

GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS PARA LA **MEZCLA** EN CAMPO DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN
Y MEDIO AMBIENTE

4 CÓMO REALIZAR CORRECTAMENTE LA MEZCLA EN CAMPO

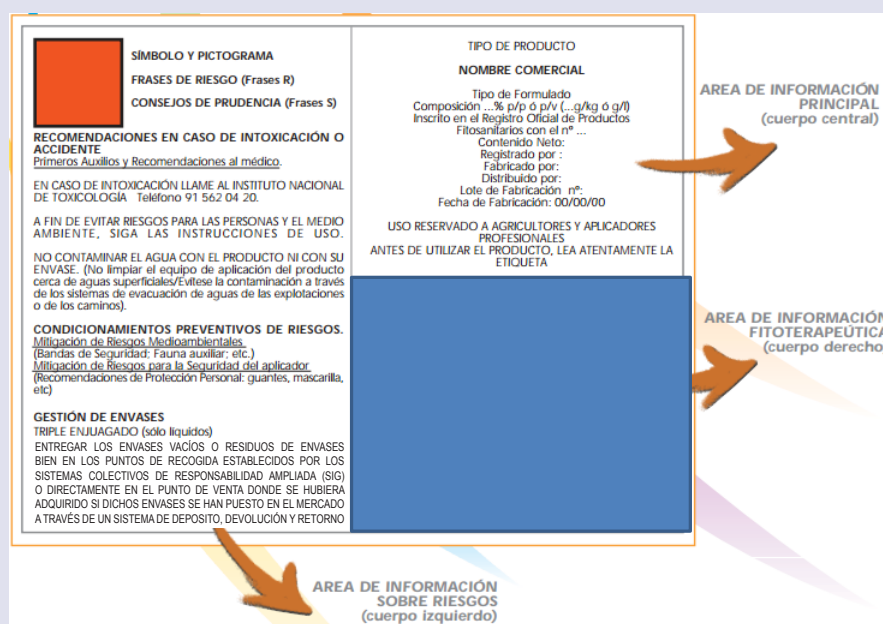
En la preparación de la mezcla y carga del depósito en los tratamientos fitosanitarios se tomarán todas las medidas necesarias, para que dichas acciones no supongan un peligro para la salud humana y el medio ambiente.

Para ello, es recomendable respetar las siguientes prácticas:

4.1. Lea detenidamente la etiqueta de los productos que quiere mezclar

Se debe comprobar que todos los productos están autorizados para el cultivo y la plaga(s)/ enfermedad(es)/malas hierbas objetivo(s) del tratamiento, las dosis, el periodo de aplicación, y **si existen mezclas admitidas, recomendadas o (in)compatibilidades físico-químicas identificadas por el fabricante.**

Donde encontrar esta información en la etiqueta:



IMPORTANTE: La no existencia en la etiqueta de una referencia expresa relativa a mezclas admitidas o recomendadas, implica que el fabricante no ha evaluado el impacto en la seguridad para la salud humana y el medio ambiente del posible uso de su producto en una mezcla con otros productos o sustancias y, en consecuencia no ha sido objeto de la correspondiente autorización por la Administración. En caso de que en la etiqueta de alguno de los productos se indique que no debe mezclarse, éste no debe incluirse en la mezcla.

En lo que respecta a la incompatibilidad, cuando no se disponga de la información necesaria, o se tengan dudas sobre posibles incompatibilidades, es recomendable consultar a la(s) empresa(s) titular(es) de la autorización o al responsable de la comercialización. O bien hacer un test previo tanto para compatibilidad físico-química como biológica (ver respuesta del cultivo pasados unos 7-10 días después de la aplicación).

4.2. Adopte medidas específicas de prevención y protección

IMPORTANTE: Utilice las medidas de protección, condiciones de uso y medidas de mitigación indicadas en la etiqueta/ficha de datos de seguridad, tomando como referencia el producto de la mezcla con mayores medidas de seguridad.

La necesidad de adopción de medidas preventivas vendrá determinada por la evaluación de los riesgos, de la que se deducirán así mismo las medidas específicas concretas a implantar.

