



Organización
Internacional
del Trabajo

**VISION
ZERO
FUND**



GESTIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL SECTOR AGRÍCOLA

Cartilla de aplicación

GESTIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL SECTOR AGRÍCOLA

Cartilla de aplicación



Organización Internacional del Trabajo

VISION
ZERO
FUND



GESTIÓN DEL RIESGO QUÍMICO EN EL SECTOR AGRÍCOLA
Cartilla de aplicación



Copyright © Organización Internacional del Trabajo 2022.

Primera edición 2022

Las publicaciones de la Oficina Internacional del Trabajo gozan de la protección de los derechos de propiedad intelectual en virtud del protocolo 2 anexo a la Convención Universal sobre Derecho de Autor. No obstante, ciertos extractos breves de estas publicaciones pueden reproducirse sin autorización, con la condición de que se mencione la fuente. Para obtener los derechos de reproducción o de traducción, deben formularse las correspondientes solicitudes a Publicaciones de la OIT (Derechos de autor y licencias), Oficina Internacional del Trabajo, CH-1211 Ginebra 22, Suiza, o por correo electrónico a rights@ilo.org, solicitudes que serán bien acogidas.

Las bibliotecas, instituciones y otros usuarios registrados ante una organización de derechos de reproducción pueden hacer copias de acuerdo con las licencias que se les hayan expedido con ese fin. En www.ifrro.org puede encontrar la organización de derechos de reproducción de su país.

OIT

Gestión del riesgo químico en el sector agrícola. Cartilla de aplicación.

Lima: OIT/Oficina de la OIT para los Países Andinos, 2022. 44 p

Empleo rural, mercado de trabajo, trabajadores rurales, seguridad y salud en el trabajo, América Latina.

ISBN: 978-92-2-037160-2 (versión impresa)

ISBN: 978-92-2-037161-9 (versión web pdf)

Datos de catalogación de la OIT

Las denominaciones empleadas, en concordancia con la práctica seguida en las Naciones Unidas, y la forma en que aparecen presentados los datos en las publicaciones de la OIT no implican juicio alguno por parte de la Oficina Internacional del Trabajo sobre la condición jurídica de ninguno de los países, zonas o territorios citados o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras.

La responsabilidad de las opiniones expresadas en los artículos, estudios y otras colaboraciones firmados incumbe exclusivamente a sus autores, y su publicación no significa que la OIT las sancione.

Las referencias a firmas o a procesos o productos comerciales no implican aprobación alguna por la Oficina Internacional del Trabajo, y el hecho de que no se mencionen firmas o procesos o productos comerciales no implica desaprobación alguna.

Las publicaciones y los productos digitales de la OIT pueden obtenerse en las principales librerías y redes de distribución digital, u ordenándose a: ilo@turpin-distribution.com. Para más información, visite nuestro sitio web: ilo.org/publns o escríbanos a: biblioteca_regional@ilo.org.

Impreso en Colombia

Advertencia

El uso de un lenguaje que no discrimine ni marque diferencias entre hombres y mujeres es una de las preocupaciones de nuestra organización. Sin embargo, no hay acuerdo entre los lingüistas sobre la manera de hacerlo en nuestro idioma.

En tal sentido, y con el fin de evitar la sobrecarga gráfica que supondría utilizar en español o/a para marcar la existencia de ambos sexos, hemos optado por emplear el masculino genérico clásico, en el entendido de que todas las menciones en tal género representan siempre a hombres y mujeres.



Índice de contenido

Siglas y acrónimos	9
Agradecimientos	10
Definiciones	11
Introducción	13
1. Las sustancias químicas en la agricultura	14
1.1 Clasificación de los plaguicidas	15
1.2 Vías de ingreso al organismo	17
Vía respiratoria	17
Vía dérmica	18
Vía digestiva	18
Vía ocular	18
Vía parenteral	18
2. Riesgos para la salud	19
3. Comunicación de peligros a partir del Sistema Globalmente Armonizado	21
Clasificación de peligros	21
Etiquetado	22
Fichas de datos de seguridad (FDS)	24
4. Actividades de exposición a productos químicos y plaguicidas	27
5. Vigilancia ambiental	28
6. Jerarquía de controles	29
7. Manejo y uso seguro de plaguicidas	30
Selección adecuada del plaguicida y control de calidad	30
Preparación de la mezcla	30
Cargue del equipo	31
Antes de la aplicación	31

Durante de la aplicación	32
Después de la aplicación	32
8. Uso de elementos de protección personal (EPP)	33
Limpieza de los EPP	35
Entrenamiento para el uso de los elementos de protección personal	35
9. Almacenamiento seguro de plaguicidas	36
Características de la bodega de almacenamiento	36
Prácticas de almacenamiento seguro	36
10. Eliminación de plaguicidas	36
Envases desocupados	37
Sobrantes de mezclas	37
Aguas de lavado	37
Productos vencidos o deteriorados	37
Residuos sólidos	37
11. Vigilancia de la salud	38
12. Procedimientos de emergencia	38
Atención de derrames	38
Primeros auxilios	39
Lucha contra incendios	40
Bibliografía	41

Índice de cuadros

Cuadro 1.	Clasificación de plaguicidas por uso e ingrediente activo	15
Cuadro 2.	Signos y síntomas comunes de intoxicaciones agudas por plaguicidas	19
Cuadro 3.	Efectos de las intoxicaciones crónicas por plaguicidas	20
Cuadro 4.	Ejemplo de clase y categorías de peligro	22
Cuadro 5.	Elementos de las etiquetas de acuerdo con el SGA	22
Cuadro 6.	Elementos de las etiquetas respecto a la categoría de toxicidad aguda	23
Cuadro 7.	Modelo de etiqueta para plaguicidas con elementos del SGA	24
Cuadro 8.	Secciones de la ficha de datos de seguridad	25
Cuadro 9.	Elementos de protección personal	34
Cuadro 10.	Pruebas biológicas según la clase de plaguicida	38

Índice de gráficos

Gráfico 1.	Clasificación de plaguicidas por presentación	16
Gráfico 2.	Clasificación de plaguicidas por persistencia y vida media	16
Gráfico 3.	Vías de ingreso de las sustancias químicas al organismo	17
Gráfico 4.	Factores que influyen en el ingreso a través de la vía respiratoria	17
Gráfico 5.	Factores que influyen en el ingreso a través de la vía dérmica	18
Gráfico 6.	Beneficios de la implementación del SGA	21
Gráfico 7.	Etapas para la identificación de peligros	21
Gráfico 8.	Requisitos de las fichas de datos de seguridad	27
Gráfico 9.	Actividades con posible exposición a productos químicos	27
Gráfico 10.	Información requerida para evaluar los riesgos de los productos químicos	28
Gráfico 11.	Jerarquía de controles para reducir la exposición a agroquímicos peligrosos	29
Gráfico 12.	Actividades de higiene después de cualquier trabajo con productos químicos y plaguicidas	33
Gráfico 13.	Orden para colocarse y retirarse los elementos de protección personal	35
Gráfico 14.	Procedimiento para el triple lavado de envases de plaguicidas	37
Gráfico 15.	Restricciones para el trabajo con plaguicidas	38
Gráfico 16.	Objetivos de los primeros auxilios	39
Gráfico 17.	Primeros auxilios en caso de intoxicación o lesión con un producto químico	39
Gráfico 18.	Pasos a seguir en caso de un incendio	40

Siglas y acrónimos

CL50 Concentración letal media

DDT Dicloro difenil tricloroetano

DL50 Dosis letal media

EPP Elementos de protección personal

FAO Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

FDS Ficha de datos de seguridad

i.a. Ingrediente activo

OMS Organización Mundial de la Salud

OIT Organización Internacional del Trabajo

PQUA Plaguicidas químicos de uso agrícola

SGA Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos



Agradecimientos

Esta publicación ha sido posible gracias a la iniciativa para mejorar la seguridad y salud en el trabajo en la cadena de valor del café, impulsada por el Fondo Visión Cero (OIT), con la cooperación de la Comisión Europea. La cartilla ofrece orientaciones prácticas al sector de la agricultura para una adecuada gestión de riesgo químico.

Ha sido redactada por el equipo de OIT, Rodrigo Mogrovejo, asesor técnico principal del Fondo Visión Cero, Schneider Guataqui Cervera, coordinador nacional de proyecto del Fondo Visión Cero y el equipo del Consejo Colombiano de Seguridad (CCS), Yezid Niño Barrero, gerente técnico y Bibiana Acero asesora técnica, con la revisión de Halshka Graczyk de LABADMIN/OSH de la OIT.



Definiciones

Categoría de peligro: desglose de criterios en cada clase de peligros del Sistema Globalmente Armonizado (SGA). Las categorías permiten comparar la gravedad de los peligros dentro de una misma clase (Naciones Unidas 2015).

Clase de peligro: naturaleza del peligro físico, del peligro para la salud o del peligro para el medio ambiente en el SGA (Naciones Unidas 2015).

CL50: concentración de un producto químico en el aire o en el agua que provoque la muerte del 50% (la mitad) de un grupo de animales sometidos a ensayo (Naciones Unidas 2015).

DL50: cantidad de un producto químico administrada en una sola dosis, que provoca la muerte del 50 % (la mitad) de los animales que han sido expuestos en los ensayos a esas cantidades (Naciones Unidas 2015).

Etiqueta: conjunto de elementos de información escritos, impresos o gráficos relativos a un producto peligroso, elegidos en razón de su pertinencia para el sector o los sectores de que se trate, que se adhieren o se imprimen en el recipiente que contiene el producto peligroso o en su embalaje/envase exterior o que se fijan en ellos (Naciones Unidas 2015).

Exposición: contacto con una sustancia al ingerirla, respirarla o por contacto directo (por ejemplo, a través de la piel o los ojos). La exposición puede ser a corto plazo (exposición aguda), de duración intermedia o prolongada (exposición crónica) (ATSDR 2021).

Ficha de datos de seguridad (FDS): fuente de información completa sobre los peligros y las medidas de seguridad de una sustancia o mezcla con miras a su gestión en el lugar de trabajo (Naciones Unidas 2015).

Peligro: todo aquello que pueda causar un daño o perjuicio (por ejemplo, polvo, sustancias químicas, ruido, trabajo en altura, manipulación manual, maquinaria no protegida, jornadas de trabajo largas o impredecibles) (OIT 2018).

Persistencia: característica que mide la estabilidad química de una sustancia en el medioambiente abiótico y biótico. La persistencia ambiental es una propiedad importante que puede aumentar el potencial de una sustancia química para ejercer efectos adversos y ser transportada a ambientes remotos (Boethling et al. 2009).

Pictograma: composición gráfica que contiene un símbolo, así como otros elementos gráficos, tales como un borde, un motivo o un color de fondo. Sirve para comunicar informaciones específicas (Naciones Unidas 2015).

Plaguicida: sustancia o mezcla de ellas, destinada a prevenir, destruir o controlar plagas, que incluye los vectores de enfermedad humana o animal (FAO 2003).

Riesgo: combinación de: a) la probabilidad de que ocurra un suceso peligroso, y b) la gravedad del daño que puede producirse, incluidas las consecuencias que pueden manifestarse a largo plazo (OIT 2018).

Tiempo de carencia: número de días que deben transcurrir entre la última aplicación de un plaguicida y la cosecha o pastoreo de animales (Pacheco & Barbona 2017).

Tiempo de reingreso: número de días que deben transcurrir entre la última aplicación del plaguicida y el momento en que se puede reingresar al cultivo (Pacheco & Barbona 2017).

Toxicidad: capacidad inherente de una sustancia química de producir efectos adversos en los organismos vivos (Cruz et al. 2015).

Toxicidad aguda: efectos adversos que se manifiestan tras la administración por vía oral o cutánea de una sola dosis de una sustancia tóxica o de dosis múltiples administradas a lo largo de 24 horas, o como consecuencia de una exposición por inhalación durante cuatro horas (Naciones Unidas 2015).

