



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE  
PROCESOS**

**EL MANEJO DE LOS PLAGUICIDAS EN LA FLORICOLA  
“FLOREQUISA” Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD DE LOS  
TRABAJADORES**

**TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO  
INDUSTRIAL MENCIÓN GESTIÓN DE PROCESOS**

**AUTOR: SERGIO ANDRÉS GARCÉS PINTO**

**DIRECTOR: DR. JORGE PIEDRA RODRÍGUEZ**

**Quito, junio 2012**

## **DERECHOS DE AUTOR**

© Universidad Tecnológica Equinoccial. 2011

Reservados todos los derechos de reproducción

## **DECLARACIÓN**

Yo **SERGIO ANDRÉS GARCÉS PINTO**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Tecnológica Equinoccial puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

---

**Sergio Andrés Garcés Pinto**

**C.I. 1719358242**

## **CERTIFICACIÓN**

Certifico que el presente trabajo que lleva por título **“el manejo de los plaguicidas en la florícola “FLOREQUISA” y su incidencia en la salud de los trabajadores”**, que, para aspirar al título de **INGENIERO INDUSTRIAL MENCIÓN GESTIÓN DE PROCESOS** fue desarrollado por **Sergio Andrés Garcés Pinto**, bajo mi dirección y supervisión, en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería; y cumple con las condiciones requeridas por el reglamento de Trabajos de Titulación artículos 18 y 25.

---

**Dr. Jorge Piedra Rodríguez**

**DIRECTOR DEL TRABAJO**

**C.I. 010098473-1**



Quito, 7 de noviembre del 2011

Señores

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL

Facultad de Ciencias de la Ingeniería

Presente.-

De mi consideración:

Por medio de la presente certifico que el Sr. Sergio Andrés Garcés Pinto, portador de la C.I. 1719358242, realizó su trabajo de tesis con el tema **EL MANEJO DE LOS PLAGUICIDAS EN LA FLORICOLA Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES**, de la empresa Flores Equinocciales S.A. FLOREQUISA.

Sin otro particular me suscribo.

Atentamente,

DEPARTAMENTO DE HIGIENE Y  
SEGURIDAD INDUSTRIAL

Dr. Erwin Jaramillo  
MEDICO OCUPACIONAL

## **Dedicatoria:**

A mis padres, Andrés y Natalia con todo mi amor y esfuerzo, porque ellos con todo su sacrificio y amor han sabido guiarme y apoyarme en este largo camino, con su ejemplo siempre me empujaron a salir adelante para cumplir un sueño y sin el amor y el apoyo de ellos no sería nada de lo que soy ahora.

A mis hermanos Álvaro y Alejandro, a mi abuela Aida, y mis tíos Elvia y Patricio que siempre estuvieron apoyándome en todo momento.

A todos ellos dedico mi trabajo y mi vida.

Gracias

Sergio Andrés Garcés Pinto

## **Agradecimiento:**

A la Universidad y a los profesores que me guiaron en este largo camino.

Un agradecimiento especial al Máster Edgar Paredes que estuvo guiándome en el transcurso de la realización de la tesis.

A mis amigos que de una u otra manera estuvieron en todo momento para ayudar en la concreción de este trabajo, recuerden que nunca lo olvidaré y estaré siempre listo para ayudarles en lo que necesiten.

Sergio Garcés P.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>RESUMEN</b> .....	xiii
<b>SUMMARY</b> .....	xv
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b> .....	5
2.1. PLAGUICIDAS .....	6
2.2. NORMATIVA INTERNACIONAL PARA MANEJO DE PLAGUICIDAS .....	8
2.3. LEGISLACIÓN ECUATORIANA SOBRE MANEJO DE PLAGUICIDAS .....	10
2.4. SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE PLAGUICIDAS .....	14
2.4.1. ALMACENAMIENTO .....	14
2.3.2. TRANSPORTE .....	16
2.5. PLAGUICIDAS DE USO COMÚN EN LAS FLORÍCOLAS.....	16
2.6. TOXICIDAD DE LOS PLAGUICIDAS .....	17
2.6.1. DOSIS LETAL MEDIA.....	18
2.6.2. CONCENTRACIÓN LETAL MEDIA .....	18
2.6.3. DOSIS EFECTIVA MEDIA .....	18
2.6.4. CONCENTRACIÓN EFECTIVA MEDIA .....	18
2.6.5. INHIBICIÓN MEDIA .....	18
2.7. CLASIFICACIÓN DE LOS PLAGUICIDAS .....	20
2.7.1. SEGÚN SU VIDA MEDIA:.....	20
2.7.2. SEGÚN SU ACCIÓN ESPECÍFICA .....	20
2.7.3. DE ACUERDO A SU ESTRUCTURA QUÍMICA.....	21
2.7.4. SEGÚN EL ESTADO DE PRESENTACIÓN: .....	22
2.7.5. SEGÚN SU GRADO DE TOXICIDAD: .....	22
2.8. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR ALTERACIONES DE LA SALUD POR EL USO DE PLAGUICIDAS.....	23
2.8.1. HOJA DE SEGURIDAD (MSDS).....	25
2.9. MÉTODOS PARA DETERMINAR EFECTOS EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES EXPUESTOS.....	27



2.9.1	EXAMEN DE ACETILCOLINESTERASA EN LA SANGRE .....	27
2.10	CLASIFICACIÓN DE LOS EFECTOS. ....	28
2.10.1	SEGÚN EL TIEMPO DE REACCIÓN.....	28
2.10.2	SEGÚN LAS ALTERACIONES QUE PRODUCEN .....	29
2.11	CLASIFICACIÓN DE LOS TÓXICOS .....	30
2.11.1	CON EFECTOS REVERSIBLES .....	30
2.12	VÍAS DE INGRESO AL ORGANISMO DE LOS TÓXICOS .....	30
2.12.1	INGESTIÓN .....	31
2.12.2	VÍA CUTÁNEA.....	31
2.12.3	INHALACIÓN .....	32
2.13	SALUD .....	32
<b>3.</b>	<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>33</b>
3.1	EXÀMEN DE ACETILCOLINESTERASA PLÀSMATICA.....	33
3.2	DESARROLLO DE ENCUESTAS .....	33
3.3	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	33
3.3.1	TAMAÑO DE LA MUESTRA .....	34
3.4	RECOPILACIÓN DE INFORMACION DEL PROCESO DE MANEJO DE PLAGUICIDAS EN LA PLANTACIÓN DE FLOREQUISA.....	36
3.4.1	IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS DE RIESGO .....	37
3.4.2	PLAGUICIDAS USADOS EN FLOREQUISA .....	39
3.4.3	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.....	41
3.4.4	COMPRA .....	42
3.4.5	TRANSPORTE .....	43
3.4.6	ALMACENAMIENTO .....	43
3.4.7	APLICACIÓN .....	46
3.4.8	MANEJO DE ENVASES VACIOS DE PLAGUICIDAS .....	50
<b>4</b>	<b>ANÁLISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS.....</b>	<b>51</b>
4.1	EXAMEN DE ACETILCOLINESTERASA .....	51
4.2	RESULTADOS DE EXAMEN DE ACETILCOLINESTERASA EN HOMBRES .....	51
4.3	RESULTADOS DE EXAMEN DE ACETILCOLINESTERASA EN MUJERES .....	54
4.4	RESULTADOS DE ENCUESTAS.....	57

4.5	RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL MANEJO DE PLAGUICIDAS EN FLOREQUISA .....	61
<b>5</b>	<b>PLAN DE MANEJO SEGURO DE PLAGUICIDAS EN FLORICOLAS</b>	<b>63</b>
5.1	OBJETIVO.....	63
5.2	ALCANCE .....	63
5.3	RESPONSABLES .....	63
5.4	DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE PLAGUICIDAS .....	63
5.5	PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO DE PLAGUICIDAS CONTROL EN LA FUENTE.....	64
5.5.1	COMPRA Y TRANSPORTE.....	64
5.5.2	PREPARACIÓN DE LA MEZCLA .....	64
5.6	PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO DE PLAGUICIDAS CONTROL EN EL MEDIO DE TRANSMISIÓN.....	65
5.6.1	ANTES DE LA FUMIGACIÓN .....	65
5.6.2	APLICACIÓN.....	65
5.6.3	DESPUÉS DE LA APLICACIÓN .....	66
5.6.4	CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.....	66
5.7	TÉCNICA EN SEGURIDAD PARA EL MANEJO DE PLAGUICIDAS CONTROL EN EL RECEPTOR.....	67
5.7.1	INFORMACIÓN TÉCNICA SEGÚN LA TARJETA DE SEGURIDAD .....	68
5.7.2	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL .....	68
5.7.3	CONTINGENCIA ANTE EMERGENCIAS .....	74
5.7.4	MEDICIÓN DE EXPOSICIÓN A LOS PLAGUICIDAS: MÉTODO DEL TRAZADOR FLUORESCENTE .....	75
5.7.5	PLAN DE CAPACITACIÓN .....	77
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>82</b>
6.1	CONCLUSIONES.....	83
6.2	RECOMENDACIONES.....	86
	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>89</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>93</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Listado de Plaguicidas prohibidos en el Ecuador.....	12
<b>Tabla 2.</b> Plaguicidas de uso común en florícolas.....	17
<b>Tabla3.</b> Clasificación Toxicológica.....	19
<b>Tabla 4.</b> Clasificación de los plaguicidas según su vida media.....	20
<b>Tabla 5.</b> Clasificación de los plaguicidas según su acción específica.....	21
<b>Tabla 6.</b> Clasificación de los plaguicidas según la familia química.....	21
<b>Tabla 7.</b> Clasificación de los plaguicidas según su grado de Toxicidad.....	23
<b>Tabla 8.</b> Medidas preventivas para evitar efectos en la salud.....	24
<b>Tabla 9.</b> Plaguicidas usados en Florequisa.....	40
<b>Tabla 10.</b> Protección adecuada para cada actividad en manejo de plaguicidas.....	42
<b>Tabla 11.</b> Dosificación de plaguicidas.....	45
<b>Tabla 12.</b> Tabla referencial examen de acetilcolinesterasa.....	51
<b>Tabla 13.</b> Porcentaje obtenido de la muestra de trabajadores hombres.....	53
<b>Tabla 14.</b> Porcentaje obtenido de la muestra en mujeres.....	56
<b>Tabla 15.</b> Resultados encuesta 1.....	57
<b>Tabla 16.</b> Resultados encuesta 2.....	59
<b>Tabla 17.</b> Índices de morbilidad año 2011 de Florequisa.....	60
<b>Tabla 18.</b> Recursos necesarios para la implementación del plan de manejo seguro de plaguicidas.....	82

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA 1.</b> Flujograma de procesos de Florequisa.....	39
<b>FIGURA 2.</b> Resultado de exámenes de acetilcolinesterasa en trabajadores hombres.....	53
<b>Figura 3.</b> Porcentaje obtenido de la muestra de trabajadores hombres.....	54
<b>Figura 4.</b> Resultado de exámenes de acetilcolinesterasa en trabajadoras mujeres.....	55
<b>FIGURA 5.</b> Porcentaje obtenido de la muestra en trabajadoras mujeres.....	57

## INDICE DE ANEXOS

### **Anexo 1.**

Labores culturales en los invernaderos de Florequisa.....93

### **Anexo 2.**

Caseta de fumigación, al fondo tanques de mezcla.....93

### **Anexo 3.**

Bomba de fumigación, lista para ser usada.....94

### **Anexo 4.**

Equipo de protección personal para las labores de fumigación.....94

### **Anexo 5.**

Tanques donde se realiza el triple lavado a los envases vacios de plaguicidas.....95

### **Anexo 6.**

Desecho de los envases vacios de plaguicidas, antes de enviarlos al CRA.....95

### **Anexo 7.**

Fumigador antes de empezar su trabajo.....96

### **ANEXO 8.**

Invernaderos de Florequisa, se puede observar el riel de transporte .....96

### **Anexo 9.**

Muestra de los exámenes de acetilcolinesterasa hombres.....97

**Anexo 10**

Muestra examen de acetilcolinesterasa mujeres.....99

**Anexo 11.**

Gráficos de los resultados de la encuesta 1.....103

**Anexo 12.**

Resultados de encuesta 2 .....109

**Anexo 13.**

Hojas de seguridad (MSDS).....115

**Anexo 14.**

Check list de fumigación.....123

**ANEXO 15.**

Proforma.....124

.

## RESUMEN

El presente trabajo se enfoca en el uso de los plaguicidas a lo largo de la historia alrededor del mundo, aquí se puede encontrar los distintos tipos de usos para los que fueron creados además de los compuestos que inicialmente se utilizaban. Asimismo se habla de la evolución de los plaguicidas en el transcurso de la historia, y como se fueron desarrollando a partir de la revolución industrial, hasta llegar al tiempo actual en que se empezaron a prohibir ciertos tipos de plaguicidas que son perjudiciales para la salud. También se encuentra el uso los plaguicidas en el Ecuador y las repercusiones y beneficios que ha causado, es decir, repercusiones en temas ambientales y sanitarios, como también las plazas de trabajo que generan las empresas que dependen del uso de los plaguicidas y benefician en la economía del país.

Posteriormente la investigación va dirigida hacia el desarrollo de los temas fundamentales, se ha elegido dos tipos de variables, una independiente que es el manejo de los plaguicidas y la dependiente que es la incidencia en la salud de los trabajadores, esta es dependiente ya que para que exista incidencia en la salud los trabajadores deben estar involucrados en el manejo de los plaguicidas. La investigación va desde una perspectiva macro donde podemos encontrar desde las reglamentaciones internacionales en el tema del uso y manejo de plaguicidas o las medidas preventivas para evitar alteraciones en la salud hasta llegar al fondo del asunto que son el manejo de plaguicidas y la incidencia en la salud en los trabajadores.

Inmediatamente se encuentra la metodología que se va a utilizar para hacer la investigación y los parámetros que va desde la exploración, pasando por la identificación de los distintos tipos de plaguicidas usados, recolección de datos existentes en la empresa, análisis, evaluación de los exámenes practicados a los trabajadores expuestos.

A partir del trabajo de campo se pudo obtener todos los datos y se realizó el análisis y la interpretación de los resultados donde se determinó cuál es la cantidad de trabajadores afectados por la exposición a los plaguicidas.

Una vez que se obtienen los resultados y la cantidad de trabajadores afectados, se propondrá un plan de manejo seguro de los plaguicidas, en el cual se encontrará el procedimiento que se debe seguir desde la compra del plaguicida hasta el desecho de los envases vacíos de los mismos, además de un plan de capacitación que estará dirigido hacia la gerencia y jefes, mandos medios y personal operativo. Posteriormente se proporcionará las respectivas conclusiones y recomendaciones.

La presente investigación muestra que una empresa bien gestionada en el tema de seguridad y salud ocupacional, que tenga las instancias preventivas como el Reglamento de Seguridad y Salud, el servicio médico, la Unidad y el Comité de Seguridad y Salud en el trabajo, puede controlar adecuadamente este factor de riesgo químico: los plaguicidas.



## SUMMARY

This work focuses on the use of pesticides throughout history around the world, we can find different types of use for which they were created in addition to the compounds that were used initially. Also see how the pesticides were evolved over the years, and how they were developed from the industrial revolution, until the time they started to prohibit certain types of pesticides that are harmful to health. We also found the use of pesticides in Ecuador and the impact and benefits it has caused, and the impact on environmental and health issues, as well as the jobs generated by companies that rely on the use of pesticides and benefit the economy the country.

Later research is directed towards the development of the fundamental issues in development work, we have chosen two types of variables, an independent who is handling pesticides and the incidence is dependent on the health of workers, this is dependent and that there is an impact on health workers should be involved in handling pesticides. The research is from a macro perspective where we can find from the international regulations on the issue of pesticide use and management or preventive measures to avoid health disorders to reach the bottom of the matter are the management of pesticides and the impact on health workers.

Immediately find the methodology to be used for research and parameters ranging from exploration through the identification of different types of pesticides used, data collection in the enterprise, analysis, evaluation of tests performed on exposed.

From fieldwork can get all the data and performed the analysis and interpretation of results which will determine the number of workers affected by exposure to pesticides. Once results are obtained and the number of workers affected, propose a plan for safe handling of pesticides, which will be

the procedure to be followed from the purchase of the pesticide to the disposal of empty containers same, and a training plan that will be directed towards management and heads, managers and operational staff. Subsequently provide the relevant conclusions and recommendations.

The present investigation shows that a well-run company in the field of occupational health and safety, taking instances as preventive health and safety regulation, the medical service, Unity and the Committee on Safety and Health at Work, you can control the factor adequately chemical risk: pesticides.

## **1. INTRODUCCIÓN**

# 1. INTRODUCCIÓN

Varios grupos de animales, en especial los insectos y los roedores, siempre han sido plagas para los productos agrícolas del hombre, tanto en el campo como en el almacenamiento. Se sabe que en la antigüedad se fumigaba principalmente con azufre y cal, además de venenos como el arsénico y algunos compuestos de fósforo para el control de roedores. Algunos derivados de plantas como la nicotina y el piretro se han usado como insecticidas durante varios siglos.

Arata (2006) detalla lo siguiente:

El inicio de la Revolución Industrial, a principios del siglo XIX, fue simultáneo al desarrollo de la química como la ciencia, la agricultura mejoró gracias a ambas. Todos estos avances eran necesarios y, además, estaban relacionados con las poblaciones humanas que aumentaban desmesuradamente en esa época, especialmente en Europa y que se extendían a América. La agricultura que hasta ese entonces había estado destinada a la subsistencia, adquirió un carácter más industrial a medida que se desarrollaron mercados para las crecientes áreas urbanas. Esto, junto con la industrialización, dio como resultado un incremento del monocultivo y la necesidad de una mayor capacidad de almacenamiento, transporte y protección de los productos agrícolas en cada una de las etapas. (p.4)

Arata (2006) dice:

Los llamados cultivos industriales que están destinados a la exportación, reciben tratamiento de plaguicidas con las más altas concentraciones permitidas, toleradas o detectadas. En muchos países exportadores en desarrollo, el uso de plaguicidas se establece tomando en cuenta principalmente las concentraciones residuales que los países importadores toleran, así como la calidad del producto para asegurar el mercado exterior.

A menudo, los estándares para los productos de exportación no se aplican de igual manera a los productos que se consumen en el país de origen. (p.9)

Acción ecológica (2007) encontró lo siguiente:

Ecuador es el tercer exportador de flores en el mundo, existen unas 4.000 hectáreas cultivadas (ubicadas en 9 provincias) de diversas variedades de flores para exportación, en fincas que son grandes, medianas y pequeñas. Por cada hectárea se necesita ocupar 10 trabajadores, es decir en total de 40.000 trabajadores contratados directamente e indirectamente 15.000, producción que es destinada para la exportación hacia los Estados Unidos, mayoritariamente, además hacia Europa. A pesar de la gran oferta de puestos de trabajo de parte de las empresas florícolas, la demanda sobrepasa sus posibilidades, lo que conduce a una precarización del empleo. (p.7)

Esta investigación se la realiza porque la empresa florícola FLOREQUISA, tiene un nivel importante de consumo a los plaguicidas. El plaguicida, al atacar al organismo que perjudica la plantación, al mismo tiempo está perjudicando la salud de la persona que realiza el trabajo de colocar el plaguicida. La mayoría de los plaguicidas son tóxicos para casi todos los seres vivos, incluido el hombre. El riesgo de daño para la salud, depende del grado de toxicidad del producto y del tiempo de exposición a la que la persona esté sometida, es por eso que se realiza el análisis para realizar una propuesta de control en cuanto al tema del manejo y aplicación de los plaguicidas.

Los trabajadores, muchos de ellos campesinos de origen indígena sin otras alternativas de trabajo, deben soportar largas jornadas e intensos trabajos, en posturas inadecuadas, exposición a pesticidas tóxicos y a radiaciones solares.

Estacio (2010) encontró lo siguiente:

Un cuatro por ciento de los trabajadores de flores son mujeres. Ellas son más vulnerables a los químicos y sustancias que se utilizan en las plantaciones, ya que, si se encontraran en periodo de gestación su hijo podría heredar entre otros, problemas mutagénicos. Además, la floricultura, por la forma como se ha desarrollado, está afectando negativamente a la salud de sus trabajadores, vecinos, y al ambiente. Una causa es que no se informa y capacita a los trabajadores sobre el uso y manejo de los plaguicidas por lo que se llevan la contaminación a sus hogares y cultivos.

De mantenerse la actual situación en los usos de los plaguicidas los daños que se podrían ocasionar al ser humano y al ecosistema son los siguientes: intoxicaciones, que dependiendo del tiempo de exposición pueden llegar a ser mortales en el ser humano. Los diferentes tipos de plaguicidas producen efectos negativos en la salud a largo plazo, pudiendo llegar a causar enfermedades serias y hasta cáncer. La persona puede intoxicarse con solo respirarlo o al tener contacto con la piel, la ingestión es mortal.

Otro daño que puede ocasionar el uso indiscriminado de plaguicidas es la contaminación del ambiente y su factor más dañino es el residuo que resulta de su aplicación. Aunque su aplicación se restrinja a zonas determinadas, su dispersión es universal.

