter en conta que o envase contiña substancias tóxicas, polo que é considerado un residuo perigoso e debe ser tratado como tal.

Defínese envase de praguicida como todo produto fabricado con material de calquera natureza que se utilice para conter, protexer, manipular e comercializar produtos clasificados como praguicidas.

Por outra banda, defínense os residuos de envases como os compoñentes resultantes dun envase baleiro que contiña substancias clasificadas como perigosas, segundo as disposicións vixentes.

18.1. Eliminación dos envases baleiros

Unha vez xerados os residuos dos envases de produtos fitosanitarios, a responsabilidade sobre a súa xestión recae sobre aquel que puxo o produto no mercado, aínda que pode cumprir as súas obrigas, como sinalamos antes, mediante sistemas de responsabilidade ampliada do produtor.

En concreto, a xestión de residuos dos envases de fitosanitarios lévaa a cabo **SIGFITO**, e os produtores dos envases deben financiar a súa recuperación unha vez que se converten en residuos.

Os consumidores dos produtos fitosanitarios depositan de forma gratuíta os seus residuos nos **puntos de recollida**, que se sitúan nos propios puntos de distribución dos produtos fitosanitarios e outros produtos agrarios, nas cooperativas agrícolas e noutros centros agrarios, de onde poden ser retirados, ben de forma periódica, ben a demanda dos responsables dos puntos de recollida.

A lexislación vixente tamén recolle a posibilidade de xestionar este tipo de residuos a través dun sistema de depósito, devolución e retorno dos envases.

Na xestión destes residuos sepáranse os distintos materiais que os compoñen (papel e cartón, plástico, metal...):

- Aqueles envases que permiten un lavado ou enxaugadura destínanse maiormente á **reciclaxe** dos seus materiais, de igual modo que o resto dos envases de iguais materiais.
- Aqueles nos que esta limpeza previa non é posible (como o caso do papel, cartón e as bolsas de plástico), destínanse fundamentalmente á **valorización enerxética**.
- Só unha pequena parte se destina, en última instancia, á **eliminación**, normalmente por incineración.

Unha boa práctica por parte do agricultor é a técnica da **triplo enxaugadura**, de forma que no caso dos envases que o permitan. Unha vez baleiro o envase, enxáugase con auga tres veces antes de desbotalo, de forma que se aproveita mellor o produto fitosanitario, ao mesmo tempo que diminúe o perigo do residuo, o que abarata tamén os seus custos de xestión e diminúe o risco de intoxicacións accidentais. Cando sexa posible, estes envases deben entregarse unha vez secos.

Outra boa práctica é a perforación do fondo unha vez baleiro, mantendo intacta a etiqueta, de forma que o envase queda inutilizado para a súa reutilización, que neste caso polo perigo do seu contido non resulta aconsellable.

18.2. Sistemas de xestión

Os envases incluídos nun sistema integrado de xestión deben identificarse mediante símbolos acreditativos, que deberán ser idénticos en todo o ámbito territorial do sistema de xestión.

A actual lexislación establece que os sistemas de xestión financiaranse mediante a achega polos envasadores dunha cantidade por cada produto envasado e posto por primeira vez no mercado nacional. A dita cantidade, idéntica en todo o ámbito territorial do sistema, non terá consideración de prezo nin estará suxeita a ningún tipo de tributación. O seu aboamento dará dereito á utilización do símbolo acreditativo do sistema integrado nos seus envases.

18.2.1. Sigfito

É o Sistema Colectivo de Responsabilidade Ampliada do Produtor (SCRAP), autorizado a nivel nacional para a recollida de envases comerciais e industriais do sector agropecuario e trampas de captura. (https://sigfito.es/).

Trátase dunha sociedade limitada 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 292: 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/donde-estan/

Os puntos de recollida comprométense a aceptar a entrega dos 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.

Ilustración 293: Punto de recollida SIGFITO

Na actualidade Sigfito recolle todos os envases, tanto comerciais e industriais, e trampas de captura de insectos, que se usan exclusivamente no sector agropecuario e industrias conexas.

Todas as empresas envasadoras poden xa adherir todo o seu catálogo de produtos a SIGFITO, desde os envases de fitosanitarios, fertilizantes, bioestimulantes, nutricionais, fertilizantes, sementes, sementeiros e trampas de captura, ata os envases que se usan en gandería, en concreto, os destinados á sanidade (envases de produto veterinario) e á alimentación animal (pensos). Ademais, poden tamén

adherir os seus envases secundarios e terciarios, como plástico filme usado para embalaxe, flexes, caixas que conteñen lotes de produtos e palé.

Os envases débense entregar coas seguintes **características**:

- Enxaugar 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.

Ilustración 294: Tripla enxaugadura de envases baleiros. (https://sigfito.es)

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.

SIGFITO
AGROENVASES, S. L.

FECHA Emision: 13/09/2023
Nº albarán: 2229362

ALBARÁN DE ENTREGA

Datos del Agricultor

Datos del Punto de Recogida

Como punto de recogida de la red SIGFITO certifico que he recibido del agricultor arriba mencionado la cantidad de 10,00 kg de envases vacíos agrarios identificados con el logotipo SIGFITO para conforme a lo regulado(1), entregarlos a SIGFITO o al gestor designado por él.

OBSERVACIONES:

La validez del certificado puede comprobarse en www.sigfito.es mediante código:
414d43ac-d9a5-4a65-8780-0040b5b11ffc

De conformidad con lo establecido en la normativa relativa a la Protección de Datos de Carácter Personal, le informamos que los datos de carácter personal facilitados a través de este formulario se tratan por los corresponsables de tratamiento (SIGFITO Agroenvases, SL. -SIGFITO- y por el titular del Punto de Recogida) cuyos datos aparecen en el propio albarán de entrega. Los datos se tratan para la gestión, administración y mantenimiento de los servicios solicitados y envío de comunicaciones informativas relativas a servicios similares a los solicitados. Este tratamiento se realizará por un período necesario, y en todo caso, cinco años tras la emisión del último albarán. No hay cesión de sus datos, sin embargo pueden ser comunicados para la correcta prestación del servicio o para el cumplimiento de una obligación legal. Puede ejercitar sus derechos de acceso, rectificación, supresión, oposición, limitación o portabilidad mediante escrito dirigido al domicilio social de SIGFITO y del Punto de Recogida o al correo electrónico comunicacion@sigfito.es. Puede solicitar la tutela de sus derechos ante la autoridad de control -AEPD-. Puede acceder a la política de privacidad de Sigfito, en www.sigfito.es ,y del punto de recogida, en sus instalaciones.

SIGFITO Agroenvases S. L. • Sistema de Recogida de Envases Agrarios • C/ Bravo Murillo 377, 3º D-E. 28020 • Madrid • 917161130 • sigfito@sigfito.es •www.sigfito.es

Ilustración 295: Exemplo de albará de entrega de envase en Sigfito

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, funxicidas 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?**

Os envases recollidos son transportados polo xestor ás plantas de tratamento, alí os envases **plásticos** lávanse e tritúranse para convertelos en granza, que é usada para a fabricación de obxectos plásticos de uso industrial.

Do **papel cartón,** obtense enerxía.

18.3. Normativa

18.3.1. Lei 7/2022, do 8 de abril, de residuos e solos contaminados para unha economía circular

A Lei 7/2022, do 8 de abril, de residuos e solos contaminados para unha economía circular define **residuo perigoso** como aquel que presenta unha ou varias das características de perigo enumeradas no seu anexo I (o cal traspón o anexo III da Directiva 2008/98/CE do Parlamento Europeo e do Consello, do 19 de novembro de 2008, sobre os residuos), así como os recipientes e envases que conteñan restos de substancias ou mesturas perigosas ou estean contaminados por eles, a non ser que se demostre que non presentan ningunha das características de perigo enumeradas no anexo I.

Estes residuos son sometidos a esixencias adicionais de control para evitar que poidan provocar danos á saúde ou ao ambiente durante a súa produción e xestión.

18.3.1.1. Como se determina se un residuo é ou non perigoso?

A Lei 7/2022, do 8 de abril, establece no seu artigo 6 que a identificación e clasificación dos residuos debe facerse conforme a lista establecida na Decisión

2014/955/UE da Comisión, do 18 de decembro de 2014, pola que se modifica a Decisión 2000/532/CE, sobre a lista de residuos, de conformidade coa Directiva 2008/98/CE do Parlamento Europeo e do Consello.

Nesta lista os residuos perigosos aparecen identificados mediante un asterisco. No caso de que un residuo estea codificado na LER cun código espello (é dicir, ao mesmo tipo de residuo pódeselle asignar un código de residuo perigoso e un de residuo non perigoso), a determinación de se se trata dun ou outro farase avaliando as súas características de perigo.

Esta avaliación poderá realizarse baseándose na concentración das substancias presentes no residuo, tal e como se indica no anexo I da Lei 7/2022, do 8 de abril, ou por medio de ensaios, conforme o Regulamento (CE) 440/2008 ou outras directrices e métodos de ensaio recoñecidos a nivel internacional.

18.3.1.2. Que requisitos adicionais se debe cumprir na produción e xestión de residuos perigosos?

a) En canto ao seu almacenamento:

O produtor ou xestor de residuos perigosos está obrigado a dispoñer dunha zona habilitada e identificada para o almacenamento dos residuos en condicións adecuadas de hixiene e seguridade. Ademais, os residuos perigosos deberán estar protexidos da intemperie e con sistemas de retención de verteduras e derramamentos.

A duración máxima do almacenamento será de seis meses, aínda que, en supostos excepcionais, a autoridade competente da comunidade autónoma onde leve a cabo o devandito almacenamento, por causas debidamente xustificadas e sempre que se garanta a protección da saúde humana e o ambiente, pode modificar este prazo, ampliándoo como máximo outros seis meses. Os prazos empezarán a computar desde que se inicie o depósito de residuos no lugar de almacenamento.

b) En canto á mestura ou dilución de residuos perigosos

Está prohibido mesturar ou diluír os residuos perigosos con outras categorías de residuos perigosos ou con outros residuos, substancias ou materiais.

c) En canto ao envasado

O envasado dos residuos perigosos debe realizarse conforme o establecido no artigo 35 do Regulamento (CE) n.º 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 se modifica o Regulamento (CE) n.º 1907/2006. Por tanto, os envases de residuos perigosos deberán cumprir as seguintes condicións:

- Deberán estar concibidos e realizados de modo que se evite a perda do contido, excepto cando estean prescritos outros dispositivos de seguridade máis específicos;
- os materiais cos que estean fabricados os envases e os peches non deberán ser susceptibles ao dano provocado polo contido nin formar combinacións perigosas con este contido;

- os envases e os peches deberán ser fortes e sólidos co fin de impedir folguras e responder de maneira segura ás esixencias normais de manipulación;
- os envases cun sistema de peche reutilizable deberán estar deseñados de forma que poidan pecharse repetidamente sen perda do seu contido.

d) En canto á etiquetaxe

Os recipientes ou envases que conteñan residuos perigosos deben estar etiquetados de forma clara e visible, lexible e indeleble, polo menos na lingua española oficial do Estado.

A etiqueta deberá estar fixada firmemente sobre o envase.

e) Traslado de residuos perigosos

Cando se trasladen residuos perigosos no interior do territorio do Estado, deberá cumprirse co establecido no Real decreto 553/2020, do 2 de xuño, polo que se regula o traslado de residuos no interior do territorio do Estado.

Conforme este real decreto, o operador do traslado debe presentar unha notificación previa á autoridade competente da comunidade autónoma de orixe do traslado.

Ademais, os residuos perigosos deben ir acompañados dun documento de identificación no que figuren os datos relativos ao operador do traslado, a orixe e o destino do traslado, as características do residuo (incluídos o seu código LER e as características de perigo), os transportistas que interveñen no traslado e, unha vez que chega ao destino, a aceptación ou rexeitamento do residuo.

No caso de que os residuos perigosos se trasladen a países da UE ou de fóra da UE,deberase cumprir co establecido no Regulamento (CE) n.º 1013/2006 do Parlamento Europeo e do Consello, do 14 de xuño de 2006, sobre traslados de residuos e, a partir do 21 de maio de 2026, co Regulamento (UE) 2024/1157 do Parlamento Europeo e do Consello, do 11 de abril de 2024, relativo aos traslados de residuos, polo que se modifican os Regulamentos (UE) n.º 1257/2013 e (UE) 2020/1056, e se derrogas o Regulamento (CE) n.º 1013/2006.

A competencia para autorizar e tramitar estes traslados correspóndelle ao Ministerio para a Transición Ecolóxica e o Reto Demográfico, cando o traslado se realice a países non pertencentes á Unión Europea, ou ás comunidades autónomas, cando se realicen a países da Unión Europea.

f) Prevención de residuos perigosos

Os produtores de residuo perigosos están obrigados a dispoñer dun plan de minimización de residuos perigosos que inclúa as prácticas que van adoptar para reducir a cantidade de residuos perigosos xerados e o seu perigo.

Ademais, deben informar dos resultados cada catro anos á comunidade autónoma onde estea situado o centro produtor. Están exentos desta obriga os produtores de residuos perigosos que xeren menos de 10 toneladas ao ano, as empresas de instalación e mantemento e os produtores que dispoñan de certificación EMAS ou

un sistema equivalente, se este sistema inclúe medidas de minimización de residuos perigosos e esta información consta na declaración ambiental validada.

g) Obriga de información

Os produtores e xestores de residuos perigosos teñen que dispoñer dun arquivo electrónico onde recollan, por orde cronolóxica, a cantidade, a natureza e a orixe dos residuos que xeran, a cantidade de produtos, os materiais ou as substancias e de residuos resultantes das operacións de valorización e eliminación levadas a cabo e, se é o caso, o destino e a xestión prevista dos residuos resultantes, así como o destino dos produtos, os materiais e as substancias.

Así mesmo, os produtores e xestores de residuos perigosos teñen que enviar, antes do 1 de marzo de cada ano, unha memoria resumo da información contida no arquivo cronolóxico á comunidade autónoma competente.

18.3.2. Real decreto 1055/2022, do 27 de decembro, de envases e residuos de envases

Este real decreto define o **envase** como "todo produto fabricado con materiais de calquera natureza e que se utilice para conter, protexer, manipular, distribuír e presentar mercadorías, desde materias primas ata artigos acabados, en calquera fase da cadea de fabricación, distribución e consumo. Considerararanse tamén envases todos os artigos desbotables utilizados con este mesmo fin". Dentro deste concepto inclúense os envases de venda ou primarios, os envases colectivos ou secundarios e os envases de transporte ou terciarios.

Define **residuo de envase** como "todo envase ou material que formase parte dun envase cuxo posuidor desbote ou teña a intención ou a obriga de desbotar en virtude das disposicións en vigor, excepto os residuos de produción xerados nos procesos de fabricación dos envases".

18.3.3. Regulamento (UE) 2025/40 do Parlamento Europeo e do Consello, do 19 de decembro de 2024, sobre os envases e residuos de envases

O 22 de xaneiro de 2025 publicouse no Diario Oficial da Unión Europea o Regulamento (UE) 2025/40 do Parlamento Europeo e do Consello, do 19 de decembro de 2024, sobre os envases e residuos de envases, polo que se modifican o Regulamento (UE) 2019/1020 e a Directiva (UE) 2019/904 e se derroga a Directiva 94/62/CE.

Establece normas para a xestión de envases e residuos de envases na Unión Europea.

O seu obxectivo principal é harmonizar as medidas nacionais para garantir o funcionamento eficaz do mercado interior, á vez que se minimizan os impactos negativos dos envases e os seus residuos no ambiente e a saúde humana.

O regulamento promove a transición cara a unha economía circular mediante a implementación de medidas aliñadas coa xerarquía de residuos establecida na Directiva Marco de Residuos.

O regulamento aborda todo o ciclo de vida dos envases, desde a súa produción ata a súa eliminación, e fomenta a reutilización, a recollida eficiente e a reciclaxe de materiais.

Entre as súas principais novidades, inclúense:

- Obxectivos específicos de reciclaxe para os Estados membros, con prazos claros para o seu cumprimento.
- Requisitos de sustentabilidade: que regulan a presenza de substancias preocupantes, os criterios para envases reciclables, o contido de plástico reciclado, disposicións relativas ás materias primas de orixe biolóxica nos envases de plástico e requisitos para os envases compostables.
- Incentivos para a reutilización: fomentarase a reutilización de envases mediante diferentes medidas, co obxectivo de reducir a demanda de novos materiais e minimizar a xeración de residuos de envases. Así mesmo, establécense obxectivos de reutilización para certos tipos de envases.
- Etiquetaxe clara e transparente: os envases deberán incluír información clara sobre a súa composición, co fin de facilitar a separación.

19. Rastrexabilidade. Requisitos en materia de hixiene dos alimentos e dos pensos. Rexistro de pragas e de tratamentos nas explotacións agrarias. O caderno de explotación.

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, se crea a Autoridade Europea de Seguridade Alimentaria e se fixan os procedementos relativos á seguridade alimentaria, define a **rastrexablidade** como a posibilidade de atopar e seguir o rastro, a través das etapas de produción, transformación e distribución, dun alimento, un penso, un animal destinado á produción de alimentos ou unha substancia destinada a ser incorporada nun alimento ou un penso ou con probabilidade de selo.

Para asegurar a inocuidade dos alimentos é necesario considerar todos os aspectos da cadea alimentaria e entendela como un continuo desde a produción primaria, pasando pola produción de pensos para animais, ata a venda e/ou subministración de alimentos ao consumidor, pois cada elemento ten o potencial de influír na seguridade alimentaria.

A imposibilidade de localizar a orixe dos alimentos ou os pensos pode poñer en perigo o funcionamento interno da cadea de subministración de alimentos e pensos.

O Regulamento (CE) nº 183/2005 do Parlamento Europeo e do Consello, do 12 de xaneiro de 2005, polo que se fixan requisitos en materia de hixiene dos pensos, establece que a rastrexabilidade dos pensos e os seus ingredientes é un factor básico e fundamental para garantir a súa inocuidade.

19.1. Tipos de rastrexabilidade alimentaria

Tendo en conta que a través da rastrexabilidade se pode coñecer o historial dun produto, é necesario utilizar sistemas de autocontrol para verificar que todo o proceso se realiza de forma adecuada.

Na industria alimentaria é importante poder seguir o rastro dun alimento, tanto cara a atrás (quen nos sirve o produto) como cara a adiante (a quen llo vendín), e controlar todas as etapas polas que pasa cando está nas nosas mans.

Son tres os tipos de rastrexabilidade que permiten rastrexar os produtos de inicio a fin:

Rastrexabilidade cara a atrás. Nesta identifícase de quen se reciben os produtos, que cantidade, a data de recepción, os procesos aos que se someteron despois da recepción, almacenamento e condicións de almacenaxe (por exemplo, cámaras frigoríficas, temperatura mxima e mínima. etc.). En caso de alerta alimentaria, permite saber cal é o proveedor e tomar as medidas axeitadas.

Rastrexabilidade interna ou de proceso. Neste caso relaciona os produtos recibidos cos procesos aos que foron sometidos na empresa (por exemplo, tratamentos fitosanitarios en almacéns de patacas) e os produtos finais que saen para entregar ao destinatario. Axuda a minimizar o impacto en caso de alerta alimentaria.

Rastrexabilidade cara a adiante: Identifícase a quen se lle entregou o produto, en que data, que cantidade, identificación do produto entregado, datos do medio de transporte etc. Deste xeito, se hai unha alerta alimentaria, a empresa pode detectar o produto e facer unha retirada áxil deste.

Débese establecer un proceso de verificación e control periódica para manter a integridade do plan de rastrexabilidade e constatar o seu bo funcionamento.

Todo isto aínda que repercute nos custos da empresa, é esencial para garantir a seguridade e calidade dos alimentos ao longo de toda a cadea de subministración e, por suposto, a confianza do consumidor final.

19.2. Normativa europea

19.2.1. Regulamento (CE) 178/2002. Requisitos xerais da lexislación alimentaria.

Un dos obxectivos fundamentais da lexislación alimentaria é a consecución dun **elevado nivel de protección da saúde humana e animal**, tal e como se establece no 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, se crea a Autoridade Europea de Seguridade Alimentaria e se fixan os procedementos relativos á seguridade alimentaria.

En España é a Axencia Española de Seguridade Alimentaria e Nutrición (AESAN) a que desempeña, no marco competencial da Administración Xeral do Estado, as funcións relacionadas coa seguridade alimentaria e a nutrición saudable.

Ilustración 297: Logo da Axencia española de seguridade alimentaria e nutrición

Ilustración 296: Logo da Autoridade Europea de Seguridade Alimentaria

O antedito Regulamento (CE) 178/2002 establece que as as políticas de seguridade alimentaria das distintas administracións públicas deberán basearse no proceso de análise do risco. Na xestión do risco teranse en conta, en especial, os informes e ditames emanados da Autoridade Europea de Seguridade Alimentaria, da Axencia Española de Seguridade Alimentaria e Nutrición e dos organismos equivalentes das comunidades autónomas.

A seguridade alimentaria, ademais dos autocontrois, rexistro e autorizacións de actividades e establecementos, é garantida pola Administración a través de controis oficiais. Estes controis articúlanse a través do **Plan Nacional de Control da Cadea Alimentaria**, establecido no Regulamento (CE) nº 882/2004, do Parlamento Europeo e do Consello, do 29 de abril de 2004, sobre os controis oficiais para garantir a verificación do cumprimento da lexislación en materia de pensos e alimentos e a normativa sobre sanidade animal e benestar dos animais.

Recollendo o establecido no artigo 18. do Regulamento (CE) 178/2002, esta lei asume que en todas as etapas da produción, transformación e distribución deberá

garantir a rastrexabilidade dos alimentos, os pensos, os animais destinados á produción de alimentos e de calquera substancia ou produto que se incorpore ou poida incorporarse aos alimentos ou os pensos.

Os explotadores de empresas alimentarias e de empresas de pensos deberán:

1. Poder identificar calquera persoa que lles fornecese un alimento, un penso, un animal destinado á produción de alimentos ou calquera substancia destinada a ser incorporada nun alimento, un penso, ou con probabilidade de selo. Para tal fin, os devanditos explotadores poñerán en práctica sistemas e procedementos que permitan poñer esta información ao dispor das autoridades competentes.

2. Poñer en práctica sistemas e procedementos para identificar as empresas ás que fornecesen os seus produtos. Poñerán esta información ao dispor das autoridades competentes se estas así o solicitan.

3. Os alimentos ou os pensos comercializados ou con probabilidade de comercializarse na comunidade deberán estar adecuadamente etiquetados ou identificados para facilitar a súa rastrexabilidade mediante a documentación ou a información pertinentes.

19.2.2. Regulamento (CE) nº 183/2005. Requisitos en materia de hixiene dos pensos.

É o Regulamento (CE) nº 183/2005 do Parlamento Europeo e do Consello, do 12 de xaneiro de 2005, polo que se fixan requisitos en materia de hixiene dos pensos, e cuxo obxectivo principal é obter un nivel elevado de protección da saúde humana, así como da sanidade animal e o ambiente.

Este regulamento asegura que a seguridade dos pensos estea garantida en todas as etapas que poidan ter un impacto na seguridade dos pensos e os alimentos, incluída a produción primaria.

Enténdese por **produción primaria** a produción de produtos agrícolas, incluídos o cultivo, a colleita, a muxidura e a cría de animais (antes de ser sacrificados) ou a actividade pesqueira, que unicamente dean como resultado produtos que non se sometan a ningunha outra operación tras a súa colleita, recollida ou captura, exceptuando o tratamento meramente físico.

En materia de hixiene dos pensos este regulamento aplícase ás actividades dos explotadores do sector da alimentación animal, desde a produción primaria de pensos ata a súa comercialización, así como á alimentación de animais produtores de alimentos e á importación e exportación de penso desde e cara a terceiros países.