Toxicidad crónica: propiedad de una sustancia de causar daños a largo plazo. Los efectos crónicos se producen tras una exposición prolongada (meses, años, decenios) y/o persisten después de que haya cesado la exposición (OIT 2001b).

Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA): iniciativa de las Naciones Unidas con criterios armonizados para clasificar sustancias y mezclas con arreglo a sus peligros ambientales, físicos y para la salud, que establece elementos armonizados de comunicación sobre los peligros, con requisitos sobre etiquetas y fichas de datos de seguridad (Naciones Unidas 2015).

Vida media de un plaguicida: tiempo requerido para que la mitad del plaguicida se degrade en el medioambiente. Las vidas medias son solo estimaciones y pueden variar según las condiciones ambientales (FAO 1997).



Introducción

El sector agrícola se reconoce como el primer eslabón de la cadena de producción de alimentos, logrados mediante cultivos organizados que requieren una serie de productos químicos para optimizar la fertilidad y el crecimiento de las plantas, y asegurar el control de plagas que puedan atacar los cultivos. Aunque los plaguicidas permiten eliminar ciertos elementos indeseados, pueden provocar daños en la salud humana, en la salud animal y en el ambiente; lo que conlleva a la necesidad de encontrar un balance entre el uso racional de plaguicidas y los mínimos impactos de su uso. Por otra parte, no se debe desconocer el uso de otros productos químicos en el sector agrícola, asociados con el mantenimiento y funcionamiento de los equipos y maquinaria, así como con los procesos de limpieza y desinfección, que también requieren una gestión adecuada.

Es necesario entonces, un control riguroso para prevenir grandes riesgos para la salud de los empleadores, los trabajadores y el público en general (OIT 2011). El control del riesgo químico inicia con la comunicación de peligros para proporcionar información adecuada y oportuna a los traba-

jadores del campo. A este respecto, el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de productos químicos (SGA) ha surgido como un elemento fundamental para proteger a los trabajadores, a través de la clasificación de peligros, la comunicación y la capacitación, lo que contribuye a garantizar la seguridad (OIT 2021d).

A pesar de la adopción progresiva del SGA por parte de gobiernos de diferentes países en el mundo, se deben contemplar estrategias de difusión que permitan una correcta comprensión del sistema y lleven a una adecuada interpretación de los peligros de los productos químicos empleados en los lugares de trabajo. En especial, se debe contemplar el alto grado de heterogeneidad de los trabajadores del sector agrícola, lo que implica un gran reto para los empleadores, y en general para las autoridades en temas de salud laboral.

Por lo tanto, esta cartilla brinda directrices generales para la implementación del SGA y orientaciones prácticas al sector de la agricultura para una adecuada gestión del riesgo químico, las que deben ser articuladas con las directrices plasmadas en la legislación del país en el que resida el lector.



1. Las sustancias químicas en la agricultura

Los agricultores y los trabajadores del campo están expuestos a diferentes productos químicos agrícolas, los cuales se agrupan en tres tipos: plaguicidas, fertilizantes y productos para la salud animal (OIT 2001a). Sin embargo, existen otros insumos químicos que se emplean para el mantenimiento y funcionamiento de equipos de fumigación como combustibles, lubricantes y agentes de limpieza.

De todos estos agentes tóxicos, los plaguicidas revisten especial importancia debido a su uso frecuente, su diversidad en tipos de ingredientes activos, sus características toxicológicas, su amplia diseminación en el medioambiente y exposición humana.



1.1 Clasificación de los plaguicidas

Los plaguicidas se clasifican en función de sus características principales, como son: uso y tipo de ingrediente activo, presentación y forma de aplicación, y persistencia y vida media en el ambiente.

Uso y tipo de ingrediente activo: de acuerdo con su estructura química, los plaguicidas se clasifican en diversas familias que incluyen, desde los compuestos organofosforados, carbamatos, piretroides y organoclorados, hasta los compuestos inorgánicos, entre otros.

Cuadro 1. Clasificación de plaguicidas por uso e ingrediente activo

Plaguicida	Uso / Plaga que controla	Modo de acción sobre la plaga	Tipo de ingrediente activo	Ejemplos
Insecticidas / Acaricidas	Insectos, ácaros	Alteran la excitabilidad del sistema nervioso	Organofosforados	Clorpirifos, metilazinfos, diazinon
			Carbamatos	Carbaril, propoxur
			Piretroides	Deltametrina, cipermetrina, lamdacialotrina, β - ciflutrina
			Organoclorados	DDT, lindano, endosulfán, dieldrín
Nematicidas	Nemátodos (gusanos)	Inhiben enzimas y procesos metabólicos	Carbamatos	Aldicarb
			Naturales	Aceite de neem
Fungicidas	Hongos	Perturban las estructuras o funciones celulares esenciales para la supervivencia	Ditiocarbamatos, imidazoles, dicarboximidas, pirimidinas, piperazinas, triazoles, carbamatos, amidas de arilo, bromuro de metilo	Mancozeb, metalaxil, vinclozolina, triadimefon, clorotalonil, tebuconazole, carbendazima, azufre
Herbicidas	Maleza	Inhiben la síntesis de aminoácidos esenciales para la vida vegetal	Inhibidores de la síntesis de biomoléculas	Glifosato, glufosinato, atrazina, linurón, 2,4-D Amina, dicamba, paraquat, metsulfuron metil
Bactericidas agrícolas	Maleza	Alteran la membrana citoplasmática e interfieren con el metabolismo del ADN para el control de enfermedades bacterianas	Antibióticos, extractos vegetales	Sulfato de gentamicina, clorhidrato de oxitetraciclina
Molusquicidas	Moluscos (caracoles, babosas)	Interfieren con el metabolismo y el sistema nervioso	Carbamatos, compuestos inorgánicos	Carbaril, isolan, fosfato férrico, metaldehído
Ovicidas	Huevos de insectos o ácaros	Eliminan insectos y ácaros en la fase de huevos	Carboxamidas	Carboxamidas
Rodenticidas	Roedores	Inhiben la síntesis hepática de factores de coagulación sanguínea	Cumarínicos, indanedionas	Brodifacum, cumatetralilo, warfarina, clorfacinona

Fuente: Bedmar & Oerke (2006); Ramírez & Lacasaña (2001).

Además de los tipos de plaguicidas descritos, existen curasemillas, productos fitosanitarios que protegen del ataque de insectos, de enfermedades a las semillas y el vegetal en sus etapas más tempranas, que actúan como

reguladores de crecimiento porque modifican el desarrollo de los insectos.

Presentación y forma de aplicación: esta segunda clasificación depende de su formulación.

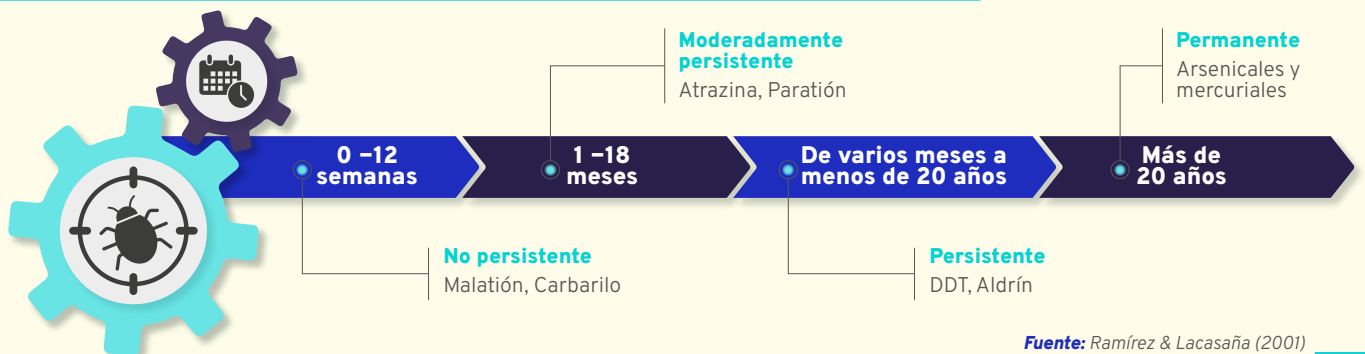
Gráfico 1. Clasificación de plaguicidas por presentación



Fuente: ACHS (2005)

Persistencia y vida media en el ambiente: por su vida media, los plaguicidas se clasifican en permanentes, persistentes, moderadamente persistentes y no persistentes (Ramírez & Lacasaña 2001).

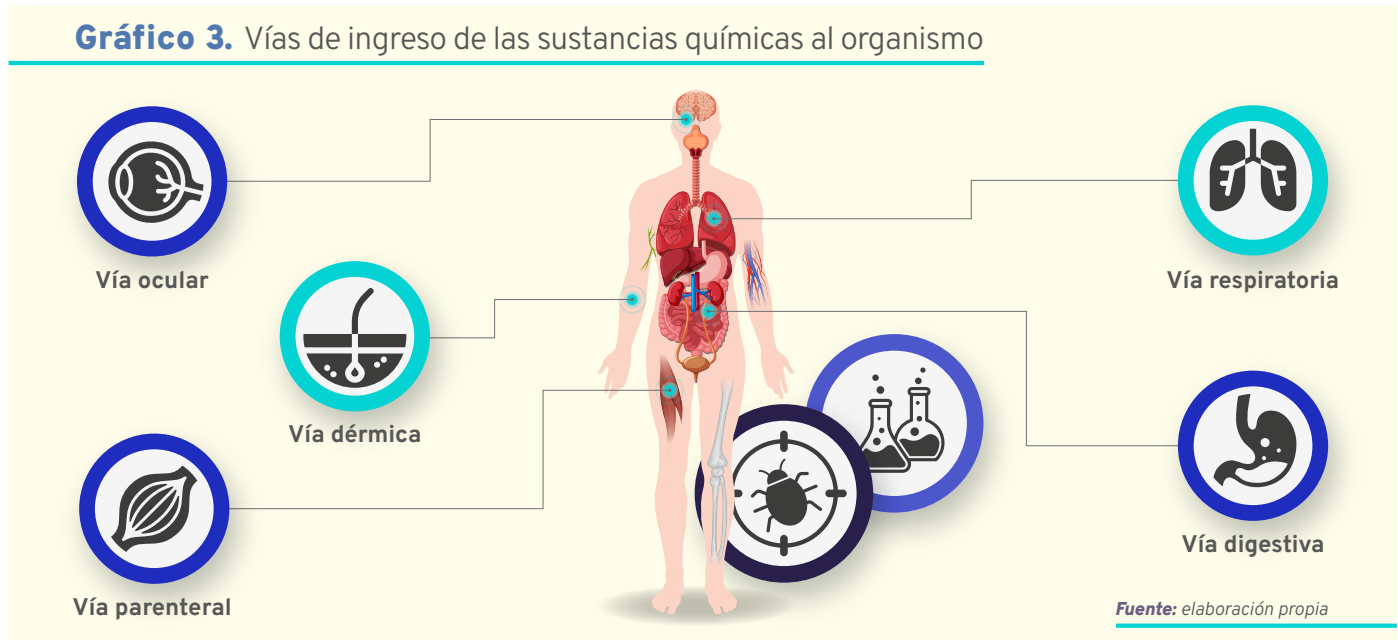
Gráfico 2. Clasificación de plaguicidas por persistencia y vida media



Fuente: Ramírez & Lacasaña (2001)

1.2 Vías de ingreso al organismo

Las vías de ingreso de las sustancias químicas al organismo son: respiratoria, dérmica, digestiva, ocular y parenteral.