Por lo anteriormente expuesto se encuentra un problema y es ¿Cuál es la incidencia de los plaguicidas en la salud de los trabajadores de la florícola Florequisa?

El problema se marca dentro de un fenómeno social de interacciones, es decir manejo de plaguicidas y salud de los trabajadores, las variables pueden considerarse dependientes o independientes así se tiene, la variable

dependiente es la incidencia en la salud de los trabajadores y la independiente es el manejo de plaguicidas.

Como objetivo general de la investigación se ha propuesto:

- Establecer cómo es el actual manejo de los plaguicidas en una empresa florícola, determinando la relación con los efectos en la salud de los trabajadores.

Del objetivo general derivan los objetivos específicos de la investigación que son:

- Identificar que plaguicidas se usan actualmente en la empresa florícola Florequisa.
- Analizar el manejo de los plaguicidas en la florícola Florequisa.
- Establecer una posible relación entre el uso de plaguicidas con los efectos en la salud en los trabajadores expuestos.
- Formular una propuesta de mejora en materia de Seguridad y Salud en el trabajo, para disminuir el riesgo químico.

## **2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**



## 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Los plaguicidas son sustancias de origen químico, con el propósito de eliminar, repeler, controlar o detener el desarrollo de plagas de cualquier tipo. Es conocido que las plagas son organismos dañinos responsables de transmitir algunas enfermedades, así mismo son capaces de disputar por alimentos, afectando plantaciones agrícolas y repercutiendo en las actividades económicas. Olivera (Citado en Cossio, 2009)

Sin embargo con el paso de los años, el uso intensivo de plaguicidas ha provocado una saturación de remanentes químicos en sitios destinados a la agricultura. Es precisamente debido a la fácil dispersión y al uso indiscriminado de estos, que trabajos de investigación sobre el tema han aumentado últimamente. Alegría (Citado en Cossio, 2009)

Según Cossio (2009) La organización de las Naciones Unidas expone en trabajos de investigación que, del total de los plaguicidas utilizados en la agricultura, solamente el uno por ciento del principio activo que los caracteriza llega a los cultivos con eficiencia, logrando así controlar o eliminar la plaga. El resto de ellos se distribuye en el suelo, filtrándose a través de él hacia las aguas freáticas o directamente hacia cursos de agua como son ríos, lagos, pozos, etc. A pesar de las propiedades dañinas para el medio ambiente y la salud, la producción y uso de plaguicidas han aumentado en años recientes, principalmente en países en vías de desarrollo, en los cuales se estima que el uso de plaguicidas es de más del setenta por ciento de la producción mundial total. (p.9)

## 2.1. PLAGUICIDAS

Torres, Orozco, Pérez (2011), concluyeron que los plaguicidas son productos químicos usados para controlar plagas (insectos, ácaros, hongos, omicetos, bacterias, virus, nematodos, caracoles, roedores y malezas) que afectan los cultivos. El término plaguicida sugiere que las plagas pueden ser distinguidas de los organismos no nocivos, que los plaguicidas no lo matarán, y que las plagas son totalmente indeseables. Los plaguicidas no son necesariamente venenos, pero pueden ser tóxicos para los humanos u otros animales. Pero de acuerdo a la Convención de Estocolmo sobre Contaminantes orgánicos persistentes, 9 de los 12 más peligrosos y persistentes compuestos orgánicos son plaguicidas.

Agricultura bananera (2009) señala:

Durante los años 80, la aplicación masiva de plaguicidas fue considerada, generalmente, como una revolución de la agricultura. Eran relativamente económicos y altamente efectivos. Su aplicación llegó a ser una práctica común como medida preventiva aun sin ningún ataque visible. Desde entonces, la experiencia ha demostrado que este método no sólo perjudica el medio ambiente, sino que a la larga es también perjudicial para la salud de las personas que están expuestas. En la agricultura convencional juegan un papel clave para alcanzar y mantener niveles altos de productividad y rentabilidad. Sin embargo el uso no controlado de plaguicidas genera daños muy grandes para la salud y el medio ambiente. (blog)

IICA (2011) establece lo siguiente:

En el Ecuador se registra un extensivo uso de plaguicidas. Varias actividades de importancia económica para el país como la producción de flores utilizan plaguicidas químicos. Algunos ejemplos son el carbofurano o el metamifodos, ambos clasificados por la OMS como altamente tóxicos.

Además existen repercusiones para las exportaciones ecuatorianas debido a que presentan los niveles de contaminantes más altos que los permitidos, Ecuador solo puede colocar un número limitado de productos en los mercados externos, como son los de Norte América y el de la Unión Europea. Con estos antecedentes se ve la apremiante necesidad en el Ecuador de realizar un mejor control y vigilancia de los contaminantes especialmente en los principales productos de exportación como es el caso de las flores. (p. 2)

La Superintendencia de Compañías (2006) establece lo siguiente:

Dentro de la variedad de flores que se producen, las rosas se constituyen como el principal producto exportable cultivado (62%). Aproximadamente el 88% de la producción nacional se exporta principalmente a Estados Unidos y el resto a Europa.

Se estima que en el país existen 4.000 hectáreas cultivadas de flores. Aparte de las rosas, una de las variedades de flores preferidas en el extranjero son las ilusiones (*Gypsophylia*), de las que el Ecuador es el mayor productor y exportador del mundo. (p.4)

Según la Superintendencia de Compañías (2006) concluye que internamente se estiman 300 productores distribuidos en 9 provincias, que se considerarían competidores actuales. La producción está distribuida en Pichincha 66%; Cotopaxi 16%; Azuay 6%; Imbabura 5%; Guayas 4.4%; Otras (4) 2.6%.

La floricultura en el Ecuador constituye una de las actividades que más rubros genera para los ingresos por exportaciones no tradicionales del país, generando cerca de 76.758 empleos directos.

La falta de un control por parte de las autoridades de medio ambiente y de salud, ha causado serios problemas en la salud de muchos trabajadores. Uno de los problemas en la salud es que al permanecer por mucho tiempo

en contacto con los plaguicidas, la persona es más propensa a desarrollar enfermedades cancerígenas e intoxicaciones.

## **2.2    NORMATIVA INTERNACIONAL PARA MANEJO DE PLAGUICIDAS**

Las normativas internacionales son convenios que suscribe el Ecuador con uno o varios países, con el fin de cooperar entre ellos en la ejecución o regulación de una actividad determinada, en este caso en la regulación de los plaguicidas.

Como determina la *Constitución de la República del Ecuador* en su artículo 425, que dice:

El orden jerárquico de aplicación de las normas será el siguiente: La Constitución; los tratados y convenios internacionales; las leyes orgánicas; las leyes ordinarias; las normas regionales y las ordenanzas distritales; los decretos y reglamentos; las ordenanzas; los acuerdos y las resoluciones; y los demás actos y decisiones de los poderes públicos.

Entre las normativas internacionales que hablan acerca de una o más características de los plaguicidas están los referidos a continuación:

- *Convenio de Rotterdam sobre el Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo Aplicado a Ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos Objeto de Comercio Internacional, adoptado en 1998*, que como objetivo principal promueve:

La responsabilidad compartida y los esfuerzos conjuntos de las partes en la esfera del comercio internacional de ciertos productos químicos peligrosos a fin de proteger la salud humana y el medio ambiente frente a posibles daños contribuyen su utilización ambientalmente racional, facilitando el intercambio de información acerca de sus características, estableciendo un proceso nacional de adopción de

decisiones sobre su importación y exportación, difundiendo esas decisiones a las Partes. (FAO, 2006)

- La Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo que fue convocada en Ginebra por el Consejo de Administración de la Oficina Internacional del Trabajo, en junio de 1990, basándose en la protección de los trabajadores contra los efectos nocivos de los productos químicos contribuye también a la protección del público en general y del medio ambiente, considerando que es esencial prevenir las enfermedades y accidentes causados por los productos químicos en el trabajo o reducir su incidencia, Observando que la protección de los trabajadores contra los efectos nocivos de los productos químicos contribuye también a la protección del público en general y del medio ambiente y en varios argumentos más, adoptó el siguiente convenio sobre productos químicos: *Convenio sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el Trabajo, adoptado en 1990.*
- *DECISION 436 de la Normativa Andina para el Registro y Control de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola*, que tiene como objetivo principal establecer requisitos y procedimientos armonizados para el registro y control de plaguicidas químicos de uso agrícola, orientar su uso y manejo correctos para prevenir y minimizar daños a la salud y el ambiente en las condiciones autorizadas, y facilitar su comercio en la subregión.

Algunos de estos instrumentos tienen consecuencias operativas directas en la distribución y utilización de los plaguicidas, mientras que otros proporcionan un marco normativo más general.

## 2.3 LEGISLACIÓN ECUATORIANA SOBRE MANEJO DE PLAGUICIDAS

Los organismos de control del estado ecuatoriano, conjuntamente con el Gobierno Nacional se han visto en la necesidad de establecer leyes, reglamentos y normativas que regulen el uso indiscriminado de los plaguicidas, para evitar así daños a corto, mediano y largo plazo en la salud de las personas y en el medio ambiente.

En el Ecuador existen varias normas relacionadas con la regulación de los plaguicidas, entre ellas podemos encontrar:

- *Reglamento de plaguicidas y productos afines de uso agrícola, cuyas atribuciones especiales son las siguientes:*
  - Inscribir y mantener un Registro de los Plaguicidas y Productos afines
  - Mantener el Registro de los Plaguicidas y Productos afines
  - De conformidad con las normas legales aplicables revocar, de forma definitiva o temporal, o invalidar cualquier inscripción de plaguicida y de productos afines, o de las personas mencionadas en el literal anterior, en el correspondiente registro
  - Solicitar cuando lo considere oportuno a cualquier formulador, fabricante, importador, distribuidor o comercializador de plaguicidas y productos afines, muestras de Ingrediente Activo o Patrón Analítico, Producto Técnico y del Producto Formulado, datos técnicos, comerciales y de cualquier clase que crea necesarios, así como la realización de inspecciones a sus locales o empresas.
- *LEY ORGÁNICA DE SALUD, Ley 67, Registro Oficial Suplemento 423 de 22 de Diciembre del 2006, capítulo IV Plaguicidas y otras sustancias químicas dice:*

- Art. 114.- La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con el Ministerio de Agricultura y Ganadería y más organismos competentes, dictará e implementará las normas de regulación para la utilización y control de plaguicidas, fungicidas y otras sustancias químicas de uso doméstico, agrícola e industrial, que afecten a la salud humana.
- Art. 115.- Se deben cumplir las normas y regulaciones nacionales e internacionales para la producción, importación, exportación, comercialización, uso y manipulación de plaguicidas, fungicidas y otro tipo de sustancias químicas cuya inhalación, ingestión o contacto pueda causar daño a la salud de las personas.
- Art. 116.- Se prohíbe la producción, importación, comercialización y uso de plaguicidas, fungicidas y otras sustancias químicas, vetadas por las normas sanitarias nacionales e internacionales, así como su aceptación y uso en calidad de donaciones.
- *Reglamento de uso y aplicación de plaguicidas en las plantaciones dedicadas al cultivo de flores*, que acordó realizar este reglamento porque es necesario expedir normas' específicas, en el inciso de los instrumentos legales, para regular el uso y aplicación de Plaguicidas en las plantaciones dedicadas al cultivo de flores, y también porque es necesario proteger la salud de los trabajadores que laboran en estas plantaciones, los centros poblados, y otras actividades agropecuarias y proteger el ambiente.
- *Norma INEN 2266*, esta norma establece los requisitos y precauciones que se deben tener en cuenta para el transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos peligrosos.

Además existen en el Ecuador una serie de plaguicidas que han sido prohibidos para su producción, comercialización y uso, por el gran nivel de

toxicidad y daños que causa a la salud de las personas expuestas y al medio ambiente.

El Ministerio de agricultura, ganadería, acuicultura y pesca ha publicado una lista con los plaguicidas prohibidos, que se detallan en la tabla 1:

**Tabla 1.** Listado de plaguicidas prohibidos en el Ecuador

ACUERDO	PRODUCTOS	JUSTIFICATIVO
<p><b>Acuerdo Ministerial No. 0112.-</b> Publicado en el Registro Oficial No 64 con fecha 12 - noviembre de 1992</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aldrin</li> <li>2. Dieldrin</li> <li>3. Endrin</li> <li>4. BHC</li> <li>5. Campheclor (toxafeno)</li> <li>6. Clordimeform</li> <li>7. Chlordano</li> <li>8. DDT</li> <li>9. DBCP</li> <li>10. Lindano</li> <li>11. EDB</li> <li>12. 2,4,5 T</li> <li>13. Amitrole</li> <li>14. Compuestos mercuriales y de plomo</li> <li>15. Tetracloruro de carbono</li> <li>16. Leptophos</li> <li>17. Heptacholro</li> <li>18. Chlorobenzilato</li> </ol>	<p>Por ser nocivos para la salud y haber sido prohibida su fabricación, comercialización y uso en varios países.</p>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>19. Methyl Parathion</li> <li>20. Diethyl Parathion</li> <li>21. Ethyl Parathion</li> <li>22. Mirex</li> <li>23. Dinoseb</li> </ol>	<p>Por producir contaminación ambiental, efectos tóxicos y por haberse cancelado el registro en varios países.</p>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>24. Pentaclorofenol</li> </ol>	<p>Únicamente para uso</p>



	25. Arseniato de cobre	industrial no para uso agrícola
<b>Acuerdo Ministerial No. 333.-</b> Publicado en el Registro Oficial No 288 con fecha 30 - septiembre de 1999	26. Aldicab Temik 10% G y 15% G, restringe el uso, aplicación y comercialización, exclusivamente a flores y exclusivamente mediante el método de "USO RESTRINGIDO Y VENTA APLICADA"	Para evitar la aplicación de este plaguicida en banano y por haberse encontrado residuos de Temik en banano procedente del Ecuador. Por nocivo para la salud. Por haberse cancelado y prohibido su uso en varios países.
<b>Acuerdo Ministerial No. 123.-</b> Publicado en el Registro Oficial No 326 con fecha 15 - mayo de 2001	27. Zineb solo o en combinación con otros fungicidas	Por ser potencialmente nocivo para la salud y estar cancelado y prohibido su uso en algunos países.
<b>Resolución No. 015.-</b> Publicado en el Registro Oficial No 116 con fecha 3 - octubre de 2005	28. Binapacril 29. Oxido de etilen 30. Bicloruro de etileno	Por riesgos cancerogénicos, constituyendo productos nocivos para la salud humana, animal y el ambiente.
	31. Monocrotofos	Por haber prohibido su uso en varios países, debido a sus propiedades nocivas para la salud y el ambiente.
	32. Dinitro orto cresol – DNOC (Trifina)	Por ser un producto peligroso para la salud y ambiente
<b>Resolución No. 073.-</b> Publicado en el Registro Oficial No 505 con fecha 13 - enero de 2009	33. Captafol 34. Fluoroacetamida 35. HCH (mezcla de isómeros) 36. Hexaclorobenceno 37. Paration 38. Pentaclorofenol sus sales y esterés	Por ser nocivos para la salud y ambiente

## **2.4 SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE PLAGUICIDAS.**

Según la Norma Obligatoria INEN 1927 (PLAGUICIDAS: ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE), los plaguicidas están sometidos a la acción de diversos agentes que pueden causar su deterioro incluso antes del tiempo de vencimiento marcada por el productor en la etiqueta. Por todo esto, los objetivos básicos del almacenamiento son:

- Minimizar los riesgos para las personas, las instalaciones o el ambiente.
- Disponer de capacidad de respuesta ante eventuales emergencias como derrames o incendios.
- Mantener la calidad de los productos, la cual puede afectarse por la luz del sol, alta temperatura y humedad.
- Asegurar su utilización antes de la fecha de vencimiento.

Tanto los locales o bodegas donde se almacenan los plaguicidas, deben cumplir con la norma. Cuanta mayor cantidad de plaguicidas se almacene, mayor es el riesgo potencial y por tanto los requisitos son más estrictos, es por esto que la norma INEN 1927 dispone seguir las siguientes prácticas:

### **2.4.1 ALMACENAMIENTO**

Se refiere a todo el proceso desde que el plaguicida llega a las bodegas, hasta cuando el plaguicida es requerido para su uso, aquí la norma dispone seguir con el procedimiento establecido para dicha actividad que es detallado a continuación:

#### **2.4.1.1 Localización de las bodegas**

En este apartado la norma dispone que las bodegas no deben estar situadas cerca de comedores, áreas residenciales, en sitios de riesgo de inundación. Esto se lo hace para prevenir que exista riesgo de contaminación de personas que no están involucradas en el manejo de los plaguicidas y también para prevenir una posible contaminación ambiental. Además

recomienda que las bodegas tengan una vía de acceso vehicular fácilmente accesible, esto para que en algún tipo de emergencia los vehículos de socorro puedan ingresar sin ningún tipo de problema.

#### **2.3.1.1. Servicios**

Aquí la norma dispone que cerca de las bodegas debe existir un centro médico equipado con los insumos necesarios para poder tratar accidentes con plaguicidas, es decir, intoxicaciones, lesiones en el cuerpo, entre otros-

Además sugiere que la empresa debe disponer de vestuarios adecuados, para que la gente que labora con los plaguicidas pueda realizar sus actividades de higiene personal antes y después de sus actividades.

#### **2.3.1.2. Parqueadero**

Los vehículos que estén parqueados cerca de las bodegas deben estar dirigidos hacia la salida, esto para que en alguna emergencia no exista dificultad para la evacuación.

#### **2.3.1.3. Locales**

En las bodegas periódicamente se deben realizar inspecciones para comprobar que las instalaciones estén en buen estado para el almacenamiento de los plaguicidas.

Debe existir señalización que informe sobre los riesgos a los que se está expuesto dentro de las bodegas, además de disponer de un botiquín de primeros auxilios para dar asistencia a la persona afectada en caso de alguna emergencia.

#### **2.3.1.4. Área de carga y descarga**

Las personas que van a manipular los plaguicidas deben estar debidamente capacitadas sobre la toxicidad y el riesgo que conlleva manejar este tipo de productos. Esta actividad debe realizarse con mínimo dos personas y deben utilizar todo el equipo de protección personal necesario para evitar cualquier tipo de accidente.

Cuando se realice esta actividad los trabajadores deben manipular el producto de manera cuidadosa, para que no existan derrames ni otro tipo de inconvenientes.

#### **2.3.1.5. Colocación y apilamiento**

Los plaguicidas deben almacenarse de acuerdo a su composición física (sólido o líquido) en partes separadas de los estantes. Esto se hace para que en caso de derrames, actuar de manera adecuada dependiendo del plaguicida derramado y así evitar confusiones.

Los plaguicidas no deben estar en contacto directo con el suelo para evitar contaminación ambiental.

#### **2.3.2. TRANSPORTE**

Se deben transportar los plaguicidas en vehículos que sean exclusivamente para el transporte de estas sustancias, no se debe transportar alimentos, personas; para evitar cualquier tipo de contaminación. Además los vehículos deben tener suficiente ventilación para que no exista riesgo de explosión por acumulación de gases o envenenamiento de las personas que están dentro del vehículo.

### **2.5 PLAGUICIDAS DE USO COMÚN EN LAS FLORÍCOLAS**

El uso de los plaguicidas en las florícolas es común, ya que permite tener un mejor producto al final del proceso productivo, ayuda a optimizar tiempos, elimina plagas que atacan a la planta y genera disminución en los costos de producción, a la vez que aumenta la productividad.

A continuación, en la tabla 2, se detalla una lista con los plaguicidas que son más usados en la producción de flores:

**Tabla 2.** Plaguicidas de uso común en florícolas

<b>TIPO DE PLAGUICIDA</b>	<b>GRUPO QUIMICO</b>
INSECTICIDAS	<ul style="list-style-type: none"><li>• Organofosforado</li><li>• Órgano clorado</li><li>• Piretrinas y Piretroides</li></ul>
NEMATICIDAS	<ul style="list-style-type: none"><li>• Organofosforados</li></ul>
FUNGICIDAS	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ditiocarbamatos</li><li>• Cloratanil</li><li>• Organofosforados</li></ul>
FUMIGANTES	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ditiocarbamatos</li><li>• Cloratanil</li><li>• Organofosforados</li></ul>
HERBICIDAS	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bipiridilos</li><li>• Clorofrnoxi</li><li>• Organofosforados</li></ul>

## **2.6 TOXICIDAD DE LOS PLAGUICIDAS**

La toxicidad se refiere a la capacidad de una sustancia de causar efectos adversos sobre la salud. Se trata de una medida que se utiliza para nombrar el grado tóxico de los elementos sobre un organismo completo.

Ramirez, Lacasaña (2007) encontraron que sin obviar la importancia de los plaguicidas, tanto en la agricultura como en las actividades de salud pública, son innegables los efectos tóxicos que generan en el ser humano. Su biodisponibilidad en el organismo depende de su toxicocinética: absorción, distribución, metabolismo y eliminación. Estos procesos están influenciados tanto por factores externos relacionados con los patrones de exposición y con las sustancias químicas (tipo de empleo, temperatura ambiental, tipo de plaguicida, frecuencia, intensidad y duración de la exposición), como por

factores inherentes al individuo (edad, sexo, dotación genética, estado de salud, estado nutricional, estilos de vida, vía principal de absorción).