19.2.2.1. Requisitos principais

Os principais **requisitos** son:

- Inscrición obrigatoria nun rexistro por parte das autoridades competentes de todas as empresas de pensos.

- Autorización de establecementos de empresas de pensos que manexen substancias máis sensibles, tales como determinados aditivos para pensos, premesturas e pensos compostos.
- Introdución de requisitos obrigatorios para a produción de pensos nas explotacións agrícolas.
- Requisitos uniformes de hixiene que deben cumprir todas as empresas de pensos.
- Boas prácticas de hixiene que deben aplicarse en todos os niveis da produción agrícola e no uso dos pensos.
- Introdución dos principios de análises de perigos e puntos de control crítico (APPCC) para os explotadores do sector da alimentación animal que exerzan actividades distintas da produción primaria de pensos.
- Fomentar a elaboración de guías nacionais e da UE sobre boas prácticas na produción de pensos.

19.2.2.2. Requisitos específicos para explotadores do sector da alimentación animal responsables da produción primaria de pensos

Estes explotadores deberán adoptar as medidas necesarias para previr, suprimir ou reducir os riscos para a seguridade dos pensos, durante as etapas de fabricación, preparación, limpeza, embalaxe, almacenamento e transporte dos devanditos produtos (anexo I).

Tamén deberán levar rexistros nos que se detallen as medidas adoptadas para controlar os perigos de contaminación.

19.2.2.3. Requisitos específicos para outros explotadores do sector da alimentación animal

Estes explotadores deberán adoptar medidas apropiadas para garantir a seguridade dos produtos que fabriquen, transporten ou utilicen. As ditas medidas están detalladas con máis precisión no anexo II e refírense en particular a:

- instalacións e equipos;
- formación do persoal;
- organización e vixilancia das distintas etapas de produción;
- documentos que os explotadores deben conservar.

Aplicarán os principios do sistema APPCC e conservarán os documentos que demostren que respectan os devanditos principios.

As empresas deben:

- Tomar medidas correctivas cando o seguimento mostra que un punto crítico (véxanse os principios APPCC) non está controlado;
- aplicar procedementos internos para verificar que as medidas adoptadas son eficaces;
- manter rexistros co fin de demostrar a aplicación destas medidas.

19.2.2.4. Rexistro e autorización

Os explotadores do sector da alimentación animal (incluídos os responsables da produción primaria de pensos) deberán inscribirse no rexistro das autoridades competentes dos seus respectivos países.

Deberán facilitar á autoridade competente información actualizada e comprometerse a cooperar en caso de controis.

Cando así o requira a lexislación nacional ou da UE, os explotadores de empresas de pensos garantirán que os establecementos baixo o seu control dispoñen dunha autorización outorgada pola autoridade competente e non funcionarán sen autorización.

Cada país da UE deberá manter unha listaxe das inscricións dos establecementos autorizados. Cando un establecemento deixou de cumprir as condicións aplicables ás súas actividades, a aprobación poderá suspenderse temporalmente ou revogarse.

19.2.3. Regulamento (CE) 852/2004. Requisitos en materia de hixiene dos alimentos.

É obxectivo do Regulamento (CE) 852/2004 relativo á hixiene dos produtos alimenticios regular os requisitos que deben cumprir, a nivel da UE, as empresas que traballan con produtos alimenticios, para que estes sexan seguros para os consumidores. Trátase de garantir a hixiene en todas as fases do proceso de produción, desde as explotacións agrícolas ás plantas de transformación e desde os establecementos de venda polo miúdo ata o consumidor final.

O principio fundamental é que todas as persoas que traballen no sector alimentario deben garantir que os alimentos sexan tratados de forma hixiénica e segura, é dicir, libres de contaminación derivada dun perigo de orixe alimentaria, en todas as fases do proceso de produción.

Isto é posible grazas a:

- Prácticas hixiénicas correctas.
- Procedementos baseados nos principios de análises de perigos e puntos de control crítico (APPCC).

19.2.3.1. Prácticas hixiénicas correctas.

O **anexo I** establece as prácticas de hixiene correctas aplicables durante a fase de produción primaria (é dicir, a agricultura, a gandería, a caza ou a pesca) e durante o transporte, a manipulación e o almacenamento dos produtos primarios e o transporte de animais vivos.

As prácticas de hixiene correctas establecidas no **anexo II** aplícanse aos operadores de produtos alimenticios que operan en fases posteriores á produción primaria (matadoiros, plantas de transformación, establecementos de venda polo miúdo etc.), e abarcan ámbitos como:

- a limpeza dos locais destinados aos produtos alimenticios;
- as condicións de transporte;

- a xestión dos desperdicios de produtos alimenticios;
- a subministración de auga;
- a hixiene do persoal e a formación dos manipuladores de produtos alimenticios;
- o envasado e a embalaxe;
- os procesos de tratamento térmico.

19.2.3.2. Procedementos baseados nos principios APPCC.

As empresas que operan no sector alimentario (excepto as que se operan na produción primaria) deben aplicar procedementos baseados nos principios APPCC, en consonancia cos principios xerais de hixiene dos produtos alimenticios do *Codex Alimentarius*. Estes principios inclúen:

- Detectar calquera perigo que deba controlarse.
- Detectar os puntos de control crítico e establecer os límites críticos.
- Establecer e aplicar procedementos de vixilancia efectivos.
- Establecer medidas correctivas, se así se require.
- Establecer procedementos, que se aplicarán regularmente, para verificar que os procedementos baseados nos APPCC son eficaces.
- Elaborar documentos e rexistros en función da natureza para demostrar a aplicación efectiva dos procedementos baseados nos APPCC.

19.2.3.3. Outros requisitos do Regulamento (CE) 852/2004

Cando así o esixa a lexislación nacional ou a lexislación da UE, as empresas do sector alimentario deben estar autorizadas e todos os locais rexistrados ante a autoridade correspondente, o que permite á devandita autoridade visitalos e verificar o cumprimento dos requisitos en materia de hixiene.

Os alimentos importados na UE e os alimentos de orixe animal e vexetal exportados deben cumprir as normas da UE ou os seus equivalentes, así como os requisitos que poida impoñer o país importador.

19.2.4.Lexislación a nivel nacional.

- A **Lei 17/2011, do 5 de xullo, de seguridade alimentaria e nutrición** regula as actuacións e actividades destinadas a poder garantir a seguridade dos alimentos e pensos destinados a animais produtores de alimentos ao longo de todas as etapas de produción, transformación e distribución.
- A **Lei 28/2015, do 30 de xullo, para a defensa da calidade alimentaria**, define a calidade alimentaria como o conxunto de propiedades e características dun produto alimenticio ou alimento relativas ás materias primas ou ingredientes utilizados na súa elaboración, á súa natureza, composición, pureza, identificación, orixe e **rastrexabilidade**, así como aos procesos de elaboración, almacenamento, envasado e comercialización utilizados e á presentación do produto final, incluíndo o seu contido efectivo e a información ao consumidor final especialmente a etiquetaxe.

Todos os operadores incluídos no ámbito da lei deben poñer ao dispor das autoridades competentes toda a información relativa ao propio sistema de autocontrol e rastrexabilidade, así como a información derivada ou producida por este e deberán conservar a referida información e, de ser o caso, a documentación correspondente polo menos os seis meses seguintes á data de duración mínima dos produtos ou data de caducidade.

19.2.5. Lexislación autonómica.

É a **Lei 1/2024, do 11 de xaneiro, da calidade alimentaria de Galicia**, a que establece a necesidade de sistemas de aseguranza baseados na rastrexabilidade que sexan efectivos, de xeito que permitan identificar e localizar as persoas subministradoras e receptoras e que obriguen as persoas operadoras a levar un sistema de rexistros.

Define a **rastrexabilidade** como a a capacidade de coñecer a orixe e o destino dos produtos alimenticios ou das materias e elementos para a produción e a comercialización alimentarias, así como a identidade, o lote ou a partida e a localización dos operadores e das operadoras que interveñen ao longo de todas as etapas, no espazo e no tempo, da súa produción, transformación, distribución, conservación e comercialización, incluído o transporte, mediante un sistema documentado.

19.3. Rexistro de pragas e de tratamentos nas explotacións agrarias. O caderno de explotación.

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.

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."

As modificacións que supoñen o Real decreto 34/2025 poden resumirse no seguinte:

O CUE en papel é obrigatorio para todas as explotacións, desde o 01.01.2024. Será obrigatorio o CUE dixital a partir do 01.01.2028:

- Para explotacións de máis de 30 ha (sumando a superficie correspondente a cultivos permanentes e terras de cultivo, excluíndo os pastos temporais), ou
- Explotacións de máis de 5 ha de REGA (sobre o total da súa superficie de cultivos permanentes e terras de cultivo), ou
- Explotacións con máis de 0,1 ha de invernadoiros.

Para o resto de explotacións é voluntario. O Real decreto 34/2025 modifica o Real decreto 1311/2012 sobre o uso sustentable de fitosanitarios e establece que "poderá manterse a información obrante no rexistro de tratamentos fitosanitarios en soporte papel ata o 31.12.2025". Polo tanto, a sección de fitosanitarios do CUE será obrigatoria en formato dixital a partir do **01.01.2026**.

Ademais no **anexo II** figura o contido mínimo do **Caderno dixital da explotación agrícola, relacionado cos tratamentos fitosanitarios**:

1. Datos xerais do cultivo en cada parcela agrícola. A autoridade competente incluirá 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 dos solos agrarios.

Hai que ter en conta que se deberán 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.»

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

20. Relación traballo-saúde: normativa sobre prevención de riscos laborais.

A xestión da explotación agraria evolucionou de maneira considerable nos últimos anos e converteuse nunha actividade complexa que require o coñecemento de moitas disciplinas, entre as que se atopa a prevención de riscos laborais.

A mellora das condicións de seguridade no traballo é un obxectivo suficiente para implantar un sistema de prevención de riscos laborais nas empresas. Ademais, pódense considerar criterios económicos, xa que, en moitos casos, os custos "ocultos" dos accidentes, como por exemplo: o tempo perdido, o malestar entre traballadores, as sancións administrativas e os conflitos laborais, entre outros, son superiores aos custos asegurados.

Beneficios que achega:

- Aforro de custos por redución de accidentes/incidentes.
- Aumento da produtividade (do traballo e da calidade das producións).
- Melloras cualitativas, como a maior satisfacción dos traballadores.

Gastos que xera:

- Avaliación e control de riscos.
- Implantación e mantemento de medidas preventivas: materiais, humanas e organizativas.

20.1. Lei 31/1995 de 8 de novembro, de prevención de riscos laborais

Esta lei ten como obxectivo a mellora das condicións de traballo proporcionando a información e formación na materia, así como a promoción da seguridade e da saúde mediante a aplicación de medidas e actividades necesarias para a prevención dos riscos derivados do traballo.

A súa aplicación supón a implantación dunha cultura de prevención en todos os niveis da empresa.

Nela, establécense dereitos e deberes que afectan tanto os empresarios como os traballadores, así como os fabricantes, importadores, subministradores de maquinaria, equipos, produtos e ferramentas de traballo.

Ilustración 298: Lei 31/1995. Imaxe extraída da web https://prevencionar.com

20.1.1. Obrigas empresariais sobre prevención de riscos laborais

Segundo a Lei de prevención de riscos laborais, o empresario ten o deber de garantir a seguridade e a saúde dos traballadores en todos os aspectos relacionados co traballo, adoptando as medidas necesarias.

As **obrigas legais** dos empresarios nesta materia son:

- Planificar a actividade preventiva, incluíndo os medios humanos, materiais e recursos económicos precisos para acadar os obxectivos propostos.
- Avaliar os riscos para detectar e valorar a magnitude daqueles que non se puideron evitar.
- Proporcionar aos traballadores os equipos de traballo e medios de protección axeitados.
- Informar os traballadores en todo o referente aos riscos xerais e específicos de cada posto de traballo, así como sobre as medidas de prevención e protección aplicables e accións adoptadas para situacións de emerxencia.
- Proporcionar formación aos traballadores en temas de seguridade e saúde laboral.
- Vixiar a saúde dos traballadores mediante recoñecementos médicos periódicos, adecuados aos riscos inherentes a cada posto de traballo.
- Dispoñer de medidas de emerxencia en materia de primeiros auxilios, loita contra incendios, evacuación de feridos etc.
- En caso de detectar riscos graves ou inminentes, débense adoptar medidas, como o abandono do posto de traballo.
- Investigar os accidentes ou danos para a saúde.
- Elaborar e conservar a documentación sobre prevención de riscos laborais na empresa que, ademais, deberá estar ao dispor da autoridade laboral ou sanitaria competente na materia.
- Proporcionar a protección específica a determinados traballadores, como discapacitados físicos ou psíquicos, menores de idade, mulleres embarazadas, lactantes, entre outros.

Ilustración 299. Obrigas empresariais. Imaxe extraída da web https://nemesio.legal/obligaciones-del-empresario-en-prevencion-de-riesgos-laborales/

20.1.2. Obrigas e responsabilidades dos traballadores en prevención de riscos laborais

A Lei de prevención de riscos laborais obriga os traballadores a velar pola súa propia seguridade e saúde, así como pola daqueloutras persoas que se poidan ver afectadas pola súa actividade profesional, por mor dos seus actos e omisións no traballo, segundo as súas posibilidades e de acordo coa súa formación e as instrucións do empresario.

Obrigas:

- Usar adecuadamente os equipos e máquinas de traballo.
- Utilizar os equipos de protección individual (EPI) correctamente, segundo a información proporcionada polo empresario.
- Empregar os dispositivos de seguridade de forma axeitada.
- Informar tanto o empresario como os compañeiros de situacións de risco.
- Colaborar e cooperar co empresario no cumprimento das obrigas establecidas en materia de prevención e seguridade dos traballadores.

Responsabilidades:

- O incumprimento dalgunhas destas obrigas poderá ser sancionado polo empresario de acordo coa gravidade da falta, segundo os convenios colectivos aplicables ou o Estatuto dos Traballadores. En ningún caso, a sanción poderá consistir na redución do período vacacional ou outra diminución dos dereitos de descanso do traballador.

20.1.3. Obrigas dos fabricantes, importadores e subministradores en prevención de riscos laborais

Os fabricantes, importadores e subministradores de **maquinaria, equipos, produtos e ferramentas de traballo** están obrigados a asegurar que estes non constitúan unha fonte de perigo para o traballador, sempre que sexan instalados e utilizados nas condicións, forma e fins recomendados.

Ademais, os fabricantes, importadores e subministradores de **elementos para a protección dos traballadores** deben garantir a efectividade destes, sempre que sexan instalados e usados segundo as condicións e formas recomendadas.

En ambos os casos, están obrigados a subministrar a información que indique a forma correcta de uso, as medidas preventivas que se deben adoptar e os riscos laborais asociados ao seu uso normal, así como a súa manipulación ou emprego inadecuado.

20.2. Técnicas preventivas

Constitúen un conxunto de accións ou medidas adoptadas ou previstas, en todas as fases da actividade da empresa, co fin de evitar ou diminuír a posibilidade de que un traballador sufra unha enfermidade, patoloxía ou lesión debido ao traballo que realiza.

Dentro das técnicas preventivas encádranse as seguintes:

- **Seguridade no traballo:** conxunto de técnicas e procedementos que se ocupan de detectar, reducir ou eliminar o risco de que se produzan accidentes de traballo.
- **Hixiene industrial:** técnica non médica que identifica, avalía e controla os factores ambientais que aparecen nos lugares de traballo e que poden provocar enfermidades profesionais.
- **Ergonomía:** encárgase do benestar no traballo. O seu obxectivo é adaptar o traballo á persoa, procurando evitar danos para a saúde.
- **Psicosocioloxía:** estuda a prevención dos danos á saúde causados pola organización do traballo.
- **Medicina do traballo:** ten como obxectivo a promoción da saúde mediante o coñecemento das consecuencias das condicións físicas e ambientais sobre os traballadores, así como a rehabilitación e curación das enfermidades profesionais.

Ilustración 300. Equipamento axeitado. Imaxe extraída de AEPLA.

20.3.Servizo de Prevención

Este servizo defínese como o conxunto de medios humanos e materiais necesarios para realizar as actividades preventivas no ámbito empresarial, coa fin de garantir a protección axeitada da seguridade e saúde dos traballadores, asesorando e asistindo o empresario, os traballadores e os seus representantes.

Para iso, o empresario deberá facilitar ao devandito servizo o acceso á información e documentación relacionada coa prevención.

O Servizo de Prevención deberá proporcionar á empresa o asesoramento e apoio que necesite en función dos tipos de risco nela existentes e no referente a:

- O deseño, aplicación e coordinación dos plans e programas de actuación preventiva.
- A avaliación dos factores de risco que poidan afectar a seguridade e saúde dos traballadores.
- A determinación das prioridades na adopción das medidas preventivas axeitadas e a vixilancia da súa eficacia.
- A información e formación dos traballadores.
- A prestación dos primeiros auxilios e plans de emerxencia.
- A vixilancia á saúde dos traballadores en relación cos riscos derivados do traballo.

20.4. Modelo de xestión da prevención. Organización da prevención.

O Regulamento dos servizos de prevención (Real decreto 39/1997, do 17 de xaneiro, polo que se aproba o Regulamento dos servizos de prevención e as súas modificacións) establece no seu capítulo III cinco modalidades para organizar as actividades de prevención de riscos laborais nas empresas:

a) Que o propio empresario asuma a prevención.

Os requisitos serían os seguintes:

- A empresa debe contar con menos de seis traballadores.
- As actividades desenvolvidas non poden estar incluídas no anexo I do Regulamento dos servizos de prevención.
- O empresario debe desenvolver a súa actividade profesional, de forma habitual, no centro de traballo.
- O empresario debe ter a capacidade correspondente para as funcións que vai desenvolver.

b) Designar un ou varios traballadores para levar a cabo a prevención.

A selección dos traballadores estará condicionada pola formación en prevención que posúan.

Non será obrigatorio designar os traballadores cando a empresa se acolla a outro modelo de xestión.

c) Constituír un servizo de prevención propio.

Deben contar con este servizo todas as empresas con máis de 500 traballadores e as empresas entre 250 e 500 traballadores que realicen actividades incluídas no anexo I do Regulamento dos servizos de prevención.

d) Recorrer a un servizo de prevención alleo.

É unha entidade especializada que realiza as funcións do servizo de prevención para as entidades coas que as teña concertado un acordo.

e) Constituír un servizo de prevención mancomunado entre varias empresas que reúnan certos requisitos en común.

As empresas que non concerten o servizo de prevención cunha entidade especializada deberán someter o seu sistema de prevención ao control dunha auditoría ou avaliación externa (se contan cun servizo de prevención propio ou mancomunado).

A dita auditoría deberase repetir cada cinco anos ou cando así o requira a autoridade laboral, logo do informe da Inspección de Traballo e Seguridade Social.

As empresas con menos de seis traballadores cuxas actividades non estean incluídas no anexo I do Regulamento dos servizos de prevención poden solicitar a exención da devandita obriga.

20.5.Avaliación de riscos

A acción preventiva na empresa planifícaa o empresario a partir dunha avaliación inicial dos riscos para a seguridade e saúde dos traballadores. A dita avaliación

deberá realizarse, xeralmente, tendo en conta a natureza da actividade e en relación coas persoas expostas a riscos especiais.

Ademais, é necesario realizar unha avaliación de riscos para a elección dos equipos de traballo, das substancias ou preparados químicos e do acondicionamento dos lugares de traballo.

Cando o resultado da avaliación o requira, o empresario deberá realizar controis periódicos das condicións de traballo e da actividade dos traballadores para detectar situacións potencialmente perigosas.

A avaliación realizarase por persoal competente, seguindo o seguinte procedemento:

a) Identificar os postos de traballo (ou os traballadores).

b) Identificar os posibles perigos para cada posto de traballo.

c) Valorar os riscos que non se poidan eliminar.

d) Sinalar as medidas preventivas que se tomarán para cada un dos perigos, que permitan minimizar o risco ou as súas consecuencias.

e) Establecer un Plan de acción para levar a cabo as medidas preventivas.

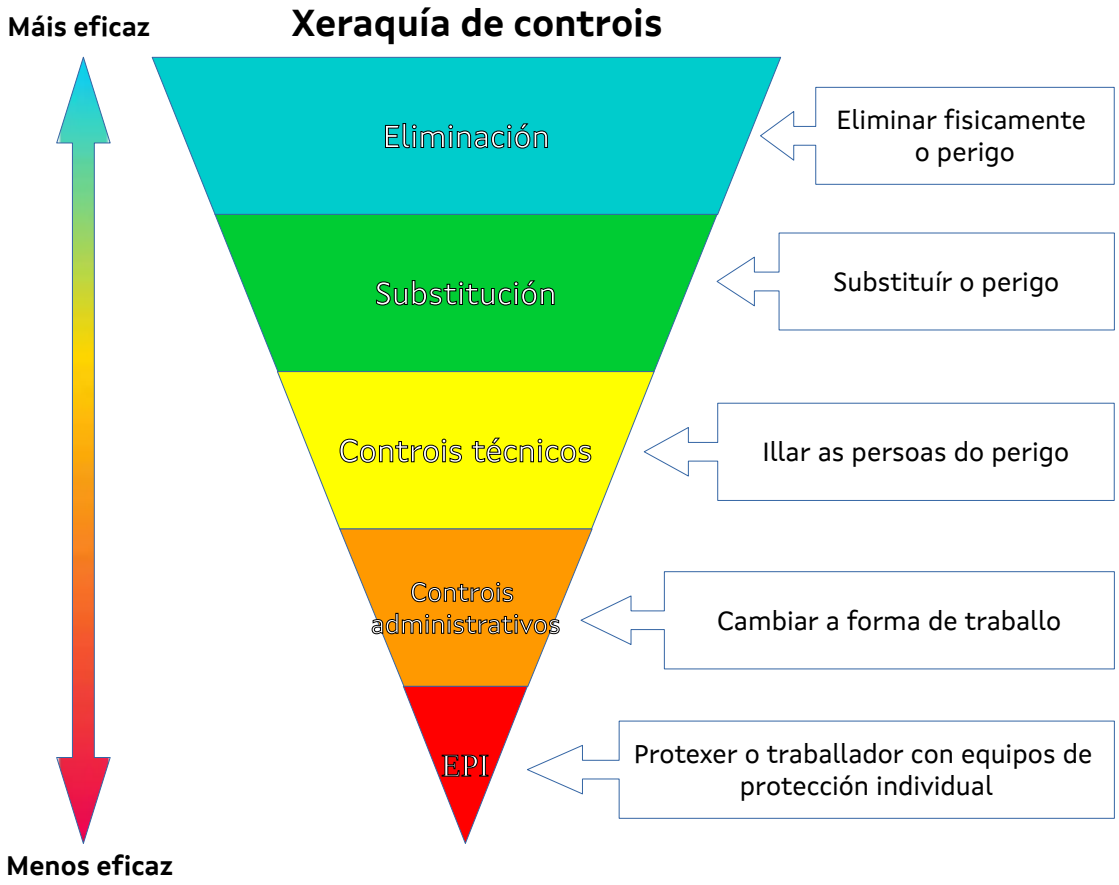


Ilustración 301: Avaliación de riscos. Imaxe extraída da web NIOSH.

20.6.Infraccións e sancións

O incumprimento por parte dos empresarios das súas obrigas en materia de prevención de riscos laborais dará lugar ás responsabilidades administrativas e, e se é o caso, ás responsabilidades de tipo penal ou civil polos danos e prexuízos que se poidan derivar do devandito incumprimento.

21. Seguridade Social Agraria

21.1. Introdución

O sistema da Seguridade Social é un conxunto de réximes polos que o Estado garante ás persoas incluídas a protección adecuada nas continxencias e situacións que a lei define.

A través do sistema de Seguridade Social en España ofrécense beneficios para a saúde e beneficios económicos.

A Seguridade Social é mantida polo grupo de empresas e/ou por traballadores por conta propia, así como polos traballadores.