El objetivo de las medidas preventivas debe ser reducir la exposición al mínimo nivel posible. Dichas medidas incluirán, por orden de prioridad:

- **Eliminación del riesgo:** valore la utilización de técnicas alternativas preferentemente no químicas o, en su caso, elija los productos menos peligrosos y descarte, de entrada, aquellos cuya etiqueta indique que no deben mezclarse.
- **Reducción o control del riesgo:** utilice procedimientos de trabajo, equipos y materiales que permitan evitar o reducir al mínimo cualquier escape o difusión al ambiente o cualquier contacto directo con el trabajador que pueda suponer un peligro para su salud y seguridad. (Ver parte III del Manual de buenas prácticas agrícolas en la aplicación de fitosanitarios)

*Utilice medidas de protección individual adecuadas al tipo de riesgo durante la preparación de la mezcla, durante su aplicación, en la limpieza del equipo y en la eliminación de los envases, tales como **equipos de protección individual (EPI)**: Un EPI es “cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan afectar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin” (Real Decreto 773/1997). Los EPI engloban aquellos equipos destinados a la protección de las vías respiratorias, ojos, manos, piel y cuerpo.¹*

Debe utilizar aquellos que ofrezcan más protección de entre todos los indicados en la etiqueta/ficha de datos de seguridad de cada uno de los productos que vayan a participar en la mezcla, teniendo en cuenta la compatibilidad entre ellos.

Ejemplo: si en uno de los productos a mezclar se indica que deben utilizarse equipos autónomos de respiración, cuya máscara cubra toda la cara, mientras que en otro se indica que debe usarse una mascarilla respiratoria con filtro químico, se deberá optar por el equipo autónomo de respiración.

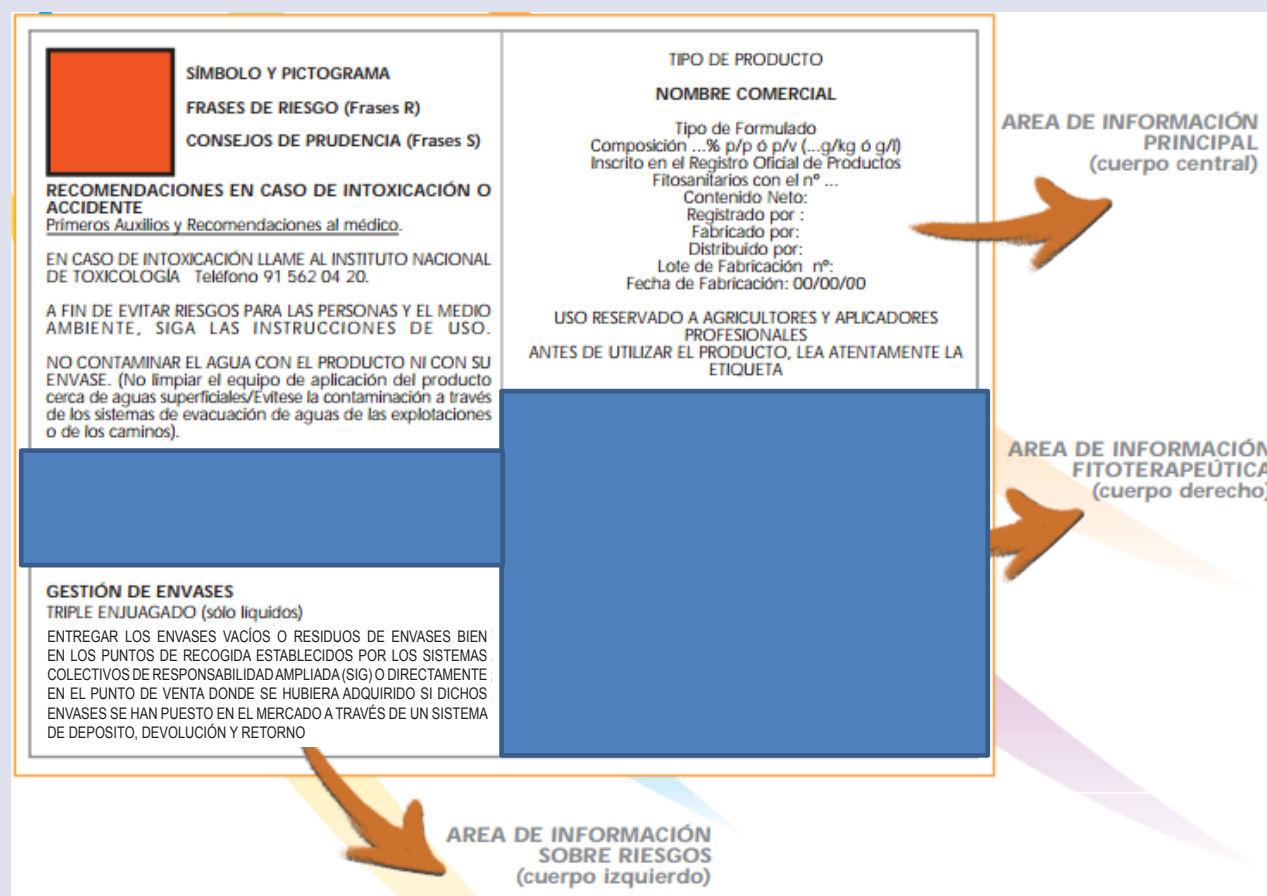
IMPORTANTE: Los equipos de protección individual deben estar certificados e identificados con el marcado CE y el símbolo “protección frente a riesgo químico”.