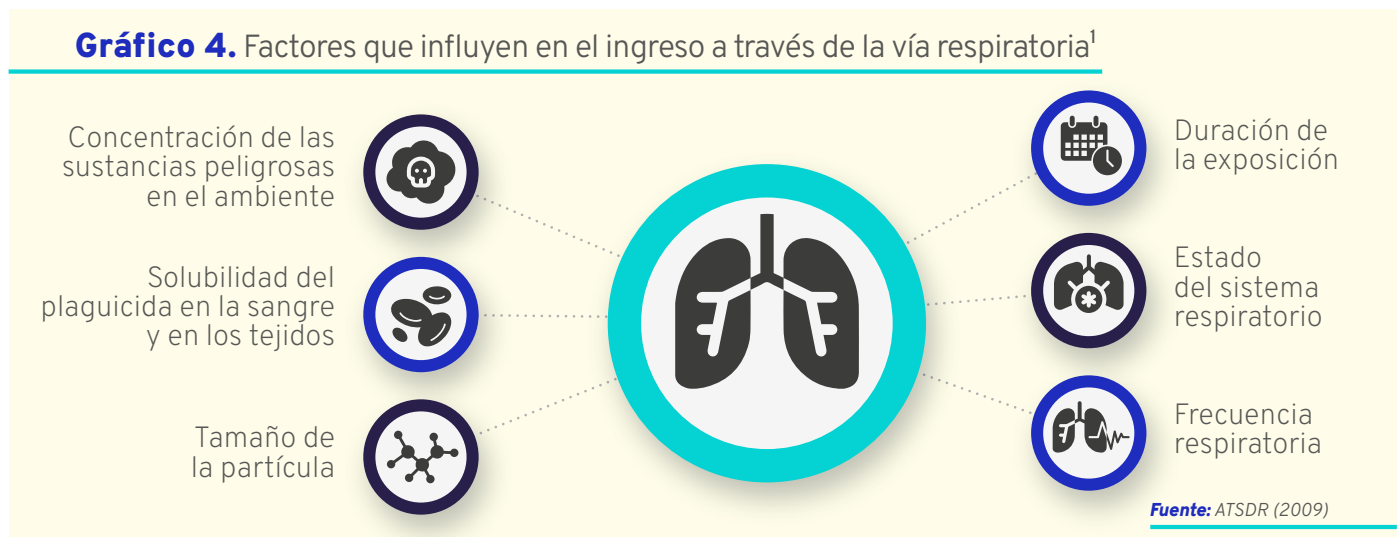


Vía respiratoria

Los pulmones pueden absorber rápidamente los productos para ser conducidos al torrente sanguíneo, y si algunos de ellos se inhalan en suficiente cantidad pueden causar serios daños en la nariz,

la garganta y los pulmones (Pacheco & Barbona 2017).

La magnitud y las consecuencias del ingreso al organismo de estos productos por esta vía, están sujetas a una serie de factores, entre ellos:



¹ **Concentración de las sustancias peligrosas en el ambiente:** cantidad de las sustancias peligrosas por unidad de volumen de aire contaminado.

Solubilidad del plaguicida en la sangre y en los tejidos: capacidad de la sustancia para disolverse o mezclarse.

Frecuencia respiratoria: número de veces que se respira por unidad de tiempo.

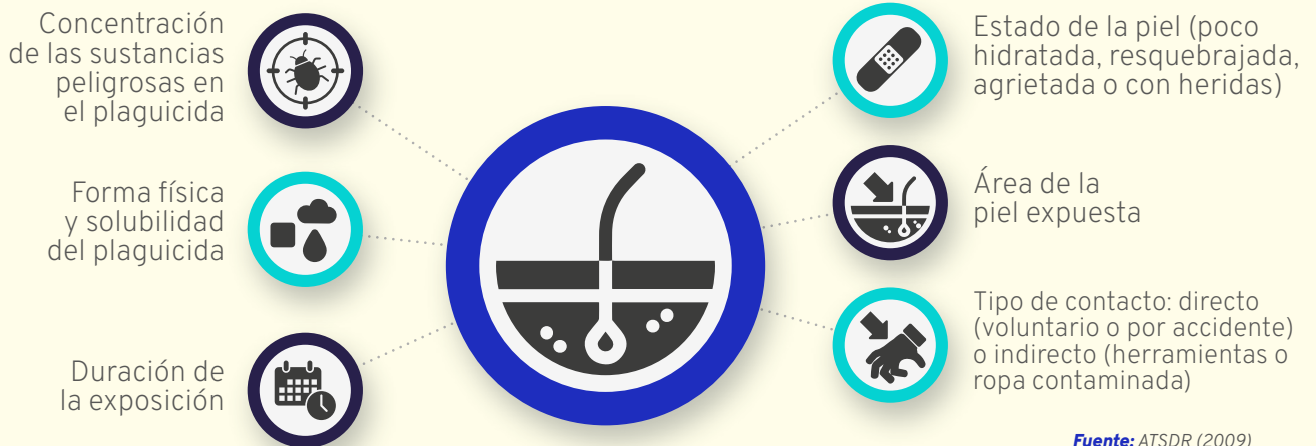
Vía dérmica

Es posible absorber los plaguicidas inmediatamente después del contacto con la piel, y esta acción continuará mientras la sustancia permanezca en contacto, lo que generará un daño sistémico. Es el caso de agentes que causan

lesiones en determinados órganos o sistemas específicos que están alejados del área de contacto, como el cerebro, el hígado, los riñones, los pulmones, etc. (INSHT 2021).

Los factores que influyen en la absorción dérmica son los siguientes:

Gráfico 5. Factores que influyen en el ingreso a través de la vía dérmica²



Vía digestiva

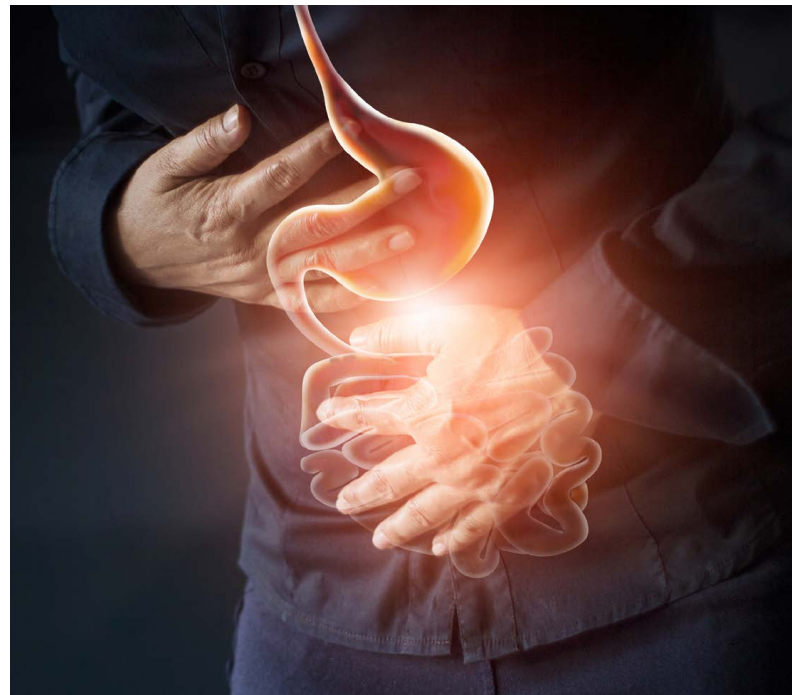
Se puede ingerir agentes peligrosos, generalmente de manera accidental o intencional, a través del consumo de alimentos y bebidas contaminadas o en la deglución de partículas³ procedentes del tracto respiratorio (INSHT 2021). Los efectos que provoca la absorción de estos agentes dependen de diferentes factores como su concentración en los órganos afectados, su forma química y física, y el tiempo de permanencia al interior del organismo.

Vía ocular

Debido a que en su mayoría los plaguicidas son aplicados por aspersión, los ojos son un punto de contacto común para las sustancias tóxicas, y el punto primario es la córnea (ATSDR 2009).

Vía parenteral

Otro punto de penetración es a través de heridas abiertas o lesiones en la piel.



² **Concentración de las sustancias peligrosas en el plaguicida:** cantidad de las sustancias peligrosas por unidad de volumen del plaguicida.

Solubilidad del plaguicida: capacidad de la sustancia para disolverse o mezclarse.

³ Paso de las partículas de la boca hacia el estómago

2. Riesgos para la salud

La exposición a productos químicos puede ocasionar efectos negativos en la salud, como son las intoxicaciones provocadas por plaguicidas. Estas van desde cuadros leves hasta cuadros de gravedad que ponen en riesgo la vida de la persona y, en algunos casos pueden dejar secuelas a largo plazo.

Los plaguicidas son reconocidos porque potencialmente están asociados a altos niveles de peligro agudo o crónico para la salud humana o el medioambiente. Los efectos graves y sistémicos pueden resultar a partir de la manipulación insegura de estas sustancias, así como por su ingestión intencional o accidental (OMS 2019b).

Intoxicación aguda: sus efectos negativos se manifiestan luego de la administración por vía oral o cutánea de una sola dosis de dichas sustancias, de dosis múltiples administradas a lo largo de 24 horas, o como consecuencia de una exposición por inhalación durante cuatro horas (Naciones Unidas 2015). Los signos y síntomas aparecen rápidamente y pueden incluir efectos sistémicos o localizados.

Las manifestaciones clínicas de una intoxicación aguda, ocasionada por plaguicidas, pueden ser agrupadas según los sistemas: nervioso, cardiovascular, respiratorio, gastrointestinal y hepático, urinario, sanguíneo, dérmico, ocular y reproductivo.

Cuadro 2. Signos y síntomas comunes de intoxicaciones agudas por plaguicidas

Sistema nervioso	Sistema cardiovascular	Sistema respiratorio
<ul style="list-style-type: none"> • Dolor de cabeza • Disturbios de conducta (confusión, excitación, desorientación) • Depresión • Estupor • Vértigo • Falta de coordinación • Hormigueo • Espasmos musculares • Parálisis • Pérdida de la audición • Shock • Coma 	<ul style="list-style-type: none"> • Arritmias cardiacas • Taquicardia e hipertensión • Bradicardia e hipotensión 	<ul style="list-style-type: none"> • Irritación del tracto respiratorio superior • Rinitis • Tos • Estornudos • Voz ronca • Falta de aire • Dificultad respiratoria • Edema pulmonar
Sistema gastrointestinal y hepático	Sistema urinario	Sistema sanguíneo
<ul style="list-style-type: none"> • Náusea • Vómito • Diarrea • Dolor abdominal • Estomatitis (inflamación y enrojecimiento dentro de la boca) • Salivación 	<ul style="list-style-type: none"> • Proteinuria (proteínas en orina) • Hematuria (sangre en orina) • Oliguria (disminución anormal de la orina) • Insuficiencia renal aguda • Orina turbia • Orina de color rojizo oscuro 	<ul style="list-style-type: none"> • Anemia (deficiencia de glóbulos rojos sanos) • Hemólisis (desintegración de glóbulos rojos) • Leucopenia (deficiencia de glóbulos blancos)

Sistema dérmico	Sistema ocular	Sistema reproductivo
<ul style="list-style-type: none"> • Irritación y enrojecimiento • Erupciones (ampollas) • Erosión • Palidez • Cianosis (coloración azulada) • Ictericia (coloración amarilla) • Acumulación de sangre debajo de la piel • Sudoración 	<ul style="list-style-type: none"> • Conjuntivitis • Lagrimeo • Esclerótica amarilla • Visión doble • Visión borrosa • Contracción de la pupila • Dilatación de la pupila • Pupilas no reactivas • Queratitis (inflamación de la córnea) 	<ul style="list-style-type: none"> • Conteo espermático bajo • Alteración del ciclo menstrual

Fuente: Fundación Plaguicidas Bolivia (2008).

Dada su menor masa corporal, los niños son los más vulnerables a exposiciones agudas a plaguicidas (OIT 2021a).

Intoxicación crónica: es el cuadro clínico que se manifiesta luego de la exposición repetida a dosis bajas de la

sustancia por periodos de tiempo prolongados. A diferencia de las intoxicaciones agudas, en las intoxicaciones crónicas no se cuantifica el peligro de un único contacto. Los signos de intoxicación se presentan por la acumulación del tóxico en el organismo después de cada exposición.