21.2. Tipos de prestacións da Seguridade Social

Os beneficios proporcionados pola seguridade social aos cidadáns que teñen dereito clasifícanse do seguinte xeito:

a) Beneficio para a saúde:

Consiste ena asistencia sanitaria pública para que todas as persoas deste país, independentemente da nosa situación nacional e administrativa; é un dos beneficios máis importantes.

b) Beneficio económico:

Serve para anticipar, reparar ou superar aquelas situacións de necesidade que causan unha perda de ingresos ou un exceso de gastos nas persoas que as sofren.

Abarca tres tipos de riscos:

1. Riscos de enfermidade, maternidade, paro, vellez, xubilación, incapacidade permanente e morte (seguro social).

2. Prestacións familiares (por exemplo, fillos dependentes).

3. Accidentes de traballo e enfermidades profesionais.

Todos os traballadores de calquera nacionalidade que contribúan á Seguridade Social teñen dereito ás **prestacións económicas contributivas,** sempre que se pague o tempo mínimo esixido pola lei e se cumpra cos demais requisitos para acceder.

Son chamados beneficios contributivos precisamente porque os traballadores contribuíron economicamente e previamente ao sistema da Seguridade Social a través dunha achega obrigatoria para ter dereito.

Para os efectos das prestacións de modalidade contributiva, están incluídos dentro do campo de aplicación do Sistema da Seguridade Social, e calquera que sexa o seu sexo, estado civil ou profesión. Neste sentido, inclúense:

1. Os cidadáns españois que residan habitualmente no territorio español e desenvolvan unha actividade laboral ou profesional dentro del.

2. Os cidadáns estranxeiros que residan legalmente en España ou se atopen autorizados para permanecer e exercer unha actividade no país, sempre que a dita actividade teña lugar en territorio nacional e se realice conforme a normativa vixente de estranxeiría e de Seguridade Social.

Para que estas persoas queden integradas no sistema da Seguridade Social na modalidade contributiva deben pertencer a algún dos seguintes colectivos:

- **Traballadores por conta allea:** aquelas persoas que prestan servizos retribuídos no marco dunha relación laboral ou estatutaria baixo a dirección e dependencia dun empregador.
- **Traballadores por conta propia ou autónomos:** individuos que exercen unha actividade económica ou profesional de forma habitual, persoal e directa, sen estar suxeitos a contrato de traballo e asumindo o risco da actividade pola súa conta.
- **Socios traballadores de cooperativas de traballo asociado:** integrantes de cooperativas que, a través da súa condición de socios, participan directamente na actividade económica da entidade, contribuíndo co seu traballo persoal.
- **Estudantes:** persoas que, aínda non desempeñando unha actividade profesional remunerada, están incluídas en determinadas situacións formativas ou prácticas que levan consigo a inclusión no sistema, como prácticas remuneradas ou formación profesional dual, nos termos establecidos legalmente.
- **Funcionarios públicos, civís ou militares:** empregados do sector público que desenvolven a súa actividade en calquera das administracións públicas, xa sexa baixo réxime estatutario, funcionarial ou, se é o caso, baixo réximes especiais da Seguridade Social.

c) Prestación non contributiva ou de asistencia:

Hai tamén beneficios dun tipo non contributivo ou de asistencia: son os que se conceden para a existencia dunha necesidade, con independencia das contribucións realizadas e, neste caso, son financiadas con orzamentos públicos.

Dentro deste nivel están as prestacións non contributivas para a xubilación, a discapacidade, ter fillos dependentes, a renda mínima de inserción ou as prestacións de asistencia ao paro.

21.3. Composición do sistema da seguridade social

O sistema da Seguridade Social está composto polo **réxime xeral** e os r**éximes especiais**.

Dentro do r**éxime xeral** da Seguridade Social inclúense tamén como Sistemas especiais, colectivos con particularidades en canto á afiliación e á cotización.

Así, pola *Lei 28/2011, do 22 de setembro, que procede á integración do Réxime Especial Agrario da Seguridade Social no Réxime Xeral da Seguridade Social*, inclúese o **Réxime Especial Agrario** dentro do Réxime Xeral.

Están fóra do sistema xeral da Seguridade Social os seguintes grupos, tendo estes o seu propio r**éxime especial,** e que actualmente son:

- Réxime Especial de Traballadores Autónomos.
- Réxime Especial de Minería do Carbón.
- Réxime Especial dos Traballadores do Mar.

21.4. Afiliación e número da seguridade social.

A afiliación á seguridade social ocorre só unha vez na vida do traballador, de tal xeito que a Tesourería Xeral da Seguridade Social asignará un **número de Seguridade Social** a cada cidadán para a súa identificación e que é o mesmo durante toda a vida. Tamén se asignará a beneficiarios de pensións ou outros beneficios do sistema.

Ilustración 302: Número da Seguridade Social na Tarxeta Sanitaria so Sergas

A afiliación ten as seguintes características:

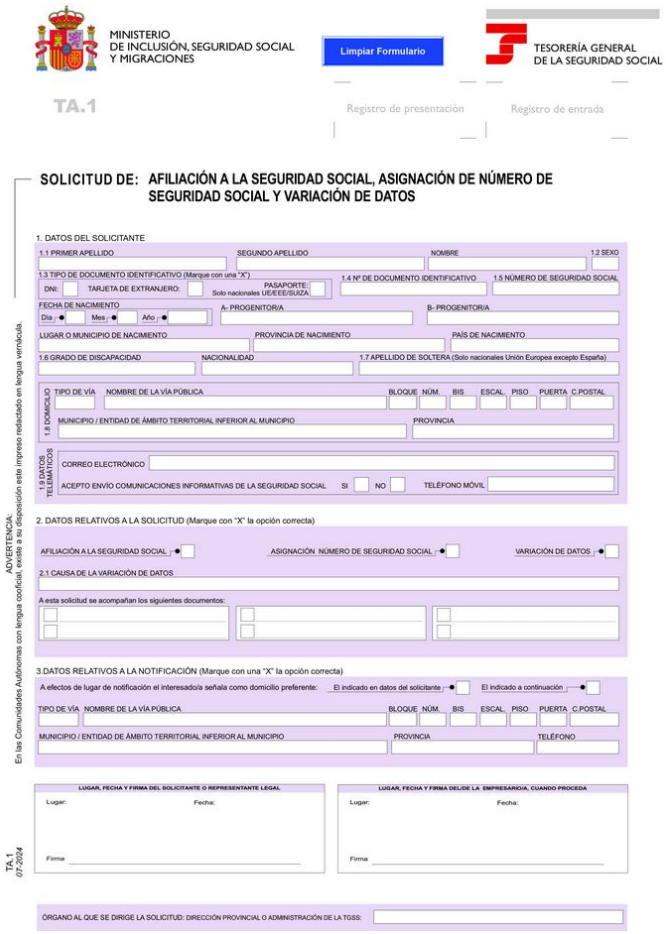
- É obrigatoria para as persoas incluídas no sistema para efectos de dereitos e obrigas no seu modo de cotización.
- É única e xeral para todos os réximes do sistema.
- Esténdese a toda a vida das persoas incluídas no sistema.
- É exclusiva.

O número da Seguridade Social poderá solicitalo:

- Todo **cidadán** por conta allea ou conta propia, que non dispuxese del.
- O **empresario**, para todo traballador que ingrese ao seu servizo e non dispoña de número da seguridade social.
- As d**irección**s **provinciais da Tesourería Xeral da Seguridade Social ou administracións** asignarano cando incumpran a súa obriga os traballadores ou empresarios.

O número da Seguridade Social deberá solicitarse con **carácter previo** á solicitude de afiliación e alta ou á solicitude de calquera prestación ou servizo, presentando o

Impreso Modelo TA1 xunto co Documento Nacional de Identidade ou Tarxeta de Estranxeiro ou Pasaporte.


MINISTERIO DE INCLUSIÓN, SEGURIDAD SOCIAL Y MIGRACIONES

Limpiar Formulario

TESORERÍA GENERAL DE LA SEGURIDAD SOCIAL

TA.1

Registro de presentación

Registro de entrada

SOLICITUD DE: AFILIACIÓN A LA SEGURIDAD SOCIAL, ASIGNACIÓN DE NÚMERO DE SEGURIDAD SOCIAL Y VARIACIÓN DE DATOS

1. DATOS DEL SOLICITANTE

1.1 PRIMER APELLIDO | SEGUNDO APELLIDO | NOMBRE | 1.2 SEXO

1.3 TIPO DE DOCUMENTO IDENTIFICATIVO (Marque con una "X")

DNI | TARJETA DE EXTRANJERO: | PASAPORTE: Solo nacionales UE/EEE/SUIZA

1.4 Nº DE DOCUMENTO IDENTIFICATIVO | 1.5 NÚMERO DE SEGURIDAD SOCIAL

FECHA DE NACIMIENTO Día / Mes / Año

A- PROGENITOR/A | B- PROGENITOR/A

LUGAR O MUNICIPIO DE NACIMIENTO | PROVINCIA DE NACIMIENTO | PAÍS DE NACIMIENTO

1.6 GRADO DE DISCAPACIDAD | NACIONALIDAD | 1.7 APELLIDO DE SOLTERA (Solo nacionales Unión Europea excepto España)

1.8 DOMICILIO: TIPO DE VÍA | NOMBRE DE LA VÍA PÚBLICA | BLOQUE | NÚM. | BIS | ESCAL. | PISO | PUERTA | C.POSTAL

MUNICIPIO / ENTIDAD DE ÁMBITO TERRITORIAL INFERIOR AL MUNICIPIO | PROVINCIA

1.9 DATOS TELEMÁTICOS: CORREO ELECTRÓNICO

ACEPTO ENVÍO COMUNICACIONES INFORMATIVAS DE LA SEGURIDAD SOCIAL SI NO | TELÉFONO MÓVIL

ADVERTENCIA: En las Comunidades Autónomas con lengua cooficial, existe a su disposición este impreso redactado en lengua vernácula.

2. DATOS RELATIVOS A LA SOLICITUD (Marque con "X" la opción correcta)

AFILIACIÓN A LA SEGURIDAD SOCIAL | ASIGNACIÓN NÚMERO DE SEGURIDAD SOCIAL | VARIACIÓN DE DATOS

2.1 CAUSA DE LA VARIACIÓN DE DATOS

A esta solicitud se acompañan los siguientes documentos:

3.DATOS RELATIVOS A LA NOTIFICACIÓN (Marque con una "X" la opción correcta)

A efectos de lugar de notificación el interesado/a señala como domicilio preferente: El indicado en datos del solicitante | El indicado a continuación

TIPO DE VÍA | NOMBRE DE LA VÍA PÚBLICA | BLOQUE | NÚM. | BIS | ESCAL. | PISO | PUERTA | C.POSTAL

MUNICIPIO / ENTIDAD DE ÁMBITO TERRITORIAL INFERIOR AL MUNICIPIO | PROVINCIA | TELÉFONO

LUGAR, FECHA Y FIRMA DEL SOLICITANTE O REPRESENTANTE LEGAL

Lugar: Fecha: Firma

LUGAR, FECHA Y FIRMA DELDE LA EMPRESA/ORGA, CUANDO PROCEDA

Lugar: Fecha: Firma

TA.1 07-2024

ÓRGANO AL QUE SE DIRIGE LA SOLICITUD: DIRECCIÓN PROVINCIAL O ADMINISTRACIÓN DE LA TGSS:

Ilustración 303: Modelo TA1 para a solicitude do número da Seguridade Social

Esta documentación presentarase presencialmente na Administración da Tesourería Xeral da Seguridade Social na que radique o domicilio do cidadán ou onde estea domiciliada a empresa en que presta servizos o traballador. Se dispón dun certificado dixital pode acceder ao servizo Asignación de número da Seguridade Social na Sede electrónica.

21.5. Prestacións da seguridade social.

Os beneficios son un conxunto de medidas establecidas pola Seguridade Social para prever, reparar ou superar certas situacións de infortunio ou estados específicos de necesidade, que normalmente causan unha perda de ingresos ou un exceso de gastos nas persoas que as sofren, sobre todo económico.

Os **beneficios** son os seguintes:

- Asistencia sanitaria.
- Incapacidade temporal.
- Risco durante o embarazo.
- Risco durante a lactancia natural.

- Nacemento e cuidado do menor.
- Coidado de menores afectados por cáncer ou outra enfermidade grave.
- Corresponsabilidade no cuidado do lactante.
- Incapacidade permanente.
- Lesións permanentes non invalidantes.
- Xubilación.
- Morte e supervivencia:
  - Auxilio por defunción.
  - Pensión de viuvez.
  - Prestación temporal de viuvez.
  - Pensión de orfandade.
  - Prestación de orfandade por violencia contra a muller.
  - Pensión en favor de familiares.
  - Subsidio en favor de familiares.
  - Indemnización especial a tanto alzado, nos supostos de accidente de traballo e enfermidade profesional.
- Prestacións familiares:
  - Prestación económica por fillo ou menor acollido a cargo.
  - Prestación económica por nacemento/adopción de fillo, en supostos de familias numerosas, monoparentais e nos casos de nais con discapacidade.
  - Prestación económica por parto ou adopción múltiples.
  - Prestación non económica.
- Prestacións por desemprego (SEPE)
- Prestación por cesamento de actividade dos traballadores autónomos.
- Servizos sociais (IMSERSO ou órganos competentes das comunidades autónomas con competencias transferidas).
- Prestacións do Seguro Obrigatorio de Vellez e Invalidez (SOVI):
  - Vellez SOVI.
  - Invalidez SOVI.
  - Viuvez SOVI.
- Prestacións do Seguro Escolar.
- Ingreso Mínimo Vital

21.6. Seguridade social agraria

21.6.1. Traballadores por conta propia agrarios.

Os traballadores autónomos do Réxime Especial Agrario están integrados, a partir do 1 de xaneiro de 2008, no Réxime Especial de Traballadores Autónomos ou Autónomos pola Lei 18/2007, do 14 de xullo.

Para os efectos do Réxime Especial de Traballadores Autónomos, entenderanse **traballadores por conta propia ou autónomos** aqueles que realicen unha

actividade económica lucrativa, de xeito regular, persoal e directa, sen estar suxeitos a un contrato de traballo e mesmo se utilizan o servizo, remunerado por outras persoas, sexa ou non o propietario dunha empresa familiar.

No Sistema Especial de Traballadores Autónomos, que incluirá traballadores autónomos agrícolas de máis de 18 anos que cumpran os seguintes **requisitos**:

- Ser titulares dunha explotación agraria e obter, polo menos, o 50 por cento da súa renda total da realización de actividades agrarias ou outras complementarias, e que esa parte da renda proceda directamente da actividade agraria realizada na súa explotación e non sexa inferior ao 25 por cento da renda total.
- O tempo de traballo dedicado ás actividades agrarias debe ser superior á metade do seu tempo de traballo total.
- Que os rendementos anuais netos obtidos da explotación agraria por cada titular non superen a contía equivalente ao 75 por cento do importe, en cómputo anual, da base máxima de cotización ao Réxime Xeral da Seguridade Social vixente no exercicio en que se proceda á súa comprobación
- A realización de labores agrarios, aínda cando a ocupen traballadores por conta allea, sempre que non se trate de máis de dous traballadores que coticen coa modalidade de bases mensuais ou, de tratarse de traballadores que coticen coa modalidade do artigo 255, que o número total de xornadas reais efectivamente realizadas non supere as 546 nun ano, computados desde o 1 de xaneiro ao 31 de decembro de cada ano.

A incorporación a este Sistema Especial tamén afectará ao cónxuxe e aos familiares ata o terceiro grao inclusive, que non teñen a consideración de empregados maiores de 18 anos e que realizan a actividade agrícola persoalmente e directamente na explotación agrícola familiar.

O traballador autónomo é o **responsable** do ingreso das súas cotas. O ingreso das cotas correspondentes a cada mes realizarase **dentro dese mesmo mes**.

A obriga **subsiste** mentres o traballador desenvolve a súa actividade, mesmo durante as situacións de: incapacidade temporal, risco durante o embarazo, risco durante a lactación natural, períodos de descanso por maternidade ou paternidade.

A obriga **remata** cando o traballador finalice a súa actividade por conta propia, a condición de que comunique a súa baixa dentro de prazo. En caso contrario, segue obrigado a cotizar ata o último día do mes de comunicación da baixa, salvo que se xustifique o cesamento na actividade.

É importante, polo tanto, que o traballador autónomo **non esqueza** comunicar á Tesourería Xeral da Seguridade Social o seu cesamento na actividade, dentro dos **3 días naturais** seguintes ao devandito cesamento.

As bases de cotización e outra información adicional podes consultala na seguinte ligazón:

https://www.seg-social.es/wps/portal/wss/internet/Trabajadores/CotizacionRecaudacionTrabajadores/36537/36561#36561

21.6.2. Traballadores por conta allea agrarios.

Son aqueles traballadores que prestan os seus servizos para realizar tarefas agrícolas, que son directamente agrícolas, forestais, gandeiras ou son complementarios ou sexan complementarias ou auxiliares destas en explotacións agrícolas, así como os empresarios aos que presten os seus servizos.

O **empresario** é o **responsable** do ingreso da cotización propia e da dos seus traballadores, para o que descontará do salario dos seus traballadores as achegas que lles correspondan no momento do seu aboamento. As cotas ingresaranse **dentro do mes seguinte** do seu pagamento.

Podes atopar información adicional na seguinte ligazón:

https://www.seg-social.es/wps/portal/wss/internet/Trabajadores/CotizacionRecaudacionTrabajadores/10721/10957/583

Durante os períodos de actividade:

- A cotización pode facerse, por opción do empresario, por bases diarias, dependendo das xornadas reais ou mensualmente.
- As empresas que opten pola modalidade de cotización mensual deberán comunicar esta opción á Tesourería Xeral da Seguridade Social no inicio da actividade dos traballadores; este tipo de cotización debe manterse ao longo do período de prestación de servizos, cuxa conclusión deberá comunicarse á Tesourería Xeral da Seguridade Social.
- A modalidade de cotización por bases mensuais será obrigatoria para os traballadores agrarios cun contrato indefinido.
- Os traballadores descontinuos fixos poden optar por calquera das dúas opcións.

As bases de cotización por continxencias comúns e profesionais e outra información adicional podes consultala na seguinte ligazón:

https://www.seg-social.es/wps/portal/wss/internet/Trabajadores/CotizacionRecaudacionTrabajadores/36537/36561#36561

Durante os períodos de inactividade:

- Considérase que existen períodos de inactividade dentro dun mes natural, cando o número de días naturais nos que a persoa traballadora figure de alta no sistema especial, no devandito mes, sexa superior ao número de xornadas reais no mesmo multiplicado por 1,3636. O número de días de inactividade do mes é a diferenza entre os días en alta laboral no mes e o número de xornadas reais no mes multiplicadas por 1,3636.
- A contribución será mensual e será soportada exclusivamente polo traballador.
- Dependendo do tipo de contrato que teña (indefinido, temporal, fixo descontinuo...), as bases de cotización aplicadas poderán variar.

As bases de cotización e outra información adicional podes consultala na seguinte ligazón:

https://www.seg-social.es/wps/portal/wss/internet/Trabajadores/CotizacionRecaudacionTrabajadores/36537/sea+inactividad#SEA%20Inactividad

22. Normativa que afecta a utilización de produtos fitosanitarios: compra, transporte e almacenamento. Autorización e rexistro de produtos fitosanitarios e medidas en que afecta a súa utilización.

O emprego de produtos fitosanitarios para protexer os cultivos dos axentes causantes de pragas e enfermidades pode poñer en risco a saúde das persoas que os manipulan, desde fabricantes ata aplicadores. Por este motivo, é necesario que todas estas persoas que forman parte da cadea de manipulación destes produtos adopten medidas de protección que eviten calquera tipo de accidente.

É polo tanto necesario establecer unhas normas que garantan o correcto manexo destes produtos e chegar a un consenso común para todas as partes implicadas no sector: agricultores, transportistas, almacéns, recollida de residuos, etc.

22.1. Normativa que afecta a utilización de produtos fitosanitarios en usos agrarios

Existe unha extensa lexislación relativa á comercialización, uso, almacenamento e eliminación de produtos fitosanitarios, que ten como obxectivo a minimización dos riscos para a saúde humana e animal e do ambiente.

O RD 1311/2012, do 14 de setembro, establece un marco de actuación para conseguir un uso sustentable dos produtos fitosanitarios. Este RD traspón a Directiva UE 2009/128/CE e desenvolve a Lei 43/2002, de sanidade vexetal nas materias de comercialización e utilización de fitosanitarios.

Preténdense os seguintes obxectivos:

- Redución dos riscos dos praguicidas para a saúde humana e o ambiente.
- Fomentar a xestión integrada de pragas e as técnicas alternativas, minimizando os métodos químicos.

Esta normativa é aplicable a todas as actividades fitosanitarias no ámbito agrario e incide especialmente en:

22.1.1. Xestión integrada de pragas

Segundo a disposición final cuarta do RD 1311/2012, desde o 1 de xaneiro de 2014 é obrigatorio seguir, nas explotacións agrarias, os principios xerais da xestión integrada de pragas.

Esta xestión debe realizarse baixo a supervisión dunha persoa ou empresa que estea inscrita no rexistro oficial de produtores e operadores (ROPO) como asesor.

Exceptúanse desta esixencia as explotacións consideradas como de baixa utilización de produtos fitosanitarios. Pódese consultar a publicación do Ministerio competente na área de agricultura dos cultivos exentos de asesoramento, así como as guías de xestión integrada de pragas.

As guías dos distintos cultivos poden atoparse na seguinte ligazón:

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

22.1.2. Rexistro Oficial de Produtores e Operadores (ROPO)

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 e 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.

22.1.3. Rexistro de tratamentos fitosanitarios

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.

Poden consultarse as modificacións no tema 19.

22.2. Normativa que afecta a utilización de produtos fitosanitarios en usos non agrarios

A normativa diferencia entre usos profesionais e non profesionais, os usos non profesionais correspóndense coa aplicación de produtos fitosanitarios cualificados como de uso non profesional. No caso destes produtos non é necesario ter carné de manipulador de produtos fitosanitarios, nin para mercalos nin para aplicalos.

22.2.1. Usuarios non profesionais

Os **usuarios non profesionais** poderán realizar tratamentos nos seguintes **ámbitos**:

- **Espazos de uso privado:** espazos verdes ou con algún tipo de vexetación en vivendas ou anexos a elas, ou a outras edificacións ou áreas que sexan exclusivamente de acceso privado ou veciñal, diferenciando entre:
    - **Xardíns domésticos de exterior:** espazos verdes de dominio privado, anexos ás vivendas.

- **Xardinaría doméstica de interior:** inclúe as plantas de interior e as cultivadas en balcóns, terrazas ou azoteas.
- **Hortas familiares:** áreas de extensión en que se cultiva un pequeno número de diferentes hortalizas ou froitos para o aproveitamento familiar ou veciñal, tanto estean no recinto dun xardín doméstico como fóra deste.

Os **produtos** que poderán **empregar** son:

- En xardíns domésticos de exterior e hortas familiares, produtos expresamente autorizados para uso non profesional nestes ámbitos, conforme os requisitos especificados no anexo VIII do RD 1311/2012.
- Na xardinaría doméstica de interior, produtos envasados como aerosol ou noutros tipos de envase concibidos expresamente para a aplicación directa do seu contido, conforme os requisitos especificados no anexo VIII do RD 1311/2012.

Os **envases unitarios** de produtos fitosanitarios que se comercialicen para usuarios non profesionais non poderán exceder as seguintes **capacidades**:

- **Un litro**, cando se trate de aerosois ou outros tipos de envases deseñados para aplicar directamente o produto fitosanitario xa diluído contido.
- **500 g ou 500 ml** para calquera outro tipo de preparados.