- **Plazo de seguridad:** tanto en los plazos de seguridad como de reentrada en las áreas o cultivos tratados, debe cumplirse con los plazos más largos de los estipulados para los productos que figuren en la mezcla.
- **Bandas de seguridad:** deberá respetarse la banda de seguridad del producto con la banda de seguridad más amplia. En caso de no figurar, se debe tener en cuenta que siempre se respetará una banda de seguridad mínima de 5 metros, con respecto a las masas de agua superficial (Artículo 31 del Real Decreto 1311/2012).

En caso de duda consulte a su Servicio de prevención de riesgos laborales para que le indiquen las medidas necesarias para proteger su seguridad y salud, de acuerdo con los riesgos a los que va a estar expuesto al realizar las tareas de mezcla y posterior aplicación.

1. Equipos de protección personal (Guantes/Mono, buzo o traje/Protección facial/Protección respiratoria/Botas). Ver páginas 47 a 54 de la Parte III del Manual de buenas prácticas agrícolas en la aplicación de fitosanitarios (2).

Donde encontrar esta información en la etiqueta:



Donde encontrar esta información en la ficha de datos de seguridad:

En el epígrafe 8 de la ficha de datos de seguridad: controles de la exposición/protección personal.

4.3. Asegúrese de tener el equipo de aplicación en buenas condiciones y calibrado.

Verifique que el equipo de aplicación esté en buen estado, calibrado, con la selección de las boquillas adecuada, y que ha sido inspeccionado de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1702/2011, de 18 de noviembre, de inspecciones periódicas de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios.²

Además se recomienda seguir las directrices del proyecto TOPPS-prowadis relativas al ajuste adecuado del equipo de aplicación. Puede encontrar información más detallada en:

<http://www.topps-life.org>

<http://www.proyecto-topps.es>

4.4. Orden de mezcla de los productos

El orden de incorporación a la cuba de tratamiento está basado en la solubilidad del tipo de formulación. En la siguiente tabla se indica el orden recomendado para ir añadiendo secuencialmente la dosis recomendada en la etiqueta:

2. Ver de la Parte IV del Manual de buenas prácticas agrícolas en la aplicación de fitosanitarios (2).

Tabla 1. Orden recomendado de mezcla en base al tipo de producto

TIPO DE PRODUCTO	ORDEN DE MEZCLA
Agua/solvente	Agua/solvente
Productos específicos	Reguladores de pH*
	Bolsas hidrosolubles (WSB)
Productos sólidos	Gránulos solubles (SG)
	Gránulos dispersables (WG)
	Polvos mojables (WP)
Productos líquidos	Suspensiones concentradas (SC)
	Suspensiones encapsuladas (CS)
	Suspoemulsiones (SE)
	Suspensiones concentradas oleosas (OD)
	Emulsiones acuosas (EW)
	Emulsiones concentradas (EC)
Otros productos	Surfactantes/mojantes
	Líquidos solubles (SL)
	Abonos foliares
	Líquidos antideriva