Cuadro 3. Efectos de las intoxicaciones crónicas por plaguicidas

Efecto	Efectos específicos
Sensibilización respiratoria	<ul style="list-style-type: none"> • Hipersensibilidad en las vías respiratorias (asma)
Sensibilización cutánea	<ul style="list-style-type: none"> • Reacciones alérgicas en la piel
Carcinogenicidad	<p>Algunos plaguicidas se clasifican como “probables cancerígenos” y se asocian al riesgo de padecer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cáncer de pulmón • Leucemia • Linfoma • Cáncer de próstata • Cáncer de seno • Cáncer de estómago
Mutagenicidad	<ul style="list-style-type: none"> • Alteraciones en cromosomas • Malformaciones congénitas
Toxicidad para la reproducción	<ul style="list-style-type: none"> • Esterilidad en el hombre • Reducción en cantidad, calidad y motilidad de espermatozoides • Abortos espontáneos • Nacimientos prematuros • Malformaciones • Bajo peso de los niños al nacer • Contaminación de la leche materna
Toxicidad específica de “órganos diana” por exposiciones repetidas	Principalmente en sistema nervioso, pulmones, hígado, riñones y vejiga

Fuente: OIT (2011); Cruz et al. (2015).

3. Comunicación de peligros a partir del Sistema Globalmente Armonizado

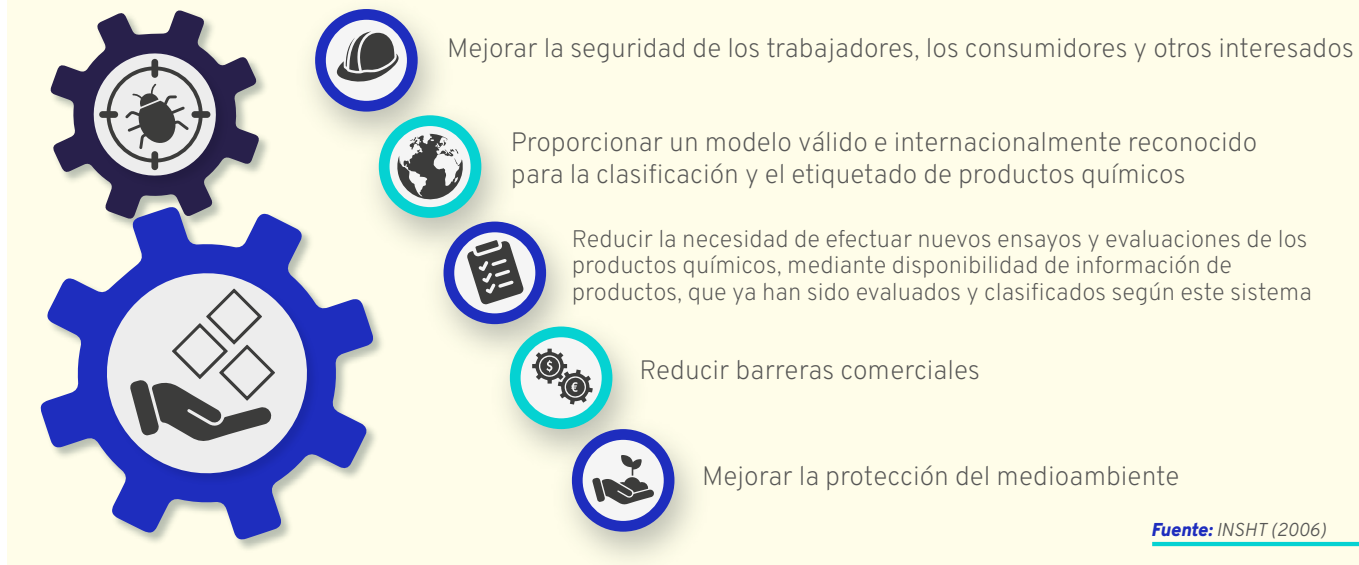
Los agricultores y los trabajadores del campo están expuestos a diferentes productos químicos agrícolas, principalmente los plaguicidas, por lo que es de vital importancia que estén informados de manera adecuada acerca de sus peligros.

El Sistema Globalmente Armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA) es una iniciativa de las Naciones Unidas que estandariza a nivel internacional la clasificación de los productos químicos y permite establecer si son o no peligrosos. El SGA utiliza las etiquetas y fichas de datos de seguridad, según

corresponda, para identificar los peligros asociados y comunicar información sobre ellos.

La disponibilidad de información sobre las características de peligrosidad de los productos y sobre las medidas de control recomendadas, permite gestionar el riesgo químico durante su transporte, uso y eliminación. Esta gestión está dirigida a todas aquellas personas que pueden estar expuestas, entre ellas: los trabajadores, los consumidores, el personal de los servicios de emergencia y el público en general (Naciones Unidas 2015).

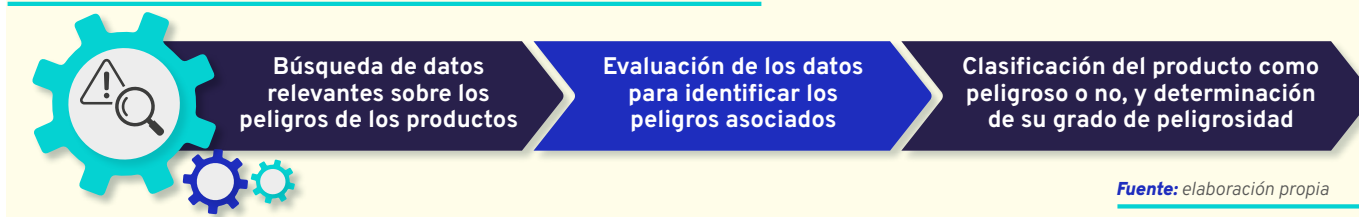
Gráfico 6. Beneficios de la implementación del SGA



Clasificación de peligros

La clasificación de los peligros solo considera las características propias de las sustancias químicas o de sus mezclas, siguiendo las siguientes etapas:

Gráfico 7. Etapas para la identificación de peligros



El SGA, de acuerdo con la naturaleza de los peligros (físicos, para la salud o para el ambiente), clasifica los productos químicos en clases y categorías de peligro (INSHT 2006). En el SGA las categorías de peligro generalmente se marcan con números que pueden ir del 1 al 5, y es siempre la categoría 1 la de mayor severidad. También, una categoría puede desglosarse en letras, y es la letra A la de mayor severidad. En la cuadro 4 se presenta un ejemplo de clasificación.

Etiquetado










La etiqueta de los productos agroquímicos es la principal fuente de información para el usuario. La etiqueta se adhiere o se imprime en el recipiente que contiene el producto peligroso o en su embalaje/envase exterior. De acuerdo con el SGA, los elementos mínimos de una etiqueta son:



Cuadro 4. Ejemplo de clase y categorías de peligro

Clasificación	
Clase de peligro	Categorías de peligro
Aerosoles	1
	2
	3
Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente (autorreactivas)	Tipo A
	Tipo B
	Tipos C y D
	Tipos E y F
	Tipo G

Fuente: Naciones Unidas (2015).

Cuadro 5. Elementos de las etiquetas de acuerdo con el SGA

Elemento del etiquetado	Criterios				
Identificación del producto	Identidad química del producto o identidades químicas de los componentes en caso de mezclas				
Pictogramas de peligro	Consisten en un símbolo negro sobre un fondo blanco y un borde rojo. El SGA utiliza nueve pictogramas para representar los peligros de los productos químicos:				
	Peligros físicos				
					
	Explosivo	Inflamable	Comburente	Gas a presión	Corrosivo para metales
	Peligros a la salud				
					
Mortal / tóxico agudo (por ingestión, contacto con la piel o inhalación)	Corrosivo para la piel / lesiones oculares graves	Carcinógeno/mutágeno / sensibilizante respiratorio / peligro por aspiración / tóxico para la reproducción / tóxico en órganos diana	Nocivo por ingestión / contacto con la piel, inhalación / irritante cutáneo, ocular o respiratorio / sensibilizante cutáneo / narcótico		





Elemento del etiquetado	Criterios	
Pictogramas de peligro	Peligros al medio ambiente	
		
	Peligroso para el ambiente acuático (tóxico agudo o tóxico crónico)	Peligros para la capa de ozono (destruyen el ozono en la atmósfera superior)
Palabra de advertencia	Indica la mayor o menor gravedad del peligro, y alerta al lector de la etiqueta sobre un posible peligro. Las palabras empleadas en el SGA son “Peligro” y “Atención”. La primera se usa para las categorías más graves de peligro, mientras que la segunda se reserva para categorías menos graves.	
Indicaciones de peligro (Frases H)	Frases asignadas a una clase y categoría de peligro que describen el producto peligroso, por ejemplo: H330. Mortal si se inhala.	
Consejo de prudencia (Frases P) y pictogramas de precaución	Frase que describe las medidas recomendadas que deberían tomarse para minimizar o prevenir efectos adversos causados por la exposición a un producto peligroso; por ejemplo: P271. Utilizar sólo al aire libre o en un lugar bien ventilado.	
Identificación del proveedor	En la etiqueta deberían figurar el nombre, dirección y número de teléfono del fabricante o proveedor de la sustancia o mezcla.	

Fuente: Naciones Unidas (2015).

El grado de toxicidad de un plaguicida permite distinguir los plaguicidas más peligrosos de los menos peligrosos. Esta clasificación se orienta al efecto agudo⁴ para la salud de cualquier persona que manipule un producto (OMS 2019a), y se calcula mediante la dosis letal media - DL50 o la concentración letal media - CL50⁵.

Es por ello que, de acuerdo con la categoría de toxicidad aguda en la cual se encuentren clasificados los plaguicidas, las etiquetas deben llevar impreso el pictograma correspondiente, junto con la palabra de advertencia, así como las indicaciones de peligro, tal como se muestra en el siguiente ejemplo:

Cuadro 6. Elementos de las etiquetas respecto a la categoría de toxicidad aguda

	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4	Categoría 5	No se clasifica
Pictograma					Sin símbolo	Sin símbolo
Palabra de advertencia	Peligro	Peligro	Peligro	Atención	Atención	Sin palabra de advertencia
Indicaciones de peligro	Mortal en caso de ingestión	Mortal en caso de ingestión	Tóxico en caso de ingestión	Nocivo en caso de ingestión	Puede ser nocivo en caso de ingestión	
	Mortal al contacto con la piel	Mortal al contacto con la piel	Tóxico al contacto con la piel	Nocivo al contacto con la piel	Puede ser nocivo al contacto con la piel	
	Mortal si se inhala	Mortal si se inhala	Tóxico si se inhala	Nocivo si se inhala	Puede ser nocivo si se inhala	
Color de banda	Rojo	Rojo	Amarillo	Azul	Azul	Verde

Fuente: Naciones Unidas (2015); FAO (2015).

⁴ Es el que resulta de una exposición única o repetida durante un periodo de tiempo relativamente breve.

⁵ El DL50 y el CL50 varían conforme a múltiples factores como su función, presentación del producto, vía de ingreso al organismo, temperatura, dieta, edad, sexo, etc.


Para la clasificación de los plaguicidas de acuerdo con su toxicidad aguda, en cada país se debe revisar la reglamentación y las disposiciones de la autoridad competente, relacionadas con las categorías y bandas toxicológicas.

Conforme a la naturaleza de los demás peligros del pro-

ducto para la salud, peligros físicos y para el ambiente, esta información debe complementarse con otros pictogramas e indicaciones de peligro.