Según la página web [elergonomista.com](http://elergonomista.com) a partir de los datos experimentales se obtienen una serie de parámetros:

**2.6.1 DOSIS LETAL MEDIA (DL50 LD50):** Es la cantidad de plaguicida expresada en mg plaguicida/kg peso corporal, que causa la muerte a la mitad de los individuos ensayados. Es el parámetro toxicológico más importante. A la dosis letal media se le suele dar las siglas anteriores. Siempre hay que indicar el animal a la que se ha determinado esa dosis letal media. La DLM varía de unos animales a otros, o incluso si es macho o hembra.

**2.6.2 CONCENTRACIÓN LETAL MEDIA (CL50 CL50):** Se usa para productos que puedan concentrarse en aire o agua. Es la concentración de plaguicida en el aire o agua, la que causa la muerte a la mitad de los individuos ensayados. Se expresa en mg/l de fluido (aire o agua)

**2.6.3 DOSIS EFECTIVA MEDIA (DE50 ED50):** Se refiere a la dosis de plaguicida que causa la inactivación de la mitad de los individuos ensayados. Se expresa en mg/kg peso corporal.

**2.6.4 CONCENTRACIÓN EFECTIVA MEDIA (CE50 EC50):** Es la concentración de plaguicida en el aire o en agua que causa la muerte a la mitad de los individuos. Se expresa en mg/l.

**2.6.5 INHIBICIÓN MEDIA (I50 I50):** Es la concentración de plaguicida que afecta a la mitad de la actividad de un determinado sistema enzimático in vitro. Evalúa la actividad de un plaguicida sobre un determinado sistema enzimático. Sirve para evaluar si el plaguicida tiene efectos secundarios.

Todos estos parámetros se usan para evaluar la toxicidad aguda en personas.

De acuerdo a la Enciclopedia de Seguridad y Salud en el Trabajo sobre cualquier sustancia es muy fácil conocer la dosis que causa un efecto tóxico agudo; pero de cara al riesgo del consumidor tiene más importancia la toxicidad crónica, y ésta es muy complicada de evaluar. También se evalúa con animales de laboratorio, haciendo ensayos de:

- **Teratogénesis:** estudia si la descendencia también se ve afectada por el plaguicida.
- **Mutagénesis:** se hace con el test de Ames, el cual usa la bacteria *Salmonella typhimurium*. A diferencia de los anteriores, los ensayos de toxicidad crónica son largos y muy costosos.

En la tabla 3 se puede observar la clasificación toxicológica de los plaguicidas de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud.

**Tabla 3.** Clasificación toxicológica

<b>Clasificación de OMS</b>	<b>Clasificación de peligro</b>	<b>Color de la etiqueta</b>
Sumamente peligros	<b>MUY TÓXICO</b>	<b>ROJO</b>
Muy peligroso	<b>MUY TÓXICO</b>	<b>ROJO</b>
Moderadamente peligroso	<b>NOCIVO</b>	<b>AMARILLA</b>
Poco Peligroso	<b>CUIDADO</b>	<b>AZUL</b>
Normalmente no ofrece peligro	<b>PRECAUCIÓN</b>	<b>VERDE</b>

Todos los ensayos vistos dan una idea global de la toxicidad a largo plazo del plaguicida. Cuando una sustancia da positivo el test de teratogénesis, mutagénesis o sean cancerígenas se impide su comercialización. Esto

ocurre en sustancias nuevas; en sustancias que ya están en el mercado sólo se prohíben cuando se renueva el registro de la sustancia.

## 2.7 CLASIFICACIÓN DE LOS PLAGUICIDAS

Los plaguicidas se clasifican en función de algunas de sus características principales, como son la vida media, según su acción específica, la estructura química según su estado o presentación, la toxicidad aguda. A continuación se detalla cada uno de acuerdo a sus características:

**2.7.1 SEGÚN SU VIDA MEDIA:** los plaguicidas se clasifican en permanentes, persistentes, moderadamente persistentes y no persistentes, como se detalla en la tabla 4.

**Tabla 4.** Clasificación de los plaguicidas según su vida media

PERSISTENCIA	VIDA MEDIA	EJEMPLOS
No persistente	De días hasta 12 semanas	Malatión, diazinón, carbarilo,
Moderadamente Persistente	De 1 a 18 meses	Paratión, lannate
Persistente	De varios meses a 20 años	DDT, aldrín, dieldrín
Permanente	Indefinidamente	Productos hechos a partir de mercurio, plomo, arsénico

**2.7.2 SEGÚN SU ACCIÓN ESPECÍFICA:** Se refiere que los diferentes plaguicidas están clasificados de acuerdo a la plaga u organismo específico a la que van a atacar, en la tabla 5 están considerados los siguientes:



**Tabla 5.** Clasificación de los plaguicidas según su acción específica

<b>PLAGUICIDAS</b>
Insecticida
Acaricida
Fungicidas
Desinfectante y Bactericida
Herbicida
Fitorregulador y productos afines
Rodenticida y varios
Específicos post-cosecha y simientes
Protectores de maderas, fibras y derivados

**2.7.3 DE ACUERDO A SU ESTRUCTURA QUÍMICA:** Como indica la tabla 6, los plaguicidas se clasifican en diversas familias, que incluyen desde los compuestos organoclorados y organofosforados hasta compuestos inorgánicos.

**Tabla 6.** Clasificación de los plaguicidas, según la familia química

<b>FAMILIA QUÍMICA</b>	<b>EJEMPLOS</b>
Organoclorados	DDT, aldrín, endosulfán, endrín
Organofosforados	Bromophos, diclorvos, malatión
Carbamatos	Carbaryl, methomyl, propoxur
Tiocarbamatos	Ditiocarbamato, mancozeb, maneb
Piretroides	Cypermethrin, fenvalerato, permetrín
Derivados bupiridilos	Cloromequat, diquat, paraquat
Derivados del ácido fenoxiacético	Dicloroprop, picram, silvex
Derivados cloronitrofenólicos	DNOC, dinoterb, dinocap
Derivados de triazinas	Atrazine, ametryn, desmetryn, simazine

Compuestos orgánicos del estaño	Cyhexatin, dowco, plictrán
Compuestos inorgánicos	Arsénico pentóxido, obpa, fosfitode magnesio, cloruro de mercurio, arsenato de plomo, bromurode metilo, antimonio, mercurio,selenio, talio y fósforo blanco
Compuestos de origen botánico	Rotenona, nicotina, aceite de canola

**2.7.4 SEGÚN EL ESTADO DE PRESENTACIÓN:** De acuerdo al sistema utilizado en la aplicación, existen en el mercado plaguicidas en diferentes tipos de estado, entre ellos podemos encontrar:

- Gases o gases licuados.
- Fumigantes y aerosoles.
- Polvos con diámetro de partícula inferior a 50 µm.
- Sólidos, excepto los cebos y los preparados en forma de tabletas.
- Líquidos.
- Cebos y tabletas.

**2.7.5 SEGÚN SU GRADO DE TOXICIDAD:** La toxicidad se mide a través de la dosis letal media (DL50) este parámetro varía conforme a múltiples factores como la presentación del producto (sólido, gel, líquido, gas, polvo, etc.), la vía de entrada (oral, dérmica, respiratoria), la temperatura, la dieta, la edad, el sexo, etc., como se indica en la tabla 7. Al basarse en la observación de especies animales, es importante señalar que estos indicadores no proporcionan información sobre los efectos crónicos, ni sobre la citotoxicidad de algún compuesto.

**Tabla 7.** Clasificación de los plaguicidas según su grado de toxicidad

Categoría	DL50*				Descripción	Etiqueta
	Oral		Dermal			
	Sólido mg/kg plaguicida	Líquido ml / l plaguicida	Sólido mg/kg plaguicida	Líquido ml / l plaguicida		
Ia	5 ó menos	20 ó menos	10 ó menos	40 ó menos	Sumamente peligroso a la salud humana	ROJA
Ib	5 a 50	20 a 200	10 a 100	40 a 400	Muy peligroso a la salud humana	AMARILLA
II	50 a 500	200 a 2000	100 a 1000	400 a 4000	Moderadamente peligroso a la salud humana	AZUL
III	Mayor a 500	Mayor a 2000	Mayor a 1000	Mayor a 400	Levemente peligroso a la salud humana	VERDE

## 2.8 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR ALTERACIONES DE LA SALUD POR EL USO DE PLAGUICIDAS

El manejo y aplicación de plaguicidas en la producción de flores es primordial para el control de plagas de los cultivos. La utilización de dichos productos tiene unos riesgos indudables para los trabajadores que los manipulan, así como para el medio ambiente por la contaminación de suelos y agua, adicionalmente, la utilización inadecuada también puede provocar riesgos en la salud de la población consumidora de dichos productos con niveles de residuos altos.

De acuerdo a González (2008) existen dos tipos de exposición a los plaguicidas para las personas:

- **Exposiciones indirectas:** son los trabajadores y personas ajenas, presentes o cercanas a las zonas de aplicación de los productos que están expuestos a cantidades residuales o restos de los plaguicidas
- **Exposiciones directas:** Son los trabajadores que manipulan o aplican estos productos. Generalmente la mayor exposición ocurre porque el trabajador se encuentra muy cerca del producto (apertura de envases, manipulado, pesado y mezclado de productos, carga de equipos de aplicación, rociado de producto y reingreso al área tratada).

Para prevenir efectos negativos en la salud, todas las personas expuestas deberán seguir una serie de normas que se detallan en la tabla 8:

**Tabla 8.** Medidas preventivas para evitar efectos en la salud

<b>SITUACION DE RIESGO</b> Plaguicidas tóxicos, muy tóxicos, nocivos e irritantes	<b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b>
<b>Normas generales</b>	1. Mantener envases originales. 2. Leer cuidadosamente la etiqueta del producto. 3. Disponer de ficha de seguridad del producto 4. No comprar envases dañados
<b>Almacenamiento</b>	5. Se seguirán las instrucciones de almacenamiento recomendadas por los fabricantes y las normas ecuatorianas. 6. Se mantendrá la cantidad mínima necesaria de producto 7. Mantener el envase original, bien cerrado y sin ningún tipo de deterioro. 8. No se almacenaran junto a materiales, especialmente alimenticios. 9. Al almacén ingresará solo personal autorizado. 10. El almacén dispondrá de una buena ventilación. 11. No reutilizar los envases.
<b>Transporte</b>	12. No se transportarán junto a otros materiales. 13. No se transportarán envases

	<p>dañados.</p> <p>14. La carga estará bien sujeta</p> <p>15. Se revisarán todos los envases al llegar al destino.</p>
<b>Mezcla de productos y carga de equipos</b>	<p>16. Utilizar sistemas cerrados para reducir el riesgo de exposición</p> <p>17. Estas actividades solo las realizarán personal capacitado.</p> <p>18. Seguir las indicaciones del fabricante</p> <p>19. Utilizar el equipo de seguridad apropiado.</p> <p>20. Tener agua a mano en caso de derrames.</p> <p>21. Prohibido comer, beber o fumar cuando se realiza la mezcla y carga.</p>
<b>Aplicación, fumigado y rociado</b>	<p>22. No se utilizará cantidades mayores de producto que la recomendada por el fabricante</p> <p>23. Estas tareas las realizará personal calificado.</p> <p>24. No usar equipos en mal estado.</p> <p>25. Tener en cuenta condiciones atmosféricas.</p> <p>26. Prohibido caminar por zonas fumigadas después de un tiempo prudencial.</p> <p>27. No tocarse partes del cuerpo con guantes contaminados, lavarse bien después de fumigar</p>
<b>Derrames</b>	<p>28. Limpiar derrames inmediatamente teniendo en cuenta recomendaciones del fabricante.</p> <p>29. Utilizar materiales absorbentes.</p> <p>30. No utilizar agua</p>
<b>Después de la aplicación</b>	<p>31. Lavar el equipo de fumigación</p> <p>32. Lavar la ropa de trabajo aparte de la demás</p> <p>33. Los trabajadores se bañaran después de su labor</p>

Podemos observar una serie de mejoras para controlar algunos aspectos que supone la utilización de plaguicidas. Siguiendo las recomendaciones anteriormente expuestas se podrá disminuir el riesgo de que algún trabajador sea afectado por los efectos nocivos de los plaguicidas.

**2.8.1 HOJA DE SEGURIDAD (MSDS):** Una Hoja de Seguridad es un documento que proporciona información detallada sobre la naturaleza de una sustancia química, tal como sus propiedades físicas, químicas,

información sobre la salud, seguridad, fuego y riesgos del medio ambiente que la sustancia química pueda causar además provee información sobre cómo trabajar con una sustancia química de una manera segura, y qué hacer si hay un derrame por accidente.

De acuerdo a la Labor Occupational Safety & Health Program (2003) la hoja de seguridad indica fundamentalmente lo siguiente:

- Información del producto químico.
- Composición/ Información de componentes.
- Identificación de riesgos.
- Medidas de primeros auxilios.
- Medidas para la extinción de incendios.
- Medidas para derrames de accidentes.
- Manejo y almacenamiento
- Controles de exposición/ Protección personal.
- Propiedades físicas y químicas.
- Estabilidad y reactividad.
- Información Toxicológica.
- Información ecológica.
- Consideración sobre eliminación.
- Información de transporte.

Es importante y de uso obligatorio que cada compañía tenga un MSDS por cada sustancia, para que los trabajadores se familiaricen con la información que contiene cada material que manipulan. Hay que asegurarse que se coloquen etiquetas adecuadas a todas las sustancias químicas almacenadas, que deben colocarse en los contenedores y dispensadores.

## **2.9 MÉTODOS PARA DETERMINAR EFECTOS EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES EXPUESTOS.**

El uso de plaguicidas en las plantaciones florícolas supone un gran riesgo para las personas que allí laboran, ya que al ser un producto tóxico, los trabajadores están expuestos a sufrir enfermedades profesionales que se verán reflejadas en el corto, mediano y largo plazo. Las florícolas disponen de medidas de prevención para evitar alteraciones en la salud de sus trabajadores y para comprobar si su sistema de prevención está siendo aplicado y se encuentra en funcionamiento, se realiza algunos tipos de exámenes médicos a los trabajadores expuestos y a los que no están expuestos también, estos exámenes médicos son periódicos y son hechos para determinar si los trabajadores tienen algún grado de intoxicación por el manejo de plaguicidas. Los exámenes que se realizan son básicamente el de acetilcolinesterasa en la sangre.

### **2.9.1 EXAMEN DE ACETILCOLINESTERASA EN LA SANGRE**

Avera Medical Group (2011) establece que el examen de acetilcolinesterasa es un examen de sangre con el cual se analizan los niveles de dicha enzima, que ayuda al sistema nervioso a trabajar apropiadamente. Los nervios necesitan estas sustancias para enviar señales. La acetilcolinesterasa se encuentra en el tejido nervioso y en los glóbulos rojos.

La OMS tiene establecido, como nivel de acción, el 70% de la actividad de la acetilcolinesterasa basal, para los trabajadores expuestos a organofosforados; cifra que, por complementariedad, equivale al 30% de inhibición.

Según Martínez Gutiérrez, et al, (2008) cuando el organismo responda a la exposición a un organofosforado con un descenso rápido de la actividad, dicho valor (30 % de inhibición) puede no tener suficiente eficacia preventiva

en la exposición crónica, puesto que normalmente no se sabe con qué velocidad se produce tal descenso, ni en que grado se ha producido en un momento determinado, a menos que se lleve a cabo un seguimiento exhaustivo de los trabajadores expuestos.

De ahí, la ya citada recomendación de la OMS de realizar básicamente dos controles semanales (mínimo), con la posibilidad de las variaciones señaladas, y considerando que una inhibición del 30% en cualquier trabajador es indicativa de sobreexposición, debiendo, por tanto, ser apartado de cualquier exposición posterior hasta que la actividad de la acetilcolinesterasa recupere el 80% del valor basal.

Damin (2010), establece que la recuperación de la actividad de la acetilcolinesterasa tiene lugar a un ritmo del 1% y día, a medida que los eritrocitos pasan a la sangre periférica. Por tal motivo, tras una exposición intensa con una inhibición de la acetilcolinesterasa cercana al 80%, la recuperación de la actividad puede requerir varios meses.

## **2.10 CLASIFICACIÓN DE LOS EFECTOS.**

### **2.10.1 SEGÚN EL TIEMPO DE REACCIÓN**

- **Agudos:** aparecen poco después de la exposición, los efectos de la intoxicación aguda por plaguicidas sobre el organismo humano incluyen síntomas:
  - Dermatológicos: sudación, prurito, erupción cutánea y cianosis.
  - Neurológicos: mareo, cefalea, temblor, depresión y pérdida de consciencia, nerviosismo, convulsiones, síncope, fasciculaciones, parálisis y parestesias.
  - Oculares: visión borrosa y lagrimeo.
  - Cardiorespiratorios: palpitaciones, disnea, tos, aumento de expectoración, dolor torácico, sibilancias y roncus.



- Digestivos: sialorrea, molestias faríngeas, náuseas, vómitos, dolor abdominal, diarrea, tenesmo rectal y estreñimiento.
- Antecedentes de abortos.
- **Crónicos:** aparecen mucho tiempo después de la exposición repetida a pequeñas dosis del tóxico destacando por su gravedad tienen un gran potencial cancerígeno y mutagénico de alguno de ellos. (Arroyo, s.f)

### 2.10.2 SEGÚN LAS ALTERACIONES QUE PRODUCEN

- **Corrosivos:** destruyen los tejidos. (ácidos, bases. bromo fenol).
- **Irritantes:** alteración en piel o mucosas. (disolventes, amoníaco).
- **Neumoconióticos:** sólidos que se acumulan en los pulmones. (polvo de carbón, asbesto, algodón).
- **Asfixiantes:** impiden la llegada de oxígeno a los tejidos. (nitrógeno, CO<sub>2</sub>, CO)
- **Narcóticos:** producen inconsciencia (cloroformo, éteres, alcoholes, cetonas)
- **Sensibilizantes:** producen alergias, requieren una predisposición fisiológica del individuo (compuestos de níquel, de cromo, fibras vegetales o sintéticas)
- **Cancerígenos:** producen tumores malignos (amianto, benceno, cadmio, cromo)
- **Mutagénicos:** producen problemas hereditarios (éteres de glicol, plomo)
- **Teratogénicos:** producen malformaciones en el feto (radiaciones ionizantes)
- **Sistémicos:** afectan a un órgano de forma selectiva (metílico, DMAc, uranio)

Estos efectos se dividen en la acción que realiza el toxico sobre los órganos del cuerpo de las personas expuestas y son:

- **Efectos simples:** Cada tóxico actúa sobre un órgano distinto.
- **Efectos aditivos:** Varios tóxicos que actúan sobre el mismo organismo.
- **Efectos potenciadores:** Un tóxico multiplica la acción de los otros. (Arroyo, s.f.)

## **2.11 CLASIFICACIÓN DE LOS TÓXICOS**

### **2.11.1 CON EFECTOS REVERSIBLES**

Cuando cesa la exposición al contaminante, los cambios que se producen por el tóxico, remiten y se recupera el estado normal anterior a la exposición. Estos pueden ser dolores de cabeza, nauseas, irritación de la piel, etc. Todos estos síntomas dependen del tiempo de exposición al que se encuentre el trabajador, si el tiempo de exposición es prolongado, en el largo plazo podría adquirir enfermedades que ya son irreversibles.

### **2.11.2 CON EFECTOS IRREVERSIBLES**

No se produce la recuperación del estado normal, los cambios no remiten, permanecen. Estos efectos se dan por una exposición prolongada del trabajador a la sustancia tóxica que a medida que va pasando el tiempo los residuos de los tóxicos que usó en su trabajo se fueron depositando en su cuerpo y con el tiempo producen estos efectos irreversibles. Uno de los ejemplos es el cáncer condiciones de enfermedades que heredan los hijos del afectado. (Arroyo, s.f)

## **2.12 VÍAS DE INGRESO AL ORGANISMO DE LOS TÓXICOS**

Es de gran importancia para prevenir el posible daño que pueden ocasionar los agentes nocivos al trabajador el conocer sus vías de ingreso al organismo. Las principales vías de ingreso de los agentes químicos son:

ingestión, absorción cutánea e inhalación. Las vías de entrada de los tóxicos más frecuentes son la cutánea, incluida la exposición a la ropa de trabajo, y la respiratoria (entre ambas el 77% de los casos) y la digestiva (14%). La vía digestiva está muy asociada a comer, beber o fumar en el trabajo. (Construsur, s.f)

### **2.12.1 INGESTIÓN**

Esta puede realizarse por el ingreso de alimentos manipulados con las manos contaminadas o sucias, también se puede dar por el ingreso de partículas que se hayan depositado en la superficie de la boca o garganta, durante la respiración y al tragar saliva. Las sustancias ingeridas siguen su camino a lo largo de todo el aparato digestivo, pudiendo ser absorbidas por cualquiera de sus partes. Esto depende únicamente de las características y naturaleza del contaminante. (Constusur, s.f.)