En relación ao **almacenamento e xestión dos envases**:

- Os usuarios non profesionais deberán gardar os produtos fitosanitarios nun armario fóra do alcance dos nenos, preferentemente nun local onde estes non teñan acceso.
- Salvo aqueles casos en que os envases estean adscritos a un sistema específico de depósito, devolución e retorno, os envases destinados a usuarios non profesionais depositaranse, unha vez baleiros, nos correspondentes contedores do sistema integrado de xestión de envases para o ámbito urbano.

22.2.2. Usuarios profesionais

Os usos non agrarios de carácter profesional é aplicable aos tratamentos fitosanitarios que se deban realizar en:

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

- **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 o lecer, así como o arboredo das vías e outras aliñacións de vexetación no medio urbano.
- **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:

- 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.
- 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 ao público da prohibición do acceso á área comprendida dentro do perímetro sinalizado.

b) Campos de deporte: espazos destinados á práctica de deportes por persoas provistas de indumentaria e calzado apropiados, diferenciados entre abertos e confinados, conforme o especificado na letra a).

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

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

- 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.
- 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 ao público da prohibición do acceso á área comprendida dentro do perímetro sinalizado.
- 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**.

As zonas anteriores terán a consideración de zonas específicas e, como tales, a autoridade competente velará por que se minimice ou prohiba o uso de praguicidas, para o cal se adoptarán medidas adecuadas de xestión do risco e se concederá prioridade ao uso de produtos fitosanitarios de **baixo risco.**

d) Redes de servizos: áreas non urbanas, comprendidos os ferrocarrís e demais redes viarias, as de condución de augas de rega ou de desaugadoiro 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 as escorrentías 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** (art. 50.4.a. do RD 1311/2012).

Solicitude de autorización:

Segundo o artigo 49.7. do RD 1311/2012, **con polo menos 10 días hábiles de antelación ao comezo de cada tratamento, o usuario profesional ou empresa contratante solicitará ao órgano competente da Administración local a autorización para realizalo**, especificando que será un tratamento múltiple en caso de que o pretenda realizar para varios contratantes nas mesmas datas. **Á solicitude xuntarase o plan de traballo, o documento ou documentos de asesoramento e o contrato ou contratos respectivos**.

Ademais segundo o artigo 50.4.a do RD 1311/2012, **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.

No caso de que o plan de traballo inclúa a necesidade de repetir o tratamento, o usuario profesional, ou empresa contratada, deberalle comunicar ao órgano competente da Administración local a data en que realizará a repetición, con polo menos 10 días hábiles de antelación.

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.

O contido mínimo será:

- Descrición superficial da área ou recinto, das especies vexetais ou os seus produtos existentes e do seu estado fitosanitario, valorando se a natureza da praga ou pragas e a súa abundancia xustifican a necesidade de tratamento e, se é o caso, se é viable o seu control con métodos ou medios distintos dos produtos fitosanitarios de natureza química.
- Valoración dos riscos inherentes a un tratamento fitosanitario, tanto por deríva aérea, como por persistencia, lixiviación ou escorrentía ou drenaxe, así como polos seus efectos sobre as especies non obxectivo do tratamento, e a consideración das restricións xerais establecidas no artigo 47 e das específicas que correspondan das que se establecen no artigo 50 para cada un dos ámbitos considerados.
- Se é o caso, a prescrición do tratamento ou tratamentos que se deban realizar, especificando o produto ou produtos fitosanitarios máis adecuados e as súas posibles alternativas, coas súas respectivas consideracións sobre as doses e as técnicas ou tipos de equipos de aplicación que se van utilizar.
- Consideracións que cómpre observar no plan de traballo para a realización do tratamento, conforme o contido dos puntos a), b) e c) anteriores, incluíndo as precaucións que deban adoptarse para previr os riscos derivados do perigo do produto fitosanitario que se vai aplicar e demais riscos identificados. Prestarase especial atención ao tipo público que poida entrar en contacto co produto, e, cando cumpra, á sinalización da zona e aos prazos de reentrada.
- A forma en que se deu prioridade, na medida que estean dispoñibles, á utilización de produtos fitosanitarios de baixo risco conforme o definido no

Regulamento (CE) 1107/2009, do 21 de outubro de 2009, e ás medidas de control biolóxico nos espazos utilizados polo público en xeral ou por grupos vulnerables.

O usuario profesional ou empresa contratada redactará o **plan de traballo** para a realización do tratamento, de conformidade co documento de asesoramento, incluíndo os datos:

a) Os datos identificativos do interesado contratante e do contratado, así como os do asesor e do documento de asesoramento.

b) Datos da área ou recinto onde se deba realizar o tratamento e a data prevista para realizalo.

c) A data ou datas en que se debe realizar o tratamento.

d) Os vexetais ou produtos vexetais ou outro obxecto del.

e) O produto ou produtos que se aplicarán.

f) A dose, técnica de aplicación e demais condicións de uso.

g) Todas as precaucións que se deban observar, tendo en conta o expresado nas letras b) e c) e a etiquetaxe de cada produto fitosanitario.

h) O prazo ou prazos de espera para acceder aos espazos ou recintos tratados.

i) Sinalización da zona de tratamento, se procede.

O plan de traballo poderá recoller, se é o caso, a necesidade de repetición do tratamento para un contratante, así como a súa periodicidade, ou a realización do mesmo tratamento para varios contratantes nas mesmas datas.

Pode atoparse un modelo de plan de traballo e un modelo de documento de asesoramento na seguinte ligazón:

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

e) Zonas industriais: áreas de acceso restrinxido, de dominio público ou privado, tales como centrais eléctricas, instalacións industriais ou outras nas cales, principalmente, se require 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 solo para evitar a contaminación das augas superficiais ou as da rede de sumidoiros por lavado e escorrentía.

f) 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.

g) Centros de recepción: 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 teñan como destino 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 refugallo.

Aplicación:

Nos ámbitos recollidos, a aplicación de produtos fitosanitarios só a poderán realizar usuarios profesionais, previa subscrición dun contrato entre o interesado e o usuario profesional ou empresa que realice o tratamento. Non se requirirá o contrato previsto cando o interesado cumpra os requisitos de usuario profesional ou teña adscrita ou contratada unha persoa con tal condición e realice o tratamento cos seus propios medios.

Obrigas da administración:

A Administración competente, no prazo máximo de dous días contados desde o día seguinte ao de recepción da solicitude, deberá:

a) Informar aos veciños do interesado, ou interesados, directamente ou a través da empresa de tratamentos que vaia realizar a aplicación, sobre o **lugar e data de realización do tratamento** obxecto da solicitude ou comunicación, así como sobre a identificación dos produtos fitosanitarios que se van utilizar, co fin de posibilitar que dispoñan de tempo suficiente para adoptar as precaucións convenientes.

b) Se é o caso, notificarlle ao solicitante se no plan de traballo, ou por outra información, se apreciaron indicios fundados de risco ou de incumprimento do establecido neste artigo que poida adoptar unha resolución denegatoria da solicitude, para os efectos de que poida emendar os defectos ou achegar a

información complementaria. O sentido do silencio administrativo será estimatorio.

22.3. Compra de produtos fitosanitarios

22.3.1. Requisitos de formación de persoas usuarias profesionais e vendedoras

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, coa finalidade de capacitalo 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 correspondente solicitude (artigo 28) e entregar un plan de actuación co contido mínimo establecido no anexo VI do devandito RD.

22.3.2. Venda de produtos fitosanitarios

O Real decreto 1311/2012, de uso sustentable, establece unha serie de obrigas para as empresas subministradoras de produtos fitosanitarios. Todas as empresas que

pertenzan ao sector subministrador (fabricación, comercialización, distribución, loxística, importación ou exportación) deben de estar dadas de **alta no ROPO**.

Só se poden subministrar produtos fitosanitarios para uso profesional a titulares dun carné que acredite a formación correspondente. No caso de que a entrega se realice a nome dunha persoa xurídica ou do titular dunha explotación, quen reciba o produto debe, ademais de dispoñer do devandito carné, acreditar que posúe autorización ou poder da devandita persoa xurídica ou titular de explotación para actuar e efectuar a recepción no seu nome (*artigo 21 do RD 1311/2012*).

A empresa distribuidora ou vendedora debe dispoñer dunha persoa con perfil técnico e titulación universitaria habilitante (*artigo 22.2 do RD 1311/2012*).

No punto e momento da venda dos produtos fitosanitarios para uso profesional, debe estar dispoñible unha persoa que informe sobre o uso de fitosanitarios, os riscos para a saúde humana e o ambiente e as instrucións de seguridade para evitar os devanditos riscos. Tamén informará dos puntos de recollida dos envases baleiros (*artigo 23 do RD 1311/2012*).

A empresa distribuidora ou vendedora só pode vender produtos fitosanitarios tóxicos ou moi tóxicos a empresas con persoal que dispoña do carné de fumigador (*artigo 24 do RD 1311/2012*).

Todas as empresas do sector subministrador deben levar un rexistro das transaccións realizadas, para o cal deben de darse de alta no **Rexistro Electrónico de Transaccións e Operacións con produtos fitosanitarios (RETO)**, o que garante a rastrexabilidade integral da cadea de subministración de produtos fitosanitarios. A gravación das transaccións pode efectuarse ata un mes despois de realizadas, se as CC. AA. así o deciden e o comunican ao usuario, do contrario a gravación deberá ser inmediata.

Está totalmente **prohibida a venda** de produtos fitosanitarios a empresas de tratamentos ou usuarios finais que **non formalicen** a compra de forma presencial no establecemento.

O que si está permitido é que unha vez que o comprador pase polo establecemento e mostre o seu carné de usuario cualificado se lle envíen os produtos comprados onde el diga, pero esa venda sempre se debe facer de forma presencial no establecemento.

Só están exentos de cumprir con isto as transaccións entre empresas do sector subministrador.

22.3.3. Empresas de tratamentos de produtos fitosanitarios

As persoas usuarias profesionais ou empresas que fagan tratamentos a terceiros deben estar dadas de alta no **ROPO**, no sector tratamentos, e anotarán no **RETO** todos os datos das operacións realizadas, tanto de adquisición como de aplicación, a data, a identificación do produto, a cantidade, a identificación do subministrador ou da parte contratante do servizo e o cultivo ou obxecto do tratamento realizado (*artigo 25.2 do RD 1311/2012*).

Este rexistro manterase ao dispor do órgano competente durante **5 anos** (*artigo 25.3 do RD 1311/2012*).

Tamén se consideran empresas de tratamentos todas as empresas que realicen aplicacións de fitosanitarios mediante equipos ou instalacións fixas.

Están incluídas as empresas agrarias, de xardinaría ou de calquera outro sector.

22.3.4. Entrega e recollida de envases baleiros

A xestión dos envases baleiros de produtos fitosanitarios está regulada por diferentes normativas europeas e nacionais, que establecen distintas medidas e actuacións para previr e/ou reducir posibles impactos ambientais.

Os envases baleiros que contiveron produtos fitosanitarios considéranse un residuo perigoso e, como tal, deben ser tratados.

No tema 18 deste manual pode atoparse máis información sobre este tema.

O marco lexislativo nacional de envases e residuos de envases é o seguinte:

- **Lei 43/2002, do 20 de novembro**, de sanidade vexetal (BOE núm. 279, do 21.11.2002). Entre outros obxectivos, ten o propósito de previr os riscos que poidan derivarse do uso de fitosanitarios e, polo tanto, cumprir as disposicións relativas á eliminación dos envases baleiros de acordo coas condicións establecidas.
- **Lei 7/2022, do 8 de abril,** de residuos e solos contaminados para unha economía circular (BOE núm. 85, do 09.04.2022). Ademais de regular o réxime xurídico da xestión dos residuos, esta lei ten como finalidade a prevención e a redución da xeración de residuos co obxectivo de protexer o ambiente e a saúde humana, con especial atención ao medio acuático.
- **Real decreto 1055/2022, do 27 de decembro**, de envases e residuos de envases (BOE núm. 311, do 28.12.2022). Este real decreto ten por obxecto establecer o réxime xurídico aplicable aos envases e residuos de envases co propósito de previr e reducir o seu impacto no ambiente ao longo de todo o seu ciclo de vida.

22.4. 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 Internacional 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). Consultar o tema 10.

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 derramamentos.
- 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.

22.4.1. Vertedura durante o transporte

Durante o transporte de produtos fitosanitarios é posible que poida ocorrer algún tipo de incidente como a 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 aos leitos de auga, canalizacións ou rede de sumidoiros.

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

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

22.5. 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 **derramamentos** 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.

No caso de que se vaian almacenar **produtos clasificados** pola súa toxicidade aguda coa categoría **«1» ou «2»** como mortais en cumprimento do Regulamento (CE) 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 se modifica o Regulamento (CE) n.º 1907/2006, estes deberán estar situados en áreas abertas e suficientemente afastados de edificios habitados e dotados de equipos de detección e de protección persoal axeitados. As portas estarán provistas de carteis cos indicadores do perigo e con pechadura, e as que comuniquen cos locais de traballo terán dispositivos de peche hermético.

Considéranse, ademais, unhas **boas prácticas no almacenamento** de fitosanitarios as seguintes:

- Gardar os produtos fitosanitarios en armarios ou locais ventilados, provistos de pechadura, co obxecto de mantelos fóra do alcance de terceiros, en especial os menores de idade.
- Colocar os produtos en estantes elevados do chan para evitar que se poidan humedecer ou sufrir outros danos. Estes deben ser preferiblemente metálicos.
- Ter ordenados os produtos por familias químicas, de xeito que facilite a accesibilidade, a identificación e o seguimento das cantidades dispoñibles.
- Almacenar sempre tendo en conta a data de compra, de maneira que os produtos que teñan máis próxima a data de caducidade sexan os primeiros en ser utilizados.
- Para evitar a contaminación accidental por derramamento, almacenar os envases de sólidos en estantes superiores aos envases de líquidos.
- Revisar periodicamente as existencias e comprobar a vixencia da autorización dos produtos existentes no almacén.

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

- As etiquetas deberán estar pegadas ao envase e ser perfectamente lexibles.

22.6. Manipulación de fitosanitarios

A manipulación de fitosanitarios implica unha relación directa ou indirecta co produto, polo que se deben ter en conta as seguintes consideracións:

22.6.1. 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 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/guiabuenaspracticasmezclasfinalcorregido_tcm30-57931.pdf

22.6.2. Condicións de uso de produtos fitosanitarios para uso agrario

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, no 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.** Non obstante, deberá deixarse unha banda maior se así se establece na autorización e figura na etiqueta do produto fitosanitario utilizado.

  Todo o anterior cumprirase salvo excepción de autorización, con base nas razóns de emerxencia, concedida polo órgano competente da comunidade autónoma, e no caso de cultivos que se desenvolvan en terreos inundados, caldeiras para a rega 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 da 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 que se vai tratar.

22.6.3. Reentrada nas parcelas tratadas

O Real decreto 1311/2012, do 14 de setembro, no seu artigo 35, especifica unha serie de medidas específicas para zonas tratadas recentemente que utilicen os traballadores agrarios. Sen prexuízo da obriga de respectar o prazo de reentrada que figure na etiqueta do produto fitosanitario utilizado, non se permitirá a

reentrada nos cultivos tratados ata que non secaran as partes do cultivo que poidan entrar en contacto coas persoas.

O responsable dos tratamentos ocuparase de transmitir a información precisa para que os traballadores da explotación poidan coñecer o momento e as condicións a partir das cales está permitido entrar nun cultivo despois dun tratamento. A dita obriga tamén se aplicará a terceiros, mediante carteis ou sistemas similares, cando se realicen tratamentos en parcelas non pechadas lindeiras a vías ou áreas públicas urbanas, ou cando o órgano competente determine a necesidade en función da extensión do tratamento ou toxicidade do produto empregado.

Nos cultivos de invernadoiro, locais e almacéns, cando se trate con produtos fitosanitarios distintos aos de baixo risco, indicarase nun cartel visible á entrada do recinto a información sinalada anteriormente.

Ler atentamente a etiqueta do produto utilizado para seguir as súas recomendacións específicas.

22.6.4. 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.

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.

22.6.5. Residuos de produtos fitosanitarios

Os residuos fitosanitarios, tales como os sobrantes de caldo, remanentes das tarefas de limpeza e os envases baleiros, son considerados perigosos. O artigo 41 do Real decreto de uso sustentable establece como deben xestionarse os envases de produtos fitosanitarios.

Os principais aspectos que cómpre ter en conta son:

- O equipo debe levar incorporado un **dispositivo de enxaugadura**. En caso contrario, realizarase un tripla enxaugadura manual ou mediante un dispositivo a presión, e as augas resultantes verteranse ao depósito do equipo de tratamento.
- Os **envases baleiros** gardaranse nunha bolsa almacenada ata o momento do seu traslado ao lugar de recollida, mantendo o xustificante de entregar o envase.

Estas medidas aplicaranse sen prexuízo do disposto para os usos non agrarios e conforme o disposto no Real decreto 1055/2022, do 27 de decembro, de envases e residuos de envases.

22.7. Autorización e rexistro de produtos fitosanitarios e medida en que afecta a súa utilización

22.7.1. Normativa de autorización e rexistro e competencias

Para que un produto fitosanitario poida comercializarse, debe ser previamente autorizado e rexistrado no Rexistro de Produtos Fitosanitarios do Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación.

Un dos aspectos que se avalían previamente á autorización dun produto fitosanitario, é a determinación dos riscos para a saúde humana mediante a identificación dos riscos sanitarios e, se é o caso, o establecemento de medidas que controlen, mitiguen ou eviten os devanditos riscos.

O marco lexislativo que regula a autorización, a comercialización e o uso destes produtos evolucionou ao longo dos anos, tanto no que afecta os procedementos administrativos como no que se refire á información científica-técnica que as empresas deben achegar e aos criterios polos cales pode concederse a aprobación dunha autorización. Basicamente, isto foi debido ao desenvolvemento das políticas da Unión Europea, nas que os produtos fitosanitarios actualmente están amplamente regulados mediante regulamentos que procuran harmonizar a situación en todo o ámbito comunitario e, no relativo á saúde humana, alcanzar un alto nivel de protección común para todos os cidadáns da Unión Europea.

No ano 2009 aprobouse o Regulamento (CE) nº 1107/2009 do Parlamento Europeo e do Consello, do 21 de outubro de 2009, relativo á comercialización de produtos fitosanitarios e polo que se derrogan as Directivas 79/117/CEE e 91/414/CEE do Consello, cuxa entrada en vigor foi o 11 de xuño de 2011. Este Regulamento, co obxectivo de garantir un alto grao de protección da saúde humana, animal e do ambiente, á vez que salvagardar a competitividade da agricultura comunitaria, senta as bases para lograr unha completa harmonización na UE na aprobación das materias activas, a autorización de comercialización e a utilización dos produtos fitosanitarios, á vez que se mellora a produción agrícola.

En España a competencia da autorización de comercialización dos produtos fitosanitarios corresponde ao Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación, previo informe preceptivo do Ministerio de Sanidade.

É a Lei 43/2002, do 20 de novembro, de sanidade vexetal, a que establece as bases xurídicas para que a utilización dos produtos fitosanitarios non supoñan riscos e perigos para os seres humanos, os animais e o ambiente, en particular se se comercializan sen ser ensaiados e autorizados oficialmente e se se empregan de xeito incorrecto. Así no artigo 29 dispón que os produtos fitosanitarios só poderán comercializarse se previamente foron autorizados polo Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación e rexistrados no Rexistro Oficial de Produtos e Material Fitosanitario, sempre de acordo ao establecido no Regulamento (CE) nº 1107/2009.

Para estes efectos aprobouse o Real decreto 971/2014, do 21 de novembro, polo que se regula o procedemento de avaliación de produtos fitosanitarios, que será de aplicación nos seguintes **ámbitos**:

a) Aprobación de substancias activas novas.

b) Renovación ou revisión da aprobación de substancias activas.

c) Propostas elaboradas por outros Estados membros para a aprobación ou renovación da aprobación de substancias activas.

d) Substancias sinerxistas e protectoras.

e) Propostas elaboradas por outros Estados membros para a aprobación ou renovación da aprobación de sinerxistas e protectoras.

f) Solicitudes de produtos fitosanitarios para a súa autorización zonal ou interzonal, para os que España sexa designado Estado membro relator.

g) Propostas elaboradas por outros Estados membros para a autorización zonal ou interzonal, ampliacións de uso ou modificacións.

h) Autorización de adxuvantes.

i) Propostas para o establecemento de Límites Máximos de Residuos (LMR) de praguicidas.

A **repartición de competencias** entre as distintas autoridades son as seguintes:

➔ **A Dirección Xeral de Sanidade da Produción Agroalimentaira e Benestar Animal do Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación**:

A autorización, renovación, ampliación de usos e calquera outra modificación das autorizacións, así como a súa extinción, de produtos fitosanitarios, de acordo co artigo 29 da Lei 43/2002, do 20 de novembro, de sanidade vexetal, así como a coordinación con outros organismos.

A recepción das solicitudes, a verificación da suficiencia da documentación achegada, a determinación da boa práctica agrícola (BPA) e a proposta do LMR necesario resultante da aplicación da dita BPA.

➔ **A Dirección Xeral de Calidade e Avaliación Ambiental do Ministerio para a Transición Ecolóxica e o Reto Demográfico**:

A protección ambiental

➔ **A Dirección Xeral de Saúde Pública e Equidade en Saúde do Ministerio de Sanidade**:

A protección da saúde humana, en relación coa avaliación dos riscos dos produtos fitosanitarios, e en particular no que atinxe á avaliación e clasificación toxicolóxica e á avaliación da seguridade.

➔ **A Axencia Española de Seguridade Alimentaria e Nutrición do Ministerio de Dereitos Sociais, Consumo e Axenda 2030**:

A determinación do risco para o consumidor do LMR proposto.

A elevación da proposta de LMR á autoridade comunitaria.

A coordinación dos controis sobre alimentos requiridos polo Regulamento (CE) n.º 396/2005, do Parlamento Europeo e do Consello, do 23 de febreiro de 2005, relativo aos límites máximos de residuos de praguicidas en alimentos e pensos de orixe vexetal e animal e que modifica a Directiva 91/414/CEE do Consello.

A actuación como punto de contacto coa Autoridade Europea de Seguridade Alimentaria (EFSA). En caso necesario, e en coordinación coa Dirección Xeral de Sanidade da Produción Agroalimentaira e Benestar Animal, para a revisión da BPA e do LMR proposto.

A recepción da solicitude, a avaliación e proposta de LMR segundo o procedemento de tolerancia na importación, previsto nos artigos 3.2.g) e 6.4 do Regulamento (CE) n.º 396/2005, previo informe da Dirección Xeral de Sanidade da Produción Agroalimentaria e Benestar Animal, no que se refire aos aspectos de carácter agronómico e de mercado.

22.7.2. Aspectos cómpre ter en conta na utilización de fitosanitarios

Debido aos constantes cambios producidos no rexistro de produtos fitosanitarios provocados pola revisión da Unión Europea, o Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación (MAPAMA), regula e actualiza periodicamente a información contida no devandito rexistro, para que chegue precisa e eficazmente ao coñecemento de todos operadores implicados no ámbito do uso dos produtos fitosanitarios. A base de datos actualízase semanalmente.

A ligazón á información é o seguinte:

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

Ilustración 304: Logo da aplicación do Rexistro de produtos fitosanitarios

É imprescindible a consulta desta base de datos para usar responsablemente os produtos fitosanitarios unicamente autorizados e baixo as condicións de uso autorizadas (doses, cultivo, condicións ambientais, prazos de seguridade...).

A constante actualización leva obrigatoriamente á consulta continua, pero a cambio ofrece as garantías necesarias para que se realicen os tratamentos de acordo co marco legal e de forma responsable.

Unha vez dentro da aplicación a busca pode realizarse en función das nosas necesidades: por número de rexistro, por substancia activa, por praga ou mesmo se poden consultar todos os produtos autorizados por cultivos.