En el siguiente cuadro se presenta un modelo de etiqueta de plaguicidas que contiene los elementos del SGA:

Cuadro 7. Modelo de etiqueta para plaguicidas con elementos del SGA

Cara auxiliar	Cara principal	Cara auxiliar																	
<p>Consejos de prudencia:</p> <p>“No consumir alimentos o bebidas ni fumar mientras esté usando este producto”</p> <ul style="list-style-type: none"> • Precauciones y advertencias de uso y aplicación • Instrucciones de primeros auxilios y atención de emergencias • Indicaciones sobre el almacenamiento • Condiciones de manejo y de disposición de desechos y envases vacíos • Medidas para la protección del medioambiente <p>Línea de atención en caso de emergencia</p>	<p>Nombre del producto</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre común, concentración i.a. y formulación • Número de registro • Descripción del producto y campo de uso <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>“Lea cuidadosamente la etiqueta (y la hoja informativa) antes de usar el producto” “Manténgase bajo llave lejos del alcance de los niños”</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Indicaciones de peligro</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Titular del registro: Formulador: Importador y Distribuidor: Hecho en:</td> <td style="width: 50%;">Fecha de Formulación: Nº de Lote: Contenido neto: Fecha de vencimiento:</td> </tr> </table>	Titular del registro: Formulador: Importador y Distribuidor: Hecho en:	Fecha de Formulación: Nº de Lote: Contenido neto: Fecha de vencimiento:	<ul style="list-style-type: none"> • Instrucciones de uso y manejo • Modo y mecanismo de acción • Modo de empleo • Indicaciones sobre uso de EPP requeridos <p>“Consulte con un ingeniero agrónomo”</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Cultivo</th> <th>Plaga</th> <th>Dosis</th> <th>PC*</th> <th>LMR**</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia y época de aplicación • Periodo de reentrada (reingresso) • Compatibilidad • Fitotoxicidad • Responsabilidad civil <p>Categoría toxicológica</p> <p>*PC: Periodo de carencia **LMR: Límite máximo de residuos</p>	Cultivo	Plaga	Dosis	PC*	LMR**										
Titular del registro: Formulador: Importador y Distribuidor: Hecho en:	Fecha de Formulación: Nº de Lote: Contenido neto: Fecha de vencimiento:																		
Cultivo	Plaga	Dosis	PC*	LMR**															
<p>Banda de color según la categoría toxicológica del plaguicida</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">Pictogramas de precaución</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Palabra de advertencia</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Pictogramas de precaución</td> </tr> </table>			Pictogramas de precaución	Palabra de advertencia	Pictogramas de precaución														
Pictogramas de precaución	Palabra de advertencia	Pictogramas de precaución																	

Fuente: elaboración propia a partir de Naciones Unidas (2015); FAO y OMS (2015).

Nota: Usted puede encontrar cualquiera de los pictogramas del SGA exhibidos en el modelo de etiqueta para plaguicidas, de acuerdo a los peligros asociados a la naturaleza del producto y las reglas establecidas por el SGA.

Fichas de datos de seguridad (FDS)

La FDS es el documento que describe los peligros de un producto químico, el cual suministra información sobre la manipulación, uso y almacenamiento seguro en el lugar de trabajo. La ficha FDS debe elaborarse para todas las sustancias químicas y mezclas que cumplan los

criterios armonizados de peligros para la salud, peligros físicos y para el ambiente, en el marco del SGA.

El fabricante, importador o distribuidor, es el encargado de elaborar y entregar la ficha de datos de seguridad de cada uno de los productos químicos que provee. Esta consta de 16 secciones:

Cuadro 8. Secciones de la ficha de datos de seguridad

Sección	Descripción
1. Identificación del producto	a) Identificador SGA del producto b) Otros medios de identificación c) Uso recomendado del producto químico y restricciones de uso d) Datos del proveedor (nombre, dirección, teléfono, etc.) e) Número de teléfono en caso de emergencia
2. Identificación del peligro o los peligros	a) Clasificación SGA de la sustancia/mezcla y cualquier información nacional o regional b) Elementos de la etiqueta SGA, incluidos los consejos de prudencia c) Otros peligros que no figuren en la clasificación (por ejemplo, peligro de explosión de partículas de polvo) o que no están cubiertos por el SGA
3. Composición / información sobre los componentes	<p>Sustancias:</p> a) Identidad química b) Nombre común, sinónimos, etc. c) Número CAS y otros identificadores únicos d) Impurezas y aditivos estabilizadores que estén a su vez clasificados y que contribuyan a la clasificación de la sustancia
4. Primeros auxilios	<p>Mezclas:</p> La identidad química y la concentración o rangos de concentración de todos los componentes que sean peligrosos según los criterios del SGA, y estén presentes en niveles superiores a sus valores de corte/límites de concentración
5. Medidas de lucha contraincendios	a) Descripción de las medidas necesarias, desglosadas con arreglo a las diferentes vías de exposición, esto es, inhalación, contacto cutáneo y ocular e ingestión b) Síntomas/efectos más importantes, agudos y retardados c) Indicación de la necesidad de recibir atención médica inmediata y tratamiento especial requerido en caso necesario
6. Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental	a) Medios adecuados (o no adecuados) de extinción b) Peligros específicos de los productos químicos (por ejemplo, naturaleza de cualquier producto combustible peligroso) c) Equipo protector especial y precauciones especiales para los equipos de lucha contra incendios
7. Manipulación y almacenamiento	a) Precauciones individuales, equipos de protección y procedimientos de emergencia b) Precauciones medioambientales c) Métodos y materiales de aislamiento y limpieza
8. Controles de exposición / protección persona	a) Parámetros de control: límites o valores de corte de exposición ocupacionales o biológicos b) Controles de ingeniería apropiados c) Medidas de protección individual, como equipos de protección personal

Sección	Descripción
9. Propiedades físicas y químicas	Estado físico, color, olor, punto de fusión, punto de ebullición límites inferior y superior de explosión/límite de inflamabilidad, punto de inflamación, temperatura de ignición espontánea, temperatura de descomposición, pH, viscosidad, solubilidad, coeficiente de reparto n-octanol/agua, presión de vapor, densidad, características de las partículas, propiedades explosivas, propiedades oxidantes, reactividad con el material del envase
10. Estabilidad y reactividad	<ul style="list-style-type: none"> a) Reactividad b) Estabilidad química c) Posibilidad de reacciones peligrosas d) Condiciones que deben evitarse (por ejemplo, descarga de electricidad estática, choque o vibración) e) Materiales incompatibles f) Productos de descomposición peligrosos
11. Información toxicológica	<p>Descripción concisa, pero completa y comprensible de los diversos efectos toxicológicos para la salud y de los datos disponibles usados para identificar esos efectos, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Información sobre las vías probables de exposición (inhalación, ingestión, contacto con la piel y los ojos) b) Síntomas relacionados con las características físicas, químicas y toxicológicas c) Efectos inmediatos y retardados y también efectos crónicos producidos por una exposición a corto y largo plazo d) Medidas numéricas de toxicidad (tales como estimaciones de toxicidad aguda)
12. Información ecotoxicológica	<ul style="list-style-type: none"> a) Ecotoxicidad (acuática y terrestre, cuando se disponga de información). b) Persistencia y degradabilidad c) Potencial de bioacumulación d) Movilidad en suelo e) Otros efectos adversos
13. Información relativa a la eliminación de productos	Descripción de los residuos e información sobre la manera de manipularlos sin peligro y sus métodos de eliminación, incluida la eliminación de los recipientes contaminados
14. Información relativa al transporte	<ul style="list-style-type: none"> a) Número Naciones Unidas b) Designación oficial de transporte de las Naciones Unidas c) Clase(s) de peligros en el transporte d) Grupo de embalaje/envase, si se aplica e) Peligros para el medioambiente, por ejemplo: contaminante marino (Sí/No) f) Transporte a granel (con arreglo al Anexo II de la convención MARPOL 73/78 y al Código IBC) g) Precauciones especiales que ha de conocer o adoptar un usuario durante el transporte o traslado dentro o fuera de sus locales
15. Información sobre la reglamentación	Disposiciones específicas sobre seguridad, salud y medioambiente para el producto de que se trate
16. Otras informaciones	Información adicional que se considere relevante. Fecha de última revisión, abreviaturas, referencias de documentos consultados

Gráfico 8. Requisitos de la ficha de datos de seguridad



Fuente: elaboración propia a partir de Naciones Unidas (2015).

4. Actividades de exposición a productos químicos y plaguicidas

A continuación, se presentan algunas de las principales actividades asociadas al uso de productos químicos por parte de los agricultores:

Gráfico 9. Actividades con posible exposición a productos químicos

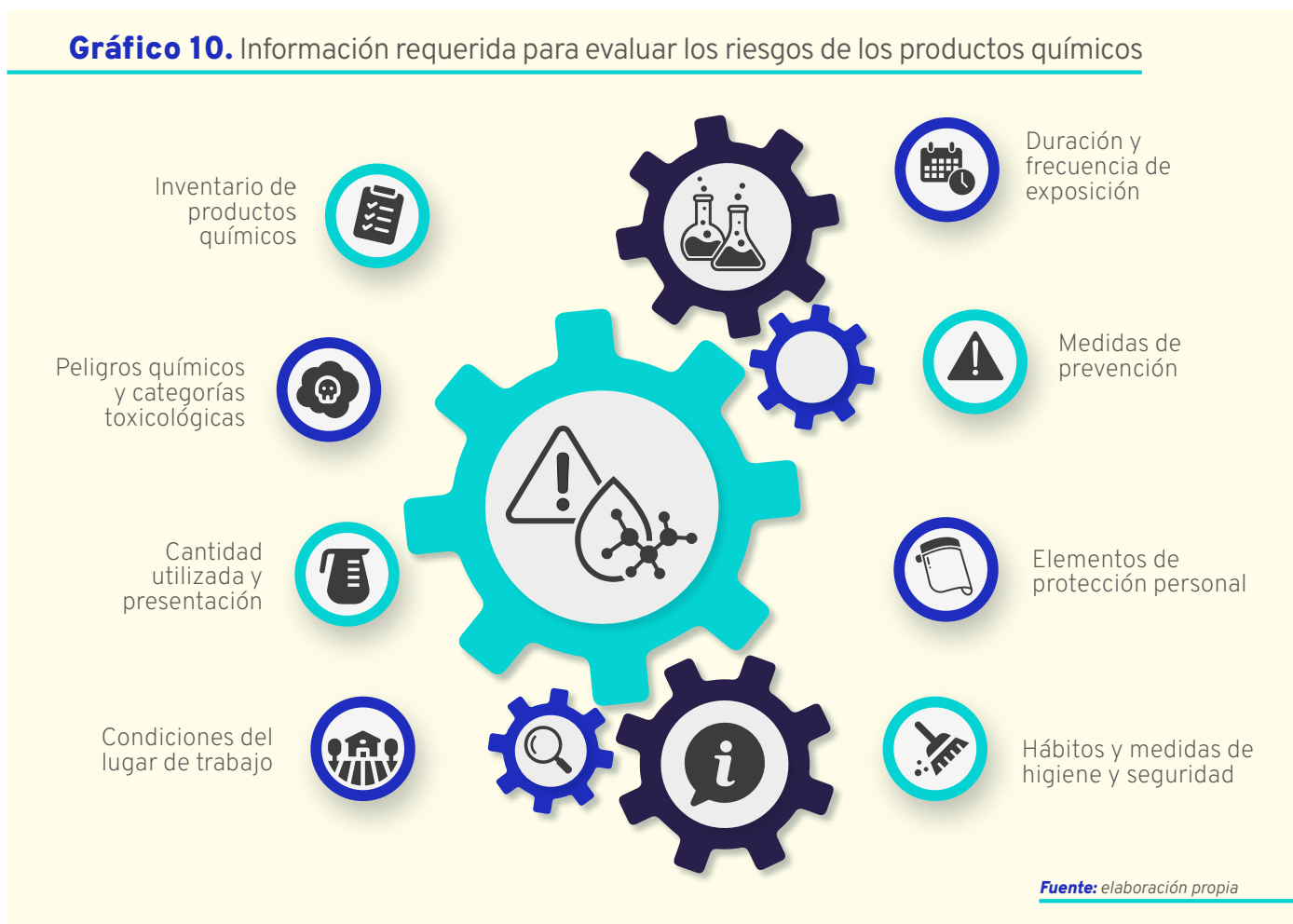


Fuente: elaboración propia

5. Vigilancia ambiental

La **vigilancia ambiental abarca la identificación**, evaluación y control del riesgo, al que están expuestos los trabajadores en relación con el tipo de producto químico, el proceso y las medidas de protección empleadas. La evaluación de la exposición puede realizarse a través de mediciones de concentración ambiental de los compuestos químicos en el lugar de trabajo. También existen métodos que permiten evaluar los riesgos de las sustancias químicas de manera preliminar a través de la observación y sin acudir a mediciones, que permiten clasificar la exposición como de riesgo alto, medio o bajo. Para dicha evaluación es fundamental recolectar información acerca de:

Gráfico 10. Información requerida para evaluar los riesgos de los productos químicos

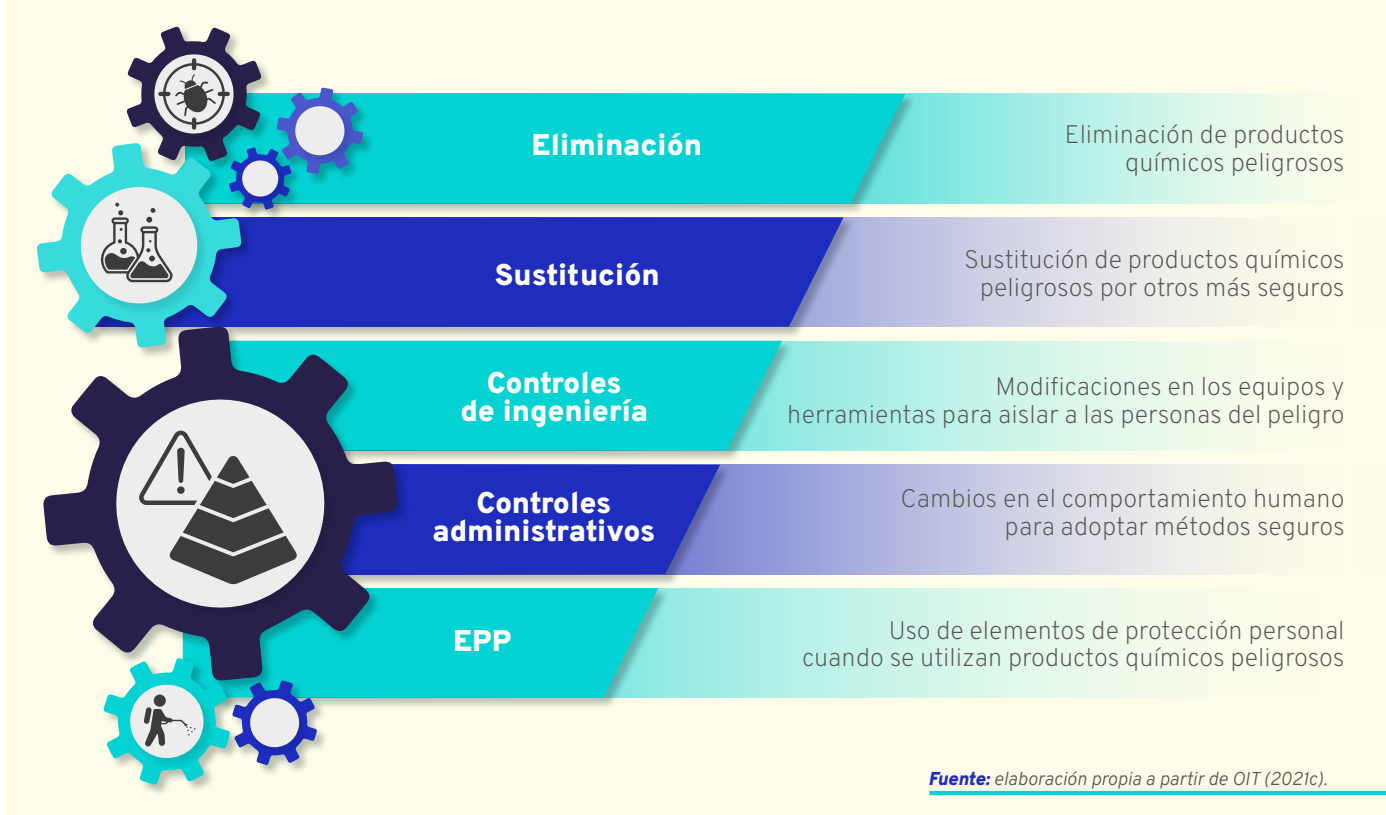


Los resultados de la vigilancia ambiental permiten mantener el riesgo del trabajador en niveles aceptables a través de la implementación de estrategias de control, para que sea posible priorizar intervenciones según su efectividad.

6. Jerarquía de controles

La orientación de la OIT sobre Seguridad y Salud en el Trabajo sigue los principios de la jerarquía de controles para la prevención de los peligros:

Gráfico 11. Jerarquía de controles para reducir la exposición a agroquímicos peligrosos



Es importante considerar esta jerarquía de controles en todo el ciclo de vida de la sustancia química, mediante la implementación de medidas prácticas como:

- Manejo y uso seguro de plaguicidas
- Uso de elementos de protección personal
- Almacenamiento seguro de plaguicidas
- Eliminación de plaguicidas (OIT 2021c)

7. Manejo y uso seguro de plaguicidas

Selección adecuada del plaguicida y control de calidad

- Identificar correctamente la plaga o enfermedad causante del problema para solicitar soporte a los técnicos agrícolas.
- Antes de optar por el uso de un plaguicida, evaluar todas las posibilidades de control de plagas (control biológico, mecánico, genético, entre otros).
- Conocer cuáles agroquímicos son los recomendados para la plaga o enfermedad identificada, ya que cada producto ha sido elaborado, aprobado y registrado para ciertos usos específicos (Pacheco & Barbona 2017).
- Elegir aquel plaguicida que ofrezca menor riesgo para la salud y el ambiente.
- Aceptar productos únicamente en su envase original, en buen estado y vigentes.
- Verificar que el producto cuente con el registro emitido por la autoridad competente en el país de distribución. El número del registro debe verificarse en la etiqueta correspondiente. No adquirir productos próximos a su vencimiento, a menos que se considere su uso inmediato.
- Confirmar que el plaguicida esté etiquetado y cuente con la ficha de datos de seguridad.

Preparación de la mezcla

- Leer la etiqueta y la documentación de seguridad para poder determinar los elementos requeridos, las dosis, diluciones, las medidas de prevención y elementos de protección. No se deben utilizar concentraciones mayores a las indicadas.
- Disponer de las herramientas y los utensilios necesarios en buen estado y de uso exclusivo (dosificador, palas de mano, embudos, agitador, estanco, etc.), preferiblemente marcados y con un lugar asignado para guardarlos. Por ningún motivo se deben usar utensilios domésticos.
- Emplear dosificadores (balanzas, probetas, recipientes graduados) claramente aforados y calibrados.
- Habilitar un lugar exclusivo para preparar mezclas. Debe estar señalizado, bien iluminado, alejado de fuentes de agua, con buenas condiciones de ventilación, y alejado de la población general y de animales.
- Colocar el envase del plaguicida en una superficie plana y abrirlo con cuidado. Usar un cuchillo bien afilado o unas tijeras para cortar envases de papel y de cartón para evitar que si es polvo éste se disperse y contamine el ambiente. Por ningún motivo se debe usar la boca como herramienta para destapar los envases (OIT 2011).
- En lo posible, para realizar las mezclas utilizar recipientes cerrados y medios mecánicos para hacer el transvase y la agitación, evitando salpicaduras y derrames.
- Preparar solo la cantidad que se va a usar.
- No realizar mezclas de diferentes plaguicidas.
- Utilizar agua limpia para hacer la mezcla.
- No comer, beber, fumar o masticar chicle durante la operación.



Cargue del equipo

- Cargar el producto dentro del equipo y de espaldas al viento.
- Escurrir completamente los envases en el tanque del equipo aspersor.
- Agregar la mezcla al tanque de fumigación, manteniendo la manguera más arriba del nivel del líquido para evitar que la mezcla del plaguicida se devuelva por la manguera. Por ningún motivo succionar de la manguera para hacer que el producto empiece a fluir (OMS 2004).



Cuando se prepara la mezcla y se carga el equipo de aplicación, el riesgo de intoxicación puede ser alto porque se está manipulando el producto concentrado

Antes de la aplicación

- Capacitar al personal encargado de la aplicación.
- Ubicar señales en el área de aplicación con leyendas de advertencia con el propósito de evitar el ingreso de personas.
- Consultar la información de la etiqueta y demás documentación técnica y de seguridad de los productos, los procedimientos escritos, el manual del equipo de aplicación, entre otros.
- Revisar la bomba aplicadora y asegurarse que no tenga escapes en la manguera, conexiones o tapa, y si existen corregirlos.
- Calibrar el equipo de aplicación acorde al cultivo, la plaga, las condiciones del terreno, las boquillas y el producto a utilizar.
- Cambiar con frecuencia las boquillas porque su desgaste puede modificar la dosis o patrón de dispersión del producto (OMS 2004).
- Verificar que las condiciones climáticas sean satisfactorias, para evitar que las velocidades excesivas del viento produzcan la desviación del producto aplicado.
- Retirar del cultivo a personas y animales domésticos antes de iniciar la aplicación. No permitir que ingresen al área durante el procedimiento.



Durante de la aplicación

- Usar elementos de protección personal, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del plaguicida.
- Evitar aplicar plaguicidas en días con viento fuerte o cuando haya amenaza de lluvia. Estas condiciones pueden reducir la efectividad del plaguicida y/o provocar arrastre de este con posibles impactos negativos en el ambiente.
- Evitar trabajar dentro de la nube de aspersión. Hacerlo siempre a favor del viento y dirigir las gotas al objetivo biológico.
- Tener especial cuidado con áreas que no deben ser rociadas como cultivos ya fumigados, explotaciones pecuarias, cuerpos o almacenamiento de agua, hábitat de polinizadores o cultivos orgánicos (OIT 2011).
- Si la boquilla se bloquea, nunca limpiarla introduciéndola en la boca. Emplear agua o una sonda blanda o un cepillo.
- El tiempo que dure la aplicación debe ser el mínimo posible.
- La rotación del personal para reducir la exposición es una medida de control.
- No comer, beber, fumar o masticar chicle mientras se están aplicando productos agroquímicos.



Después de la aplicación

- Una buena práctica de gestión es diligenciar un registro en el que se proporcione información acerca de los productos agroquímicos empleados, la fecha, el lugar de uso y el nombre del usuario.
- Deben respetarse los periodos de reingreso al área. En caso de necesidad de ingreso, se debe usar obligatoriamente los elementos de protección personal. Si se aplicó una mezcla, se debe considerar el período más largo (ACHS 2005).
- Retirar las señales de advertencia cuando ya no sean necesarias.
- Realizar rutinas de higiene personal y de los equipos, herramientas y utensilios (OIT 2011).

Luego de la aplicación, es posible que subsistan por largo tiempo residuos de plaguicidas en las superficies de las plantas y del suelo, los que pueden entrar en contacto con la piel o ser inhalados por los trabajadores que reingresan a las áreas tratadas tras la aplicación (OIT 2011).

Es por esto que el tiempo ideal para el reingreso puede durar entre 4 horas y 30 días, según el cultivo, el pesticida utilizado y la ubicación. Esta medida se basa en una evaluación de riesgo del trabajador en la que se tiene en cuenta la toxicidad del plaguicida, su tasa de aplicación, su velocidad de disipación del cultivo y la densidad / estructura del cultivo, así como las prácticas del trabajo (FAO 2021). Dicho tiempo de reingreso debe ser informado en las etiquetas de los pesticidas (FAO 2018).

8. Uso de elementos de protección personal (EPP)

Los elementos de protección personal (EPP) reducen la posibilidad del contacto y el ingreso de los productos químicos al organismo. El personal que manipula, mezcla o aplica plaguicidas debe usar obligatoriamente los EPP indicados en la etiqueta y en la Sección 8. Controles de exposición/protección personal de la Ficha de Datos de Seguridad, además de estar capacitado para su uso correcto (OIT 2021b).