### **2.12.2 VÍA CUTÁNEA**

La piel es, para el cuerpo humano, una barrera defensiva controla lesiones mecánicas y químicas. Ocupa aproximadamente 2 m<sup>2</sup>, y su espesor varía entre los 0,5 mm (en los párpados) a los 4 mm (en el talón). Su peso aproximado es de 5 kg. Actúa como barrera protectora que aísla al organismo del medio que lo rodea, protegiéndolo y contribuyendo a mantener íntegras sus estructuras, al tiempo que actúa como sistema de comunicación con el entorno. En la piel del ser humano, sobre todo la del varón, se produce más secreción sebácea que la que tiene la mujer. Esto es debido a la mayor cantidad de andrógenos (hormona sexual masculina) que produce el varón. Como consecuencia, la piel masculina es más gruesa y grasa que la femenina.

Sin embargo, existen ciertas sustancias que tienen la propiedad de penetrar rápidamente a través de ella produciendo serias intoxicaciones. Tal es el caso de algunos insecticidas. (Constusur, s.f.)

### **2.12.3 INHALACIÓN**

Esta es la más importante vía de ingreso de contaminantes. Durante la aspiración (inhalación) el aire penetra por las fosas nasales, pasando a través de todo el sistema respiratorio hasta llegar a los alveolos pulmonares. En promedio respiramos 5250cc de aire por minuto, el 21% corresponde a oxígeno, es decir 1102cc (cantidad de oxígeno por minuto). (Construsur, s.f.)

### **2.13 SALUD**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) en su constitución de 1946, define a la salud como el estado de completo bienestar físico, mental y social. Es decir, el concepto de salud trasciende a la ausencia de enfermedades y afecciones. En otras palabras, la salud puede ser definida como el nivel de eficacia funcional y metabólica de un organismo a nivel micro (celular) y macro (social).

De acuerdo a Mantilla (s.f), la salud implica que todas las necesidades fundamentales de las personas estén cubiertas: afectivas, sanitarias, nutricionales, sociales y culturales. Esta definición es utópica, pues se estima que sólo entre el 10 y el 25% de la población mundial se encuentra completamente sana. En grandes rasgos, la salud puede dividirse en salud física y salud mental, aunque en realidad son dos aspectos interrelacionados.

### **3 METODOLOGÍA**

### **3. METODOLOGÍA**

La presente investigación es un proceso que inicia en la identificación de los distintos tipos de plaguicidas usados en la empresa, para de esta manera empezar con la recolección de datos existentes en la empresa en relación a los plaguicidas y su manejo, exámenes médicos practicados a los trabajadores expuestos y observancia de las normas de seguridad establecidas por el Ministerio del Ambiente, Ministerio de Salud Pública, Riesgos del Trabajo del IESS, etc. para su respectivo análisis y evaluación hasta llegar a relacionar las variables determinadas.

#### **3.1 EXÀMEN DE ACETILCOLINESTERASA PLÀSMÀTICA**

Este examen se lo realiza para determinar cuáles son los trabajadores que tienen una disminución de esta enzima. Ya que dicha enzima disminuye cuando los trabajadores han estado expuestos recientemente a plaguicidas. El examen se lo debe realizar dentro de los primeros 15 días a partir de la exposición.

#### **3.2 DESARROLLO DE ENCUESTAS**

Las encuestas se las realiza para determinar si los trabajadores tienen conocimiento de los riesgos que implica el manejo de plaguicidas y además para conocer si las personas que han estado expuestas directa o indirectamente a los plaguicidas han tenido síntomas por la exposición a los mismos.

#### **3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA**

El estudio se realizará al personal operativo de la empresa florícola Florequisa para lo cual se requerirá la participación de:

- El responsable del Servicio Médico de la empresa
- Los supervisores de área
- Y el personal de la plantación.
- Laboratorio especializado en el análisis de las muestras

### 3.3.1 TAMAÑO DE LA MUESTRA

En las aplicaciones prácticas ha quedado demostrado repetidas veces, que los modernos métodos de muestreo pueden proporcionar datos de confiabilidad conocida en forma eficaz. No obstante, si bien es cierto, que una muestra es una parte del universo, implicaría tener un concepto equivocado el llamar a muestra a cualquier conjunto de números simplemente porque se trata de una parte del universo.

Para que una muestra sea aceptable desde el punto de vista de análisis estadístico, es necesario que represente a la población, que tenga una confiabilidad susceptible de medición, y que responda a un plan práctico y eficaz. La muestra debe seleccionarse en forma tal, que represente apropiadamente a la población. Esto significa atribuir a cada elemento una probabilidad conocida de ser elegida, la que deberá ser distinta de cero.

$$n = \frac{z^2 PQN}{Z^2PQ + Ne^2} \text{ donde:}$$

- n= Tamaño de la muestra
- Z= Nivel de confiabilidad (95% - 99%)
- P= Probabilidad de ocurrencia (P= 0.5)
- Q= Probabilidad de no ocurrencias (P+Q= 1)
- N= Población
- e= error de muestreo (1% - 5%)

Se va a dividir la población entre hombres y mujeres

- Z= 95% =>  $0.95 / 2 = 0.475$  => **1.96** (según tabla de la curva normal)
- P= 0.8
- Q=  $1 - 0.8 = 0.2$

- N= 207 Hombres  
211 Mujeres
- e= 5%

### 3.3.1.1 Tamaño de muestra para hombres

$$n = \frac{(1.96)^2(0.8*0.2)*207}{(1.96)^2 (0.8*0.2)+207 (0.05)^2} =$$

n= Se tomará los datos de las mediciones de colinesterasa de 113 HOMBRES de los 207 existentes, datos proporcionados por el área de talento humano de la empresa.

### 3.3.1.2 Tamaño de muestra para mujeres

$$n = \frac{(1.96)^2(0.8 * 0.2) * 211}{(1.96)^2 (0.8 * 0.2) + 211 (0.05)^2}$$

n= Se tomará los datos de las mediciones de colinesterasa de 114 MUJERES de los 211 existentes.

Al igual que en el caso de los hombres se utilizó un tipo de muestreo simple y se lo puede definir cuando un tamaño de muestra n, se selecciona de una población de tamaño N de tal manera que cada muestra posible de tamaño n tiene la probabilidad de ser seleccionada.

### 3.3.1.3 Tamaño de muestra para la aplicación de la encuesta

Para realizar la encuesta (Ver anexo 1), se va a tomar una muestra del total de trabajadores, entonces:



$$n = \frac{z^2 PQN}{Z^2 PQ + Ne^2} \quad \text{donde:}$$

- n= Tamaño de la muestra
- Z= Nivel de confiabilidad (95% - 99%)
- P= Probabilidad de ocurrencia (P= 0.5)
- Q= Probabilidad de no ocurrencias (P+Q= 1)
- N= Población
- e= error de muestreo (1% - 5%)

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.5 * 0.5) * 418}{(1.96)^2 (0.5 * 0.5) + 418 (0.05)^2}$$

n= 200 personas

### **3.4 RECOPIACIÓN DE INFORMACION DEL PROCESO DE MANEJO DE PLAGUICIDAS EN LA PLANTACIÓN DE FLOREQUISA**

En el flujograma de procesos de Florequisa se puede identificar cuáles son los procesos en los cuales se utilizan los plaguicidas, estas actividades son las labores culturales que son consideradas de uso común dentro del ciclo productivo, y son todo tipo de labores que permiten la óptima germinación, plantación o sembrado, desarrollo y cosecha del producto final, tanto así como la preparación del mismo para su comercialización, las personas que vayan a realizar la labor, deben estar bien capacitadas para la misma. (Ver anexo 2)

En Florequisa las labores culturales consisten en el riego del terreno, siempre manteniendo el nivel necesario de agua porque el exceso o defecto de la misma puede limitar el crecimiento de las mismas. También se realiza

la cárpida, que es remover la tierra utilizando escarpillos o cultivadores, dejando la tierra mas suelta y aumentando el contenido de aire para facilitar la descomposición de las sustancias orgánicas.

El raleo que se lo hace para eliminar plantas que crecen alrededor de la flor con el objetivo de dar al espacio flor una densidad apropiada, evitando de ese modo la competencia y que se puedan juntar a la flor.

Posterior a estas actividades sigue el control de plagas, donde se realiza la fumigación, este es un punto crítico, ya que, una vez realizada la fumigación, el plaguicida se seca dejando residuos en las plantas que son perjudiciales para la salud de los trabajadores.

Una vez fumigado se realiza la poda, esto esencialmente se hace para que la savia, no se desvié para otros brotes y así la flor tenga mayor flujo de savia y termine siendo de mejor calidad, esta poda se la realiza a mano.

Básicamente este es el proceso de labores culturales que se realiza en Florequisa, una vez hecho esto, como muestra el flujo de procesos de la empresa, pasa a la fertilización donde no intervienen plaguicidas y después se llega al proceso de cosecha que viene a ser también un punto donde existe presencia de los plaguicidas.

#### **3.4.1 Identificación de puntos de riesgo**

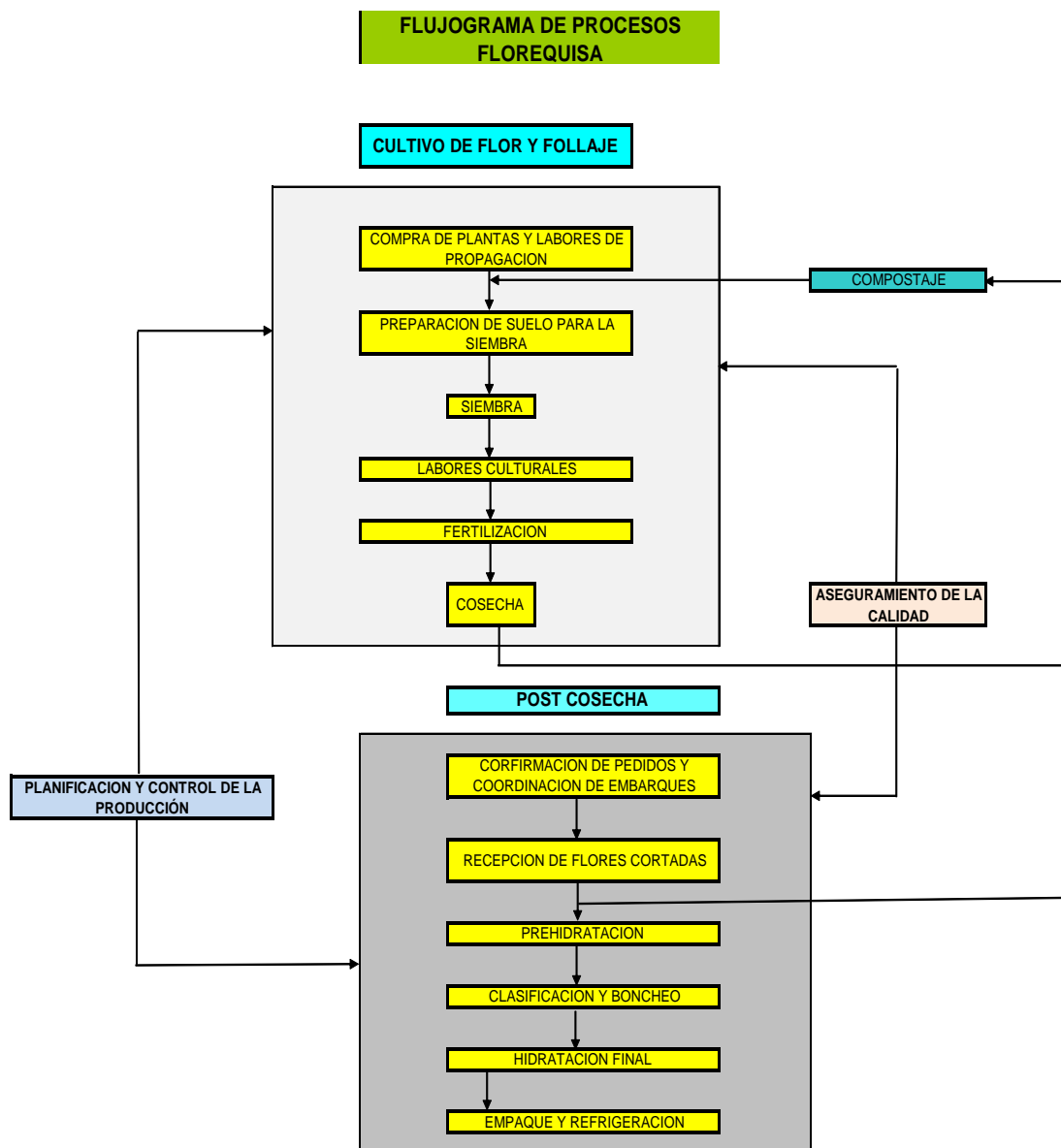
Se considera un punto de riesgo la cosecha porque las flores al ser fumigadas en la etapa de labores culturales, quedan con residuos de plaguicidas en las hojas, tallos y pétalos, este residuo que queda en la flor luego de la fumigación, se seca y se convierte en polvo, convirtiéndose en un riesgo de contaminación alto para las personas que manipulan las flores. El polvo de los plaguicidas puede ingresar por diferentes vías al organismo del trabajador como son la vía respiratoria, vía digestiva y vía cutánea, además que también puede ingresar al organismo por los ojos. También existe riesgo de contaminación para el medio ambiente ya que al quedar los residuos en las flores como polvo, una vez que estas salen del invernadero

el viento puede transportar el polvo de los plaguicidas y puede depositarse sobre la tierra, depósitos de agua o lugares que sean habitados por personas, como son comedores, vestidores, viviendas.

De esta manera se ha definido que en el área de cultivo existen dos puntos de riesgo de contaminación alto como son las labores culturales y la cosecha. Una vez determinado los puntos de riesgo en cosecha se va a determinar cuáles son los procesos en los que existe riesgo de contaminación para el trabajador, ya sea de forma directa, es decir, manejando el producto, o indirecta como son los residuos, en el área de post cosecha.

En el proceso de la recepción de las flores cortadas, vienen de ser cosechadas y aun no son tratadas de ninguna manera, es decir, que aquí sigue existiendo el riesgo de contaminación, ya que sigue el residuo de los plaguicidas en la flor. Además de tener el residuo del plaguicida se la fumiga con Actara que es un insecticida y con un fungicida botricida, que es de de toxicidad IV llamado switch.

Otro de los puntos de riesgo donde existe contacto con plaguicidas es en el proceso de hidratación aquí se utiliza el Florisant 600 en los tanques de hidratación. Otro punto de riesgo en la post cosecha en el lavado de follaje que se utiliza el químico ecobeaut, para dar brillo y mejor presentación a la flor.



**Figura 1.** Flujograma de procesos de Florequisa

### 3.4.2 PLAGUICIDAS USADOS EN FLOREQUISA

Al realizar la investigación en la plantación se encontró que se usan distintos tipos de plaguicidas en las distintas etapas de producción de la flor, es decir, en la etapa del cultivo, específicamente en las labores culturales se usan plaguicidas de diferentes tipos como son Fungicidas para oidio y peronospera, que son diferentes tipos de hongos, insecticidas,

bioestimulantes que se usan cuando la planta tiene problemas en el crecimiento son de un bajo nivel de toxicidad, y acaricidas.

En la plantación se rota de producto cada 15 días, es decir, una vez fumigada la plaga con una marca de plaguicida al transcurrir 15 días se cambia a otra marca de plaguicida, esto se hace para evitar que la plaga se haga resistente al plaguicida.

En la tabla 9, se detalla los plaguicidas usados en la florícola en cultivo, específicamente en labores culturales y post cosecha en recepción e hidratación:

**Tabla 9.** Plaguicidas usados en Florequisa

<b>CULTIVO</b>		
<b>LABORES CULTURALES</b>		
Tipo de Plaguicida	Plaguicida 1	Plaguicida 2
<b>INSECTICIDAS</b>	Actara	Padan
	Orthene	Regent
	Traser	Karate
<b>FUNGICIDAS (OIDIO)</b>	Prosper	Multatox
	Nimrod	Domark
	Polioxin	Concenta
<b>FUNGICIDAS (PERONOSPORA)</b>	Metalic	Forum
	Bellis	Midex
<b>BIOESTIMULANTE</b>	Basfoliar algae	
<b>ACARICIDA</b>	Polo 250 SC	Taiyo
<b>SOLVENTE</b>	Ecuafix	
<b>POST COSECHA</b>		
<b>RECEPCIÓN DE LA FLOR</b>		
<b>INSECTICIDA</b>	Actara	

<b>FUNGICIDA BOTIRICDA</b>	Switch
<b>HIDRATACIÓN</b>	
Florisant 600	
<b>LAVADO DE FOLLAJE</b>	
Ecobeaut	

Los plaguicidas órganoclorados no son usados en la empresa ya que son los mas tóxicos que existen y además son prohibidos por el acuerdo ministerial 112 del 12 de noviembre de 1992.

### **3.4.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL**

En Florequisa todo el personal que labora en actividades que tengan riesgo de sufrir accidentes o enfermedades profesionales dispone de su equipo de protección personal. En este caso para el personal que maneja los plaguicidas desde el bodeguero, pasando por el Jefe de fumigadores, la persona que maneja la bomba de fumigación y el fumigador, tienen su equipo de protección personal adecuado para este tipo de trabajo. La empresa se encarga de seleccionar los proveedores que entreguen los equipos de protección personal debidamente certificados y que cumplan con las necesidades que se requieren para este tipo de actividad como son, durabilidad, resistencia a los plaguicidas, resistencia a la exposición de plaguicidas, etc. En la tabla 10, se detalla que equipo de protección personal se debe usar en cada uno de las actividades que implica el manejo de plaguicidas.

**Tabla 10.** Protección adecuada para cada actividad en manejo de plaguicidas

MANIPULACIÓN DE PRODUCTOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guantes</li> <li>• Buzo</li> <li>• Botas</li> <li>• Gafas</li> </ul>
PREPARACIÓN DE LA MEZCLA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guantes</li> <li>• Buzo</li> <li>• Botas</li> <li>• Gafas</li> <li>• Mascarilla</li> </ul>
FUMIGACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guantes</li> <li>• Buzo</li> <li>• Botas</li> <li>• Gafas</li> <li>• Mascarilla</li> <li>• Overol</li> <li>• Capucha</li> </ul>
LAVADO DE ENVASES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guantes</li> <li>• Buzo</li> <li>• Botas</li> <li>• Gafas</li> </ul>

#### 3.4.4 COMPRA

En Florequisa la compra se la realiza mediante el área de adquisiciones, siempre previo pedido del jefe de producción. La compra se la realiza con proveedores que han sido seleccionados y que generan un nivel de confianza en cuanto al tipo de producto que entregan.

Los productos que son adquiridos por la empresa están siempre claramente etiquetados, con sus envases en perfecto estado, con la fecha de fabricación vigente y siempre que no denoten que han sido manipulados o alterados de alguna manera, de no ser así no se procede a la compra de dicho producto por que al ser productos considerados altamente tóxicos pueden traer secuelas graves a las personas que manipulen estos productos y al medio ambiente.

#### **3.4.5 TRANSPORTE**

Los plaguicidas son transportados por la empresa que provee el producto desde su lugar de origen hasta la plantación, siempre guardando todas las medidas de seguridad necesarias para evitar cualquier tipo de inconvenientes.

Según la Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo se está implementando mediante el Reglamento interno de Seguridad y Salud en el Trabajo que los proveedores de los plaguicidas cumplan con las normas de seguridad necesarias para el transporte de dichas sustancias.

La norma que sugiere la Unidad es la INEN 1927, en la cual detalla todo el procedimiento para el manejo de sustancias peligrosas.

#### **3.4.6 ALMACENAMIENTO**

Los plaguicidas son almacenados en bodegas exclusivas, totalmente separadas de comedores, baños, etc. Siempre aislados, con ventilación e iluminación suficiente.

La bodega tiene la señalización necesaria para avisar a las personas que ingresan, que medidas se deben tomar mientras se transita por la misma, para evitar que las personas sufran algún tipo de contaminación y también exista contaminación al medio ambiente.

Para ingresar a la bodega los trabajadores utilizan el equipo de protección personal necesario.



Los plaguicidas siempre están en estantes separados del suelo independientemente de cuál sea su estado, siempre con sus envases en buen estado y la etiqueta en buenas condiciones.

Al momento de la llegada del producto el bodeguero es el encargado de recibir la carga. Una vez recibido el producto se encarga de ingresar al inventario, él es el único encargado de manejar este producto porque se lo ha capacitado y entrenado adecuadamente para poder manejar sin ningún tipo de problema este tipo de sustancias.

Una vez inventariado el producto se procede a distribuirlo en la bodega de acuerdo al tipo de plaguicida (herbicidas, funguicidas, insecticidas, etc.) y de acuerdo a su estado físico (Sólido, líquido).

El bodeguero cuenta con su equipo de protección personal como son guantes, botas de caucho, delantal impermeable, gafas y máscara para vapores orgánicos y multigas, para utilizar en caso de derrame, además se ha implementado junto a la puerta de la bodega, un extintor de un lado y del otro lado, además de una pala, una escoba y un balde con tierra seca, para absorber y juntar plaguicidas en caso de derrames. También dispone de bolsas impermeables para juntar el material absorbente contaminado.