Sinalar que é posible que atopemos que un produto está caducado no rexistro e que poidamos utilizalo durante o que se chama "período de gracia", sempre e cando as razóns da retirada, modificación ou non renovación da autorización non estean relacionadas coa protección da saúde humana ou animal ou do ambiente.

Na ligazón anterior tamén se poden realizar outras buscas que poden ser importantes para os operadores con produtos fitosanitarios:

- **Autorizacións excepcionais**: posibilidade de autorizar produtos fitosanitarios que conteñan substancias activas NON incluídas na lista comunitaria, en situacións de emerxencia en materia fitosanitaria (art. 53 do Regulamento (CE) 1107/2009.
- **Importacións paralelas**: é un mecanismo xestionado pola UE, que consiste na autorización e regulación de entrada de produtos coas mesmas características entre Estados membros. É a Dirección Xeral de Sanidade da Produción Agroalimentaria e Benestar Animal do MAPA, de acordo co disposto polo artigo 52 do Regulamento (CE) nº 1107/2009 a que emite a autorización de comercio paralelo.
- **Outras denominacións comúns**: son produtos fitosanitarios nos que o fabricante deixa a posibilidade de que se comercialicen coa marca do distribuidor. A normativa deixa a posibilidade de que existan, sempre que cumpra co marcado para etiquetaxe de fitosanitarios. Cando se realiza a busca na aplicación web do rexistro é conveniente que o fagamos polo número de rexistro, xa que o nome da marca "xenérica" ou marca "branca" non está rexistrado.

Consulta dos LMR comunitarios:

A ligazón https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/start/screen/mrls lévanos á páxina de Comisión Europea de busca dos LMR que deben cumprirse para TODOS os cultivos e TODAS as materias activas que se poidan empregar sobre os ditos cultivos.

Con toda esta información é posible garantir os máximos niveles de protección nos alimentos e no ambiente. Non obstante, depende dos operadores respectar todas e cada unha das indicacións que aparecen na etiqueta dos produtos fitosanitarios para que esas garantías sexan efectivas e reais.

23. Métodos para identificar os produtos fitosanitarios ilegais e riscos asociados ao seu uso. Infraccións, sancións e delitos.

23.1. Introdución

Desde unha perspectiva económica, e de acordo cos datos obtidos por **Croplife Europe** e a **Comisión Europea**, a comercialización e uso de produtos fitosanitarios ilegais supón unhas perdas próximas aos **1.300 millóns de euros anuais** en case toda a Unión Europea, para as empresas que dedican os seus recursos e esforzo á investigación, identificación e desenvolvemento comercial de solucións válidas e seguras para a protección dos cultivos agrícolas.

Un informe da Oficina de Propiedade Intelectual da Unión Europea (**EUIPO**) indica que o **13,8 %** das vendas de fitosanitarios pérdense anualmente na Unión Europea debido ás falsificacións. Bruxelas calcula que o **10 %** dos pesticidas comercializados nos países membros son ilegais, non sometidos aos controis preceptivos. A cifra alcanza o 25 % naqueles países con fronteiras con terceiros.

Estas perdas de vendas tradúcense na perda directa de **2.600 postos de traballo** no sector, xa que os fabricantes lexítimos contratan menos traballadores dos que precisarían se non existisen falsificacións.

Nas operacións **Silver Axe** (operación anual de Europol contra os praguicidas ilegais) de 2015 e 2017, incautáronse máis de 300 toneladas de produtos ilegais en Europa. Máis recentemente, xa no ano 2022, a operación "Silver Axe VII" saldouse coa incautación de 1.150 toneladas de pesticidas ilegais.

Como se pode observar, é un mercado que non deixa de medrar e están a xurdir novas tendencias no mercado negro de produtos fitosanitarios da UE. As autoridades detectaron un aumento do tráfico de praguicidas ilegais no sur de Europa e na rexión do mar Negro, sendo os portos a principal vía de entrada, para pasar logo de contrabando a través de fronteiras terrestres. O número de casos de praguicidas ilegais procedentes de Turquía aumentou considerablemente, aínda que **China** segue sendo o primeiro país de orixe.

Ademais, o feito de que estes produtos fitosanitarios ilegais non se distribúan e comercialicen polas canles convencionais, senón mediante prácticas que esquivan o control sanitario e fiscal, o que supón unha grave ameaza para a saúde pública e a evasión de arredor duns de **238 millóns de euros anuais** en concepto de impostos para as arcas dos distintos Estados membros da Unión Europea.

España é o **primeiro produtor da Unión Europea** de froitas e hortalizas, segundo datos publicados do Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación (MAPA), cunha participación do 22 % da produción europea e situándose o quinto a nivel mundial. Ademais, encabeza a lista de exportadores da Unión Europea no sector hortofrutícola, e está entre os tres primeiros a nivel mundial, xunto a EE. UU. e China, exportando arredor do 50 % da súa produción.

Esta posición privilexiada de España no mercado require a adopción de medidas de seguridade máis estritas, xa que as organizacións criminais e os usuarios de

produtos fitosanitarios aceptan de maneira consciente os riscos asociados á súa fabricación e aplicación ilegais, sen reparar no dano que ocasionan coa vista posta unicamente no beneficio económico.

A principal motivación para a comisión destes delitos é a existencia dunha demanda por parte dun sector da agricultura de produtos ilícitos, xa sexa pola tradición do uso do produto ou pola eficacia destes produtos, o que reporta cuantiosos beneficios ilícitos aos infractores.

23.2. Métodos para identificar os produtos fitosanitarios ilegais

Os produtos fitosanitarios ilegais son aqueles que non pasan os controis exhaustivos aos que se someten as substancias fitosanitarias homologadas. Antes da súa comercialización efectiva, un produto fitosanitario homologado adoita pasar máis de 140 controis e probas de seguridade, para comprobar a súa eficacia e analizar de forma controlada os seus riscos. Pola contra, os fitosanitarios ilegais **evitan estas supervisións** ou **non as superan** de forma satisfactoria.

Tamén consideramos produtos fitosanitarios ilegais aqueles que teñen unha **orixe descoñecida**, polo que non é posible establecer unha rastrexabilidade real do seu proceso de produción, almacenamento e distribución.

Ademais, estes produtos **non contan coa validación** para o seu **uso en produtos agroalimentarios,** tanto pola Comisión Europea como pola Autoridade Europea de Seguridade Alimentaria (EFSA), o que supón un risco para a saúde dos consumidores.

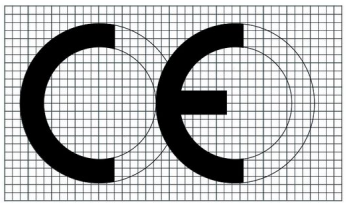
Igualmente, estes produtos ilegais non pasan as **avaliacións periódicas**, tanto internas como externas, que deben de realizar os produtos fitosanitarios homologados e que son necesarias para a súa renovación e mellora continua.

Finalmente, as persoas e entidades que se dedican á distribución e comercialización ilícita destes produtos adoitan formar parte de redes organizadas de contrabando ilegal de todo tipo de mercadorías, das que se obteñen un beneficio. Polo tanto, aceptar o consumo de fitosanitarios ilegais está a favorecer e apoiando, de forma implícita, a **existencia e enriquecemento destas tramas criminais**.

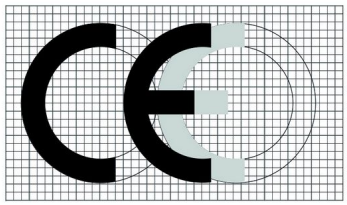
Entre os produtos que consideramos ilegais podemos atopar os seguintes:

- Produtos importados doutros países europeos que, aínda que rexistrados e autorizados en España, chegan coa etiquetaxe do país de orixe.
- Produtos que, aínda que estiveron autorizados, perderon posteriormente a dita autorización.
- Copias de produtos exclusivos, cuxo aspecto é exactamente igual ao orixinal, o que supón unha infracción da propiedade intelectual e da propia marca.
- Copias de produtos xenéricos non autorizados no país, cunha etiquetaxe nas que só aparece o nome da materia activa e a súa concentración.

- Produtos coa materia activa orixinal máis diluída e envasados en condicións de menor calidade.
- Produtos que, co "disfrace FERTILIZANTE CE", inclúen substancias que necesitarían de rexistro fitosanitario.
- Produtos procedentes de Europa do Leste, Turquía e de China dos que, nalgúns casos, nin sequera se logrou determinar a súa composición.



Marcado CE



China Export

Como recomendacións para evitar adquirir un produto fitosanitario ilegal, teriamos que ter en conta:

- A **etiqueta** do produto debe conter o número de rexistro que indica que as autoridades sanitarias comprobaron e validaron a información recollida nela. Na seguinte ligazón da páxina do MAPA pódese buscar calquera produto polo número de **Rexistro Oficial de Produtos Fitosanitarios (ROPF)**, por materia activa e por praga, e ademais podemos obter unha lista dos produtos autorizados**:**

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

- Consulte a **composición** do produto, que debe incluír todas as substancias activas que contén, así como o resto de compoñentes.
- Comprobe para que **cultivos** está autorizado.
- A etiqueta debe ser perfectamente lexible, estar ben adherida ao envase e á caixa, escrita, cando menos, en idioma español, sen danos nin manchas, e co nome do **importador** e **titular** en lugar visible.
- O envase debe estar ben selado e o **precinto** intacto.
- Comprobe que o provedor está inscrito no Rexistro Oficial de Produtores e Operadores de Medios de Defensa Fitosanitaria (**ROPO**). Na páxina web do MAPA pode consultar as inscricións dos asesores, usuarios profesionais e entidades e establecementos do sector subministrador e de tratamentos no Rexistro Oficial de Produtores e Operadores de medios de defensa fitosanitaria:

  https://servicio.mapa.gob.es/ropowebwai/default.aspx

- Pida un **albará** ou **factura** da compra do produto. Lembre que os rexistros e documentos deben conservarse polo menos durante os 3 anos seguintes á súa data de emisión (ou 5 anos no caso das entidades e os usuarios profesionais cuxas actividades inclúan a prestación de servizos de tratamentos fitosanitarios).

- Pregunte ao provedor sobre os equipos de seguridade e a protección recomendados polo fabricante (**EPI**). Verifique ademais esta información na ficha de datos de seguridade do produto na páxina web do MAPA onde se atopa o ROPF.
- Desconfíe de ofertas e **descontos excesivos** (o barato sae caro).
- En caso de dúbida, pode contactar directamente coas delegacións territoriais da Consellería do Medio Rural:

  https://mediorural.xunta.gal

  ou na páxina web do Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación (MAPA):

  https://www.mapa.gob.es

23.3. Riscos asociados ao uso dos produtos fitosanitarios ilegais

O uso de produtos fitosanitarios ilegais pode xerar diferentes riscos como por exemplo:

23.3.1. Riscos para os cultivos

Os produtos poden non estar formulados de forma correcta e, polo tanto, poden provocar danos importantes por fitotoxicidade nos cultivos que precisamente queremos protexer.

Ademais, os efectos sobre os cultivos non sempre son os esperados, xa que non se garante a composición e estabilidade do produto. Nalgúns casos, os efectos adversos non desaparecen ata pasado un tempo, podendo afectar o seguinte cultivo.

23.3.2. Riscos para as persoas

O uso destes produtos supoñen unha ameaza, xa que expoñen a riscos non previstos a todas as persoas implicadas, desde aquelas que aplican o produto ou manipulan o cultivo ata o consumidor final dos produtos tratados.

A toxicidade destes produtos non autorizados pode ser moi elevada, dado que estes produtos non foron convenientemente testados ou non pasaron os controis pertinentes. Ademais, as instrucións de uso e seguridade poden non corresponder co indicado na etiqueta, expondo os usuarios a riscos non indicados (por exemplo, que o produto sexa inflamable e non apareza na etiqueta).

23.3.3. Riscos para o empresario

Poden comprometer a comercialización da colleita, que pode ser retida e retirada do mercado, tras a actuación das autoridades de inspección. As sancións impostas poden poñer en risco a viabilidade dunha pequena explotación. Ademais, se o uso destes produtos se considera un delito contra a saúde pública, pode carrexar condenas de prisión, inhabilitación e pagamento de indemnizacións.

Tamén é posible que os equipos e as instalacións se vexan danados e contaminados, que non compensarán o suposto aforro pola compra destes produtos ilegais.

23.3.4. Riscos para o medio

Descoñécese o impacto destes produtos sobre a fauna, as augas e os solos, así como canto tempo duran eses efectos.

23.3.5. Riscos para o sector

Como xa se mencionou, as perdas directas para fabricantes e distribuidores que cumpren con todas as normas legais en materia de produción, almacenamento, distribución e venda, alcanzan ao redor de 1.300 millóns de euros ao ano.

Ademais, os produtos fitosanitarios ilegais supoñen un enorme impacto negativo sobre o sector hortofrutícola español no seu conxunto e comprometen a súa credibilidade ao xerar dúbidas sobre a salubridade dos produtos.

Para as distintas administracións públicas, ademais, a existencia de produtos fitosanitarios ilegais representa unha fraude fiscal próxima aos 240 millóns de euros anuais.

23.4. Infraccións, sancións e delitos

En caso de incumprimento do previsto no ***Real decreto 1311/2012***, *do 14 de setembro, polo que se establece o marco de actuación para conseguir un uso sustentable dos produtos fitosanitarios*, será de aplicación, en función da materia, o réxime sancionador previsto na seguinte lexislación:

- Lei 43/2002, do 20 de novembro, de sanidade vexetal («BOE» núm. 279, do 21.11.2002).
- Lei 42/2007, do 13 de decembro, do patrimonio natural e da biodiversidade («BOE» núm. 299, do 14.12.2007).
- Lei 33/2011, do 4 de outubro, xeral de saúde pública («BOE» núm. 240, do 05.10.2011).
- Lei 7/2022, do 8 de abril, de residuos e solos contaminados para unha economía circular («BOE» núm. 85, do 09.04.2022).
- Lei 8/2010, do 31 de marzo, pola que se establece o réxime sancionador previsto nos regulamentos (CE) relativos ao rexistro, á avaliación, á autorización e á restrición das substancias e mesturas químicas (REACH) e sobre a clasificación, a etiquetaxe e o envasado de substancias e mesturas (CLP), que o modifica («BOE» núm. 79, do 01.04.2010).
- Lei 30/2022, pola que se regulan o sistema de xestión da Política Agrícola Común e outras materias conexas («BOE» núm. 308, do 24.12.2022).
- Real decreto lexislativo 1/2001, do 20 de xullo, polo que se aproba o texto refundido da Lei de augas («BOE» núm. 176, do 24.07.2001).

Todo iso sen prexuízo das responsabilidades civís, penais ou ambientais a que houbera lugar.

23.4.1. Controis e inspeccións

A **Lei 43/2002, do 21 de novembro, de sanidade vexetal**, establece por primeira vez un réxime de infraccións e sancións axeitado ás necesidades e esixencias da ordenación fitosanitaria. Corresponde ás distintas administracións públicas, conforme as súas competencias, a realización dos **controis e inspeccións** necesarios para asegurar o cumprimento do previsto nas normativas, así como a execución das sancións pertinentes.

Os citados **controis** poderán ser:

- **Sistemáticos:** nos puntos de inspección fronteirizos e nas dependencias onde se cultiven, produzan, almacenen ou comercialicen vexetais, produtos vexetais e outros obxectos.
- **Ocasionais:** en calquera momento e lugar onde circulen ou onde estean os devanditos produtos.

A Administración xeral do Estado coordinará os órganos competentes das comunidades autónomas, establecendo os **plans ou programas nacionais de control**, en materia de:

- Inspeccións e programas sistemáticos de vixilancia na fabricación, comercialización e utilización dos medios de defensa fitosanitaria.
- Cumprimento das boas prácticas fitosanitarias.
- Vixilancia dos niveis de residuos presentes nos vexetais, produtos vexetais e os seus transformados, así como nos alimentos preparados a base deles.

Os **órganos competentes** e, se é o caso, os **inspectores** acreditados poderán adoptar de forma motivada determinadas **medidas cautelares** nos seguintes supostos:

- No caso de **mercadorías procedentes de países terceiros**, cuxa introdución estea prohibida ou respecto das que exista sospeita fundada de estar afectadas por pragas que poidan ter importancia económica ou que conteñan residuos superiores aos límites máximos autorizados.
- Para as **demais mercadorías**, se existe evidencia ou sospeita fundada de risco de consecuencias desfavorables para os cultivos ou as súas producións, para a saúde das persoas ou animais ou para o ambiente, ou carecen da debida autorización.
- No caso de **establecementos, equipos, instalacións ou locais** que incumpran os requisitos establecidos, xerando risco para os cultivos ou as súas producións, para a saúde das persoas ou dos animais, ou para o ambiente, ou que non conten coa debida autorización.

As **medidas cautelares** que se poden adoptar poderán ser algunha das seguintes:

a) Destrución de mercadorías ou, se foseo caso, enterramento destas.

b) Reexpedición de mercadorías introducidas.

c) Reenvío de mercadorías dunhas zonas a outras.

d) Inmobilización e, se fose o caso, confinamento de mercadorías.

e) Precintado ou peche temporal dos equipos, instalacións, locais ou establecementos.

f) Suspensión temporal de autorizacións e inscricións en rexistros oficiais.

g) Cambio ou restricións do uso ou destino das mercadorías, con ou sen transformación.

h) Desinfección ou desinsectación.

i) Incautación de documentos.

23.4.2. O Plan de acción nacional

O vixente **Plan de acción nacional para o uso sustentable dos produtos fitosanitarios** (PAN), coordinado polo MAPA e elaborado en colaboración co Comité Fitosanitario Nacional, coas comunidades autónomas e con outros departamentos da Administración xeral do Estado que asumen parte do plan no exercicio das súas competencias, establece entre os seus obxectivos específicos:

"Intensificar a vixilancia sobre a comercialización dos produtos fitosanitarios"

Esta medida comprende actuacións de vixilancia e control nos establecementos de fabricación, comercialización, distribución e loxística, así como nas empresas con permiso para a importación paralela, onde se comproban cuestións como:

- Requisitos documentais dos locais.
- Comprobación da etiquetaxe e das existencias de formulados autorizados, con permiso de comercio paralelo, que non estean caducados ou que se atopen en período de graza posterior á revogación para a súa venda/almacenamento e/ou eliminación das existencias dos produtos almacenados.
- No caso das importacións paralelas (importación dun produto dun Estado membro e distribución noutro), comprobar que a cantidade importada coincide coa a comercializada.
- Verificación da calidade dos produtos fitosanitarios comercializados, para o que se realiza a toma de mostras de produtos fitosanitarios envasados nos almacéns dos operadores do sector subministrador do ROPO, e se constata que as condicións destes se axustan ás rexistradas.
- Capacitación do persoal que asesora e intervén na venda destes produtos.
- Presenza ou dispoñibilidade do persoal capacitado no momento da venda do produto.
- Rastrexabilidade das vendas, mediante comprobación dos rexistros das transaccións realizadas a agricultores e silvicultores profesionais coa debida formación.

Ao finalizar o período de vixencia do PAN (5 anos), o **100 % dos establecementos subministradores de produtos fitosanitarios** deberían ser controlados polo menos unha vez.

23.4.3. Réxime de infraccións

As infraccións contidas na Lei 43/2002, do 21 de novembro, de sanidade vexetal, clasifícanse en **leves**, **graves** e **moi graves** en función da importancia do risco para a saúde humana, a sanidade animal ou o ambiente.

Faremos referencia unicamente ás infraccións relativas á manipulación de produtos fitosanitarios e outras relacionadas con eles, que serían as seguintes:

23.4.3.1. Infraccións leves

Consideraranse infraccións administrativas leves as seguintes:

- O exercicio de actividades de comercialización ou prestación de servizos, que requiren autorización oficial, despois de que esta expire sen solicitar en prazo e forma a súa actualización ou renovación, sempre que o devandito incumprimento non se atope tipificado como falta grave ou moi grave.
- O incumprimento dos requisitos establecidos para a fabricación, produción e comercialización, incluíndo o almacenamento, envasado e etiquetaxe de vexetais, produtos vexetais e medios de defensa fitosanitaria, sempre que o devandito incumprimento non se atope tipificado como falta grave ou moi grave.
- A produción, acondicionamento ou comercialización de vexetais, produtos vexetais ou os seus derivados, cuxo contido de residuos supere os límites máximos establecidos, sempre que os niveis de residuos carezan de significación toxicolóxica.
- O incumprimento dos requisitos establecidos con respecto aos libros, facturas, documentos de acompañamento e demais documentos esixidos, sempre que o devandito incumprimento non estea tipificado como falta grave ou moi grave.
- A desatención do coidado fitosanitario dos cultivos, masas forestais e medio natural.
- A utilización e manipulación dos medios de defensa fitosanitaria sen observar as condicións de uso ou outros requisitos esixidos, sempre que isto non poña en perigo a saúde humana, a dos animais ou o ambiente.
- O incumprimento da obriga de comunicar á Administración pública competente a aparición de organismos nocivos para os vexetais ou de síntomas de enfermidade para os vexetais e os seus produtos, cando non sexan coñecidos na zona, sempre que o devandito incumprimento non estea tipificado como grave.
- As deficiencias nos rexistros que obriguen a levar as disposicións vixentes en materia de produtos fitosanitarios.
- O incumprimento dos requisitos en materia de titulación ou cualificación do persoal, cando así estea establecido para a produción, comercialización e

manexo ou utilización dos medios de defensa fitosanitaria, sempre que o devandito incumprimento non estea tipificado como grave.

- Fornecer de forma incompleta, inexacta ou fóra do prazo sinalado, a información que sexa requirida pola autoridade competente no exercicio das súas funcións.
- Dispoñer, almacenar ou ter produtos fitosanitarios non autorizados.
- Incumprir a normativa regulamentaria aplicable en materia de uso sustentable de produtos fitosanitarios, especialmente a correspondente á redución de risco e uso de tales produtos.
- Realizar o asesoramento en xestión integrada de pragas sen acreditar a condición de asesor ou sen reunir os requisitos para iso.
- Realizar fóra do prazo establecido as inspeccións periódicas de equipos de aplicación de tratamentos fitosanitarios.

23.4.3.2. Infraccións graves

Terán a consideración de infraccións graves:

- O exercicio de actividades de produción, fabricación e comercialización de produtos fitosanitarios sen a correspondente autorización administrativa
- A achega de documentos ou datos falsos ou inexactos, de forma que induzan ás administracións públicas a outorgar autorizacións para actividades, establecementos ou medios de defensa fitosanitaria sen que se cumpran os requisitos ou condicións establecidos para iso.
- A fabricación e comercialización de medios de defensa fitosanitaria cuxa natureza, composición ou calidade, ou a dos seus envases, difiran de maneira significativa das condicións da súa autorización.
- A comercialización de medios de defensa fitosanitaria cunha etiquetaxe, información ou publicidade que poida inducir a confusión ao usuario sobre os usos e condicións para os que foron autorizados, sobre os requisitos para a eliminación de envases ou que non permita identificar o responsable da súa comercialización.
- A comercialización de produtos fitosanitarios en envases que presenten fugas ou roturas, perdas significativas do texto da etiquetaxe ou da información obrigatoria, peches ou precintos rotos, ou que fosen transvasados.
- A produción, acondicionamento ou comercialización de vexetais, produtos vexetais ou os seus derivados, que conteñan residuos de produtos fitosanitarios en niveis que superen os límites máximos establecidos, cando o exceso teña relevancia toxicolóxica.
- Non posuír a documentación necesaria que permita comprobar a existencia ou non de infraccións graves ou moi graves, ou levar a dita documentación que impida a súa comprobación.