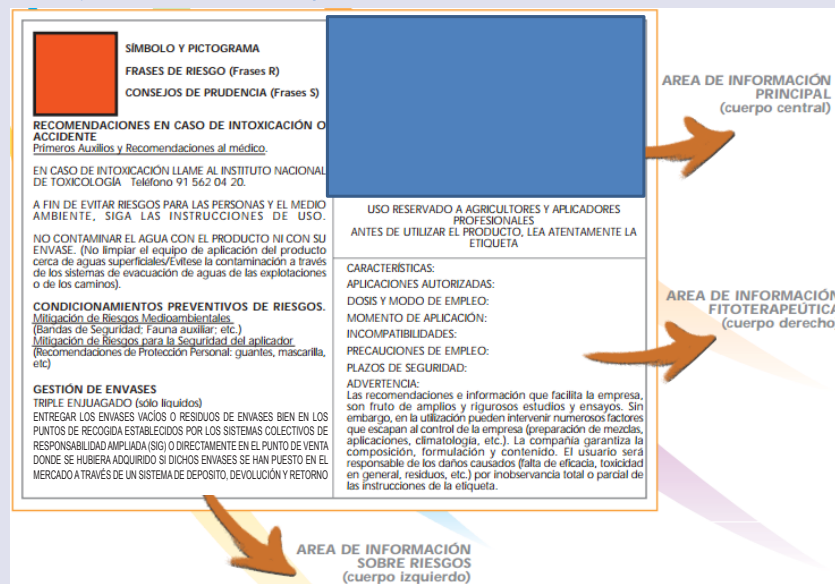
NOTA: (*) se introducirá en primer lugar sólo en caso de que se trate de reguladores de pH específicos.

Cuando se utilicen sustancias con propiedades mojantes y que tengan un efecto regulador de pH deberán introducirse en la cuba según el orden asignado a los surfactantes/mojantes.

IMPORTANTE: mantenga activada la agitación en la cuba desde el momento de la mezcla hasta el momento de aplicación. Realice la aplicación lo antes posible para evitar que la mezcla pierda estabilidad se precipite y el efecto no sea el deseado (esto es de especial importancia con aguas alcalinas).

Es igualmente importante conocer el pH del agua y de cada producto, ya que en la mezcla deberemos verter primeramente el más ácido (pH más bajo) y el último el que más básico (pH más alto). En caso de aguas alcalinas debe emplear un corrector de pH, que se adicionará en el tanque en primer lugar antes que el resto de los productos.

Donde encontrar esta información en la etiqueta:



Ejemplo 1: queremos hacer una mezcla de un herbicida antigramíneo (concentrado emulsionable, EC) con un herbicida de hoja ancha (concentrado soluble, SL). Conforme a la información de la tabla 1 deberemos añadir los productos en el siguiente orden: herbicida antigramíneo y después el de hoja ancha.

Ejemplo 2: queremos hacer una mezcla de un aficida (Granulado dispersable en agua, WG) con un antioidio (suspensión concentrada, SC). Conforme a la información de la tabla 1 deberemos añadir los productos en el siguiente orden: primero añadiremos el aficida y después el antioidio.

5 PRUEBA DE COMPATIBILIDAD EN EL CASO DE NUEVAS MEZCLAS

En el caso de que sea la primera vez que se prepara la mezcla se recomienda hacer una prueba de compatibilidad físico-química de los productos para comprobar que no se forman precipitados o problemas de disolución.

Recuerde: No mezcle productos que por sus propiedades físico-químicas sean incompatibles.



Figura 1. Ejemplos de incompatibilidades físico-químicas

Para realizar esta prueba se necesitará:

- un bote (con tapa)
- una jarra medidora
- una jeringuilla desechable
- una cucharita medidora



Figura 2. Elementos necesarios para realizar la prueba de compatibilidad.

Para llevar a cabo la prueba debe proceder de la siguiente manera:

1. Añada en el bote menos del 50% del volumen final de agua/solvente (ejemplo: si el volumen final es 1 l añade unos 250 ml)
2. Añada el agente de compatibilidad en el caso de que vaya utilizarse en la mezcla y agite hasta que se mezcle homogéneamente

3. Añada cada uno de los componentes de la mezcla en el orden recomendado (ver apartado Orden de mezcla de los productos) en la cantidad indicada en las tablas 2 y 3
4. Añada agua/solvente hasta llegar al volumen final deseado (ejemplo: 1 litro)
5. Tape el bote y mezcle bien
6. Tras esperar 15-30 minutos compruebe si se ha producido floculación (aglomeraciones), precipitación (concentrados en suspensión o en el fondo), reacciones térmicas, capa oleosa en superficie o cualquier otro signo de incompatibilidad

NOTA: si los componentes se separan pero pueden volverse a mezclar tras agitación, la mezcla puede usarse siempre que se realice una buena agitación.