El Jefe de Fumigación, hace el requerimiento de plaguicida al bodeguero, cada vez que se vaya a efectuar la fumigación de los bloques planificados, este al ser la persona que está capacitada y entrenada para manejar estas sustancias realiza el pesaje y las mezclas para el requerimiento que se haya solicitado. En el momento que se efectúa la mezcla y el pesaje, el bodeguero siempre toma en cuenta el invernadero que va a ser fumigado, ya que siempre toma en cuenta las dimensiones del invernadero, es decir, la capacidad del mismo, espacio que ocupan las plantas, los bancos, la tierra, etc. El bodeguero siempre usa su equipo de protección personal y realiza esta actividad en el lugar indicado dentro de la bodega para realizar la preparación y dosificación.

En la tabla 11, se detalla la dosificación para cada uno de los plaguicidas usados en la fumigación y la cantidad que se requiere para cada uno de los bloques o invernaderos.

**TABLA 11.** Dosificación de plaguicidas

<b>PLAGUICIDA</b>	<b>g/L H2O</b>	<b>L mezcla x cama</b>	<b>L mezcla x invernad</b>
Actara	0.3	9	650
Acido Cítrico	0.04	9	650
Ecuafix	0.15	9	650
Polioxin	0.5	9	970
Ortene	0.7	9	970
<b>PLAGUICIDA</b>	<b>cc/L H2O</b>	<b>L mezcla x cama</b>	<b>L mezcla x invernad</b>
Metalic	1	9	970
Pasfoliar	2	9	970
Nimrod	1.4	9	970
Polo 250 SC	1	9	650
Tayo	1.5	9	650
Forum	1	9	650
Regen	0.15	9	970
Tracer	0.15	9	970
Florisant 600	10		

Una vez hecho el pesaje y la dosificación el bodeguero entrega los frascos de plaguicidas, listos al Jefe de fumigación.

### **3.4.7 APLICACIÓN**

La finca está dividida en 4 áreas de 30 invernaderos cada una los cuales tienen casetas para diferentes actividades como son bodegas para herramientas y caseta de fumigación.

Una vez entregada la mezcla del plaguicida al Jefe de Fumigadores, el se encarga de llevar los frascos con plaguicida, ya preparado, hacia la caseta de fumigación de cada bloque (ver anexo 3), donde es entregada al equipo de fumigación que generalmente son dos personas (fumigador y persona que maneja la bomba). La persona que maneja la bomba generalmente es el que realiza la mezcla del plaguicida, se vierte el plaguicida en un tanque con agua para realizar la mezcla. Con la mezcla lista para usarse pasa por medio de mangueras hacia la bomba de fumigación y esta a su vez bombea el producto hacia la lanza de aplicación, donde el otro integrante del grupo, ya dentro del invernadero, realiza la fumigación. (Ver anexo 4).

Antes de realizar el proceso de fumigación el invernadero está previamente preparado para este tratamiento, de esto se encarga el fumigador. El invernadero siempre está, antes de la fumigación, entre 18 °C y 23 °C, es por eso que la fumigación se la realiza a partir de las 6 de la mañana o a partir de las 3 de la tarde, ya que a estas horas la intensidad del sol no es tan alta así se puede mantener el nivel de temperatura adecuado para la fumigación. Además se procura cerrar bien todas las troneras, puertas y demás posibles puntos de salida de aire, por dos motivos: el primero, para evitar que se emitan los vapores, gases y nieblas hacia el exterior y cause efectos adversos en el medio ambiente y el segundo motivo es que se necesita que el invernadero esté a una temperatura adecuada y además que no exista una corriente de aire demasiado fuerte, ya que al existir una corriente de aire demasiado fuerte, al momento de realizar la fumigación, la

distribución del plaguicida sería desigual, lo que haría que en algunas partes del invernadero la dosis del plaguicida sea insuficiente, mientras que en otras sea demasiado fuerte hasta el extremo de dañar las plantas.

La florícola dispone de un cronograma de fumigación, el cual indica los plaguicidas que se deben usar cada día para atacar las diferentes plagas, entonces el cronograma de fumigación queda de la siguiente manera:

- Lunes – Martes: FUNGICIDA (OIDIO-PERONOSPERA)
- Miércoles – Jueves: INSECTICIDA
- Viernes: Acaricida o alguna aplicación pendiente

El tiempo promedio de fumigación es de 20 minutos, dependiendo del producto que se esté usando.

Para que puedan ingresar al invernadero las personas que realizan las labores culturales, deben esperar un determinado tiempo que va desde 6 horas hasta las 24 horas, dependiendo de la toxicidad del plaguicida que se haya utilizado.

Para plaguicidas menos tóxicos, toxicidad III – IV, se debería esperar como mínimo 6 horas para poder ingresar al invernadero, pero en la práctica en la empresa se espera como máximo 2 horas.

En cuanto a los plaguicidas tóxicos, toxicidad II, para poder ingresar a realizar el trabajo en los invernaderos se debería esperar 12 horas, pero en la empresa se espera como máximo 6 horas.

Esto en relación a los plaguicidas que son usados en la florícola, ya que si se usaría los plaguicidas mas tóxicos, toxicidad I, se debería esperar 24 horas para poder entrar al invernadero, pero en el caso de Florequisa, no se utiliza este tipo de químicos.

Como se puede constatar no se están siguiendo las normas de seguridad en cuanto al tiempo de espera, esta situación en el transcurso del tiempo

puede traer afecciones graves a la salud de los trabajadores, ya que al ser productos tóxicos los que se maneja, tienen un alto grado de probabilidad que afecten a la salud de los mismos, ya que al entrar al invernadero dentro de las horas no permitidas, es decir, desde el momento que se termina la aplicación hasta las 6 o 12 horas según sea el caso, las partículas del plaguicida siguen dispersas en el aire o aún no se sintetizan en las plantas y al estar los trabajadores en contacto con este ambiente, fácilmente se pueden contaminar por diferentes vías como son la respiratoria, digestiva y cutánea, además que intervienen varios factores como: nivel de toxicidad del plaguicida, tiempo de exposición, susceptibilidad del trabajador, concentración.

En Florequisa se realiza la fumigación generalmente 2 veces al día en horarios establecidos que son a las 6:00 y a las 15:00, y se hace también una fumigación al medio día, pero es muy casual esta situación. Esto depende de cuan resistente se haya convertido la plaga al plaguicida utilizado.

Los fumigadores utilizan el equipo de protección adecuado para realizar este trabajo (ver anexo 5), como es la mascarilla que impide que se respiren sustancias peligrosas. Protección para la cabeza que cubre todas sus partes por encima de los hombros, con excepción del rostro. Gafas, protegen toda la región ocular del trabajador contra salpicaduras de cualquier sustancia tóxica. Guantes, para tareas manuales. Overol y botas, de caucho.

Una vez terminada la fumigación los trabajadores que realizaron esta actividad van directamente a las duchas para proceder a la desinfección de la ropa y de sus cuerpos producto de la aplicación de los plaguicidas.

Al ingresar a las duchas lo primero que hacen es ducharse con todo el equipo de seguridad puesto, ya que en él quedan residuos de los plaguicidas mientras se hizo la fumigación y es preciso retirarlos en primera instancia

con agua. Una vez hecho esto los trabajadores se proceden a sacar todo el equipo de seguridad incluida la ropa y se duchan normalmente.

El equipo de protección personal se junta y se envía a la lavandería, que también existe en la empresa, y ahí se realiza el lavado de las prendas con detergente, una vez hecho esto se pone al sol a secar y se devuelve al respectivo dueño.

El agua residual que se obtiene del aseo de los equipos de protección personal, va directamente por tuberías hacia unas piscinas de tratamiento de agua donde el agua residual es procesada para evitar cualquier tipo de impacto ambiental.

La rotación del personal de fumigación en la empresa es cada 3 meses y el tiempo de fumigación no pasa de 4 horas seguidas al día. Según Reglamento de uso y aplicación de plaguicidas en las plantaciones dedicadas al cultivo de flores, señala que una vez el personal haya rotado debe esperar como mínimo 9 meses para volver al trabajo de fumigación, esto se lo hace para evitar que existan afecciones en la salud de los trabajadores expuestos.

Pero esto en la práctica no se lo está cumpliendo ya que los trabajadores que rotan descansan alrededor de 3 a 4 meses de las labores de fumigación y regresan nuevamente a las mismas.

Esto sucede porque al personal de fumigación se le da un bono extra en su sueldo que bordea los 80 USD, entonces frente a esta motivación económica los fumigadores no son conscientes del riesgo al que se están exponiendo y prefieren volver a la fumigación dentro del tiempo que no está recomendado.

#### **3.4.8 MANEJO DE ENVASES VACIOS DE PLAGUICIDAS**

Los envases utilizados en la preparación, es decir, en pesaje y dosificación que hace el bodeguero previo mezcla en el tanque con agua, y los envases que contienen los plaguicidas una vez terminado su vida útil son lavados con el triple lavado, el cual consiste en lavar el envase con 3 enjuagues consecutivos los cuales son colectados en la bomba de fumigar. El enjuague se lo realiza inmediatamente después que el envase ha sido vaciado para aprovechar el 100% del producto y evitar cualquier contaminación posterior. Este procedimiento, aparte de las ventajas económicas al aprovechar todo el producto, tiene la ventaja de garantizar absoluta seguridad a la hora de manipular y transportar los envases vacíos. Otra de las ventajas es que permite catalogar a los envases como no peligrosos. La diferencia entre los dos envases, el que se hace la preparación inicial y el que contiene los plaguicidas, es que el envase que contiene el plaguicida al terminar el triple lavado se lo perfora y se lo envía al Centro de Remediación Ambiental (CRA), mientras que el otro envase en el que se realiza la preparación se lo vuelve a reutilizar para nuevas preparaciones de plaguicidas. (Ver anexo 6)

## **4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**



## 4 ANÁLISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

Una vez hecho el estudio en la plantación se procede a realizar el análisis de resultados que contiene la información encontrada durante el proceso de investigación. Esta información fue analizada de manera tal que guiaran hacia la consecución de los objetivos planteados

Los datos que se va a presentar se han obtenido tras la investigación que se ha realizado en base a la observación, pasando por la identificación de los plaguicidas usados y el manejo de los plaguicidas.

### 4.1 EXAMEN DE ACETILCOLINESTERASA

El objetivo de estos exámenes es determinar el grado de afección en la salud de los trabajadores de “Florequisa” por el manejo de plaguicidas, determinando el nivel de acetilcolinesterasa comparándolo con los valores normales preestablecidos en el reactivo específico utilizado, como se puede apreciar en la tabla 12. Obviamente dependiendo del reactivo utilizado los valores límite van a cambiar.

**Tabla 12.** Tabla referencial examen de acetilcolinesterasa

EXAMEN	VALOR NORMAL
Acetilcolinesterasa	1900 U/l – 3800 U/l
Temperatura	25°C
Reactivo	Roche

### 4.2 RESULTADOS DE EXAMEN DE ACETILCOLINESTERASA EN HOMBRES

Se utilizó un tipo de muestreo simple y se lo puede definir cuando un tamaño de muestra  $n$ , se selecciona de una población de tamaño  $N$  de tal manera que cada muestra posible de tamaño  $n$  tiene la probabilidad de ser

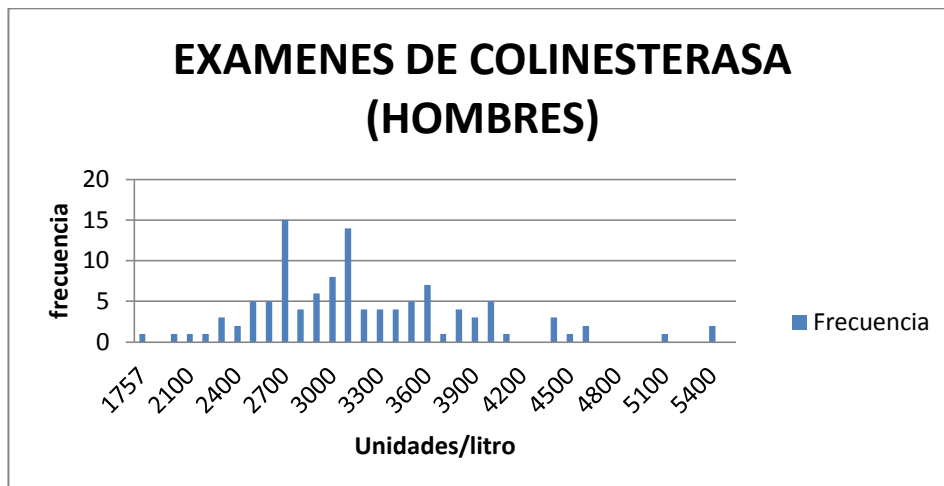
seleccionada. Es una herramienta sencilla y segura para el proceso de selección simple aleatoria.

En la tabla 13 se indica que se tomaron 113 datos al azar del personal masculino y los resultados que arrojaron según los datos recolectados y cálculos realizados con el programa Excel, de la muestra tomada, fueron los siguientes valores:

- Para la Media Aritmética: 3153,19 U/l
- Para la desviación estándar: 677. 33

Se ha tomado como referencia los niveles máximo y mínimo de acetilcolinesterasa con el reactivo Roche, para así poder determinar la frecuencia con la que suceden casos menores del límite establecido para la prueba que son 1900 U/l.

En la figura 2 se puede observar la frecuencia con que el nivel de acetilcolinesterasa en la sangre de los trabajadores es menor a los 1900U/l, en este caso se registra solo un trabajador, que su nivel está por debajo de lo establecido. Mientras que la mayoría de los trabajadores están con niveles de acetilcolinesterasa dentro del rango, es decir, entre 1900 U/l y 3800 U/l. Vale recordar que los trabajadores son afectados en su salud cuando el nivel de acetilcolinesterasa está por debajo del rango, mas no por encima de los niveles permitidos.



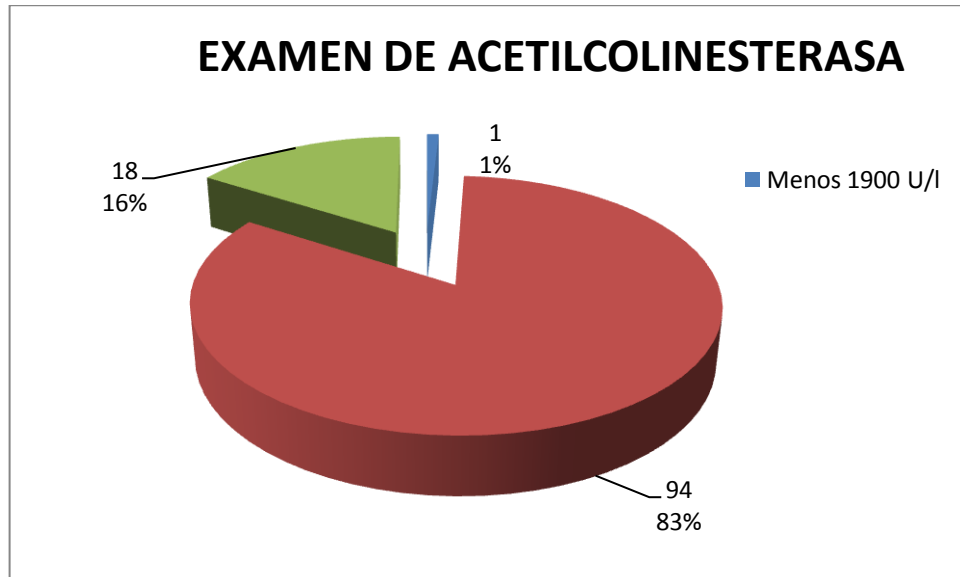
**Figura 2.** Resultado de exámenes de acetilcolinesterasa en trabajadores hombres. Frecuencia con que se repiten los valores establecidos en el rango.

Se pudo determinar que el número de los trabajadores afectados no es de consideración, ya que solo el 0,88% de la muestra tomada de 113 trabajadores, es decir 1 trabajador, está por debajo del límite establecido que es 1900 U/l. Como indica la tabla 13, la mayoría de trabajadores de la muestra tomada se encuentra dentro del rango normal, es decir, entre 1900 U/l – 3800 U/l, que son el 84% y da un total de 94 trabajadores. Mientras que un grupo reducido de 18 personas que nos da el 16% de la muestra tomada supera los valores de 3800 U/l, esto no es de gran importancia ya que solo las personas que están bajo el nivel de 1900 U/l son las que podrían sufrir afecciones a la salud, ya que el uso de plaguicidas disminuye los niveles de acetilcolinesterasa, mas no los aumenta.

**Tabla 13.** Porcentaje obtenido de la muestra de trabajadores hombres

Colinesterasa	No. Trabajadores	Porcentaje
Menos 1900 U/l	1	0.88%
Entre 1900 - 3800 U/l	94	84%
3800 mas	18	16%

En la figura 3, se muestra con más detalle la explicación antes señalada:



**Figura 3.** Porcentaje obtenido de la muestra de trabajadores hombres. Detalle cual es el porcentaje de trabajadores hombres afectados por el manejo de plaguicidas.

### 4.3 RESULTADOS DE EXAMEN DE ACETILCOLINESTERASA EN MUJERES

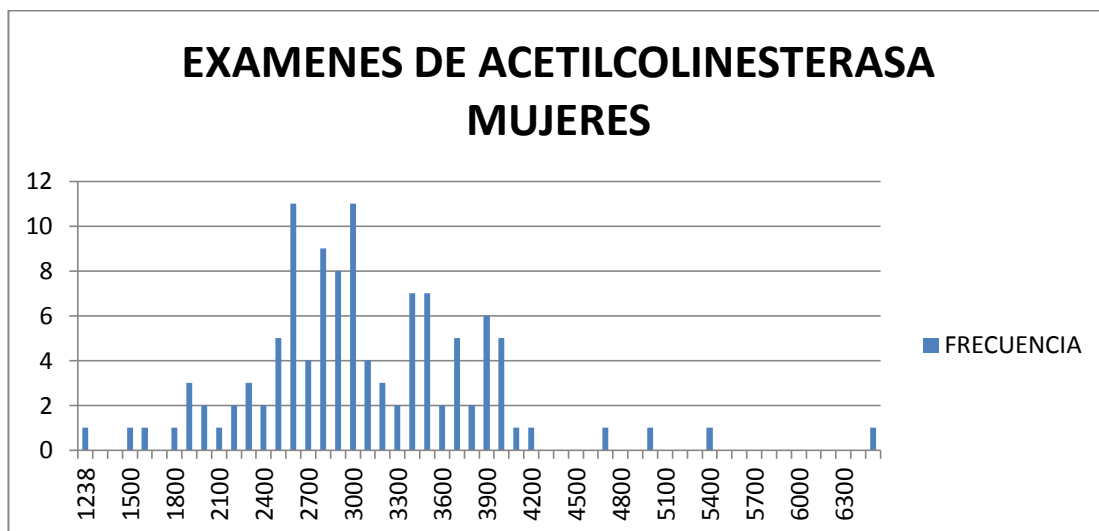
Al igual que en el caso de los hombres se tomó un muestreo simple y el resultado de la muestra arrojó 114 mujeres, en la tabla 14, se puede observar, la frecuencia con la cual en las mujeres la acetilcolinesterasa está por debajo del límite permitido.

Según los datos recolectados de la muestra tomada nos da como resultado los siguientes valores:

- Para la Media Aritmética: 3027,45 U/l
- Para la desviación estándar: 764,95

Se ha tomado como referencia los niveles máximo y mínimo de niveles de acetilcolinesterasa para así poder determinar la frecuencia con las que suceden casos menores del límite establecido para la prueba que son 1900 U/l.

En la figura 4, se grafica la frecuencia de las trabajadoras afectadas, en este caso en particular son 4 trabajadoras que están bajo el nivel de acetilcolinesterasa permitido, en el examen realizado con el reactivo Roche. Las demás trabajadoras se encuentran dentro de los niveles permitidos y no están dentro del rango de afectación.



**Figura 4.** Resultado de exámenes de acetilcolinesterasa en trabajadoras mujeres. Frecuencia con que las trabajadoras están por debajo del límite permitido de acetilcolinesterasa.

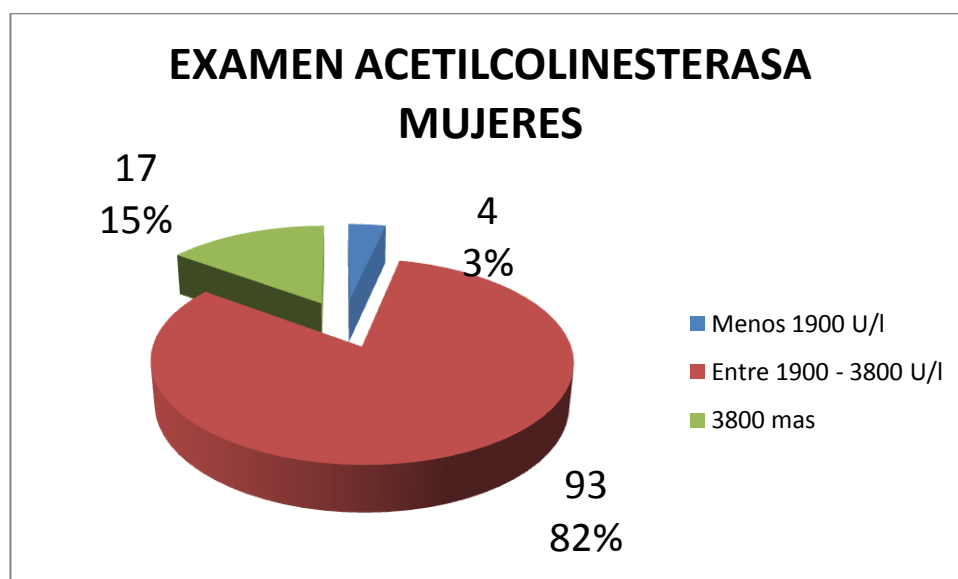
Se determinó que el número de trabajadoras afectados no es de consideración, pero en este caso de las mujeres ha aumentado ya que registra 4 trabajadoras con niveles bajo de 1900 U/l de la muestra tomada de 114 trabajadoras, es decir el 3,5%. Existe una gran cantidad de trabajadoras de la muestra tomada que se encuentra dentro del rango normal, es decir, entre 1900 U/l – 3800 U/l, que son el 82% y da un total de 93 trabajadoras.