- O incumprimento do requirimento das administracións públicas de informar sobre o estado fitosanitario dos cultivos, ou proporcionar informacións falsas.
- A manipulación ou utilización de medios de defensa fitosanitaria non autorizados, ou dos autorizados sen respectar os requisitos establecidos para iso, incluíndo, se é o caso, os relacionados coa xestión dos envases, sempre que isto represente un risco para a saúde humana, a sanidade animal ou o ambiente.
- O incumprimento dos requisitos en materia de titulación ou cualificación do persoal, cando así estea establecido para a produción, comercialización e o manexo ou utilización dos medios de defensa fitosanitaria, sempre que isto represente un risco para a saúde humana ou animal ou o ambiente.
- O incumprimento da obriga de comunicar á Administración pública competente a aparición dunha praga de corentena.
- A resistencia, obstrución, escusa ou negativa ás actuacións da Administración. Entenderase que se produce esta circunstancia cando o suxeito infractor realiza actuacións tendentes a dilatar, entorpecer ou impedir as actuacións da Administración en relación co cumprimento das súas obrigas.
- O incumprimento das medidas fitosanitarias establecidas para combater unha praga, ou impedir ou dificultar o seu cumprimento.
- A introdución, circulación, tenza e manipulación no territorio nacional de vexetais, produtos vexetais, organismos e material conexo cando estea prohibido, ou sen autorización previa cando sexa preceptiva.
- A introdución en territorio nacional de vexetais, produtos vexetais, organismos e material conexo a través de puntos de entrada distintos dos autorizados.
- O quebrantamento das medidas cautelares establecidas, sempre que o devandito quebrantamento non estea tipificado como moi grave.
- A obtención de subvencións e, en xeral, calquera tipo de axuda prevista na presente lei, con base en datos falsos, así como destinalas a fins distintos dos previstos.
- Non declarar a presenza, nun envío en réxime de comercio exterior ou tránsito dentro do territorio nacional, daqueles vexetais, produtos vexetais e material conexo que deban ser inspeccionados obrigatoriamente, así como non indicar, ocultar ou falsear a verdadeira orixe destes.
- O uso de equipos de aplicación de produtos fitosanitarios sen superar a correspondente inspección, cando cause un dano ao medio, á sanidade animal ou á saúde pública.
- Utilización de produtos fitosanitarios non autorizados ou en condicións distintas ás autorizadas.
- A declaración de datos falsos nas comunicacións á autoridade competente que prevé a normativa aplicable en cada caso en materia de fitosanitarios.

- Reincidencia nunha infracción leve, entendida como a comisión dunha segunda ou ulterior infracción leve no prazo de dous anos, contados desde a sanción por resolución firme en vía administrativa da primeira delas.

23.4.3.3. Infraccións moi graves

Consideraranse moi graves as seguintes infraccións:

- A ocultación á Administración da información relativa ao perigo dos produtos fitosanitarios por parte de quen os fabrique ou comercialice.
- A fabricación ou comercialización de produtos fitosanitarios non autorizados ou con etiquetaxe, información ou publicidade que oculte o seu perigo.
- O incumprimento das medidas establecidas pola Administración competente para combater pragas de carácter extraordinariamente grave ou para mitigar os seus efectos.
- Quebrantar as medidas cautelares poñendo en circulación os produtos ou mercadorías inmobilizadas.
- A manipulación e o uso dos medios de defensa fitosanitaria non autorizados, ou dos autorizados sen respectar os requisitos establecidos para iso, incluíndo, se é o caso, os relativos á eliminación dos envases, cando isto represente un risco moi grave para a saúde humana, a sanidade animal ou o ambiente.
- Fornecer documentación, información ou datos falsos intencionadamente á Administración.
- A reincidencia nunha infracción grave, entendida como a comisión dunha segunda ou ulterior infracción grave no prazo de dous anos, contados desde a sanción por resolución firme en vía administrativa da primeira delas

23.4.3.4. Responsabilidade por infraccións

Serán responsables dos feitos constitutivos das infraccións citadas as persoas físicas ou xurídicas que os cometan, mesmo no caso de simple neglixencia.

Con todo, cando o obxecto da infracción sexa un produto ou outra mercadoría, presumiranse responsables:

- **Das infraccións en produtos envasados e debidamente precintados:** a persoa física ou xurídica cuxo nome ou razón social figure na etiqueta, salvo que se demostre a súa falsificación ou mala conservación por parte da persoa que os posúa, sempre que as condicións de conservación sexan coñecidas ou se especifiquen no envase.
- **Das infraccións en produtos a granel ou sen os precintos de orixe:** a persoa que os posúa, excepto cando esta poida acreditar a responsabilidade dun posuidor anterior.
- En calquera caso, se o presunto responsable proba que a infracción se produciu por información errónea ou por falta de información

regulamentariamente esixida, e que **outra persoa identificada é a responsable** desta información, a infracción será imputada a esta última.

A responsabilidade administrativa polas infraccións reguladas na **Lei 43/2002, do 21 de novembro, de sanidade vexetal,** será independente da responsabilidade civil, penal ou doutra orde que, se é o caso, se puidese esixir, segundo o establecido polo ordenamento xurídico.

23.4.4. Réxime de sancións

As infraccións previstas na presente **Lei 43/2002, do 21 de novembro, de sanidade vexetal,** sancionaranse con multas comprendidas dentro dos límites seguintes:

Infracción	*Importe*
LEVE	300 € a 3.000€
GRAVE	3.001 € a 120.000 €
MOI GRAVE	120.001 € a 3.000.000 €

O importe das sancións anteriores poderá actualizarse de acordo cos índices de prezos ao consumo do Instituto Nacional de Estatística.

En todo caso, o límite superior das sancións previstas poderá superarse ata o **duplo do beneficio obtido** polo infractor cando este beneficio sexa superior ao devandito límite.

As sancións impostas **graduaranse** en función dos seguintes criterios:

- a reincidencia,
- a intencionalidade do infractor,
- o incumprimento de advertencias previas,
- o dano e os prexuízos ocasionados,
- os beneficios obtidos e
- a alteración social que se puidese producir.

Cando as infraccións **poñan en perigo** a saúde humana, a dos animais ou o ambiente, as sancións incrementaranse nun **50 %**.

Cando un só feito sexa constitutivo de **dúas ou máis infraccións**, sancionarase unicamente pola que sexa **máis grave**.

23.4.4.1. Sancións accesorias

O órgano competente poderá acordar como sancións accesorias:

- O **comiso das mercadorías** que poidan entrañar risco grave para a sanidade vexetal ou animal, para o ambiente ou para a saúde humana.
- A **destrución das mercadorías,** se a súa utilización ou consumo representase perigo para a saúde pública.

  Os gastos que orixinen as operacións de intervención, depósito, comiso, transporte e destrución serán por conta do infractor.

- **O cesamento ou interrupción da actividade** de produción, comercialización ou de servizos do infractor ou, se é o caso, propoñer á autoridade competente a revisión, declaración de extinción, suspensión, retirada ou non renovación dos correspondentes rexistros ou autorizacións administrativas, cando as infraccións sexan cometidas por persoas que desenvolvan actividades suxeitas á autorización administrativa ou comunicación.
- **O peche temporal** da empresa, explotación ou local, por un prazo máximo de cinco anos, nos supostos de infraccións cualificadas como moi graves. Ademais, poderán adoptarse medidas complementarias para asegurar a plena eficacia da decisión adoptada.
- **A inhabilitación** para obter subvencións ou axudas públicas durante un prazo máximo de cinco anos, cando se comprobou que se obtivo subvencións ou calquera tipo de axuda prevista, mediante datos falsos ou que os destinou a fins distintos dos previstos.

23.4.4.2. Multas coercitivas

No caso de que infractor non execute as obrigas establecidas na lei, a autoridade competente poderá requirir o infractor para que proceda ao seu cumprimento dentro dun prazo determinado. No caso de non cumprirse, imporase unha **multa coercitiva** que poderá chegar ata un máximo de **3.000 euros**, sen prexuízo das sancións adicionais que se puidesen aplicar. A autoridade competente mesmo poderá efectuar requirimentos sucesivos, incrementando a multa coercitiva nun **20%** sobre a cantidade acordada no requirimento anterior.

23.4.5. Delitos

Ademais das infraccións detalladas, algúns actos ilícitos relacionados coa produción, comercialización e utilización de produtos fitosanitarios poden ter a consideración de **delitos penais**.

O **Código penal** recolle delitos dirixidos que protexen e castigan aspectos relacionados directa ou indirectamente coa produción e comercialización de produtos fitosanitarios:

- De forma **indirecta**, teriamos os delitos relativos a:
  - O **mercado e aos consumidores**: inclúen aqueles relacionados coa oferta ou publicidade falsa ou enganosa
  - **A protección da propiedade industrial**: relacionados coas patentes e dereitos de propiedade industrial que adoitan dispoñer estes produtos
- De forma **directa**:
  - Delitos contra os recursos naturais e o ambiente
  - Delitos contra a saúde pública

Solucións aos casos prácticos de produtos fitosanitarios: substancias activas e preparados comerciais (Tema 5)

Caso práctico 1.- ELECCIÓN DE PRODUTOS FITOSANITARIOS

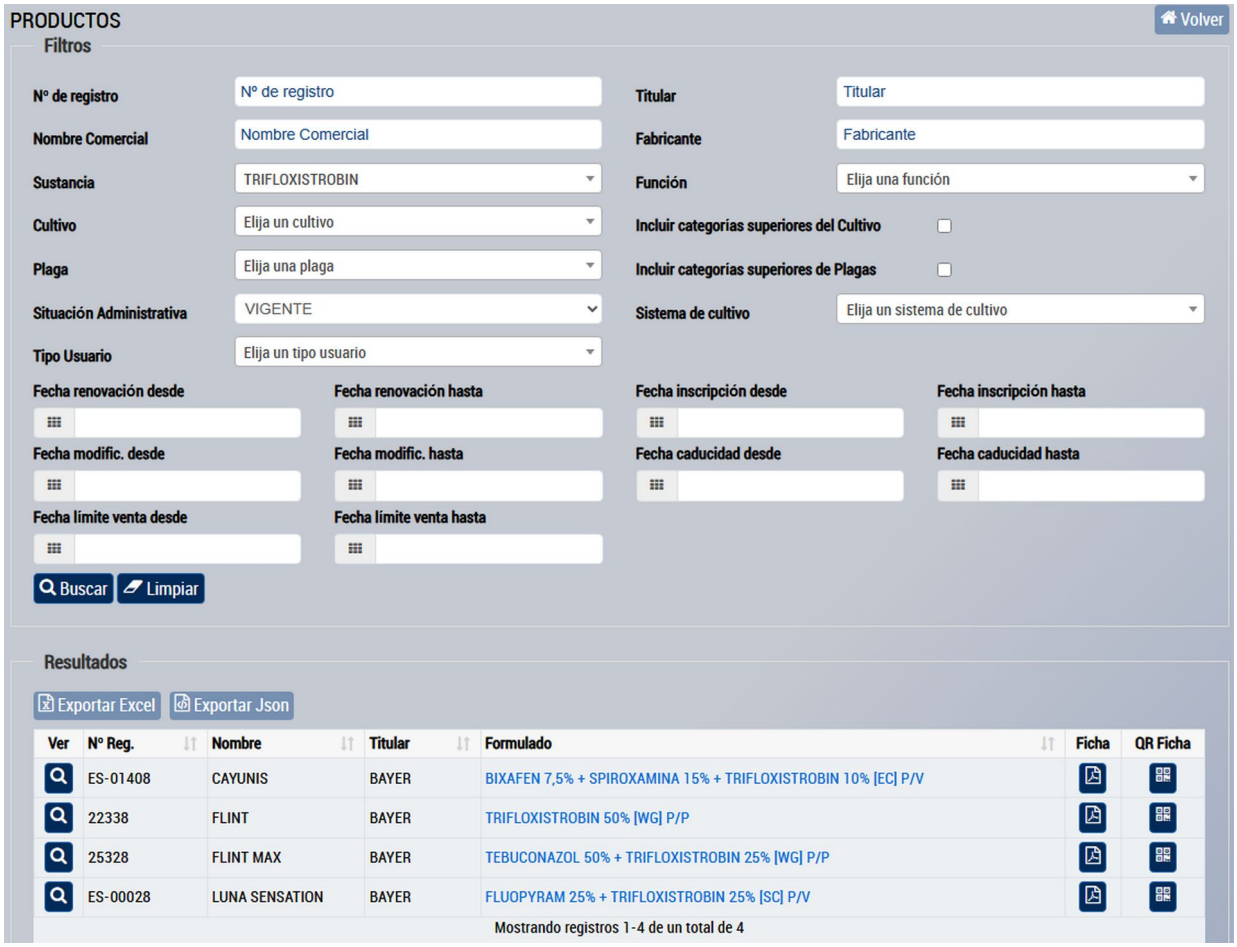
Somos propietarios dunha parcela de viñedo no que detectamos un dano importante por black rot (podremia negra da vide). Queremos utilizar a seguinte formulación:

TEBUCONAZOL 50% + TRIFLOXISTROBIN 25% [WG] P/P

1.- Cal é o produto comercial que imos atopar no mercado con esta formulación?

Entrar no buscador de produtos fitosanitarios da páxina do MAPA, consultar por materia activa e na lista de formulacións seleccionar o produto ou produtos existentes que se correspondan co solicitado.

https://servicio.mapa.gob.es/regfiweb



SOLUCIÓN:

FLINT MAX (25328)

2.- Cales son as indicacións de perigo deste/s produto/s?

Abrir a ficha do rexistro que se atopa á dereita do formulado no buscador anterior.

Clasificaciones y Etiquetado	
Clase y categoría de peligro (Humana)	Irritación ocular. Categoría 2. Sensibilización cutánea. Categoría 1. Toxicidad para la reproducción (desarrollo), categoría 2 Toxicidad para la reproducción, efectos sobre la lactancia ó a través de ella
Pictograma	GHS07 (signo de exclamación) GHS08 (peligro para la salud)
Palabra de Advertencia	Atención
Indicaciones de Peligro	H319 -Provoca irritación ocular grave. H362 -Puede perjudicar a los niños alimentados con leche materna. H317 -Puede provocar una reacción alérgica en la piel. H361d -Se sospecha que puede dañar al feto.
Consejos de Prudencia	P302+P352 -EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar con abundante agua y jabón. P305+P351+P338 -EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado. P263 -Evitar todo contacto con la sustancia durante el embarazo y la lactancia. P280 -Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección. P260 -No respirar el polvo/el humo/el gas/la niebla/los vapores/ el aerosol. P201+P202 -Solicitar instrucciones especiales antes del uso y no manipular la sustancia antes de haber leído y comprendido todas las instrucciones de seguridad.
Clase y categoría de peligro (Medio Ambiental)	Acuático agudo 1 Acuático crónico 1
Pictograma	GHS09 (medio ambiente)
Palabra de Advertencia	Atención
Indicaciones de Peligro	H410 -Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos duraderos.
Consejos de Prudencia	P501 -Elimínense el contenido y/o su recipiente de acuerdo con la normativa sobre residuos peligrosos. P273 -Evitar su liberación al medio ambiente. P391 -Recoger el vertido.

SOLUCIÓN:

H319 - Provoca irritación ocular grave.
H362 - Pode prexudicar os nenos alimentados con leite materna. .
H317 -Pode provocar unha reacción alérxica na pel
H361d - Sospéitase que pode danar o feto
H410 - Moi tóxico para os organismos acuáticos, con efectos duradeiros

3.- Tendo en conta a clasificación dos funxicidas segundo o modo de acción, desenvolvido no punto 5.2.2.3 deste tema, sabemos que:

O TRIFLOXISTROBIN actúa sobre a respiración (Mda), concretamente sobre o Complexo iii: citocromo bc1 (ubiquinol oxidasa) no sitio Qo (gen cit b), pertence ao grupo dos oximino-acetatos e está no grupo 11 da clasificación do FRAC.

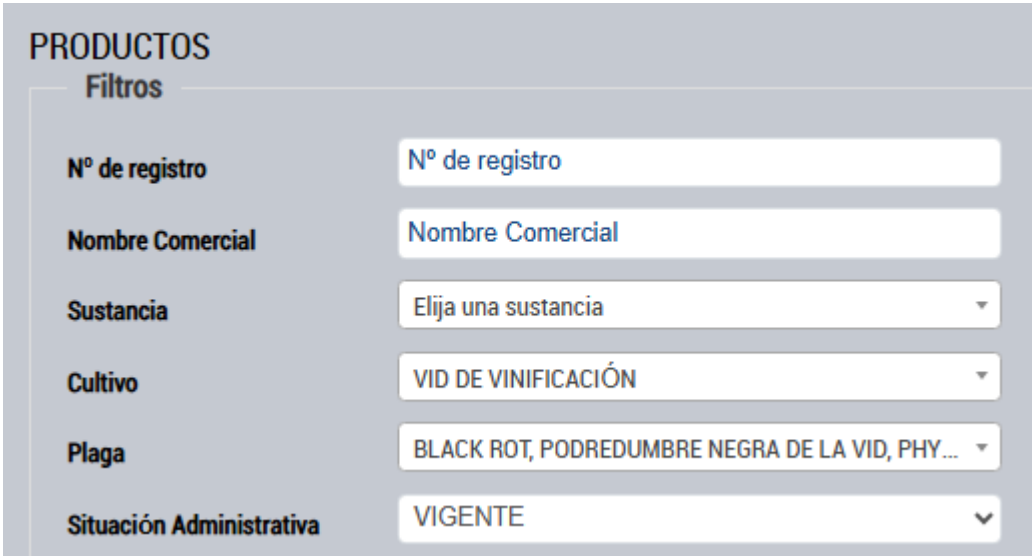
Especifica os mesmos datos da materia activa TEBUCONAZOL.

SOLUCIÓN:

O TEBUCONAZOL actúa sobre a biosíntese de esterol nas membranas (Mda), concretamente sobre a demetilasa na biosíntese de esterois (*erg11/cip51*), pertence ao grupo dos triazois e está no grupo 3 da clasificación do FRAC.

4.-Sabendo que debemos alternar materias activas con distintos modos de actuación para minimizar o risco de resistencias, busca outros catro formulados que controlen o black rot que cumpran este requisito. Expón os datos das m.a. igual que no caso anterior (Mda, grupo químico e grupo FRAC).

No buscador do rexistro de fitosanitarios buscamos por cultivo e praga:



Consultando os datos do punto 5.2.2.3, igual que na cuestión anterior, obtemos toda a información.

Na seguinte ligazón podemos consultar facilmente a clasificación das distintas materias activas.

https://www.frac.info/docs/default-source/publications/frac-mode-of-action-poster/frac-moa-poster-2024.pdf

SOLUCIÓN:

A DITIANONA ten unha actividade multisitio, pertence ao grupo das quinonas e está no grupo M09 da clasificación do FRAC.

O FOLPET ten unha actividade multisitio, pertence ao grupo das ftalimidas e está no grupo M04 da clasificación do FRAC.

O CIMOXANILO ten un modo de acción descoñecido, pertence ao grupo da cianoacetamidaoxima e está no grupo 27 da clasificación do FRAC.

O FOSETIL-AL provoca unha indución de defensa na planta hóspede, pertence ao grupo dos etilfosfonatos e está no grupo P 07 da clasificación do FRAC.

Caso práctico 2.- CLASES DE PERIGO DUNHA MATERIA ACTIVA

Unha agricultora en período de lactancia ten que dar un tratamento en cítricos para o control da *Ceratitis capitata* (mosca da froita). A plantación está a 10 m de distancia dun río. No almacén dispón dos seguintes produtos:

Nº Rexistro	Materia activa	Nome comercial	Fabricante
25143	LAMBDA CIHALOTRIN 1,5% [CS] P/V	KARATE ZEON + 1.5 CS	SYNGENTA ESPAÑA
22166	AZADIRACTIN 1% (COMO AZADIRACTINA) [EC] P/V	ADINA	SIPCAM INAGRA, S.A
23333	ETOFENPROX 28,75% [EC] P/V	SHARK	SIPCAM INAGRA S.A.

1.- Debería ter precaución especial con algún deles, baseándose nas indicacións de perigo? Por que?

Entrar no buscador de produtos fitosanitarios da páxina do MAPA, realizar a busca dos produtos anteriores por calquera das opcións (nº rexistro, nome comercial ou substancia), abrir a ficha de rexistro dos produtos e buscar as indicacións de perigo para tomar a decisión de que produto utilizar.

https://servicio.mapa.gob.es/regfiweb

SOLUCIÓN:

KARATE ZEON + 1.5 CS

Indicacións de perigo
R38 -Irritante para a pel
R50/53 -Moi tóxico para os organismos acuáticos, pode provocar a longo prazo efectos negativos no medio ambiente acuático

ADINA

Indicacións de perigo
EUH 401 -Co fin de evitar riscos para as persoas e o ambiente, siga as instrucións de uso.
H315 -Provoca irritación cutánea.
H335 -Pode irritar as vías respiratorias.
H317 -Pode provocar unha reacción alérxica na pel.

SHARK

Indicacións de perigo
EUH 401 -Co fin de evitar riscos para as persoas e o ambiente, siga as instrucións de uso.
H315 -Provoca irritación cutánea.
H318 -Provoca lesións oculares graves.
H362 -Pode prexudicar os nenos alimentados con leite materno.
H336 -Pode provocar somnolencia ou vertixe.
H304 -Pode ser mortal en caso de inxestión e penetración nas vías respiratorias.

Este último ten a indicación H362 polo que NON se debería usar en período de lactancia

2.- Baseándose nos riscos ambientais e a proximidade do cultivo a un río, cal dos tres cumpre os requisitos de protección de organismos acuáticos?

SOLUCIÓN:

KARATE ZEON + 1.5 CS

Mitigación de riscos ambientais
SPe 3: para protexer os organismos acuáticos, respéctese sen tratar unha banda de seguridade de 10 m en cultivos herbáceos con cuberta vexetal e 40 m en cultivos leñosos ata as masas de auga superficial.
Con utilización de boquillas de deriva de 95 % de redución, respectar 10 m en cultivos leñosos
SPe 3: para protexer os artrópodos non obxecto do tratamento, respéctese sen tratar unha banda de seguridade de 30 m en cultivos arbóreos, 10 m en viña e 5 m en cultivos herbáceos ata a zona non cultivada ou cultivos adxacentes.
SPe 8: para protexer as abellas e outros insectos polinizadores, non aplicar durante a floración dos cultivos. Non utilizar onde haxa abellas en pecoreo activo. Retírense ou cúbranse as colmeas durante o tratamento e durante 1 día despois deste.

ADINA

Mitigación de riscos ambientais
SPe3: para protexer os organismos acuáticos, respéctese sen tratar unha banda de seguridade ata as masas de auga superficial de:
- 5 m en algodón.
- 10 m con cuberta vexetal en pataca, tomate, pemento, berenxena, cucurbitáceas de pel comestible e non comestible.
- 20 m en viveiros forestais e cítricos.
- 20 m con cuberta vexetal en allo, cebola, especies vexetais, cenoria, tabaco, ornamentais herbáceas, arbustos e pequenas árbores ornamentais, leituga e similares, espinaca e similares, perexil, verza, col, coliflor, repolo, xudía para gran, faba para gran, fresal e albáfega.
- 30 m en froiteiras de óso.

SHARK

Mitigación de riscos ambientais
SPe 3: Para protexer os organismos acuáticos, respéctese sen tratar unha banda de seguridade de 20 m con cuberta vexetal e boquillas de redución de derívaa do 90 % para cítricos, oliveira e caqui ata as masas de auga superficial.
Para protexer os artrópodos non obxectivo, respéctese sen tratar unha banda de seguridade ata a zona non cultivada de :
- 5 m para cítricos e caqui.
- 10 m para oliveira.

O KARATE ZEON + 1.5 CS é o único que permite a utilización respectando os 10 m coa utilización de boquillas de deriva de 95 % de redución.

Caso práctico 3.- BUSCADE PRODUTOS FITOSANITARIOS POR FORMULADO

1.- Unha viticultora nas últimas campañas utilizou o produto MIKAL-PLUS, a base de: CIMOXANILO 4% + FOLPET 25% + FOSETIL-AL 50%, en forma de WG (gránulo dispersable en auga), pero no establecemento de venda non lle quedan existencias, polo que decide buscar outro produto coa mesma formulación aínda que non teña a mesma presentación (é dicir, que non sexa WG). Que produtos autorizados para o cultivo da vide cumpren este requisito?.