7. Gestione el remanente de la prueba de compatibilidad de la misma forma que los remanentes de la cuba de pulverización.

Tabla 3. Volumen necesario del producto (ml o gr) a añadir a 1l de mezcla (dosis por Ha)

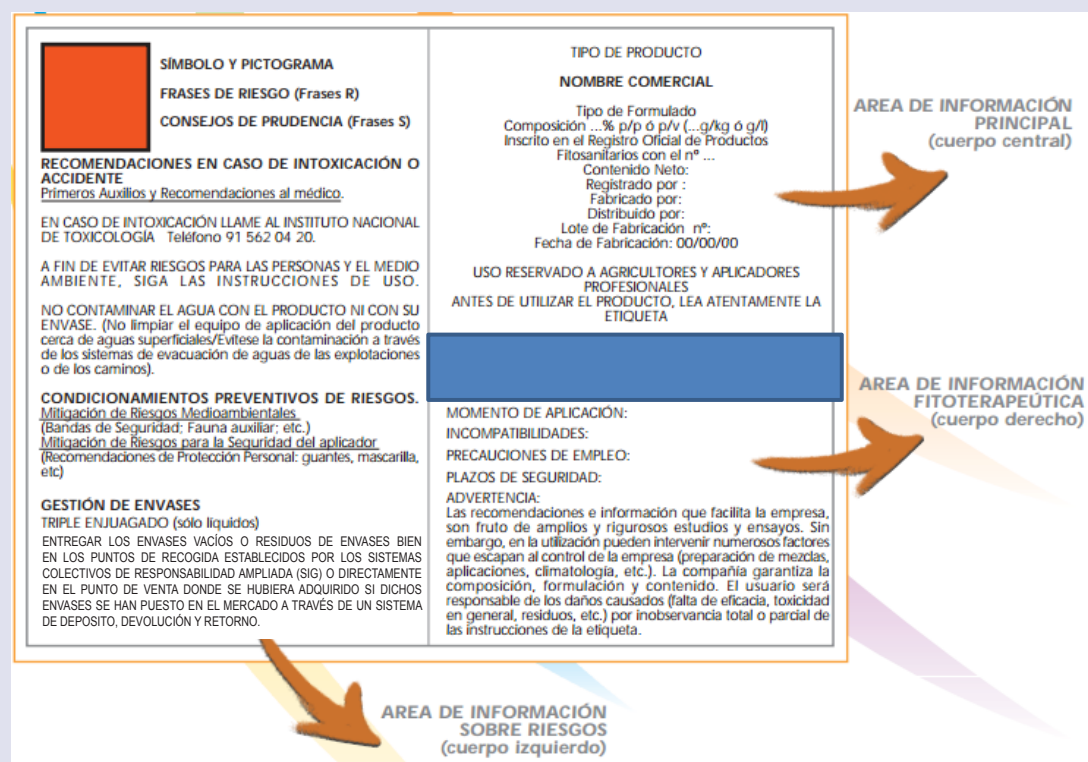
ml/g por Ha	Volumen de pulverización previsto (l/ha)								
	25	30	40	50	75	100	200	300	500
50	2	1,7	1,3	1	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1
100	4	3,3	2,5	2	1,3	1	0,5	0,3	0,2
200	8	6,7	5	4	2,7	2	1	0,7	0,4
500	20	16,7	12,5	10	6,7	5	2,5	1,7	1
750	30	25	18,8	15	10	7,5	3,8	2,5	1,5
1000	40	33,3	25	20	13,3	10	5	3,3	2
2000	80	66,7	50	40	26,7	20	10	6,7	4

Tabla 4. Volumen necesario del producto (ml o gr) a añadir a 1l de mezcla (dosis v/v)

% v/v	Volumen de pulverización previsto (l/ha)								
	25	30	40	50	75	100	200	300	500
0,1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0,2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
0,25	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
0,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1	10	10	10	10	10	10	10	10	10
2	20	20	20	20	20	20	20	20	20

Ejemplo: queremos mezclar 3 productos (A, B y C) y necesitamos saber el volumen que tenemos que añadir para realizar la prueba de compatibilidad. Para ello lo primero que debemos saber es la dosis recomendada para el cultivo que queremos tratar.