Mientras que solo de 17 personas que nos da el 15% de la muestra tomada supera los valores de 3800 U/l, como se había dicho antes estos valores que superan los 3800 U/l no es de gran importancia ya que solo las personas que están bajo el nivel de 1900 U/l son las que podrían sufrir alteraciones en la salud, ya que el uso de plaguicidas disminuye los niveles de acetilcolinesterasa, mas no los aumenta.

**TABLA 14.** Porcentaje obtenido de la muestra en mujeres

Colinesterasa	No. Trabajadores	Porcentaje
Menos 1900 U/l	4	4%
Entre 1900 - 3800 U/l	93	82%
3800 mas	17	15%
<b>TOTAL</b>	114	100%

En la figura 5 se muestra con más detalle la explicación antes señalada:



**Figura 5.** Porcentaje obtenido de la muestra en trabajadoras mujeres. Muestra un bajo porcentaje de trabajadoras afectadas por el manejo de plaguicidas.

Después del análisis de los resultados de los exámenes de acetilcolinesterasa realizados a los trabajadores, se determinó que no existe mayor afectación a la salud de los mismos, ya que en general en la población muestreada, solo 2% de los mismos sufre algún tipo de dolencia a causa de los plaguicidas.

#### **4.4 RESULTADOS DE ENCUESTAS**

La primer encuesta se la realizó para determinar si los trabajadores tienen conocimiento acerca del manejo de los plaguicidas, riesgos de la exposición a la que están sometidos, etc., y de esta manera establecer posibles puntos de mejora para prevenir posibles accidentes y enfermedades profesionales. La encuesta (Anexo 9), se la realizó a un grupo de 200 trabajadores entre hombres y mujeres, en la tabla 15 se puede observar el resultado de las 13 preguntas realizadas:

**Tabla 15.** Resultados de encuesta 1

<b>Pregunta</b>	<b>Resultado obtenido</b>
Trabajadores examinados	200 trabajadores
Edad promedio	31 años
Sexo	117 hombres/83 mujeres
Pregunta 1	El 89%de las personas encuestadas si conocen cuales son los riegos a los que están expuestos por el manejo de plaguicidas.

Pregunta 2	El 98% de los encuestados reciben capacitación acerca del manejo de plaguicidas.
Pregunta 3	Los 200 trabajadores encuestados aseguraron que reciben capacitación en el tema de manejo de plaguicidas al menos una vez al año.
Pregunta 4	95% de los trabajadores conocen cual es el equipo de seguridad apropiado al momento de manejar plaguicidas.
Pregunta 5	Todos los trabajadores tienen el equipo de protección personal para sus labores, ya sean que están expuestos directamente o indirectamente.
Pregunta 6	Solo 3 personas conocen el manejo completo ya que el bodeguero y sus ayudantes son los que manejan todas esta información y son los mas preparados para realizar este trabajo
Pregunta 7	90% de los encuestados sabe cual es la manera adecuada de desechar los envases de plaguicidas usados, ya que estos pueden generar graves afecciones a la salud e impactos medio ambiente.
Pregunta 8	92% de los trabajadores no reutilizan los envases de los plaguicidas, esto quiere decir que existe conocimiento acerca del riesgo a que se exponen.
Pregunta 9	Ningún trabajador encuestado consume alimentos o bebidas cerca del área de fumigación.
Pregunta 10	87% del personal se somete a los exámenes de colinesterasa cada 6 meses, mientras que el 13% restante se lo realiza cada año.
Pregunta 11	44% de los encuestados piensa que su salud es buena, mientras que un 38% piensa que es muy buena, dejando en un 15% a los que dicen que su salud es regular y un 5% piensa que su salud es mala.



Pregunta 12	71% cree que su salud es afectada por el manejo de plaguicidas.
Pregunta 13	76% de la muestra trabaja en la empresa entre 1 y 3 años

Con los resultados de esta encuesta se pueden establecer puntos de mejora en cuanto al manejo de plaguicidas para así disminuir el riesgo de afectación en la salud de los trabajadores, los cuales serán incluidos en las recomendaciones en el capítulo siguiente.

Se realizó además una segunda encuesta para obtener datos que nos indiquen si los trabajadores han tenido síntomas en el corto plazo por exposición directa o indirecta a los plaguicidas, en la tabla 16, se muestran los resultados que se encontraron:

**Tabla 16.** Resultados de encuesta 2

<b>PREGUNTAS</b>	<b>RESULTADO OBTENIDO</b>
Trabajadores examinados	200 trabajadores
Edad Promedio	31 años
Sexo	117 hombres/ 83 mujeres
Accidentes con plaguicidas	SI: 1% NO: 99%
Salivación exagerada	SI: 1% NO: 99%
Dolor de cabeza	SI: 3% NO:97%
Gargajo	SI: 5% NO:95%
Nauseas	SI:0% NO:100%
Dificultad para concentrarse	SI:0% NO:100%
Dificultad para recordar	SI: 0% NO:100%
Depresión	SI:2% NO: 98%
Irritabilidad	SI: 1% NO: 99%

Los resultados muestran que no existen síntomas en la salud de los trabajadores por exposición a los plaguicidas. El número de trabajadores que presentan síntomas es bajísimo, y esto se debe, en algunos casos por otro tipo de dolencias no relacionadas con el manejo de plaguicidas, como por ejemplo en el caso de la pregunta acerca de la depresión, este es el porcentaje mas alto (6%), y en este caso el porcentaje es alto porque está asociado con el riesgo psicosocial como son las relaciones intrafamiliares, el sueldo que reciben, etc. (anexo 10). Es por eso que se analizó también los índices de morbilidad en la empresa y se pudo comprobar que en efecto existen afectaciones a la salud pero por patologías que no están relacionadas a la exposición de plaguicidas, como lo indica la tabla 17.

**Tabla 17.** Índices de morbilidad año 2011 de la empresa.

PATOLOGIAS	CULTIVO	POST COSECHA	FUMIGADORES	ADMINISTRATIVO
Parasitosis	2	0	0	0
Síndrome Gripal	30	10	4	9
Infección vías urinarias	1	1	0	0
Gastritis	2	0	0	0
Migraña	1	0	0	0
lumbalgia	5	0	0	0
Tendinitis	4	2	1	1
Cervicalgia	1	0	0	0
Neuritis	1	1	2	1

## **4.5 RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL MANEJO DE PLAGUICIDAS EN FLOREQUISA**

Se observó que en las plantaciones de Florequisa, se usan plaguicidas que están permitidos para el uso en la producción de flores.

El transporte de los plaguicidas lo hace el propio proveedor hacia la finca, es responsabilidad del proveedor entregar en buen estado el plaguicida, la responsabilidad del proveedor termina cuando se entrega los plaguicidas a la empresa en este caso el bodeguero es el que recibe e ingresa al inventario estos productos.

El bodeguero es el que recibe el requerimiento de plaguicidas para la fumigación, el mismo hace la dosificación según sea el pedido.

Una vez preparado el plaguicida es entregado al Jefe de Fumigadores y este realiza la mezcla en el tanque mezclador, de aquí el plaguicida ya listo para ser usado pasa por medio de unas mangueras a la bomba de fumigación, este a su vez bombea el plaguicida hacia la lanza de fumigación, donde el fumigador ya dentro del invernadero, con su equipo de protección adecuado, procede a fumigar.

Previo a la fumigación el invernadero está preparado para este trabajo, es decir, todas las posibles salidas de aire son totalmente cerradas, para evitar que el plaguicida roseado pueda salir al medio ambiente y para que no exista una corriente de aire fuerte que pueda hacer que la fumigación sea dispereja, también se mantiene la temperatura del invernadero entre 18°C a 23°C.

El tiempo de fumigación es aproximadamente de 20 minutos, dependiendo el producto que se esté utilizando, este proceso se lo realiza 2 veces al día generalmente a las 6:00 y a las 15:00, donde la intensidad del sol no es tan fuerte. Existe ocasiones que se debe hacer una tercera fumigación, esto

porque la plaga se ha hecho resistente al plaguicida y a pesar de la fumigación que se realiza normalmente la plaga persiste en el cultivo.

Una vez terminada la fumigación los trabajadores esperan 2 horas para poder entrar al invernadero para realizar sus actividades, esto cuando se ha fumigado con plaguicidas de toxicidad III y IV, que son los menos tóxicos. Cuando se ha fumigado con plaguicidas de nivel II, es decir, tóxicos, los trabajadores esperan 6 horas para ingresar a laborar en los invernaderos, no cumpliendo con las normas de seguridad que establecen otros tiempos de espera cuando se realiza fumigaciones.

Luego de la fumigación los fumigadores van a las duchas, se enjuagan el cuerpo con todo su equipo de protección personal para eliminar cualquier tipo de residuo que haya quedado del plaguicida, una vez hecho esto los trabajadores proceden a ducharse normalmente con agua y jabón.

La ropa de trabajo y el equipo de protección personal son enviados a las lavanderías donde se los lava con detergente. El agua residual, tanto de las duchas como de la lavandería van por tuberías hacia una piscina de tratamiento de agua.

## **5. PLAN DE MANEJO SEGURO DE PLAGUICIDAS EN FLORICOLAS**

## **5 PLAN DE MANEJO SEGURO DE PLAGUICIDAS EN FLORICOLAS**

Teniendo en cuenta el riesgo al que están expuestos los trabajadores que manipulan los plaguicidas, se ha creído conveniente desarrollar un plan de manejo de plaguicidas, que pueda ser utilizado no solo en Florequisa, sino también en distintas florícolas que deseen disminuir el riesgo por la exposición a dichos químicos.

### **5.1 OBJETIVO**

Prevenir accidentes y posibles enfermedades ocupacionales durante el proceso de fumigación.

### **5.2 ALCANCE**

El siguiente plan está dirigido a todas las áreas donde se realiza manejo de plaguicidas.

### **5.3 RESPONSABLES**

Supervisores de cultivo, trabajadores de cultivo, Jefe de Unidad de Seguridad, Médico de la empresa.

### **5.4 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE PLAGUICIDAS**

El plan se lo divide en tres partes, la primera consiste en el control en la fuente que es procedimiento que debe seguir desde la compra del producto, y mezcla. La segunda parte es el control en el medio donde se debe tener procedimientos antes, durante y después de la fumigación. Para controlar el cumplimiento de este plan se ha creado un check list que deberá ser llenado antes y después de la aplicación de los plaguicidas. (anexo12). La tercera parte es el control en el receptor donde se deben seguir los procedimientos en cuanto a equipos de protección personal, control con trazador fluorescente, plan de capacitación.

## **5.5 PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO DE PLAGUICIDAS CONTROL EN LA FUENTE.**

En esta etapa se seguirá el siguiente procedimiento para el manejo de plaguicidas que comprende la compra, transporte y mezcla

### **5.5.1 COMPRA Y TRANSPORTE**

Selección del plaguicida a usar. El Jefe de producción de la florícola deberá tener conocimiento de cual es el problema que quiere controlar y que plaguicida usará.

Cuando se realice la compra del plaguicida se deberá identificar los grados de toxicidad en relación a los colores que le muestra la etiqueta.

No se abrirá el envase del plaguicida para olerlo o probarlo y así determinar si es el plaguicida que se conoce.

No se deberá enviar a comprar plaguicidas a niños y personas vulnerables (ancianos y mujeres embarazadas), ni el vendedor deberá de vender estos a los antes mencionados.

No se deberá transportar el plaguicida en vehículos cerrados de pasajeros o de carga en donde también se transporte alimentos.

Se evitará que los plaguicidas se derramen durante el transporte.

Para que el proveedor sea aprobado en la florícola, deberá aplicar la norma INEN NTE 1927. Para almacenamiento y transporte de plaguicidas.

### **5.5.2 PREPARACIÓN DE LA MEZCLA**

Al momento de tener el plaguicida, identificar el color de la etiqueta, este indicará lo tóxico que es el producto para los cuidados de su manejo.

Observar la etiqueta en relación a la dosis por aplicar por bomba, para la plaga y cultivo que se recomienda.

Leer las indicaciones sobre los síntomas de intoxicación y los primeros auxilios a seguir en caso de envenenamiento.

Deberá usar el equipo de protección (máscara, overol, botas, guantes, anteojos) al momento de abrir el envase del producto e iniciar el proceso de la mezcla.

No acercará el envase cerca de la cara para mirar si la medida es exacta.

Utilizar la medida adecuada para dosificar los plaguicidas, no hacer las mezclas al cálculo.

## **5.6 PROCEDIMIENTO PARA EL MANEJO DE PLAGUICIDAS CONTROL EN EL MEDIO DE TRANSMISIÓN.**

El control en la fuente se enfoca en disminuir el riesgo ante las exposición de plaguicidas antes, durante y después de su aplicación.

### **5.6.1 ANTES DE LA FUMIGACIÓN**

Revisar si el equipo de aplicación (bomba), no tiene fugas.

Si presenta problemas el equipo, iniciar la reparación inmediatamente y si necesita repuestos no usar, enviar a mantenimiento y usar otra bomba buena.

Constatar que las condiciones termo higrométricas (temperatura, humedad, velocidad del aire), sean las adecuadas para empezar la fumigación.

### **5.6.2 APLICACIÓN.**

Colocar la lanza de fumigación, lo mas alejado del cuerpo, tratando de que no se resbale y caiga mezcla de plaguicida en el cuerpo.

Aplicar buscando cubrir la planta y dirigir el plaguicida al problema que usted desea controlar.

Si suda, evitar secarse el sudor con la manga de la camisa. Si le da sed, hambre, esperar a terminar el trabajo, y ducharse con agua y jabón y con el



EPP puesto y luego sin el EPP, una vez hecho esto puede realizar cualquier actividad.

### **5.6.3 DESPUÉS DE LA APLICACIÓN**

Con la ropa protectora puesta, lavar los guantes e iniciar el proceso de lavar el equipo en forma general y por partes, no olvidarse de filtros y boquillas para evitar que se acumulen residuos del plaguicida y afecte la futura aplicación y dañe al equipo.

Lavar los utensilios utilizados para la mezcla y aplicación del plaguicida.

No lavar el equipo cerca de fuentes de agua o canales de desagües en fuente de agua.

Al finalizar los pasos anteriores, ducharse con el EPP puesto y luego quitárselo, para ducharse con agua y jabón de manera normal.

La ropa protectora y la ropa usada, se deberá colocar aparte (en una bolsa plástica) alejada de la ropa que se usa corrientemente, y deberá lavarse inmediatamente.

En el invernadero debe existir la suficiente ventilación y sistemas de extracción de aire, para disminuir el riesgo de contaminación para el personal que entra a laborar al invernadero después de la fumigación.

### **5.6.4 CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**

Puede resultar del arrastre de los plaguicidas aplicados cuando el viento y las corrientes de aire los transportan a otras áreas. También puede ocurrir cuando los plaguicidas aplicados se filtran o escurren hacia fuentes de agua.

Para evitar la contaminación ambiental se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- Almacenamiento: guardar los plaguicidas sobre una superficie impermeable, en lugares cerrados, protegidos de la lluvia.

- Mezcla y carga: Mezclar solo la cantidad de plaguicidas que necesite para la aplicación.
- Mezclar y cargar con cuidado los plaguicidas para evitar cualquier derrame. No llenar demasiado el tanque de rociar. Utilizar una válvula de retención o un espacio de aire con los tubos de llenado para evitar el retroceso de agua contaminada hacia la fuente de agua.
- Evitar manejar los plaguicidas cerca de pozos de agua.
- Al ocurrir un derrame limpiar y desechar el material contaminado rápidamente y de forma segura, según los reglamentos establecidos.
- Enjuagar tres veces los envases de líquido vacíos y depositar el agua en los lugares establecidos.
- Guardar los envases enjuagados en un lugar bajo llave hasta que puedan reciclarse o ser llevados a un sitio de desecho apropiado.
- Siempre que sea posible, efectuar aplicaciones en condiciones de clima óptimas para reducir el desplazamiento de los plaguicidas por arrastre o escurrimiento del agua.
- Nunca botar plaguicidas, ni mezclas de pesticidas en la tierra, alcantarillas, drenajes, sistemas sépticos o fuentes de agua.

## **5.7 TÉCNICA EN SEGURIDAD PARA EL MANEJO DE PLAGUICIDAS CONTROL EN EL RECEPTOR**

Se indicará en este segmento cuales son las medidas de seguridad que el trabajador debe seguir antes, durante y después de la labor de fumigación.

### 5.7.1 INFORMACIÓN TÉCNICA SEGÚN LA TARJETA DE SEGURIDAD

Se refiere a la información sobre el plaguicida que se va a utilizar ese momento en la fumigación. En esta tarjeta presenta todos los datos e instrucciones necesarias para el uso seguro y efectivo de un plaguicida; además deberá estar en un lenguaje que sea comprensible para el trabajador. Esta información será transmitida del Jefe de producción hacia los trabajadores que vayan a hacer uso de los plaguicidas.

### 5.7.2 EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

La ropa y equipo de protección que debe utilizarse incluye:

- Camisa de manga larga y pantalones largos
- Guantes de caucho.
- Botas de caucho
- Capucha
- Overol impermeable
- Mascarilla full face

El procedimiento, para adquisición, uso, mantenimiento de los EPP será el siguiente:

- **Selección:** Para la selección de los equipos de protección personal y de la ropa de trabajo se deberá tener un conocimiento amplio del puesto de trabajo y de su entorno. Por ello se debe seguir los siguientes pasos en el momento de adquirir el equipo de protección personal y la ropa de trabajo:
  - **Evaluación de la necesidad de uso del Elemento de Protección Personal:** El responsable de la Unidad de SST de la Empresa conjuntamente con la Empresa serán los responsables de evaluar los riesgos de los distintos puestos de trabajo y determinar la necesidad de uso de EPP y la ropa de trabajo acorde a los riesgos a los que se expone al personal.

- **Determinación de Elemento de Protección Personal:** Una vez determinado el riesgo y evaluada la necesidad de uso, el responsable de la Unidad de SST, deben evaluar y determinar el Equipo de Protección Personal y la ropa de trabajo específico a utilizarse.
- **Determinación de las características específicas del Elemento de Protección Personal:** Cuando se determine el Equipo de Protección Personal y la ropa de trabajo específico, el responsable de la Unidad de SST, determinará las características técnicas que debe cumplir el EPP y la ropa de trabajo para ser aceptados. Estas características serán las especificadas en las Normas de referencia y los fabricantes.
- **Participación en la selección de los elementos de protección personal:** Los trabajadores de las distintas áreas de trabajo de la empresa participarán en el proceso de selección tomando en cuenta las recomendaciones técnicas emitidas por la Unidad de Seguridad.
- **Adquisición del Elemento de Protección Personal:** Una vez que se determinen el tipo y las características de un EPP y la ropa de trabajo, se debe solicitar su adquisición y al momento de solicitar los respectivos presupuestos y la posterior compra, debe tener en cuenta las características y las condiciones específicas fijadas por el responsable de la Unidad de Seguridad.

El Elemento de Protección Personal debe ser recibido por el departamento de Compras y ser inspeccionado por un integrante de la Unidad de SST y representantes de las áreas de trabajo involucradas, a fin de controlar que lo adquirido sea lo correcto en calidad (características solicitadas) y cantidad. Una vez verificado esto, se aprobará el equipo y la ropa para el uso por parte del personal.

- **Entrega de Elemento de Protección Personal:** El equipo será entregado en mano al operario que deba utilizarlo. Esta entrega debe ser registrada por escrito y firmada por el operario que reciba el Elemento de Protección Personal y la ropa de trabajo.
  
- **Capacitación:** Para el buen manejo de los equipos de protección personal y la ropa de trabajo, se instruirá al personal en las siguientes normas:
  - Forma correcta de uso
  - Mantenimiento
  - Accesorios, piezas de repuesto
  - Tipo de protección del elemento
  - Tiempo de vida del elemento
  
- **Uso:** Las siguientes normas se aplicarán para un correcto uso de los equipos de protección personal y la ropa de trabajo:
  - Todo Equipo de Protección Personal y ropa de trabajo será de uso individual por lo que debería prohibirse su préstamo o intercambio entre usuarios.
  - La Unidad de SST, controlará que los trabajadores utilicen adecuadamente el Equipo de Protección Personal y la ropa de trabajo que le fue entregado.
  - Se evitará un entorno que dificulte el uso correcto del equipo de protección personal y la ropa de trabajo.
  - Se guardará los equipos de protección personal y la ropa de trabajo en un lugar seguro.
  - Usar exclusivamente para el trabajo para el que han sido diseñadas.