Entrar no buscador do MAPA e realizar a busca necesaria por calquera das opcións (nome comercial ou substancia). Seleccionamos "VIGENTE" en situación administrativa e nos resultados obtemos as distintas opcións de produtos autorizados que cumpran o requisito establecido.

https://servicio.mapa.gob.es/regfiweb

🔍	22422	FOSBEL EXTRA	PROBELTE	CIMOXANILO 4% + FOLPET 25% + FOSETIL-AL 50% [WP] P/P
🔍	18984	MIKAL-PLUS	BAYER	CIMOXANILO 4% + FOLPET 25% + FOSETIL-AL 50% [WG] P/P
🔍	23148	PEARZE TRIPLE	BAYER	CIMOXANILO 4% + FOLPET 25% + FOSETIL-AL 50% [WG] P/P
🔍	ES-00470	KATANGA TRIPLE	QEMETICA Agricultura	FOSETIL-AL 50% + FOLPET 25% + CIMOXANILO 4% [WP] P/P

Como vemos hai outro como WG que é o Pearze triplo e outros dous en forma de po mollable (FOSBEL EXTRA e KATANGA TRIPLE). **Pero ollo!!!! O FOSBEL EXTRA só está autorizado en leituga.**

Caso práctico 4.- Etiqueta FUNGIDAVIDE$_{TM}$

1.- FUNGIDAVIDE™

2.- GRANULO DISPERSABLE EN AUGA (WG)

3.- CIMOXANILO 4 % + FOLPET 25 % + FOSETIL-AL 50 %

4.- "H319:Provoca irritación ocular grave" (calquera das frases H)

5.- "P391: Recoller a vertedura" (calquera das frases P)

6.- Atención

7.- Non provocar o vómito e non administrar nada por vía oral

8.- 27 días

9.- 20 m

10.- H410: moi tóxico para os organismos acuáticos, con efectos duradeiros

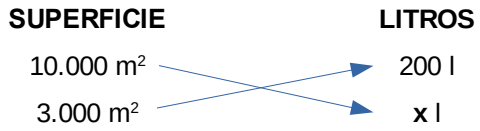
11.- Non se pode mesturar con produtos a base de cobre nin fertilizantes foliares que conteñan nitróxeno ou xofre en forma líquida.

12.- Unha soa vez por campaña

13.- a) 60 l

Nota: *A dose deste formulado é 0,3 % para todos os cultivos nos que está autorizado. Como é un produto en forma sólida [p/p], indica que se dosifican 0,3 kg de produto comercial por 100 litros de auga, é dicir, 300g/100 l de auga ou 3g/1l de auga.*

Dose mínima de caldo segundo a etiqueta 200l/ha



Litros de auga = $\frac{3.000\,m^2\,x\,200\,l}{10.000\,m^2}$ = 60 l de auga para tratar a parcela de 3.000 m²

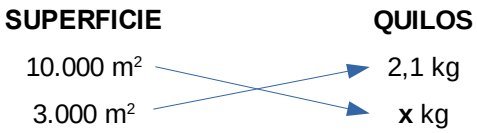
14.- b) 180 g

Calculamos a cantidade de produto que imos engadir aos 60 l de auga. Como temos que engadir 3 g/l:

3g x 60l = 180 g de produto comercial

15.- a) Si

Non se poden superar os 2,1 Kg /ha de produto comercial



Kg de produto = $\frac{3.000\,m^2\,x\,2,1\,kg}{10.000\,m^2}$ = 0,63 kg de produto para tratar a parcela de 3.000m²

Caso práctico 5.- Etiqueta INSECTIVIRA©

1.- De amplo espectro (non selectivo)

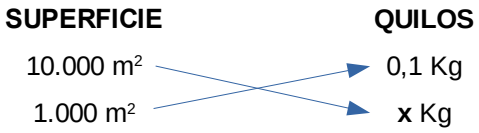
2.- 40 m

3.- Non aplicar durante a floración, nin de cultivos nin de malas herbas. Non empregar onde haxa abellas en pecoreo activo

4.- Non está autorizado o seu uso para tomate

5.- b) 10 g

A dose mínima recomendada na etiqueta para o tratamento nas pereiras é de 0,1 kg/ha.



Quilos de produto = $\frac{1.000\,m^2\,x\,0,1\,Kg}{10.000\,m^2}$ = 0,01 Kg de produto = 10 g de produto para disolver nos 400 l de auga

6.- b) Pode aplicarse directamente

Nas maceiras, como é unha froiteira de pebida, a dose é a mesma e a cantidade de caldo mínima tamén.

7.- a) Hai que engadir 0,15 g de produto por cada litro de auga que sobre.

No caso dos pexegueiros, vemos que a cantidade de caldo mínima recomendada é de 100 l máis, e a dose mínima tamén é máis alta (o dobre), polo tanto:

Froiteiras de pebida	0,1 Kg en 400 l	1g en 4 l	0,25 g/l
Pexegueiro	0,2 Kg en 500 l	2g en 5 l	0,4 g/l

Teriamos que engadir por cada litro de auga que sobre: 0,4g – 0,25g = 0,15 g de produto comercial.

Caso práctico 6.- HERBILLERMO 48 SL

1.- Non será necesario xa que os formulados solubles forman unha verdadeira disolución, é dicir, disólvense completamente.

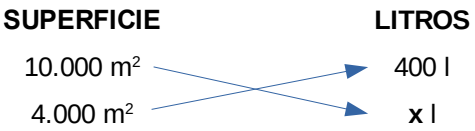
2.- Non, só está autorizado para o millo.

3.- Despois da aplicación, limpar a fondo o equipo de pulverización con solución amoniacal do 2 % a 1 l/100 l de auga.

4.- Empregar a dose máis alta no control do cañoto.

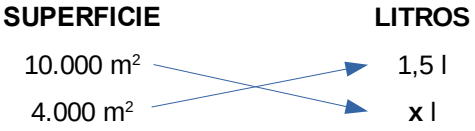
5.- Non aplicar ningún insecticida piretroide por vía foliar 7 días antes ou despois do tratamento con HERBILLERMO 48 SL·.

6.- b) 160l



Litros de caldo = $\frac{4.000\,m^2 x\,400\,l}{10.000\,m^2}$ = 160 l de auga para tratar os 4.000 m² de parcela

7.- a) 0,6 l



Litros de produto = $\frac{4.000\,m^2 x\,1,5\,l}{10.000\,m^2}$ = 0,6 l de produto para tratar os 4.000 m² de parcela

Solucións aos casos prácticos de dosificación (Tema 12)

Caso práctico 1.

Temos unha infestación importante de grama nunha parcela de pataca de 400 m² e decidimos aplicar un produto coas seguintes características (ficha do rexistro). Imos utilizar a dose máis alta de produto e co volume superior de caldo. Se temos unha mochila de 16 litros de capacidade, cal é a dose por mochila?

CULTIVO	PATÓXENO	DOSE DE PRODUTO	Nº APLICACIÓNS	INTERVALOS	VOLUME DE CALDO
Pataca	Grama entre outras	1,75-2,2 l/ha	1		220-400 l/ha

SOLUCIÓN:

$$Dose\ por\ mochila = \frac{Volume\ da\ mochila \times dose\ do\ produto}{Volume\ de\ caldo\ por\ hectárea}$$

$$Dose\ por\ mochila = \frac{16\,(l) \times 2{,}2\,(l/ha)}{400\,(l/ha)} = 0{,}088 \text{ l/mochila (88ml)}$$

Caso práctico 2.

Temos unha infestación de botrite nunha plantación de viñedo de 2.500 m² e decidimos aplicar un produto cuxas indicacións na etiqueta son as seguintes:

> Vid de vinificación, para el control de oídio y black rot (gangrena negra), la dosis de 20-30 g/hl con un máximo de 3 aplicaciones por campaña a intervalos de 14 días, y botritis a 30 g/Hl con una sola aplicación por campaña, con un máximo de 200 g/ha de producto por aplicación.

Para o tratamento dispoñemos dun pulverizador suspendido de 500 l de capacidade. Que cantidade de caldo temos que preparar? Canto produto debemos engadir ao depósito?

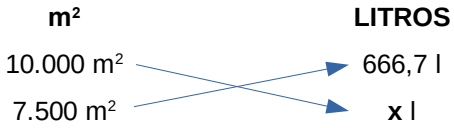
SOLUCIÓN:

Dose: 30 g de produto /100 l de auga

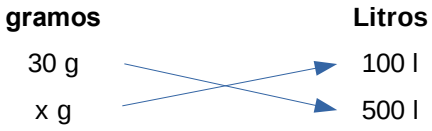
Dose máxima: 200 g de produto /ha

gramos	Litros
30 g	100 l
200 g	**x** l

$$\mathbf{x} = \frac{200\,g \times 100\,l}{30\,g} = 666{,}7 \text{ l de auga/ha}$$



$$x = \frac{7.500\,m^2 \,x\, 666{,}7\,l}{10.000\,m^2} = 500\ l \text{ de auga para tratar a parcela de } 7.500\ m^2$$



$$x = \frac{30\,g \,x\, 500\,l}{100\,l} = 150\ g \text{ de produto no depósito de } 500\ l$$

Caso práctico 3.

Temos un problema de mildio nunha plantación de 3.800 m² de tomate en invernadoiro. Decidimos aplicar un produto cuxas indicacións na etiqueta son as seguintes:

Cultivo	Enfermidade	Dose %	Número de aplicacións (intervalo entre elas)	Volumen de caldo (l/ha)	Prazo de seguridade	Condicións de uso
Berenxena, Tomate (aire libre e invernadoiro)	Alternaria dassolanáceas (*Alternaria solani*), Antracnose do tomate (*Colletotrichum coccodes*), Mildio da pataca e o tomate (*Phytophtora infestans*), Bacteriose	0,25–0,3	Máximo 3 (10 días)	**Aire libre:** 600-1.000 **Invernadoiro:** 600	**Aire libre:** 10 días **Invernadoiro:** 3 días	Aplicar en calqueera estadio. **Aire libre:** Dose por aplicación: 1,5-2,4 l/ha e un máximo de 7,2 l/ha/ano **Invernadoiro:** Dose por aplicación: 1,5-1,6 l/ha

Empregando a dose inferior, que cantidade de auga e produto necesitamos para efectuar o tratamento? Dispoñemos dunha mochila de 16 l. Canto dosificamos por mochila?

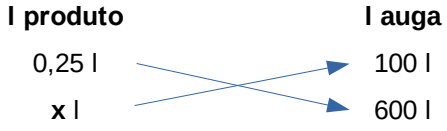
SOLUCIÓN:

Dose inferior de produto : 0,25 %, que equivalen a 0,25 l de produto/100 l de auga

Volume de caldo : 600 l de caldo /ha

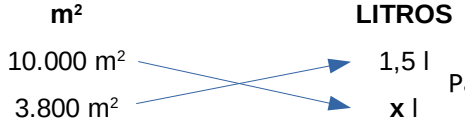
Dose de aplicación inferior por superficie 1,5 l/ha

1.- Cantidade de produto empregando a dose mínima



$$x = \frac{600\,l \,x\, 0{,}25\,l}{100\,l} = 1{,}5\ l \text{ de produto/ha}$$

Como o noso invernadoiro mide 3.800 m²



x = $\frac{3.800\,m^2\,x\,1{,}5\,l}{10.000\,m^2}$ = 0,57 l de produto no noso invernadoiro de 3.800 m²

2.-Cantidade necesaria de auga

m²	LITROS
10.000 m²	600 l
3.800 m²	**x** l

x = $\frac{3.800\,m^2\,x\,600\,l}{10.000\,m^2}$ = 228 l de auga necesaria para realizar o tratamento no noso invernadoiro de 3.800 m²

3.-Cantidade necesaria de produto/mochila

l produto	l auga
0,57 l	228 l
x l	16 l

x = $\frac{16\,l\,x\,0{,}57\,l}{228\,l}$ = 0,04 l de produto/mochila de 16 litros = 40 ml/mochila

4.-Número de mochilas necesarias

l caldo	Mochilas
16 l	1 mochila
228 l	**x** mochilas

x = $\frac{228\,l\,x\,1\,mochila}{16\,l}$ = 14,25 mochilas de 16 litros

É dicir, 14 mochilas enteiras de 16 litros e 0,25 mochilasx16l/mochila=4 l na última mochila.

A cada mochila de 16 l incorporaremos 40 ml de produto e na última mochila engadiranse 10 ml de produto.

Ademais, nas indicacións da etiqueta figura que non se debe superar a dose máxima de 3,75 kg de Cu/ha e ano, para o que hai que ter en conta que a riqueza do produto é a seguinte:

COMPOSICIÓN:
oxicloruro de cobre 52%
(expr. en Cu) p/v (520 g/l)

Supoñendo que realizamos o número máximo de aplicacións, superamos a dose máxima recomendada de Cu/ha e ano?

SOLUCIÓN:

Máximo tres aplicacións segundo a etiqueta.

1,5 l de produto /ha x 3 aplicacións/campaña = 4,5 l de produto/ha e ano

l produto	g de Cu
1 l	520 g
4,5 l	**x** g

x = $\frac{520\,g\,x\,4{,}5\,l}{1\,l}$ = 2.340 g de Cu/ha e ano = 2,3 kg/ha e ano (estamos dentro do permitido)

Caso práctico 4.

Temos unha parcela de 3.500 m² na que 3.000 m² están dedicados a pataca e o resto a pemento. Ambos están en plena floración.

Detectamos un ataque de pulgón e decidimos facer un tratamento cun produto que está autorizado para os dous cultivos e cuxas recomendacións de dose son as seguintes:

CULTIVO	PATÓXENO	DOSE DE PRODUTO	Nº APLICACIÓNS	INTERVALOS	VOLUME DE CALDO
Pataca	Pulgón	140 ml/hl	Máx. 3	7 días	800 l/ha
Pemento	Pulgón	250 ml/hl	Máx. 3	7 días	1000 l/ha

Dispoñemos de un pulverizador suspendido de 300 l e enchémolo de auga para realizar o tratamento, que empezamos pola pataca.

1.- Calcula a cantidade de produto que engadiremos ao depósito de 300 l para o tratamento na pataca.

Dose de produto segundo a etiqueta: 140ml de produto/100 l de auga

ml produto	l auga
140 ml	100 l
x ml	300 l

$$\mathbf{x} = \frac{140\,ml\,x\,300\,l}{100\,l} = 420 \text{ ml de produto no depósito de 300 l}$$

Canto caldo gastaremos?

Como o cultivo está en plena floración consideramos o gasto total de 800 l/ha. Cantidade necesaria de auga

m²	LITROS
10.000 m²	800 l
3.000 m²	**x** l

$$\mathbf{x} = \frac{3.000\,m^2\,x\,800\,L}{10.000\,m^2} = 240 \text{ l de auga necesaria para realizar o tratamento na parcela de pataca de 3.000 m}^2.$$

2.- Se nos sobra caldo podemos empregalo directamente no pemento?

Ollo! Non sabemos que cantidade de caldo necesitamos para tratar os 500 m² de pemento. Sobraron 60 l e queremos aproveitalos para facer o tratamento na parcela dedicada a pemento.

Como se explicou no apartado de dose por volume de caldo "*hai que fixarse na dose recomendada na etiqueta do volume de caldo por hectárea, para calcular a dose de produto por hectárea e ter en conta que, independentemente do volume de auga que se vai empregar (segundo o estado fenolóxico do cultivo), a dose por hectárea non debe cambiar. A clave é cambiar a dose/hl a dose/ha.*"

Imos comparar as doses da pataca e do pemento en ml/ha

Pataca:

ml produto	l auga
140 ml	100 l
x ml	800 l

$$\mathbf{x} = \frac{140\,ml\,x\,800\,l}{100\,l} = 1.120 \text{ ml/ha de produto}$$

Pemento:

ml produto	l auga
250 ml	100 l
x ml	1.000 l

$$\mathbf{x} = \frac{250\,ml\,x\,1.000\,l}{100\,l} = 2.500 \text{ ml /ha de produto}$$

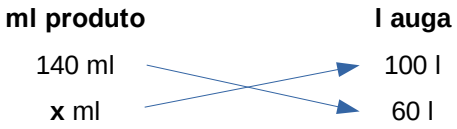
Como vemos, a dose necesaria en pemento é mais do dobre que a recomendada en pataca, polo que NON podemos empregar o caldo sobrante directamente no cultivo de pemento porque a dose é distinta (aproximadamente un 223 % superior).

Temos que engadir auga ou produto?.

Como a dose é superior teremos que engadir produto

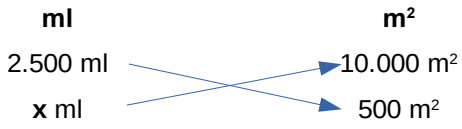
En caso necesario calcular a cantidade que temos que engadir de auga ou produto para axustar a dose á recomendación da etiqueta.

Primeiro calculamos canto produto temos diluído nos 60 l que sobraron do tratamento na pataca:



$$x = \frac{140\,ml\,x\,60\,l}{100\,l} = 84 \text{ ml de produto nos 60 l de caldo que nos sobrou.}$$

Como sabemos que imos ter que engadir produto, imos calcular que cantidade de produto debería estar disolto nos 60 l para axustar a dose ao cultivo de pemento.



$$x = \frac{500\,m^2\,x\,2.500\,ml}{10.000\,m^2} = 125 \text{ ml de produto que deberían estar disoltos nos 60 l de caldo que nos sobraron.}$$

125 ml de produto necesarios – 84 ml de produto realmente disolto = **41 ml de produto que temos que engadir ao depósito.**

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, se crea a Autoridade Europea de Seguridade Alimentaria e se fixan procedementos relativos á seguridade alimentaria (DOUE núm. 31 de 01.02.2002)

Regulamento (CE) nº 852/2004 do Parlamento Europeo e do Consello, do 29 de abril de 2004, relativo á hixiene dos produtos alimenticios (DOUE núm. 139, 30.04.2004).

Regulamento (CE) nº 183/2005 do Parlamento Europeo e do Consello, do 12 de xaneiro de 2005, polo que se fixan requisitos en materia de hixiene dos pensos (DOUE núm. 35, 08.02.2005).

Regulamento (CE) nº 396/2005 do Parlamento Europeo e do Consello, do 23 de febreiro de 2005, relativo aos límites máximos de residuos de praguicidas en alimentos e pensos de orixe vexetal e animal e polo que se modifica a Directiva 91/414/CEE do Consello (DOUE núm. 70, do 16.03.2005)

Regulamento (CE) nº 440/2008 da Comisión, do 30 de maio de 2008, polo que se establecen métodos de ensaio de acordo co Regulamento (CE) n.º 1907/2006 do Parlamento Europeo e do Consello relativo ao rexistro, á avaliación, á autorización e á restrición das substancias e preparados químicos (REACH) (DOUE núm. 142, 31.05.2008).

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 se modifica o Regulamento (CE) nº 1907/2006 (DOUE núm 353, do 31.12.2008).

Regulamento (CE) nº 1005/2009 do Parlamento Europeo e do Consello, do 16 de setembro de 2009, sobre as substancias que esgotan a capa de ozono (DOUE 286 do 31.10.2009).

Regulamento (CE) nº 1107/2009 do Parlamento Europeo e do Consello, do 21 de outubro de 2009, relativo á comercialización de produtos fitosanitarios e polo que se derrogan as Directivas 79/117/CEE e 91/414/CEE do Consello. (DOUE núm. 309, do 24.11.2009).

Regulamento (UE) nº 546/2011 da Comisión, do 10 de xuño de 2011, polo que se aplica o Regulamento (CE) n º 1107/2009 do Parlamento Europeo e do Consello no relativo aos principios uniformes para a avaliación e autorización dos produtos fitosanitarios (DOUE 155 do 11.06.2011).

Regulamento (UE) nº 547/2011 da Comisión, do 8 de xuño de 2011, polo que se aplica o Regulamento (CE) n º 1107/2009 do Parlamento Europeo e do Consello no que se refire aos requisitos de etiquetaxe dos produtos fitosanitarios (DOUE 155 do 11.06.2011).

Regulamento (UE) nº 283/2013 da Comisión, do 1 de marzo de 2013, que establece os requisitos sobre datos aplicables ás substancias activas, de conformidade co Regulamento (CE) nº 1107/2009 do Parlamento Europeo e do Consello, relativo á comercialización de produtos fitosanitarios (DOUE 93 do 03.04.2013).

Regulamento (UE) nº 284/2013 da Comisión, do 1 de marzo de 2013, que establece os requisitos sobre datos aplicables aos produtos fitosanitarios, de conformidade co Regulamento (CE) nº 1107/2009 do Parlamento Europeo e do Consello, relativo á comercialización de produtos fitosanitarios (DOUE 93 do 03.04.2013).

Regulamento (UE) 2016/425 do Parlamento Europeo e do Consello, do 9 de marzo de 2016, relativo aos equipos de protección individual e polo que se derroga a Directiva 89/686/CEE do Consello. (DOUE núm. 81, do 31 de marzo de 2016).

Regulamento (UE) 2016/2031 do Parlamento Europeo e do Consello, do 26 de outubro de 2016, relativo ás medidas de protección contra as pragas dos vexetais, polo que se modifican os Regulamentos (UE) n.º 228/2013, (UE) n.º 652/2014 e (UE) n.º 1143/2014 do Parlamento Europeo e do Consello e se derrogan as Directivas 69/464/CEE, 74/647/CEE, 93/85/CEE, 98/57/CE, 2000/29/CE, 2006/91/CE e 2007/33/CE do Consello (DOUE núm. 317, do 23.11.2016).

Regulamento (UE) 2018/848 do Parlamento Europeo e do Consello, do 30 de maio de 2018, sobre produción ecolóxica e etiquetaxe dos produtos ecolóxicos e polo que se deroga o Regulamento (CE) nº 834/2007 do Consello. (DOUE núm. 150. de 14.06.2018).

Regulamento de execución (UE) 2019/2072 da Comisión, do 28 de novembro de 2019, polo que se establecen condicións uniformes para a execución do Regulamento (UE) 2016/2031 do Parlamento Europeo e do Consello no que se refire ás medidas de protección contra as pragas dos vexetais, se derroga o Regulamento (CE) nº 690/2008 da Comisión e se modifica o Regulamento de execución (UE) 2018/2019 da Comisión (DOUE núm. 319, do 10.12.2019).

Regulamento de execución (UE) 2021/1165 da Comisión, do 15 de xullo de 2021, polo que se autorizan determinados produtos e substancias para o seu uso na produción ecolóxica e se establecen as súas listas. (DOUE núm. 253, do 16.07.2021).

Regulamento (UE) 2024/1157 do Parlamento Europeo e do Consello, do 11 de abril de 2024, relativo aos traslados de residuos, polo que se modifican os Regulamentos (UE) n.º 1257/2013 e (UE) 2020/1056, e se derroga o Regulamento (CE) n.º 1013/2006. (DOUE 2024/1157, do 30.04.2024).

Regulamento (UE) 2024/3115 do Parlamento Europeo e do Consello, do 27 de novembro de 2024, polo que se modifica o Regulamento (UE) 2016/2031 no que respecta aos programas plurianuais de prospección; as notificacións relativas á presenza de pragas reguladas non cuarentenarias; as excepcións temporais ás prohibicións de importación e aos requisitos especiais de importación, así como o establecemento de procedementos para a súa concesión; os requisitos temporais de importación de vexetais, produtos vexetais e outros obxectos de alto risco; o establecemento dos procedementos para a elaboración de listas de vexetais de alto risco; o contido dos certificados fitosanitarios e o uso de pasaportes fitosanitarios, e no que respecta a determinadas obrigas de presentación de informes sobre as

zonas demarcadas e as prospeccións de pragas e se modifica o Regulamento (UE) 2017/625 no que respecta a determinadas notificacións de incumprimento. (DOUE núm. 3115, do 16.12.2024).