Gráfico 12. Actividades de higiene después de cualquier trabajo con productos químicos y plaguicidas



Lavado de herramientas de mezcla y equipo de aplicación

- Lavar los equipos y herramientas inmediatamente después de su uso.
- Guardarlos en el espacio asignado.



Lavado y separación de la ropa de trabajo

- Realizar el lavado a diario de la ropa de trabajo sucia y por separado de la ropa de la familia
- Limpiar los elementos de protección preferiblemente en el lugar de trabajo (mandiles, botas, caretas, gafas, guantes y máscaras en su parte plástica).



Higiene personal

- Lavarse bien las manos, la cara y el cuello, así como las demás partes del cuerpo que pudieron haber quedado contaminadas.
- Al final de la aplicación de plaguicidas tomar una ducha y ponerse ropa limpia.

Fuente: elaboración propia



Los EPP deben estar limpios, sin rasaduras, agujeros u otros defectos o señales de desgaste excesivo.

Deben ser de la talla del usuario o ajustables y cómodos.

No deben impedir la visión, respiración o audición de quien los usa.












Deben ser inspeccionados periódicamente, y reemplazados cuando presenten deterioro o no protejan adecuadamente al trabajador.

Se debe tener en cuenta la vida útil de cada elemento.

La selección de los EPP depende de la clase del peligro de la sustancia, la vía de exposición o forma de contacto, la concentración y las condiciones de trabajo.

Es por ello que es necesario realizar un análisis de los riesgos para determinar si los EPP seleccionados son los adecuados.

Cuadro 9. Elementos de protección personal

EPP	Descripción	Ejemplo
Respirador	<p>Protege la boca, la nariz y en algunos casos los ojos de pequeñas partículas y vapores.</p> <p>Los respiradores se pueden clasificar en respiradores desechables o de libre mantenimiento, respiradores con filtros y con suministro de aire.</p> <p>Si el respirador cuenta con filtros, estos se deben cambiar si se dificulta respirar, se siente irritación o se percibe algún olor, están rotos o lo exige la etiqueta del producto químico o la etiqueta del elemento.</p> <p>A su vez, los filtros deben seleccionarse según el tipo de plaguicida o producto químico a emplear y de acuerdo con la información en la FDS.</p>	 Respirador de libre mantenimiento  Respirador con filtro  Respirador con suministro de aire
Guantes	<p>Los guantes son elementos de protección de las manos y brazos más utilizados ante la posibilidad de riesgos por contacto dérmico.</p> <p>Algunos de los guantes utilizados son de material nitrilo, PVC o neopreno de puño largo y por lo menos de 0,4 mm de espesor, lo suficientemente cómodos y flexibles como para poder tomar bien los envases de plaguicidas y demás equipos.</p>	 Guantes de nitrilo  Guantes de neopreno
Monogafas y caretas	<p>Destinadas a la protección de la cara y los ojos frente a los riesgos causados por vapores, aerosoles, proyecciones de partículas sólidas y líquidas.</p>	 Monogafas  Careta
Overol, traje de protección, delantal, capuchón	<p>Para aislar el cuerpo de los productos peligrosos y plaguicidas, es necesario emplear overol además de traje de protección, delantal y capuchón, fabricados en materiales resistentes como goma, PVC y polietileno de alta densidad.</p> <p>Los trajes de protección son resistentes a productos químicos bajo condiciones normales de uso, mientras que los delantales protegen frente a salpicaduras y derrames.</p> <p>En tareas, como la fumigación de cultivos altos⁶, se deben usar capuchones de material impermeable para la protección del cuello y la cabeza.</p>	 Traje de protección  Delantal  Capuchón
Botas	<p>Las botas de goma sin forro interior protegen los pies y evitan la absorción de líquidos. Las botas protegen contra derrames, salpicaduras, aspersiones, y al caminar después de una aplicación cuando la sustancia aún no está seca.</p>	 Calzado de goma

Fuente: elaboración propia.

⁶ Los cultivos altos incluyen las plantas que superan la altura promedio de una persona, por ejemplo, los árboles.

Gráfico 13. Orden para colocarse y retirarse los elementos de protección personal



*Antes de iniciar a retirarse los EPP, es necesario lavar los guantes para reducir el riesgo de exposición.

Fuente: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, Gobierno de México (2019).

Limpieza de los EPP

La limpieza y la desinfección de los elementos de protección personal deberán efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante (INSHT 2012). Es necesario mantener puestos los guantes para proteger las manos de la exposición a los productos, así como el respirador por posibles vapores o material particulado que se puedan generar durante este proceso.

Luego de la limpieza, los guantes deben mantenerse en un lugar ventilado, limpio, fresco, seco y destinado solo

a este fin, separados de la demás ropa. Los respiradores deben guardarse en bolsas plásticas cerradas.

Entrenamiento para el uso de los elementos de protección personal

En la formación de los trabajadores se debe proporcionar orientación sobre los riesgos de exposición a plaguicidas, la función y las limitaciones de los EPP, la forma correcta de ponérselos y quitárselos y comprobar el ajuste correcto, así como su limpieza y disposición de manera segura (OIT 2021c).

9. Almacenamiento seguro de plaguicidas

En las actividades del sector agrícola sustancias como el nitrato de amonio, el azufre, el hipoclorito de sodio, la gasolina y el gas propano, entre otros, representan riesgos de ocurrencia de emergencias durante el almacenamiento, siendo común encontrar en los inventarios sustancias con riesgo de explosión o incendio, para lo cual se deben mejorar las características del espacio asignado para el almacenamiento y las condiciones de seguridad.

Características de la bodega de almacenamiento

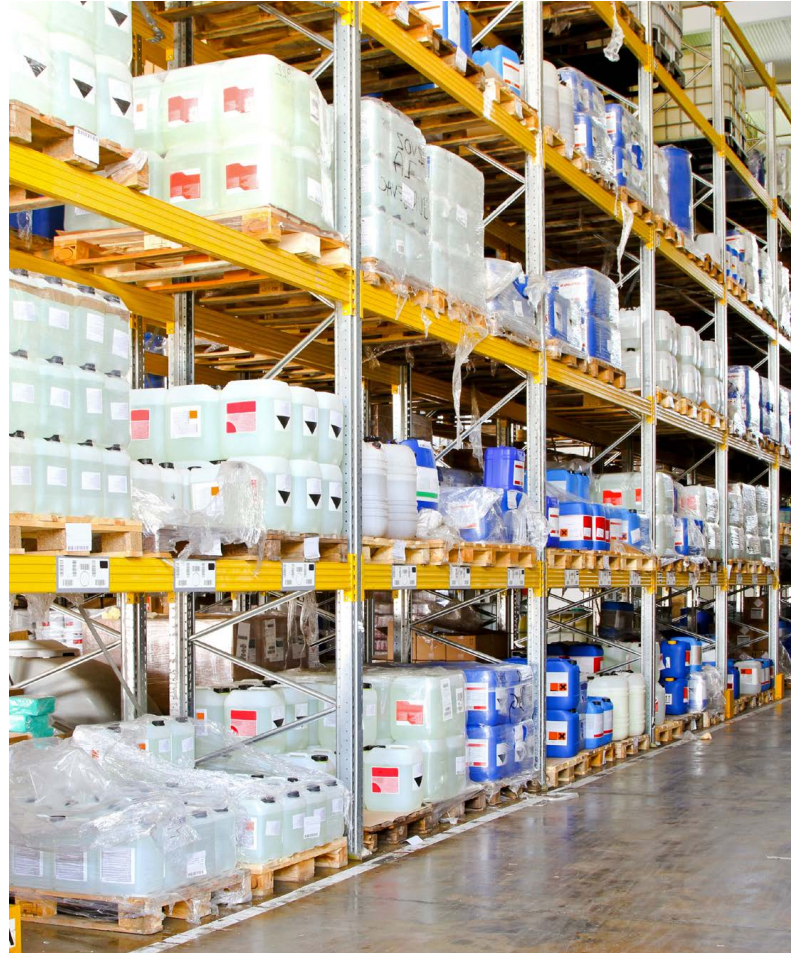
Ubicación: alejada de oficinas, zonas de descanso, viviendas, centros de acopio de alimentos, animales y fuentes de agua.

Materiales de construcción: materiales incombustibles e impermeables, pisos lisos no porosos, estantes metálicos o similares anclados.

Requerimientos generales: ventilación, iluminación, señalización de peligros y de precaución, acceso restringido, estibas (no de madera), extintores, kit antiderrame⁷, diques de contención de derrames⁸, drenajes sin conexión a redes de alcantarillado, ducha lava ojos y números de teléfono de emergencia publicados.

Prácticas de almacenamiento seguro:

- Almacenar siempre los productos en sus envases originales con sus respectivas etiquetas, cerrados y de forma vertical.
- Mantener las fichas de datos de seguridad disponibles para su consulta.
- Ubicar los productos de mayor volumen y líquidos en la parte inferior de los estantes.
- Utilizar los productos almacenados “los primeros en entrar serán los primeros en salir”.
- No almacenar juntos productos incompatibles y verificar indicaciones del fabricante.
- Al finalizar labores de almacenamiento lavarse las manos.



10. Eliminación de plaguicidas

Las actividades agrícolas pueden originar residuos químicos peligrosos como envases desocupados, productos vencidos o deteriorados, sobrantes de mezclas, aguas de lavado de

equipos y utensilios. Además, otros residuos menos frecuentes como elementos de protección personal deteriorados o el material que se utiliza para recoger derrames accidentales.

⁷ **Kit antiderrame:** conjunto de herramientas, suministros y elementos de protección personal que ayudará a cualquier persona entrenada a responder a un derrame, para efectuarlo de manera segura y eficiente.

⁸ **Dique de contención de derrames:** barrera de contención que restringe el flujo de líquidos derramados, protegiendo las instalaciones y el medioambiente.

Envases desocupados

Los envases desocupados deben ser descartados teniendo en cuenta la información consignada en la etiqueta y la ficha de datos de seguridad, para lo cual se debe asegurar la descarga completa del producto en el equipo de aplicación. El procedimiento recomendado es el triple lavado, el cual garantiza el aprovechamiento de la totalidad del producto y la absoluta seguridad a la hora de manipular y transportar los envases vacíos, ya que elimina el 99 % de los restos del producto en el envase (OIT 2021c). Para realizar el triple lavado se deben seguir los pasos indicados en el gráfico 14:

Una vez destruidos, los envases se deben escurrir, colocar en bolsas plásticas y almacenar en el centro de acopio, un lugar especialmente diseñado para el almacenamiento seguro de este tipo de envases hasta su disposición final, donde no representan riesgo de contaminación para las personas ni para el medioambiente. Acorde a la normativa de cada país, es probable que se deba contar con un plan de gestión de devolución de productos posconsumo de plaguicidas, que incluya los envases desocupados y contemple su devolución al fabricante o el traslado al centro de acopio más cercano para su entrega.



Consulte con su proveedor de plaguicidas o con las autoridades locales sobre las campañas y la ubicación de los centros de acopio más cercanos para la entrega de los envases, empaques y embalajes de plaguicidas, sin importar el material (plástico, metal, vidrio, etc.).

Sobrantes de mezclas

Conforme el área a tratar, el cálculo correcto de la cantidad de mezcla a utilizar se convierte en la principal medida para que no se presenten sobrantes. Sin embargo, si llegan a presentarse, según las instrucciones del fabricante, deben aplicarse en otra área del cultivo o repasar las áreas donde se presenten los focos de plagas.

Aguas de lavado

Se originan por el lavado de equipos de aplicación, elementos de protección, otros equipos, utensilios y herramientas. Estas aguas residuales deben manejarse con un plan de gestión que considere alternativas como la conducción hacia una trampa o fosa de agroquímicos donde se realice su neutralización, tratamiento o su degradación biológica para su posterior vertimiento.