- Nunca se deberá utilizar cualquier equipo de protección personal que se encuentre en mal estado, es decir, que presente agujeros, desgaste, o cortes.
  - Cuando se haya terminado la labor de fumigación lavar el equipo de protección con agua y detergente en los lugares destinados para esta actividad, primero lavar el overol, capucha, botas y por último los guantes, siempre se respetará ese orden.
  - Se realizará mantenimiento periódico.
  - Se revisará continuamente los elementos de protección personal y la ropa de trabajo para que se sepa reconocer cuál es el momento de solicitar nueva dotación.
- **Mantenimiento:** Para realizar el mantenimiento de los Equipos de Seguridad se debe tener en cuenta el tipo de equipo al que se le va a dar mantenimiento, se debe seguir las normas que establece cada fabricante en cada producto, se debe tener un aseo adecuado.

Los Equipos de protección personal que se deberán adquirir son los siguientes:

TIPO DE PROTECCIÓN	EQUIPO	CARACTERISTICAS
Protección Respiratoria	Mascarilla	Medios electrostaticos avanzados, Banda ajustable elástica
		Medios electrostaticos avanzados, liberación de vapores orgánicos en niveles molestos, banda ajustable elástica.
	Respirador	Material silicon, ajuste que reduce la tensión, facilita la respiración por el diseño especial de las valvulas.

	Filtros de Respirador	Aprobación NIOSH: protección contra ciertos vapores organicos. Pinturas, disolventes, pesticidas
		Aprobación NIOSH: Protección contra gases ácidos. Cl, Cloruro de hidrogeno, y Dioxido de azufre.
		Aprobación NIOSH: Protección contra ciertos vapores organicos y Vapores ácidos. ., Cl, Cloruro de hidrogeno, y Dioxido de azufre.
		Compatible con los filtros 6601, 6002, 6003.
Protección Auditiva	Tapones	Nivel de reducción de ruido 29 dB. Norma ANSI S3. 19-1974
	Orejas	Nivel de reducción de ruido 23 dB. Norma ANSI S3. 19-1974
Protección visual	Mono gafas	Gafas de uso general, Lente de policarbonato transparente, antiempañante, antirasguños. No debe usarse para protección contra salpicaduras Norma ANZI Z87.1; CE EN166
	Gafas	Gafas de uso general. Lentes de policarbonato con protección a rayos UV 99%, antiempañante, antirayaduras. Norma ANSI Z87.1-2003
Protección para Cabeza y Rostro	Careta de Protección	Capucha liviana,, permite el uso de multiple mascarillas, cubre completamente la cabeza, nuca, y

		parte de la espalda. Resiste a material agrícola.
	Casco	Material polietileno de alta densidad y bajo peso. Suspensión de 6 puntos de apoyo. ANSI Z89.1-2003
Protección de extremidades y cuerpo	Guantes de latex	Calibre 35 milésimas de pulgada, 300 mm largo
		Calibre 40 milésimas de pulgada, 350 mm de largo
	Guantes de nitrilo	Calibre 18 milésimas de pulgada, 320 mm de largo
	Guantes Revestidos	Guante de nitrilo con tejido de refuerzo para trabajo liviano, 250 mm de largo
	Guantes de cuero	Guantes de cuero suave y grueso resistente al rasgado.
	Trajes de fumigación	Trajes de PVC, comprende pantalón y capucha.
	Delantales PVC	Material PVC, Calibre 16, con refuerzo
	MangasPVC	Material PVC, calibre 16, ajuste elástico.
	Interiores de fumigación	Material Jersey, comprende pantalón y buzo manga larga.
	Ponchos para lluvia	Material PVC, livianos,, Calibre 16
Cinturon de Baqueta	Cinturon de cuero para soporte lumbar	



### **5.7.3 CONTINGENCIA ANTE EMERGENCIAS**

Los síntomas de intoxicación se presentan de 5 a 10 minutos cuando es por ingestión en grandes dosis, de 15 a 45 minutos por la piel y de 15 - 20 minutos por inhalación e ingestión, por ser bajas dosis.

Los síntomas en forma general se presentan en forma progresiva:

- Malestar general (cansancio)
- Dolor de cabeza
- Mareo
- Sudoración
- Visión nublada
- Mala coordinación al hablar
- Vómito
- Calambres musculares
- Dolor de pecho
- Dificultad al respirar
- Pupilas pequeñas
- Babeo y mucosidad
- Pérdida del conocimiento

Primeros auxilios y tratamiento para intoxicaciones:

Disminución de la exposición al plaguicida: desde el momento en que el aplicador sienta que el plaguicida está en contacto con su cuerpo:

- Debe de parar inmediatamente la aplicación.
- Lavar los guantes

- Quitarse la ropa de protección
- Lavarse bien con agua y jabón el área expuesta.
- Alejarse del área de aplicación, bañarse, cambiarse de ropa, dejar de aplicar y descansar.

Cuando el plaguicida se ha ingerido o inhalado, se deberá provocar la salida del tóxico:

- Seguir las recomendaciones anteriores, tratando de eliminar el veneno que está en la superficie del cuerpo.
- Abrigar al paciente.
- Tratar de provocar el vómito, usando agua salada caliente (1 cucharada en un vaso de agua) o por estímulo manual.
- No se debe de dar aceite de ricino, leche, mantequilla, huevos, alcohol o café, porque estos en lugar de ayudar al paciente lo afectan.
- Llevar al paciente a un médico o puesto de salud, llevándose el envase del plaguicida con su etiqueta.

#### **5.7.4 MEDICIÓN DE EXPOSICIÓN A LOS PLAGUICIDAS: MÉTODO DEL TRAZADOR FLUORESCENTE**

La técnica del trazador fluorescente, se utilizará para identificar cualitativamente principales áreas de exposición a plaguicidas en la piel después de fumigaciones manuales.

De acuerdo a Harari (2011) el trazador fluorescente es un compuesto no tóxico que se mezcla con agua simulando el plaguicida y que luego puede ser identificado con una luz ultravioleta.

Inicialmente es necesario hacer un estudio denominado de pre – exposición. El trabajador es examinado con la luz Ultravioleta para conocer si existe evidencia de la presencia de otros compuestos con trazas fluorescentes en su piel o ropa antes de que empiece la aplicación. En algunas ocasiones, existen jabones o detergentes que pueden ser factores de confusión.

Posteriormente, se coloca el compuesto fluorescente (que no es tóxico ni para las plantas ni para las personas) en la mochila de fumigación y el trabajador realiza sus labores como normalmente lo hace. Una vez que el trabajador ha terminado, es examinado en un cuarto oscuro con la luz UV. (p.39)

Los trazadores de fluorescencia han sido utilizados ampliamente en estudios de campo y se ha demostrado que una de sus ventajas es el corto tiempo (minutos) que se requiere para detectar la fluorescencia utilizando luz UV.

Algunos compuestos fluorescentes son solubles en agua como la fluoresceína sódica, el tinopal y la riboflavina (vitamina B2); mientras que otros son liposolubles como la vitamina A (retinol), alfa-tocoferol, (vitamina E), el 4-Metil, 7- Dietilamonio-cumarina.

Según la guía de atención integral en salud ocupacional basada en la evidencia para trabajadores expuestos a plaguicidas inhibidores de la acetilcolinesterasa, estos trazadores están disponibles en varias presentaciones en polvo o como líquido. Se puede seleccionar el trazador que sea lo más parecido al contaminante de interés y mezclarlo con este, para evidenciar la contaminación de superficies y en los trabajadores.

El método presenta alta sensibilidad y la única desventaja es que se requiere de un cuarto oscuro para observar la fluorescencia desarrollada. El método es útil para identificar la contaminación del trabajador, verificar la eficacia de los elementos de protección personal y vigilar el seguimiento de las prácticas de trabajo seguro.

La guía de atención integral en salud ocupacional basada en la evidencia para trabajadores expuestos a plaguicidas inhibidores de la acetilcolinesterasa (s.f) establece que el resultado se interpreta en una escala de bajo, moderado y alto. Las características de los patrones fluorescentes, para la interpretación de las imágenes son:

- Bajo: se observa una capa fina y uniforme, con patrón opaco y ligeramente perceptible. Se presenta cuando el tiempo de exposición es corto o cuando la protección de la ropa de trabajo es buena.
- Moderado: se observan varias capas finas una sobre la otra, con poco brillo pero claramente distinguible, se presenta cuando se utiliza ropa delgada o en áreas del cuerpo descubiertas.
- Alto: el patrón observado es brillante, se presenta cuando hay depósitos grandes de sustancia en la piel o cuando ocurre una inmersión grande o en casos de salpicaduras extendidas sobre la piel.

El sistema es de bajo costo, se puede aplicar en condiciones de campo con una infraestructura limitada y requiere un corto entrenamiento. Este método puede ser muy útil, especialmente en los programas de capacitación de los trabajadores acerca de los riesgos por la exposición potencial a los plaguicidas durante las tareas de preparación, aplicación de los mismos y en el manejo de sus desechos. Además es un apoyo importante en la educación del trabajador sobre los riesgos químicos asociados con el uso de los plaguicidas, permite promover el uso correcto de los elementos de protección, y el seguimiento de las prácticas seguras de trabajo.

#### **5.7.5 PLAN DE CAPACITACIÓN**

La realidad en el manejo de plaguicidas considera la necesidad de crear una cultura en materia de salud y seguridad para lo cual se debe capacitar al personal de la empresa mediante cursos regulares y secuenciales. La capacitación estará dividida para mandos altos, mandos medios y personal operativo.

La capacitación ayudará a los trabajadores de la empresa a adquirir las destrezas, conocimientos y actitudes que los harán competentes en los aspectos de salud y seguridad de su trabajo, independientemente de su posición en la organización.

Los cursos que se dicten en materia de seguridad y salud en el trabajo deberán estar avalados por el CISHT

## **MÓDULO 1: DIRIGIDO A DIRECTIVOS DE LA EMPRESA**

<b>PLAN DE CAPACITACIÓN</b>
<b>TEMA:</b> MANEJO SEGURO DE PLAGUICIDAS
<b>DIRIGIDO A:</b> DIRECTIVOS DE LA EMPRESA
<b>OBJETIVOS:</b> Dar a conocer cuales son los riesgos a los que están expuestos los trabajadores, conocer la legislación, prohibiciones, maneras de control, etc. Para precautelar las salud de los trabajadores y el medio ambiente.
<b>CONTENIDO:</b> <ol style="list-style-type: none"><li><b>1. Definición de plaguicida</b></li><li><b>2. Legislación ecuatoriana sobre el manejo de plaguicidas.</b><ul style="list-style-type: none"><li>- Reglamento de uso y aplicación de plaguicidas en las plantaciones dedicadas al cultivo de flores</li><li>- Plaguicidas prohibidos en el Ecuador</li><li>- Norma INEN 2266 (COMPRA)</li><li>- Norma INEN 1927 (TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO)</li></ul></li><li><b>3. Clasificación Toxicológica</b><ul style="list-style-type: none"><li>- Se basa en la toxicidad aguda oral y dérmica, en relación a la dosis letal media (DL 50), que es el estimado del numero de mg. de un tóxico por Kg. de peso corporal de la persona expuesta.</li></ul></li><li><b>4. Hojas de seguridad MSDS</b><ul style="list-style-type: none"><li>- Conocer cual es la importancia de saber entender la información de las hojas de seguridad</li></ul></li><li><b>5. Equipos de Protección Personal</b><ul style="list-style-type: none"><li>- Equipos necesarios para florícolas</li><li>- Certificación de equipos</li><li>- Tipos de equipos</li></ul></li></ol>

## 6. Métodos de control

### - Manejo integrado de plagas

Es la utilización de todos los recursos necesarios, por medio de procedimientos operativos estandarizados, para minimizar los peligros ocasionados por la presencia de plagas. A diferencia del control de plagas tradicional (sistema reactivo), el MIP es un sistema proactivo que se adelanta a la incidencia del impacto de las plagas en los procesos productivos.

## 7. Manejo de desechos tóxicos

- Normas de manejo de desechos tóxicos

**DURACIÓN: 8 horas**

## MÓDULO 2: DIRIGIDO A MANDOS MEDIOS

PLAN DE CAPACITACIÓN
<b>TEMA:</b> MANEJO SEGURO DE PLAGUICIDAS
<b>DIRIGIDO A:</b> Supervisores, Jefes de Cultivo,
<b>OBJETIVOS:</b> Dotar al trabajador del conocimiento de las normas de seguridad en manejo de los químicos componentes de plaguicidas, con la finalidad de que no ponga en peligro su integridad física y la de los demás trabajadores.
<b>CONTENIDO:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Conceptos básicos</b></li><li>2. <b>Riesgos en el uso de plaguicidas</b><ul style="list-style-type: none"><li>- Tiempo de exposición y concentración del plaguicida</li><li>- Vías de ingreso al organismo</li><li>- Susceptibilidad</li></ul></li><li>3. <b>Medidas en la mezcla de preparación de plaguicidas</b><ul style="list-style-type: none"><li>- Responsable de la mezcla</li><li>- Uso de EPP</li><li>- Procedimiento</li></ul></li></ol>

<p><b>4. Uso de Equipo de Protección personal</b></p> <p><b>5. Síntomas de Intoxicación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Intoxicación leve</li> <li>- <b>Intoxicación Moderada</b></li> <li>- Intoxicación Grave</li> </ul> <p><b>6. Primeros Auxilios</b></p> <p><b>7. Método del Trazador Fluorescente</b></p>
<b>DURACIÓN: 8 HORAS</b>

### **MÓDULO 3: DIRIGIDO A PERSONAL OPERATIVO**

<b>PLAN DE CAPACITACIÓN</b>
<b>TEMA:</b> MANEJO SEGURO DE PLAGUICIDAS
<b>DIRIGIDO A:</b> Personal operativo: Cosecha, Post cosecha
<b>OBJETIVOS:</b> Minimizar la probabilidad de ocurrencia de accidentes de trabajo por el manejo directo de plaguicidas.
<p><b>CONTENIDO:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Conceptos básicos</b></li> <li><b>2. Vías de ingreso del plaguicida al organismo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cutánea</li> <li>- Respiratoria</li> <li>- Digestiva</li> </ul> </li> <li><b>3. Equipos de protección personal</b></li> <li><b>4. Precauciones previas a la aplicación de plaguicidas</b></li> <li><b>5. Precauciones durante la aplicación de plaguicidas</b></li> <li><b>6. Precauciones posteriores a la aplicación de plaguicidas</b></li> <li><b>7. Síntomas de intoxicación</b></li> <li><b>8. Primeros auxilios</b></li> </ol>
<b>DURACIÓN: 8 horas</b>

## **5.8 RECURSOS NECESARIOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE PLAGUICIDAS**

Como parte del análisis de inversión para la implementación del plan, se incluye entre otros aspectos los bienes materiales, los equipos, así como los insumos y los servicios técnicos, como la asesoría, que se estimen necesarios emplear.

La asesoría constará de varias etapas que son las siguientes:

- Recolección de la información en relación al manejo de plaguicidas
- Diagnóstico de la situación actual de la empresa en el tema de manejo de plaguicidas.
- Análisis de la información obtenida
- Mediciones
- Implementación del Plan y aceptación de Gerencia.

La cantidad de de equipos, insumos, etc., dependerá de la capacidad de cada empresa.

En el caso de la empresa florícola Florequisa, son 418 personas trabajadores operativos, 14 personas de mandos medios, 5 personal administrativo. La finca tiene una dimensión de 800 hectáreas, y está dividida en 4 áreas, en cada área se dispone de 30 invernaderos, es decir, que en total hay 120 invernaderos en cada está dividida en 12 bloques

En la tabla 18, se puede observar cual sería el costo total de la implementación del Plan de Manejo Seguro de Plaguicidas en Florequisa.



**TABLA 18.** Recursos necesarios para la implementación del plan de manejo seguro de plaguicidas

PLAN DE MANEJO SEGURO DE PLAGUICIDAS EN FLORICOLAS						
FLOREQUISA S.A						
RECURSOS REQUERIDOS Y PRESUPUESTO						
TIPO DE CONTROL	RECURSO	DETALLE	CANTIDAD	ARTÍCULO	PRECIO UNITARIO USD	PRECIO TOTAL USD
1	ASESORIA PARA LA IMPLEMENTACION DEL PLAN	IMPLEMENTACIÓN	1	RECOPILACIÓN DE LA INFORMACIÓN, ANALISIS DE LA INFORMACIÓN, DESARROLLO DE PROCEDIMIENTOS, MEDICIONES	2600	2600
		CONDICIONES TERMOHIGROMÉTRICAS (medición)	4	TERMOHIGRÓMETRO	109	436
2	CONTROL EN LA FUENTE	VELOCIDAD DEL AIRE	4	ANEMÓMETRO	149	596
3	CONTROL EN EL MEDIO	EXTRACCIÓN LOCALIZADA	120	MODIFICACIÓN A 1/4 LA SALIDA DE AIRE DE INVERNADEROS	75	9000
		VENTILACIÓN		TRAJE DE FUMIGACIÓN	19	1140
4	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	TRAJE INTERNO	60	TRAJE INTERNO	15	900
		GUANTES DE CAUCHO FUMIGACION / PAR	60	GUANTES DE CAUCHO	14,5	870
		GUANTES DE CAUCHO POSTCOSECHA LAB. CULTURALES	358	GUANTES	6,75	2416,5
		MASCARILLA FUMIGACION	60	MASCARILLA	14	840
		MASCARILLA POST COSECHA / LABORES CULTURALES	358	MASCARILLA	5,13	1836,54
		BOTAS / PAR	418	BOTAS	35	14630
		CAPUCHA	60	CAPUCHA	12	720
		CURSO PARA 5 DIRECTIVOS / 8 HORAS	1	CURSO PARA 5 DIRECTIVOS / 8 HORAS	300	300
		PLAN DE CAPACITACIÓN	1	CURSO PARA 14 MANDOS MEDIOS / 8 HORAS	840	840
		1	1	CURSO PARA 418 OPERADORES / 8 HORAS	6270	6270
<b>TOTAL IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE PLAGUICIDAS</b>						<b>30763,04</b>

## **6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **6.1 CONCLUSIONES.**

La empresa adquiere plaguicidas que están permitidos por los organismos de control para el uso en el cultivo de flores. Esto se hace con el afán de disminuir el riesgo para las personas que están expuestas en el manejo de los plaguicidas y para evitar contaminación ambiental, esto se puede comprobar en las hojas de seguridad de cada uno de los plaguicidas (anexo 6)

Los puntos de riesgo, donde puede ocurrir una potencial contaminación para la salud y el medio ambiente son las labores culturales y la cosecha en el área de cultivo y en el área de post cosecha se encuentran la recepción de las flores, la hidratación y el lavado del follaje

La mayoría de los plaguicidas que se usan en todo el proceso de cultivo y post cosecha son de toxicidad IV y III

Para no contaminar el medio ambiente en el proceso de fumigación los invernaderos están totalmente cerrados, impidiendo que pueda emitirse al exterior cualquier tipo de residuo de los plaguicidas. Además de esto en la preparación de los plaguicidas, se toma en cuenta las normas de seguridad que recomienda el fabricante del plaguicida, en el tema de dosificación, así se puede controlar un posible daño al medio ambiente, ya que si existiera una sobredosificación aparte de dañar la flor, afectaría a la tierra donde está sembrada.

El tiempo de espera para entrar otra vez al invernadero fumigado no es el que las normas de seguridad recomiendan, sino es un tiempo considerablemente menor. Existe un riesgo alto de contaminación para los trabajadores que ingresan a los invernaderos, ellos no toman conciencia del peligro al que se están exponiendo al entrar a un lugar fumigado.

Los equipos de fumigadores están comprendidos de 2 personas y las que lo conforman rotan cada 3 meses. Se estima que el tiempo prudencial para que

un trabajador que labora en las actividades de fumigación vuelva a después de la rotación sea de 9 meses, pero este tiempo no se cumple. El motivo de que los trabajadores quieran regresar a las labores de fumigación es que existe exclusivamente para este puesto de trabajo, es decir, el de fumigador, un bono extra en el sueldo mensual que bordea los 80 USD. Es por este motivo que la gente siempre quiere volver, porque este bono sería una ayuda bastante buena en relación a los sueldos que ganan y no toman en cuenta que en el largo plazo la exposición a la que están sometidos, puede traer enfermedades irreversibles para su salud y hasta puede provoca mal formaciones en los hijos que pudieran tener.

Existe riesgo químico alto, en la etapa de fumigación, para los trabajadores que están directamente expuestos, es decir, los fumigadores y la persona que maneja la bomba, porque al fumigar se produce una niebla que se impregna en el cuerpo del trabajador y si no está correctamente protegido corre peligro de contaminación. Los trabajadores que laboran dentro de los invernaderos también están expuestos, ya que, después de haber estado la niebla en el ambiente, esta se seca en las hojas de las planta convirtiéndose en polvo, y este puede ingresar por vía cutánea, vía respiratoria y también por la vía digestiva.