Regulamento (UE) 2025/40 do Parlamento Europeo e do Consello, do 19 de decembro de 2024, sobre os envases e residuos de envases, polo que se modifican o Regulamento (UE) 2019/1020 e a Directiva (UE) 2019/904 e se derroga a Directiva 94/62/CE. (DOUE núm. 40, do 22.01.2025).

Directiva 2008/98/CE do Parlamento Europeo e do Consello, do 19 de novembro de 2008, sobre os residuos e pola que se derrogan determinadas Directivas. (DOUE núm. 312, 22.11.2008).

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).

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 2000/60/CE do Parlamento Europeo e do Consello, do 23 de outubro de 2000, pola que se establece un marco comunitario de actuación no ámbito da política de augas (DOCE núm. 327, do 22.12.2000).

Lei 31/1995, de 8 de novembro, de prevención de rscos laborais (BOE núm. 269, do 10.11.1995).

Lei 43/2002, do 20 de novembro, de sanidade vexetal (BOE núm. 279, do 21.11.2002).

Lei 30/2006, do 26 de xullo, de sementes e plantas de viveiro e de recursos fitoxenéticos (BOE núm. 178, do 27.07.2006).

Lei 18/2007, do 4 de xullo, pola que se procede á integración dos traballadores por conta propia do Réxime Especial Agrario da Seguridade Social no Réxime Especial da Seguridade Social dos Traballadores por Conta Propia ou Autónomos. (BOE núm. 160, do 05.07.2007).

Lei 20/2007, do 11 de xullo, do Estatuto do traballo autónomo. (BOE núm. 166, do 12.07.2007).

Lei 17/2011, do 5 de xullo, de seguridade alimentaria e nutrición. (BOE núm. 160, do 06.07.2011).

Lei 28/2011, do 22 de setembro, que procede á integración do Réxime Especial Agrario da Seguridade Social no Réxime Xeral da Seguridade Social. (BOE núm. 229, do 23.09.2011).

Lei 28/2015, do 30 de xullo, para a defensa da calidade alimentaria. (BOE núm. 182 do 31.07.2015).

Lei 7/2022, do 8 de abril, de residuos e solos contaminados para unha economía circular (BOE núm. 85, do 09.04.2022).

Lei 1/2024, do 11 de xaneiro, da calidade alimentaria de Galicia. (DOG núm. 13, 18.01.2024).

Real decreto 3349/1983, do 30 de novembro, polo que se aproba a regulamentación técnico-sanitaria para a fabricación, comercialización e utilización de praguicidas (BOE núm. 20, do 24.01.1984).

Real decreto 39/1997, do 17 de xaneiro, polo que se aproba o Regulamento dos servizos de prevención (BOE núm. 27, do 31.01.1997).

Real decreto 773/1997, sobre disposicións mínimas de seguridade e saúde relativas á utilización polos traballadores de equipos de protección individual. (BOE núm. 140, do 12.06.1997).

Real decreto 374/2001, do 6 de abril, sobre a protección da saúde e seguridade dos traballadores contra os riscos relacionados cos axentes químicos durante o traballo. (BOE núm. 104, do 01.05.2001).

Real decreto 1201/2002, do 20 de novembro, polo que se regula a produción integrada de produtos agrícolas. (BOE núm. 287, do 30.11.2002).

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 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).

Real decreto 971/2014, do 21 de novembro, polo que se regula o procedemento de avaliación de produtos fitosanitarios. (BOE núm. 292, do 03.12.2014).

Real decreto 553/2020, do 2 de xuño, polo que se regula o traslado de residuos no interior do territorio do Estado. (BOE núm. 171, do 19.06.2020).

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 1054/2021, do 30 de novembro, polo que se establecen e regulan o Rexistro de operadores profesionais de vexetais, as medidas para cumprir polos operadores profesionais autorizados para expedir pasaportes fitosanitarios e as obrigas dos operadores profesionais de material vexetal de reprodución, e se modifican diversos reais decretos en materia de agricultura (BOE núm. 300, do 16.12.2021).

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

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 34/2025, do 21 de xaneiro, polo que se modifican 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, así como os Reais Decretos 1311/2012, do 14 de setembro, e 9/2015, do 16 de xaneiro. (BOE nº 19, 22.01.2025).

Real Decreto Lexislativo 8/2015, do 30 de outubro, polo que se aproba o texto refundido da Lei Xeral da Seguridade Social. (BOE núm. 261, do 31.10.2015).

Real Decreto-Lei 13/2022, do 26 de xullo, polo que se establece un novo sistema de cotización para os traballadores por conta propia ou autónomos e se mellora a protección por cesamento de actividade. (BOE núm. 179, do 27.07.2022, páxinas 107437 a 107500)

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 03.06.2014).

Documentación bibliográfica

A. Batlle e A. Laviña (Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries. Cabrils. Barcelona) 2011. *Avance en el estudio de los fitoplasmas causantes de enfermedades de frutales y viña*.

Anuario da Facultade de Dereito da UEx, Nº 34 (2018). ISSN 0213-988X: Uso sostenible de los productos fitosanitarios: tipología infractora. *The sustainable use of pesticides: penalties applicable to infringements of the national provisions*.

Cabildo de Tenerife. Servizo Técnico de Agricultura e Desenvolvemento Rural (2014). *Manipulador de productos fitosanitarios. Nivel básico*. Tenerife.

Comisión Nacional de Seguridade e Saúde no Traballo (2008). *Criterios para la evaluación del riesgo por exposición a productos fitosanitarios*.

Comunidade Autónoma da Rexión 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.

Consellería de Agricultura e Pesca, Instituto de Investigación e Formación Agraria e Pesqueira (2012). *Bases para la correcta regulación y aplicación de productos fitosanitarios en invernadero mediante sistemas fijos. Tratamiento con pistolete o lanza*. Almería.

Consellería do Medio Rural. Xunta de Galicia (2011). Manual do curso de nivel básico de manipulador-aplicador de produtos fitosanitarios. Santiago de Compostela.

Consellería do Medio Rural. Xunta de Galicia (2011). *Xestión integrada de pragas. Manipulación de produtos fitosanitarios. Manual para formadores*. Santiago de Compostela.

Facultade de iencias Agrarias e Forestais. Universidade Nacional da Plata (2022): *Aparatos bucales de insectos: Estructura, funcionamiento, daños ocasionados de importancia agroforestal y hábitos de alimentación*.

FREMAP (2015). Manual de seguridade e saúde durante a exposición a produtos fitosanitarios.

Fremap (2021). Manual de seguridad y salud durante la exposición a productos fitosanitarios.

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

Instituto Galego de Seguridade e Saúde Laboral (2013). *Folla de prevención exposición laboral a fitosanitarios*.

Instituto Galego de Seguridade e Saúde Laboral (2015). *Prevención de riscos no traballo con fitosanitarios. Os atende agro do ISSGA*.

Instituto Galego de Seguridade e Saúde Laboral (2015). *Prevención de riscos co tractor, a motoserra e a rozadoira*. Os Atende do ISSGA.

Instituto Nacional de Seguridade, Saúde e Benestar no Traballo (INSST) (2010). *NTP-878: Regulación UE sobre produtos químicos (II). Regulamento CLP: aspectos básicos*.

Instituto Nacional de Seguridade, Saúde e Benestar no Traballo (2018). *Nuevos requisitos de la ropa de protección frente a productos fitosanitarios. Acciones internacionales para optimizar el enfoque. Madrid*.

Instituto Nacional de Seguridade, Saúde e Benestar no Traballo (INSST) (2024), O.A., *M.P.NTP-1.059: Regulamento CLP. Clasificación de mezclas: peligros para el medio ambiente*.

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

Ministerio de Agricultura, Alimentación e Medio Ambiente (2010). *Dossier técnico 03. Control de plagas y enfermedades*. Madrid.

Ministerio de Agricultura, Alimentación e Medio Ambiente (2014). *Guía de gestión integrada de plagas frutales de pepita*. Madrid.

Ministerio de Agricultura, Alimentación e Medio Ambiente (2014). *Guía de gestión integrada de plagas uva de transformación*. Madrid.

Ministerio de Agricultura, Alimentación e Medio Ambiente (2015): *Guía de gestión integrada de plagas. Patata*. Madrid.

Ministerio de Agricultura, Alimentación e Medio Ambiente (2020): *Plan acción nacional para el uso sostenible de productos fitosanitarios*.

Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación. Dirección Xeral de Investigación e Capacitación Agrarias (1989). Calibración y manejo de los pulverizadores hidráulicos. Madrid.

Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación (2015): *Guía de buenas prácticas para la mezcla en campo de productos fitosanitarios*. 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 (2021): *Guía de gestión integrada de plagas. Solanáceas*. Madrid.

Ministerio de Agricultura, Pesca e Alimentación. Subdirección Xeral de Análise, Coordinación e Estatística (2022). *Enquisa de comercialización de produtos fitosanitarios.*

Ministerio de Emprego e Seguridade Social (2017). *Prevención de riesgos durante el uso de productos fitosanitarios*. Madrid.

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

Ministerio de Sanidade (2020). *Criterios aplicables á avaliación de mesturas de produtos fitosanitarios polos seus efectos para a saúde humana*. Madrid

Ministerio de Sanidade (2023). *Criterios de evaluación de la estimación de la exposición a productos fitosanitarios de los operarios, trabajadores, residentes y transeúntes*. Madrid

Ministerio de Sanidade (2023). *Protocolización da vixilancia sanitaria específca das personas con risco de exposición laboral a produtos químicos.*

Ministerio de Traballo e Economía Social. Instituto Nacional de Seguridade e Saúde no traballo (2018). *Exposición de produtos fitosanitarios durante su utilización*. Madrid

Ministerio de Traballo e Economía Social (2020). *Avaliación do risco por exposición a produtos fitosanitarios.*

Ministerio de Traballo e Economía Social (2023). *INSST. Guía Técnica sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.*

Revista Corpoica - Ciencia e Tecnoloxía Agropecuaria (2010) 11(2), 155-164: *Microorganismos que mejoran el crecimiento de las plantas y la calidad de los suelos. Revisión.*

Revista Phytoma España, nº 227 (marzo 2011). *I Symposium internacional sobre a mellora da calidade da aplicación fitosanitaria.*

Rexión de Murcia. Instituto de Seguridade e Saúde Laboral. *Ficha divulgativa FD-95 . Sistema globalmente harmonizado de clasificación e Regulamento CLP I.*

Rexión de Murcia (2009). *Transporte y almacenamiento de productos químicos para uso agrario. Murcia.*

Rexión de Murcia. *Usuario profesional de productos fitosanitarios. Nivel básico. Murcia*.

Rexión de Murcia. *Manipulador de productos fitosanitarios. Nivel cualificado*. Murcia.

Sigfito Agroenvases S.L. (2024). *Tus envases importan*.

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

Junta de Andalucía (2012). Bases para la correcta regulación y aplicación de productos fitosanitarios en invernadero mediante sistemas fijos. Tratamiento con pistolete o lanza. Sevilla

Junta de Andalucía (2017). *Aplicación de productos fitosanitarios. Nivel básico*. Sevilla

Junta de Andalucía (2020). *Aplicación de productos fitosanitarios. Nivel cualificado*. Sevilla

Sitios web

Ad-hoc study on the trade of illegal and counterfeit pesticides in the EU. https://croplife.org/wp-content/uploads/pdf_files/DG-Health-Food-Safety-study-on-the-trade-of-illegal-and-counterfeit-pesticides-in-the-EU-March-2015.pdf

ASABE S572.1 Droplet Size Classification. https://cdn2.hubspot.net/hub/95784/file-32015844-pdf/docs/asabe_s572.1_droplet_size_classification.pdf

Asociación Empresarial para la Protección de las Plantas (AEPLA). *Fitosanitarios ilegales en Europa*. https://www.aepla.es/wp-content/uploads/2020/08/P0031_fitosanitarios_ilegales.pdf

Asociación Empresarial para la Protección de las Plantas (AEPLA). R*iesgos asociados al uso de productos fitosanitarios ilegales*. https://blog.aepla.es/riesgos-fitosanitarios-ilegales/

Asociación Empresarial para la Protección de las Plantas (AEPLA). *Buenas prácticas agrícolas: Toma medidas para incrementar la protección de tus pies* https://blog.aepla.es/equipos-de-proteccion-individual-pies/

Axencia Europea de Substancias e Mesturas Químicas (ECHA), *Documento de orientación sobre etiquetaxe e envasado de acordo co Regulamento (CE) nº 1272/2008*. https://echa.europa.eu/documents/10162/2324906/clp_labelling_en.pdf/89628d94-573a-4024-86cc-0b4052a74d65

Axencia Europea de Substancias e Mesturas Químicas (ECHA), *Catálogo de clasificación e etiquetaxe de substancias*. https://echa.europa.eu/es/-/guidance-on-labelling-and-packaging-panel

Balestrini e cía. S.A. *Instructivo para la limpieza interna y externa de pulverizadores* https://aws.agroconsultasonline.com/ticket.html/INSTRUCTIVO-PARA-LA-LIMPIEZA-INT-Y-EXT-DE-PULVERIZADORES-2014_compressed.pdf?op=d&ticket_id=21716&evento_id=49202

Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes (Casafe). *Camas biológicas o BIOBEDS: una eficaz mitigación de riesgos*. https://www.casafe.org/camas-biologicas-o-biobeds-una-eficaz-mitigacion-de-riesgos/

Catálogo Albuz. *Boquillas de pulverización*. https://albuz-spray.com/

Conceptos de Ciencias de la Vida - Grados 6-8 - en Español. Reproducción de los hongos. https://flexbooks.ck12.org/cbook/ck-12-conceptos-de-ciencias-de-la-vida-grados-6-8-en-espanol/section/6.10/primary/lesson/reproducci%C3%B3n-de-los-hongos/

Consellería do Medio Rural. *Contactos oficiais para o aviso de plagas prioritarias*. https://mediorural.xunta.gal/es/temas/agricultura/sanidade-vexetal/organismos-nocivos-de-corentena/plagas-prioritarias

Consellería do Medio Rural. Xunta de Galicia. *Inspecciónss de equipos de aplicación de produtos fitosanitarios. Tríptico informativo*: //mediorural.xunta.gal/sites/default/files/temas/agricultura/maquinaria-agricola/Triptico_ITEAF.pdf

Consellería do Medio Rural. *ROPVEG*. https://mediorural.xunta.gal/es/temas/agricultura/viveros-y-semillas

Consellería do Medio Rural. SIXPAC. https://ovmediorural.xunta.gal/es/consultas-publicas/sixpac

Consellería do Medio Rural. *Aplicación PROVEX*. https://provex.xunta.gal/provex/publico

Consellería do Medio Rural. AGACAL. *CIAM*. http://ciam.gal/sp/index/?r=recursosfitoxeneticos.index

Consellería do Medio Rural. *Publicaciones electrónicas periódicas*. https://ovmediorural.xunta.gal/es/servicios/publicaciones-electronicas-periodicas

Consello Europeo. *De la granja a la mesa*. https://www.consilium.europa.eu/es/policies/from-farm-to-fork/

Consello Regulador da Agricultura Ecolóxica de Galicia. CRAEGA. https://www.craega.es/es/

Deputación de Pontevedra. *Avisos da Estación Fitopatolóxica do Areeiro*. https://areeiro.depo.gal/es

Deputación de Pontevedra. S*ubscripción aos avisos da Estación Fitopatolóxica do Areeiro*. https://areeiro.depo.gal/avisos-fitosanitarios-2025;jsessionid=4C215F9441636B9EE5EEB3A419676A94.tomcatNodo3

Deputación Foral de Biscaia. *Equipos de aplicación de productos fitosanitarios: clases, caracteristicas de funcionamiento, aplicación, componentes, dosificacion, inspeccion tecnica de maquinaria de aplicación de productos fitosanitarios (ITEAF). Uso sostenible de productos fitosanitarios ROPO, RETO*. https://www.bizkaia.eus/

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. 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

Evolución y adaptaciones de la alimentación en los insectos https://allyouneedisbiology.wordpress.com/2017/01/20/alimentacion-en-insectos/

Ephytia. Meloidogyne spp. (Nematodos agalladores) https://ephytia.inra.fr/es/C/4979/Tomate-Meloidogyne-spp-Nematodos-agalladores

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

ETECHÉ SECURITE. *NORMA EN 13 832-2 : Exigencias para el calzado resistente a los productos químicos en condiciones de laboratorio* https://www.etchesecurite.com/es/normas/128-en-13832-2

FAO. *Biobed Un lecho biológico para minimizar la contaminación puntual por plaguicidas* https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/b67db108-3461-4097-a9e8-599a30169114/content

FAO. Ministerio de Agricultura, Gandería e Pesca. Servizo Nacional de Sanidade e Calidade Agroalimentaria. Resolución Nº 367/2014. https://faolex.fao.org/docs/pdf/arg137774.pdf

Federación Española de Empresas de Jardinería (FEEJ). *Alarma en el sector por la proliferación en el mercado de fitosanitarios ilegales.* https://feej.es/alarma-en-el-sector-por-la-proliferacion-en-el-mercado-de-fitosanitarios-ilegales/

Industrias Afrasa S.A. *Guia aplicación mochila.* *https://www.afrasa.es/admin/assets/docs/guia-mochilas.pdf*

Infocampo. *Pulverizadoras limpias, aplicaciones más eficientes* https://www.infocampo.com.ar/pulverizadoras-limpias-aplicaciones-mas-eficientes/

Instituto de Investigacións Agropecuarias (INIA). Chile. *¿Cómo determinar el volumen de aplicación en frutales utilizando pulverizadores hidroneumáticos?* Ficha Técnica INIA Rayentué. Nº 48. *https://biblioteca.inia.cl/server/api/core/bitstreams/de552f63-8856-41bd-92c6-86f5a716fc8e/content*

Instituto Nacional do Cancro. Aflatoxinas. https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causas-prevencion/riesgo/sustancias/aflatoxinas/aflatoxinas

Instituto Nacional de Seguridade e Hixiene no Traballo (INSHT). *La vigilancia de la salud en usuarios de equipos de protección individual respiratoria (2ª parte)* https://documentacion.fundacionmapfre.org/documentacion/en/media/group/1055057.do

Instituto Nacional de Tecnoloxía Agropecuaria. *Aplicación eficiente de fitosanitarios. Las pastillas de Pulverización*. Bos Aires (Arxentina) https://www.manualfitosanitario.com/InfoNews/INTA-Aplicacion%20eficiente%20de%20fitosanitarios%20Cap%206%20Las%20pastillas%20de%20pulverizacion.pdf

Las enfermedades de la vid: La flavescencia dorada. https://museovinogalicia.xunta.gal/es/blog/v-las-enfermedades-de-la-vid-la-flavescencia-dorada

MAPA SAFE CHEM. *Norma EN 374 – Química* *https://www.mapa-pro.es/normas/norma-en-374-quimica*

Ministerio de Agricultura, Alimentación e Medio Ambiente. *Organismos nocivos*. https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/organismos-nocivos/default.aspx

Ministerio de Agricultura, Alimentación e Medio Ambiente. *Registro de productos fitosanitarios*. https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/registro-productos/

Ministerio de Agricultura, Alimentación e Medio Ambiente. *Guía complementaria de evaluación comparativa y sustitución de productos fitosanitarios en España* (2015). https://www.mapa.gob.es/agricultura/pags/fitos/registro/fichas/pdf/Gu%C3%Ada_complementaria_de_evaluaci%C3%B3n_comparativa_en_Espa%C3%B1a.pdf

Ministerio de Agricultura, Alimentación e Medio Ambiente. *Guías de gestión integrada de plagas*. https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/guias-gestion-plagas/default.aspx

Ministerio de Agricultura, Alimentación e Medio Ambiente. *Organismos nocivos*. https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/organismos-nocivos/default.aspx

Ministerio de Agricultura, Alimentación e Medio Ambiente. *Producciones y tipos de explotaciones de baja utilización de productos fitosanitarios exentas de asesoramiento en Gestión integrada de plagas*. https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/LISTA%20DE%20CULTIVOS%20EXENTOS%20ASESORAMIENTO_tcm30-57924.pdf

Ministerio de Agricultura, Alimentación e Medio Ambiente. *Registro de productos fitosanitarios*. https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/registro-productos/

Ministerio de Agricultura e Pesca, Alimentación e Medio Ambiente. *Guía de inspección de equipos de aplicación de fitosanitarios en uso: Espolvoreadores*. https://www.mapa.gob.es/en/agricultura/temas/medios-de-produccion/manualdeinspecciondeespolvoreadoresversion1_tcm38-380545.pdf

Ministerio de Traballo e Asuntos Sociais. Instituto Nacional de Seguridade e Saúde no Traballo. *Guía orientativa para la selección y utilización de protectores*

respiratorios.
https://www.insst.es/documents/94886/789560/protectores+respiratorios.pdf/061a3430-a3a4-4c55-8002-72aa18f011f7?t=1605801448801

Ministerio do Interior. Dirección Xeral de Tráfico. *Los tractores* https://www.dgt.es/export/sites/web-DGT/.galleries/downloads/conoce_la_dgt/que-hacemos/educacion-vial/adultos/no-formal/Tractores.pdf

OECD/FAO (2012), *OECD-FAO Agricultural Outlook 2012*, OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/agr_outlook-2012-en

PERVEMAC. *Guía de Calibración de Equipos de aplicación de productos fitosanitarios (EAPF)* https://gmrcanarias.com/wp-content/uploads/2020/10/Guia-Calibracion-EAPF.pdf

Programa de Difusión Tecnologica frutilla. *Regulación de Pulverizadores de Mochila*. https://biblioteca.inia.cl/server/api/core/bitstreams/a84286e2-0547-425f-9d29-c802107ee3a0/content

Pseudomonas syringae pv. actinidiae in New Zealand.
https://www.semanticscholar.org/paper/Pseudomonas-syringae-pv.-actinidiae-in-New-Zealand.-Young/99e46baf02dc9a4c09ab9adee40ee6508929d4d1

Regulación de equipos pulverizadores. Homer, I.; Olivet, J.; Riquelme J. https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/151132/Regulacion-de-equipos-pulverizadores.pdf?sequence=1

Sociedade Entomolóxica Aragonesa.
http://sea-entomologia.org/IDE@/web/Hexapoda/index.html

Sociedade Española para a Conservación e Estudo dos Mamíferos (SECEM): *Guía virtual de los indicios de los mamíferos de la Península Ibérica, Islas Baleares y Canarias*. http://www.secem.es/guiadeindiciosmamiferos/

TCHECK. *Guía completa mantenimiento de EPIs* https://www.tcheck.es/articulo-guia-completa-mantenimiento-epis/

Train the Operators to prevent Pollution from Point Sources (TOPPS). *Limpieza del pulverizador*.
https://uma.deab.upc.edu/ca/documents/cleaning_brochure_spanish.pdf

Train the Operators to prevent Pollution from Point Sources (TOPPS). *Sistemas de gestión de residuos de fitosanitarios en explotaciones agrícolas*.
https://www.topps-life.org/uploads/8/0/0/3/8003583/topps_brochure_bio_purification_systems_es.pdf

Universidade Politécnica de Cataluña. *Expresión de dosis. Propuestas para cultivos tridimensionales*. Prof. Emilio Gil.
https://uma.deab.upc.edu/es/curso.especializacion/presentaciones_ciudad_real/5-metodos-de-expresion-de-dosis-conceptos-lwa-y-trv.pdf

Universidade Politécnica de Cataluña. *Tecnología de boquillas*. Prof. Emilio Gil. Departamento de Enxeñería Agroalimentaria e Biotecnoloxía https://uma.deab.upc.edu/es/curso.especializacion/presentaciones_badajoz/2-tecnologia-de-boquillas_cursoespextremadura.pdf

AXENCIA GALEGA
DA CALIDADE
ALIMENTARIA