Gráfico 14. Procedimiento para el triple lavado de envases de plaguicidas



Nunca se deben verter sin previo tratamiento en desagües de aguas domiciliarias ni en lagos, lagunas, ríos u otros cursos de agua superficiales o subterráneos.

Productos vencidos o deteriorados

Los productos que se encuentren vencidos o fuera de sus especificaciones técnicas deberán ser devueltos al fabricante o importador, y gestionar su retorno a través de la cadena de comercialización.

Residuos sólidos

Los materiales contaminados con productos químicos como equipos de protección personal o material absorbente contaminado por el derrame de productos químicos, deberán ser entregados a los gestores de residuos peligrosos con los permisos ambientales emitidos por las autoridades competentes.

11. Vigilancia de la salud

La **vigilancia de la salud del trabajador** ejerce una acción preventiva, esta se realiza a través de exámenes médicos y resulta útil para (ACHS 2005) (Ministerio de Sanidad 2019):

- Determinar precozmente efectos de la sobreexposición.
- Identificar trabajadores enfermos para la toma de acciones inmediatas.
- Comprobar si las medidas de prevención evitan realmente el daño a la salud.

Si bien tanto las mujeres como los hombres corren el riesgo de exposición a los plaguicidas en el sector agrícola, sus efectos en salud pueden diferir. En mujeres embarazadas las dosis bajas de productos químicos pueden provocar efectos dramáticos en el feto en desarrollo y en particular las sustancias químicas disruptoras endocrinas (EDCs, por su sigla en inglés) son capaces de inducir efectos hormonales, afectando la fertilidad, la fecundidad y el desarrollo. (OIT 2021f).

Gráfico 15. Restricciones para el trabajo con plaguicidas



Los exámenes se deben realizar al ingresar a la actividad laboral, durante el desarrollo de esta, en los cambios de puesto de trabajo y al retiro. Dentro de estos exámenes médicos se recomienda incluir pruebas biológicas a través de tomas de muestra en sangre que permiten controlar los efectos de la exposición a ciertos plaguicidas y, si es necesario, suspender temporalmente las actividades que impliquen exposición a plaguicidas con base en el criterio médico.

Cuadro 10. Pruebas biológicas según la clase de plaguicida

Clase de plaguicida según el ingrediente activo	Prueba biológica	Observaciones
Organofosforados y carbamatos	Acetilcolinesterasa plasmática	Se requiere una evaluación basal previo a la exposición como valor referencial, con el cual sea posible comparar controles posteriores (OIT 2011)
Bromuro de metilo	Ion bromuro en sangre	
Cumarínicos	Tiempo de protombina	Los resultados se comparan con los rangos normales.

Fuente: Ministerio de Salud, Gobierno de Chile (2014).



Realizar siempre los chequeos médicos de rutina y contar al médico las actividades que se llevan a cabo, y los productos químicos a los cuales la persona se expone en el trabajo

12. Procedimientos de emergencia

Atención de derrames

Los derrames de productos químicos deben absorberse y limpiarse inmediatamente para evitar situaciones indeseables como la exposición del personal, la generación de vapores peligrosos, la filtración de los residuos

a través de suelos y drenaje hasta desagües o cuerpos de agua. Para su atención se debe consultar la **Sección 6. Medidas en caso de vertido accidental** de la ficha de datos de seguridad del producto químico.

El procedimiento a seguir debe contemplar:

- Usar elementos de protección personal de acuerdo con las indicaciones del fabricante del producto químico (guantes, respiradores, gafas, entre otros).
- Controlar el derrame. Si el envase se ha caído, se debe levantar y colocar en posición vertical, asegurándose que esté herméticamente cerrado y estable.
- Delimitar y demarcar con una señal de precaución alrededor del derrame, para que las personas no se acerquen.
- Contener el derrame con una barrera de tierra, arena u otro material para evitar que se siga esparciendo.
- Usar material absorbente (paños, esponjas, arena, tierra o arcilla) para recoger los derrames.
- Limpiar la zona del derrame después de la recolección del producto para eliminar cualquier remanente.
- Disponer los residuos peligrosos generados de la atención del derrame.

Gráfico 16. Objetivos de los primeros auxilios



Primeros auxilios

Los primeros auxilios comprenden prácticas para tratar cualquier intoxicación o lesión hasta que la persona sea atendida por un médico. Durante la atención de primeros auxilios se debe consultar la etiqueta y la Sección 4. Primeros auxilios de la Ficha de Datos de Seguridad del producto químico.

Un tratamiento rápido puede significar la diferencia entre la vida y la muerte.

Gráfico 17. Primeros auxilios en caso de intoxicación o lesión con un producto químico



Llamar al médico de inmediato y si es necesario solicitar traslado del paciente al centro médico más cercano.

Aportar información acerca del nombre comercial del producto químico, su composición, la hora de la intoxicación y los síntomas que presenta la persona. Preferiblemente tomar una foto de la etiqueta y mostrársela al médico tratante.

Lucha contra incendios

Se deben adoptar todas las medidas posibles para evitar un incendio por productos agroquímicos, entre ellas:

- No fumar cerca de los productos.
- Mantener productos inflamables lejos de fuentes de calor o la luz directa del sol.
- Almacenar productos lejos de materiales combustibles como heno o paja.
- Revisar periódicamente instalaciones eléctricas.

Las fichas de datos de seguridad en su Sección 5. Medidas de lucha contra incendios describen la manera adecuada para combatir un incendio, así como el tipo de extintor a utilizar. Pueden ser los de tipo ABC:

A = materiales combustibles comunes, como la madera, tela, papel, caucho y muchos plásticos.

B = líquidos inflamables, líquidos combustibles, grasas de petróleo, alquitrán, aceites, pinturas a base de aceite, disolventes, lacas, alcoholes y gases inflamables.

C = equipos eléctricos energizados.

También pueden existir incendios clase D de metales combustibles como el magnesio, el titanio, circonio, sodio, litio y potasio o K incendios de electrodomésticos que involucran combustibles para cocinar (aceites y grasas vegetales o animales) (ICONTEC 2009). No olvidar ubicar los extintores en lugares visibles y de fácil acceso, así como verificar periódicamente su carga y vigencia.

Es importante tener presente los siguientes pasos para el uso de un extintor:

Gráfico 18. Pasos a seguir en caso de un incendio



Retirar el pasador



Sostener con una mano y con la otra oprimir el gatillo



Si se comprueba el funcionamiento, **apuntar la boquilla al origen del incendio** a 2 o 3 metros de distancia



Accionar el gatillo con viento a favor hasta sofocar el incendio



Asegurarse en un 100 % que el incendio terminó

Bibliografía

- ACHS (Asociación Chilena de Seguridad). 2005.** Trabajadores y plaguicidas. 21.
- ATSDR (Agencia para Sustancias Tóxicas y Registro de Enfermedades). 2009.** “Curso de Toxicología para comunidades Módulo II – Rutas de exposición”.
- _____. **2021.** “Glosario. Términos generales (Térmes)”.
- Bedmar, Francisco, Oerke, E. C. 2006.** “Informe especial plaguicidas agrícolas”.
The Journal of Agricultural Science, 21(144), 31-43.
- Kathrin Fenner, P Howard, Gary KleŃka, Torben Madsen, Jason R. Snape & Mick J. Whelan. 2009.**
“Environmental persistence of organic pollutants: Guidance for development and review of POP risk profiles”.
Integrated Environmental Assessment and Management, 5(4), 539-556.
- Cruz, Elba. de la, Viria Bravo & Fernando Ramírez. 2015.** “Manual de plaguicidas de Centroamérica”. Universidad Nacional Costa Rica. IRET, 24, 1.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) y OMS (Organización Mundial de la Salud). 2015.** Guidelines on Good Labelling Practice for Pesticides (revised) (Issue August).
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación).**
s. f. Pesticide Registration Toolkit.
- _____. **1997.** Lucha contra la contaminación agrícola de los recursos hídricos. 1-16.
- _____. **2003.** Código internacional de conducta para la distribución y utilización de plaguicidas.
- _____. **2015.** Guidelines on good labelling practice for pesticides. August, 1-59.
- _____. **2018.** The EPA’s Worker Protection Standard EPA’s Worker Protection Standard.
- _____. **2021.** “Require a minimum re-entry interval for workers in the crop”.
- Fundación Plaguicidas Bolivia. 2008.** Manual de diagnóstico, tratamiento y prevención de intoxicaciones agudas por plaguicidas.
- ICONTEC (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación). 2009.** NTC 2885.
- INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo). 2006.** “NTP 726: Clasificación y etiquetado de productos químicos: Sistema Mundialmente Armonizado (GHS)”. Centro Nacional de Condiciones de Trabajo.
- _____. **2012.** “Guía técnica para la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual”. Gobierno de España
- _____. **2021.** “Vías de entrada de los agentes químicos en el organismo”.

Ministerio de Salud. Gobierno de Chile. 2014. “Normas sanitarias para el uso de plaguicidas y vigilancia de trabajadores expuestos”.

Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social de España. 2019.

Vigilancia de la salud para la prevención de riesgos laborales: guía básica y general de orientación. España.

(Naciones Unidas). 2015. “Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (SGA)”. Naciones Unidas. New York y Ginebra.

OIT (Organización Internacional del Trabajo). 2001a. Minerales y Productos Químicos para la Agricultura. Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo (1-43).

_____. **2001b.** “Toxicología”. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo, 38(4), 500-500.

_____. **2011.** “Seguridad y Salud en la Agricultura”.

_____. **2018.** “Mejorar la Seguridad y la Salud de los Trabajadores Jóvenes”. 1, 23.

_____. **2021a.** “Banning hazardous pesticides: Recommendations for Myanmar”.

_____. **2021b.** “Equipos de protección personal”.

_____. **2021c.** “Pesticide safety in action: Lessons from Myanmar. Occupational safety and health”.

_____. **2021d.** “The GHS in the world or work: Mapping synergies between ILO instruments and the Globally Harmonized System of Classification and Labelling on Chemicals”.

_____. **2021e.** “Incendios con productos químicos”.

_____. **2021f.** “Exposure to hazardous chemicals at work and resulting health impacts: A global review”.

OMS (Organización Mundial de la Salud). 2004. “Prevención de los riesgos para la salud derivados del uso de plaguicidas en la agricultura”. Serie Protección de la salud de los trabajadores N° 1.

_____. **2019a.** “Clasificación recomendada por la OMS de los plaguicidas por el peligro que presentan y directrices para la clasificación 2019”

_____. **2019b.** “Preventing Disease Through Healthy Environments. Exposure to highly hazardous pesticides: a major public health concern”.

Pacheco, Roberto Matías & Evelyn Itatí Barbona. 2017. “Manual de uso seguro y responsable de agroquímicos en cultivos frutihortícolas”. INTA. Argentina.

Ramírez, J., & Lacasaña, M. 2001. “Plaguicidas: clasificación, uso, toxicología y medición de la exposición”. Arch. Prev. Riesgos Labor. (Ed. Impr.), 4(2), 67-75.

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, Gobierno de México. 2019. Manual para el buen uso y manejo de plaguicidas en el campo 148, 148-162.

VISION ZERO FUND

International Labour Organization

Labour Administration, Labour
Inspection and Occupational Safety
and Health Branch (LABADMIN/OSH)
Route des Morillons 4
CH-1211 Geneva 22
Switzerland

VisionZeroFund.org

<http://www.ilo.org/vzf>

Oficina de la OIT para los Países Andinos

Calle 84A No. 12-18 Of. 504
Bogota, Colombia
Tel: (601) 6237524

<http://www.ilo.org/lima>



Financiado por
la Unión Europea

Con el apoyo de:



Organización
Internacional
del Trabajo

**SEGURIDAD
+ SALUD
PARA TODOS**

El Fondo Visión Cero forma parte de
Seguridad + Salud para Todos, un programa
de referencia de la OIT cuyo objetivo es crear
una cultura de trabajo seguro y saludable.