Donde encontrar esta información en la etiqueta:



Producto A: conforme a la etiqueta la concentración es del 0,5% (v/v) y el volumen de pulverización previsto unos 75 l/ha. Como la concentración es % (v/v) deberemos consultar la Tabla 4 para saber cuánto debemos añadir:

% v/v	Volumen de pulverización previsto (l/ha)								
	25	30	40	50	75	100	200	300	500
0,1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0,2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
0,25	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
0,5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1	10	10	10	10	10	10	10	10	10
2	20	20	20	20	20	20	20	20	20

En el caso del producto A serían 5 ml.

Procederemos de igual manera con los productos B y C siendo en todos los casos el mismo volumen de pulverización.

6

CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA EN BASE A LA CLASIFICACIÓN TOXICOLÓGICA DE LOS PRODUCTOS

Los productos que se comercializan han sido oficialmente autorizados tras una rigurosa evaluación de los peligros y riesgos que conlleva su utilización, para evitar dichos riesgos los usuarios deben tener en cuenta las medidas de precaución que figuran claramente en la etiqueta. En consecuencia, solo son seguras las mezclas indicadas por los fabricantes de los productos, siempre que en su uso se respeten las medidas de precaución que figuran en la etiqueta.

Por el contrario, para el producto resultante de la mezcla de varios productos fitosanitarios, que no ha sido evaluado a priori, no se puede asegurar que se mantenga el mismo perfil de toxicidad y de exposición. Por lo tanto, la realización de la mezcla es responsabilidad del usuario profesional, y se deben tomar las máximas precauciones al realizar estas prácticas agronómicas.

No obstante, se considera oportuno identificar situaciones en las que salvo que se hayan autorizado previa evaluación y así conste en la etiqueta³, la posibilidad de efectuar mezclas no se recomienda.

En consecuencia, no se deberían realizar mezclas en los siguientes casos:

- A. Productos para los que conforme a sus propiedades físico-químicas sean incompatibles.
- B. Mezclas que contengan:
 1. Si la clasificación se ha realizado conforme al Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero:
 - a) productos clasificados como muy tóxicos (T+)
 - b) productos clasificados como tóxico (T)
 - c) productos a los que se les haya asignado en la etiqueta alguna de las siguientes frases de riesgo para la salud:

R34, R35	Efectos corrosivos
R 39	Peligro de efectos irreversibles muy graves.
R68	Posibilidad de efectos irreversibles
R40	Posibles efectos cancerígenos.
R 45	Puede causar cáncer.
R46	Puede causar alteraciones genéticas hereditarias.
R48	Riesgo de efectos graves para la salud en caso de exposición prolongada.
R49	Puede causar cáncer por inhalación.
R62	Posible riesgo de perjudicar la fertilidad.
R63	Posible riesgo durante el embarazo de efectos adversos para el feto.
R64	Puede perjudicar a los niños alimentados con leche materna.
R43	Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.
R42	Posibilidad de sensibilización por inhalación.
R32	En contacto con ácidos libera gases muy tóxicos.
R31	En contacto con ácidos libera gases tóxicos

2. Si la clasificación se ha realizado de conformidad con el Reglamento (CE) nº 1272/2008, de 16 de diciembre, no se deberían realizar mezclas que contengan productos fitosanitarios a los que se haya asignado en la etiqueta alguna de las siguientes indicaciones de peligro:

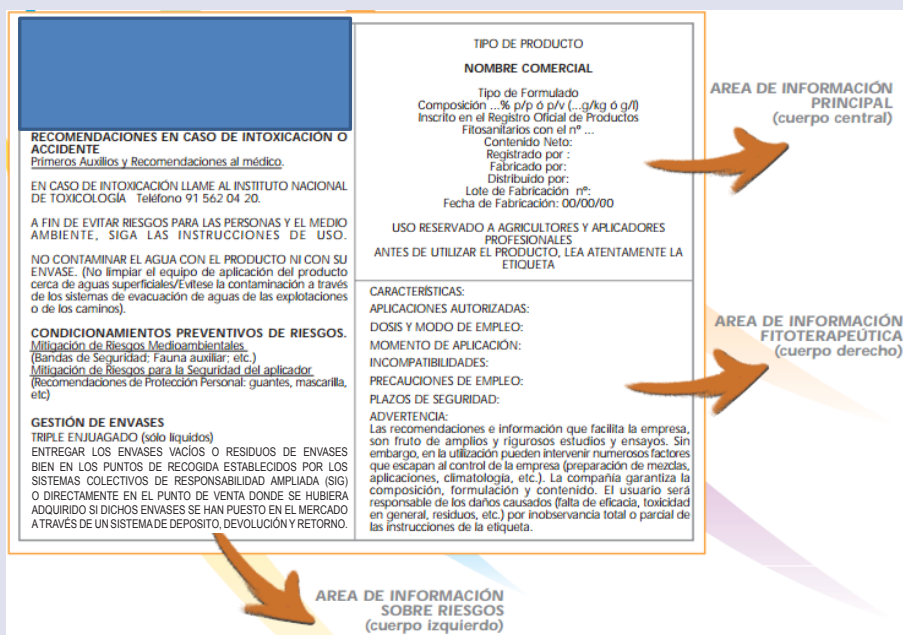
3. Hay que tener presente que en el momento actual pueden coexistir en el mercado productos etiquetados que pueden haber sido clasificados en virtud de dos normativas diferentes. Por lo que tanto la denominación en la consideración del producto como de las frases de riesgos difieren de una a otra. Dichas normas se identifican con el **Real Decreto 255/2003**, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos y el **Reglamento (CE) nº 1272/2008** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) nº 1907/2006 respectivamente.

H300	Mortal en caso de ingestión.
H301	Tóxico en caso de ingestión
H310	Mortal en contacto con la piel.
H311	Tóxico en contacto con la piel
H330	Mortal en caso de inhalación.
H331	Tóxico en caso de inhalación
EUH071	Corrosivo para las vías respiratorias
EUH032	En contacto con ácidos libera gases muy tóxicos.
EUH031	En contacto con ácidos libera gases tóxicos.
H317	Puede provocar una reacción alérgica en la piel.
H334	Síntomas de alergia o asma o dificultades respiratorias en caso de inhalación.
H370	Provoca daños en los órganos.
H371	Puede provocar daños en los órganos.
H372	Provoca daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas.
H373	Puede provocar daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas.
H350	Puede provocar cáncer.
H351	Se sospecha que provoca cáncer.
H340	Puede provocar defectos genéticos.
H341	Se sospecha que provoca defectos genéticos.
H360F	Puede perjudicar a la fertilidad.
H361F	Se sospecha que perjudica a la fertilidad.
H360D	Puede dañar al feto.
H361D	Se sospecha que daña al feto.
EUH070	Tóxico en contacto con los ojos.

3. No se deberían mezclar productos fitosanitarios a los que, acorde con la orden PRE/3297/2004, se haya asignado en la etiqueta la frase de riesgo:

RSh1	Tóxico en contacto con los ojos.
RSh3	El contacto con los vapores provoca quemaduras de la piel y de los ojos; el contacto con el producto líquido provoca congelación

Donde encontrar esta información en la etiqueta:



Donde encontrar esta información en la ficha de datos de seguridad:

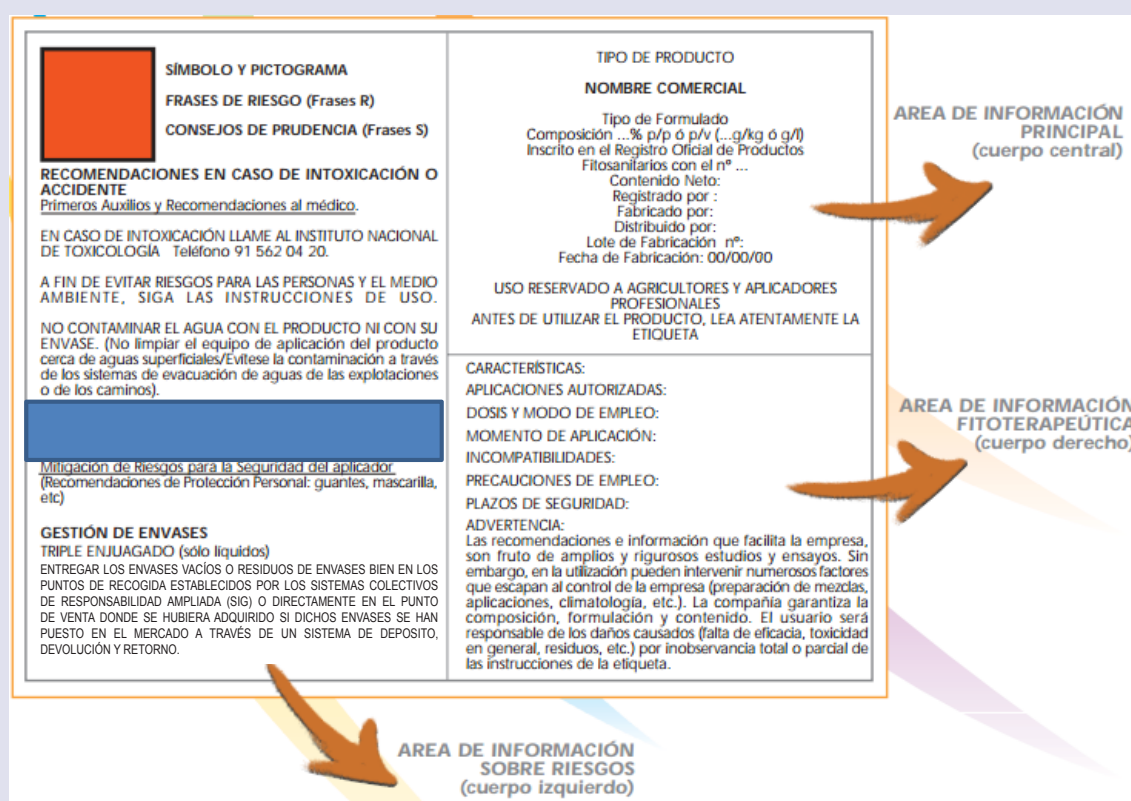
En el epígrafe 2 de la ficha de datos de seguridad: identificación peligros

7

PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA EN BASE A LA CLASIFICACIÓN ECOTOXICOLÓGICA DE LOS PRODUCTOS

Tal y como se indicó en el apartado B se aplicarán las bandas de seguridad más restrictivas (mayor distancia), así como las medidas de mitigación con mayor nivel de protección para proteger a los organismos no objetivo (aves, mamíferos, organismos acuáticos, abejas, artrópodos o lombrices) del conjunto de medidas establecidas en los productos fitosanitarios que configuren la mezcla en tanque.

Donde encontrar esta información en la etiqueta:



8

VIGILANCIA DE LA SALUD

Cuando la evaluación de riesgos ponga de manifiesto la existencia de un riesgo para la salud de los trabajadores, como puede ser la realización y aplicación de mezclas de productos sanitarios en el campo, será necesario vigilar la salud de los trabajadores, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 22 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y apartado 3 del artículo 37 del Reglamento de los Servicios de Prevención.

El principal propósito de la vigilancia de la salud va a ser comprender mejor el impacto que el trabajo tiene sobre la salud de los trabajadores, de tal forma que genere información que oriente a la toma de decisiones para mejorar las condiciones de trabajo. Por otra parte, la vigilancia debe posibilitar que se

identifiquen, tan pronto como sea posible, los efectos adversos sobre el bienestar físico y mental, de tal manera que se pueda evitar la progresión hacia un ulterior daño para la salud más importante.

Consulte al Servicio sanitario de su Servicio de prevención para que le asesore sobre los exámenes de salud, controles biológicos, pruebas y exploraciones específicas, de acuerdo al riesgo al que ha estado expuesto.

9 DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

1. Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios.
2. Manual de buenas prácticas agrícolas en la aplicación de fitosanitarios [http://www.magrama.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/Buenas-practicas-fitosanitarios_tcm7-330044.pdf]
3. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
4. Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
5. Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.
6. Real Decreto 1702/2011, de 18 de noviembre, de inspecciones periódicas de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios.
7. Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos
8. Criterios de restricciones. de mezclas en tanque de productos fitosanitarios con otros productos (Ministerio de Agricultura y Medio Rural y Marino. Dirección General de Recursos Agrícolas y Ganaderos. Subdirección General de Medios de Producción).
9. Reglamento (CE) nº 1272/2008, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) nº 1907/2006
10. Orden PRE/3297/2004, de 13 de octubre, por la que se incluyen nuevos Anexos en el Real Decreto 2163/1994, de 4 de noviembre, por el que se implanta el sistema armonizado comunitario de autorización para comercializar y utilizar productos fitosanitarios.
11. Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.