En cuanto al tema del equipo de protección personal, se concluye que la empresa dispone de los equipos necesarios para labores de fumigación, todos debidamente certificados. Los trabajadores están capacitados sobre su uso y manejo además del cuidado y mantenimiento que se debe dar a los mismos. A pesar de que hay personas que no los utilizan porque les estorba o incomoda, se está tratando de mejorar en este aspecto informado sobre los riesgos y a las consecuencias a los que los trabajadores se exponen por no usar correctamente el equipo de protección personal.

Los trabajadores de la florícola están en constante capacitación en el tema de manejo de plaguicidas, también se los capacita sobre las normas de

seguridad que se deben seguir para prevenir accidentes y enfermedades profesionales por el manejo de plaguicidas. También se los capacita sobre el tema de la contaminación ambiental como por ejemplo el tema de la no reutilización de los envases vacíos de plaguicidas, por que ha existido casos que estos envases los llevan para sus casas (siempre ocultos) y con estos realizan el riego de sus huertos o hacen bebederos para los animales. También se les informa que los recursos hídricos cercanos, como son las acequias y los ríos que están a los alrededores pueden ser afectados por lavar los envases vacíos de plaguicidas en u grifo de agua común y corriente. No está por mas decir que está controlado el manejo de los envases vacíos de plaguicidas, solo que hay personas que se las ingenian para obtener estos materiales, sin tomar en cuenta el riesgo que exponen el ambiente y la salud. Con estas capacitaciones y charlas se trata de disminuir la posibilidad de que ocurra impacto ambiental y en la salud por este riesgo químico.

Aparte del riesgo químico por el manejo de plaguicidas, existe además otros tipos de riesgo como son los riesgos ergonómicos por las diferentes posturas que deben tener los trabajadores a lo largo de la jornada, la mayoría son posiciones forzadas, es decir, agachados en las camas de las flores (anexo). También existe riesgo mecánico, porque se maneja herramientas como son tijeras, cuchillas, además para transportar las flores existe un vagón que esta suspendido en un riel. Estos aspectos pueden producir cortes y golpes que en el momento de sus labores. Además del riesgo psicosocial que existe en todo ambiente de trabajo.

La empresa cuenta con reglamento de seguridad y salud ocupacional, que todavía está en vigencia, al igual que el comité paritario de seguridad y salud en el trabajo, estos dos, reglamento y comité, debidamente aprobados en el ministerio de relaciones laborales. También cuenta con la unidad de seguridad y salud en el trabajo encabezada por un profesional de cuarto

nivel especializado en seguridad y salud ocupacional además de contar también con el servicio médico de empresa.

Se concluye que los exámenes de acetilcolinesterasa son los exámenes que determinan con alto grado de efectividad si los trabajadores sufren de afecciones en su salud por el manejo de plaguicidas.

## **6.2 RECOMENDACIONES.**

Establecer programas de prevención inicialmente en la fuente en este caso son los plaguicidas. Se puede encontrar distintas maneras de disminuir el riesgo químico como es la sustitución del plaguicida, es decir, usar los plaguicidas menos tóxicos con nivel de toxicidad III-IV, o los de franja verde. También se recomienda evitar la fumigación indiscriminada. Esto se puede recomendar para disminuir el riesgo en la fuente.

Para el medio de transmisión que es el invernadero ya fumigado, lo que se recomienda es establecer procedimientos para el tiempo después de la fumigación, para así evitar que las personas ingresen al área fumigada antes del tiempo estipulado y puedan contaminarse. Aquí debe existir señalización que indique área restringida, hora de fumigación, hora de ingreso, también se debe colocar un candado en la puerta, y se debe comunicar este procedimiento a todos los trabajadores.

Por último se recomienda hacer la prevención en el receptor, que es el trabajador, con capacitación acerca de los peligros que tiene manejar y estar en contacto con plaguicidas, también supervisar que se cumplan con los normativos de seguridad, realizar readaptación, o cambio de puesto de trabajo para aquellas personas que ya presentan síntomas de alguna enfermedad ocupacional o han sufrido algún tipo de accidente y dotar de equipo de protección personal para las personas que laboran en la empresa, en especial a los fumigadores que son los mas expuestos, se recomienda un

sistema de respiración autónoma, es decir, proporcionar de tanques de oxígeno para los fumigadores cuando vayan a realizar la fumigación.

También es recomendable que se haga cumplir el tiempo de rotación de los fumigadores, ya que por el bono económico que reciben, quieren volver en muy poco tiempo a esas actividades. Una solución podría ser que solo reciban el bono las personas que cumplan con el tiempo de rotación que es alrededor de 9 meses.

Se recomienda implementar la técnica del trazador fluorescente que es un recurso para evaluar cualitativamente la exposición durante la aspersion de plaguicidas en el invernadero. Esta técnica permite identificar de forma cualitativa las seguridades en el proceso de fumigación, como es detectar equipos de protección inadecuados, malas prácticas de trabajo en el trabajo y en el uso de equipos de protección personal, concientización de la exposición de plaguicidas en los trabajadores porque pueden ver las áreas afectadas de su cuerpo. Con esto se daría mayor seguridad al trabajador que está realizando la fumigación

Se debe realizar un monitoreo ambiental, un control y seguimiento en relación al medio ambiente para identificar si el uso de plaguicidas está o no afectando, para así poder tomar medidas preventivas y correctivas si es el caso y prevención terciaria, que es la rehabilitación, pago de indemnizaciones, seguimiento con tratamiento, etc., para las personas que están con un estado de salud malo.

Establecer normativos de seguridad por puestos de trabajo y difundir al personal para que conozcan como prevenir accidentes y enfermedades profesionales, esto se lo puede realizar mediante boletines que podrían ser entregados mensualmente.

También se recomienda que todos los trabajadores, no solo los fumigadores, sigan tomando baños después de la jornada y obligatoriamente cambiándose de ropa, para evitar contaminación por los plaguicidas, evitar la

absorción cutánea y evitar contaminar al lugar que se dirijan después de terminar sus labores.

Es recomendable prohibir la presencia de mujeres embarazadas en ambientes contaminados por los plaguicidas, esto puede traer efectos negativos en la salud del hijo, como son mutaciones, retraso mental, malformaciones, etc.

Aparte del tomar en consideración el riesgo químico también se recomienda tomar en cuenta el riesgo ergonómico, mecánico y psicosocial que también afectan a los trabajadores.

Determinar en los exámenes pre ocupacionales que los trabajadores que van a ingresar a trabajar en la empresa registren un nivel de acetilcolinesterasa dentro de los estándares establecidos.

Con el fin de evitar enfermedades profesionales se recomienda retirar del contacto con pesticidas a las personas que registran un nivel de acetilcolinesterasa bajo del promedio.



**ANEXOS**

## BIBLIOGRAFÍA

1. Acción Ecológica. (2007). *Diagnostico de la situación de los plaguicidas 1a y 1b en el ecuador*, (boletín), Quito, Ecuador
2. Agricultura bananera (2009). *Manejo Seguro de Plaguicidas*. Blog. agricultura bananera.blogspot.com
3. Arata, Andrew. (2006). *Perspectivas del uso de plaguicidas: Historia, situación actual y necesidades futuras*. Ponencia sobre el uso de plaguicidas, Mexico.
4. Arroyo, Susana (s.f.). *Riesgo Químico*. Servicio de Higiene y Seguridad. (boletín). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. Bs.As. Argentina.
5. Avera Medical Group (2011), *Colinesterasa en la sangre*, A.D.A.M Enciclopedia Multimedia.
6. Bennett, Owens y Corrigan (2006), *Guía Científica de Truman para Operaciones de Control de Plagas*. Advanstar Communications. Estados Unidos
7. Construsur (s.f.). *Fundamentos de Higiene Industrial*. www.construsur.com.ar, Bs.As. Argentina.
8. Cossio, Horacio (2009). *Estimación de parámetros de escalamiento del proceso de lavado de suelo contaminado por plaguicida 2,4-D con la ayuda de surfactante SDS, mediante un impulsor de tipo axial en un vaso de agitación*. Tesis de Grado, Universidad de las Américas, Puebla, México.
9. Damin Carlos.(2010). *Plaguicidas , toxicología*. Facultad de medicina UBA, Bs.As. Argentina
10. Estacio, Cesar (2010), *La floricultura en Ecuador*, Instituto Laboral Andino, Ecuador
11. FAO (2006). *CONVENIO DE ROTTERDAM Sobre el Procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo Aplicable a Ciertos Plaguicidas y Productos Químicos Peligrosos Objeto de Comercio Internacional*, Depósito de documentos de la FAO. Última revisión.

12. FAO, (2007). *Manual sobre el almacenamiento y control de existencias de plaguicidas*, (boletín).
13. González, Juan (2008), *Prevención de Riesgos Laborales en el Uso de Plaguicidas Agrícolas*. Artículo técnico, NEXGRUOP, Tenerife, España.
14. Guía de atención integral en salud ocupacional basada en la evidencia para trabajadores expuestos a plaguicidas inhibidores de la colinesterasa (organofosforados y carbamatos). (s.f). <http://www.encolombia.com/medicina/Gatisopic/Recomendaciones10.htm>
15. Harari, Raul. (2003). *Fuerza de Trabajo y floricultura: empleo, ambiente y salud de los trabajadores*. Ecuador Debate No. 59. Quito
16. Harari Raúl, Harari Homero, Harari Natalia, Harari Florencia. (2011). *PRODUCCION BANANERA Impacto en la Salud y el Ambiente*. Oxigenio. Quito. Ecuador.
17. IICA Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (2011), *Proyecto STDF-PG-318 Informe de actividades*, Quito, Ecuador.
18. INEN, NT 1927 (2008), *Almacenamiento y transporte de plaguicidas*, Quito, Ecuador.
19. IFA-SWISSCONTACT. *Residuos peligrosos, ambiente y evaluación del impacto en la salud*. Quito. Ecuador. 2008.
20. Ladou, Joseph. (2006). *Medicina laboral y ambiental, el manual moderno*, McGrawHill.
21. MAGAP (2007). *Listado de plaguicidas prohibidos en el Ecuador*, (Boletín), Quito, Ecuador
22. Mantilla, Fernando. (s.f). *Salud Enfermedad*. Recuperado el 8 de junio de 2012. De [www.slideshare.com](http://www.slideshare.com)
23. Martínez González, Eugenia, Martínez Gutiérrez, Rosa (2008). *Alteraciones neurológicas, cognitivas y del afecto secundarias a la exposición ocupacional prolongada a plaguicidas organofosforados*

- en trabajadores del sector de la agricultura*. Tesis de Especialización, Bogotá, Colombia.
24. Menéndez Diez. Faustino.(2009.) *Manual para la higiene industrial*, formación del especialista, lex nova,
  25. Meteo Floria, Pedro. (2007). *Gestión de la higiene industrial en la empresa*, 2da. Edición, fc editorial.
  26. Organización Mundial de la Salud. (2006). Clasificación toxicológica
  27. Ortiz, Francisco. (2008), *Aplicación de plaguicidas: Nivel básico*. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera.
  28. Pizarro Garrido, Nuria. Sánchez, J.M. Enríquez, A. González, J.(2007). *Seguridad en el trabajo*, fc editorial
  29. Plagbol (2009), *El uso indiscriminado de plaguicidas trae consecuencias*, boletín informativo, Comunicación Plagbol.
  30. Ramírez, J y Lacasaña, A, (2007) *Plaguicidas: clasificación, uso, toxicología y medición de la exposición*, archivos de prevención de riesgos laborales.
  31. Reglamento de Plaguicidas y Productos Afines de uso agrícola
  32. Registro Oficial, Suplemento 423.(2006). Ley orgánica de salud, (Ley 67), Quito, Ecuador
  33. Yanggen, David, (2006). *Los plaguicidas: impactos en producción, salud y medio ambiente en Carchi, abya yala*, Quito,
  34. Ruiz Frutos, Carlos, (2007) *Salud laboral: conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales*, elsevier, España.
  35. Silbergeld Ellen K. (2008) *Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo INSHT. España
  36. Superintendencia de compañías (2006). *Análisis de la industria florícola y su comportamiento crediticio*. Estudio sectorial y crediticio. Quito, Ecuador
  37. Torres, Lucia. Orozco, Fadya. Pérez, Cecilia. (2011). *Uso de Plaguicidas*. Centro Internacional de la Papa (CIP), Quito, Ecuador

38. Truman, L. Bennett, G. Owens, J. Corrigan, R. *Guia científica de Truman para control de plagas*. Universidad de Purdue.
39. Toxicidad de los plaguicidas, s.f.  
[www.elergonomista.com/saludpublica/toxicidad.htm](http://www.elergonomista.com/saludpublica/toxicidad.htm)
40. UCLA (2003), *Interpretación de una Hoja Informativa Sobre Sustancias Peligrosas*, Labor Occupational Safety & Health Program. L.A. California.
41. Zumarraga, Hugo, (2009) *Plaguicidas: verdades, evidencias y alternativas de cambio*, Universidad Andina Simón Bolívar, Quito, Ecuador.

## ANEXOS



**Anexo 1.** Labores culturales en los invernaderos de Florequisa



**Anexo 2.** Caseta de fumigación, al fondo tanques de mezcla



**Anexo 3.** Bomba de fumigación, lista para ser usada



**Anexo 4.** Equipo de protección personal para las labores de fumigación



**Anexo 5.** Tanques donde se realiza el triple lavado a los envases vacíos de plaguicidas



**Anexo 6.** Desecho de los envases vacíos de plaguicidas, antes de enviarlos al CRA





**Anexo 7.** Fumigador antes de empezar su trabajo



**Anexo 8.** Invernaderos de Florequisa, se puede observar el riel de transporte

**Anexo 9. Muestra de los exámenes de acetilcolinesterasa hombres**

MEDIA	3153,19
DESV. EST.	677,33

No.	No. LISTA	COLINESTERASA U/l
1	1	3205
2	6	2626
3	10	2895
4	15	2356
5	21	2565
6	23	3067
7	25	3073
8	27	2270
9	29	3062
10	30	3272
11	32	2679
12	33	2500
		3100
13	35	
14	38	3780
15	42	3467
16	47	2868
17	49	3033
18	53	2681
19	54	2496
20	57	3344
21	59	2915
22	62	3926
23	64	2622
24	77	4309
25	78	2000
26	79	2722
27	81	2699
28	82	3161
29	87	3950
30	89	3015

<i>Clase</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>% acumulado</i>
1757	1	0,88%
1900	0	0,88%
2000	1	1,77%
2100	1	2,65%
2200	1	3,54%
2300	3	6,19%
2400	2	7,96%
2500	5	12,39%
2600	5	16,81%
2700	15	30,09%
2800	4	33,63%
2900	6	38,94%
3000	8	46,02%
3100	14	58,41%
3200	4	61,95%
3300	4	65,49%
3400	4	69,03%
3500	5	73,45%
3600	7	79,65%
3700	1	80,53%
3800	4	84,07%
3900	3	86,73%
4000	5	91,15%
4100	1	92,04%
4200	0	92,04%
4300	0	92,04%
4400	3	94,69%
4500	1	95,58%
4600	2	97,35%
4700	0	97,35%

31	90	2698
32	91	2705
33	93	3096
34	96	3334
35	99	4029
36	100	2326
37	106	3566
38	108	4562
39	109	2897
40	111	3044
41	114	3253
42	117	2637
43	120	3867
44	122	3752
45	124	3561
46	128	2267
47	131	2637
48	132	2948
49	135	2608
50	138	3497
51	142	5072
56	160	4367
57	162	3851
58	164	3328
59	165	2988
60	167	3578
61	169	5340
62	172	2518
63	174	3036
64	178	2464
65	180	3938
66	182	2939
67	185	3692
68	187	2858
69	191	2080
70	195	2642
71	199	4338
72	204	2131
73	212	3573
74	213	2647
75	215	2622
76	219	2744
77	226	3257

4800	0	97,35%
4900	0	97,35%
5000	0	97,35%
5100	1	98,23%
5200	0	98,23%
5300	0	98,23%
5400	2	100,00%
	0	100,00%

100	340	2832
101	344	2903
102	347	2424
103	359	3969
104	373	3015
105	380	3461
106	381	3517
107	385	3014
108	392	2643
109	394	1757
110	397	3596
111	404	3065
112	413	2579
113	416	4527

78	229	3779
79	235	4464
80	239	3185
81	243	3501
82	247	3355
83	250	2555
84	254	2912
85	255	3028
86	257	2789
87	260	3995
88	265	2995
89	270	3142
90	279	3438
91	282	2518
92	285	2407
93	306	3777
94	315	2911
95	323	2680
96	329	2215
97	334	2628
98	337	3459
99	339	3819

**Anexo 10** Muestra examen de acetilcolinesterasa mujeres

PROMEDIO	3027,45
DESV. EST	764,95

No.	No. LISTA	ACETILCOLINESTERASA U/I
1	2	3793
2	5	1858
3	11	2720
4	14	2154
5	18	3150
6	26	3768
7	28	3859
8	34	3979

GRUPO	FRECUENCIA
1238	1
1300	0
1400	0
1500	1
1600	1
1700	0
1800	1
1900	3

9	36	3355
10	37	3378
11	40	3251
12	44	4666
13	46	2813
14	50	3896
15	52	2269
16	56	2580
17	58	2586
18	61	3329
19	65	2776
20	67	3541
21	69	1954
22	71	3018
23	74	2756
24	76	2626
25	83	3346
26	85	2859
27	95	1451
28	98	3092
29	102	2599
30	104	2714
31	107	3412
33	116	1529
34	121	2930
35	123	2970
36	126	2174
37	129	2554
38	130	3412
39	133	2902
40	136	2333
41	140	2501
42	143	3933
43	149	3489
44	151	2747
45	153	4126
46	156	3841
47	161	1903
48	171	3629
49	173	2967
50	175	2870

2000	2
2100	1
2200	2
2300	3
2400	2
2500	5
2600	11
2700	4
2800	9
2900	8
3000	11
3100	4
3200	3
3300	2
3400	7
3500	7
3600	2
3700	5
3800	2
3900	6
4000	5
4100	1
4200	1
4400	0
4500	0
4600	0
4700	1
4800	0
4900	0
5000	1
5100	0
5200	0
5300	0
5400	1
5500	0
5600	0
5700	0
5800	0
5900	0
6000	0
6100	0

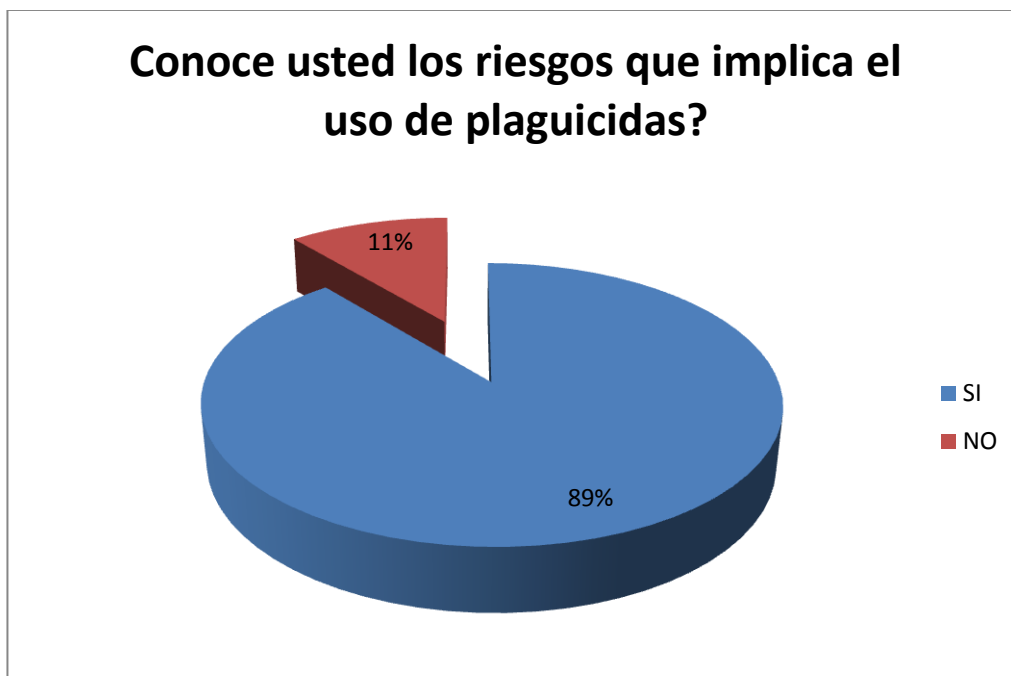
51	183	3935
52	189	2563
53	193	2404
54	198	2823
55	201	4013
56	205	1238
57	207	4927
58	209	2292
59	211	3371
60	216	1800
61	220	2901
62	222	3450
63	227	3617
64	231	2774
65	237	2943
66	245	2992
67	249	3406
68	261	2910
69	266	2874
70	273	2550
71	277	5321
72	281	3620
73	284	2780
74	288	3189
75	290	2497
76	294	2892
77	296	2782
78	298	2934
79	302	2515
80	305	2951
81	308	2674
82	311	3079
83	314	2901
84	317	2558
85	324	2698
86	325	1878
87	327	3628
88	330	3406
89	341	2831
90	342	3589
91	349	2223

6200	0
6300	0
6400	0
6500	1
	0

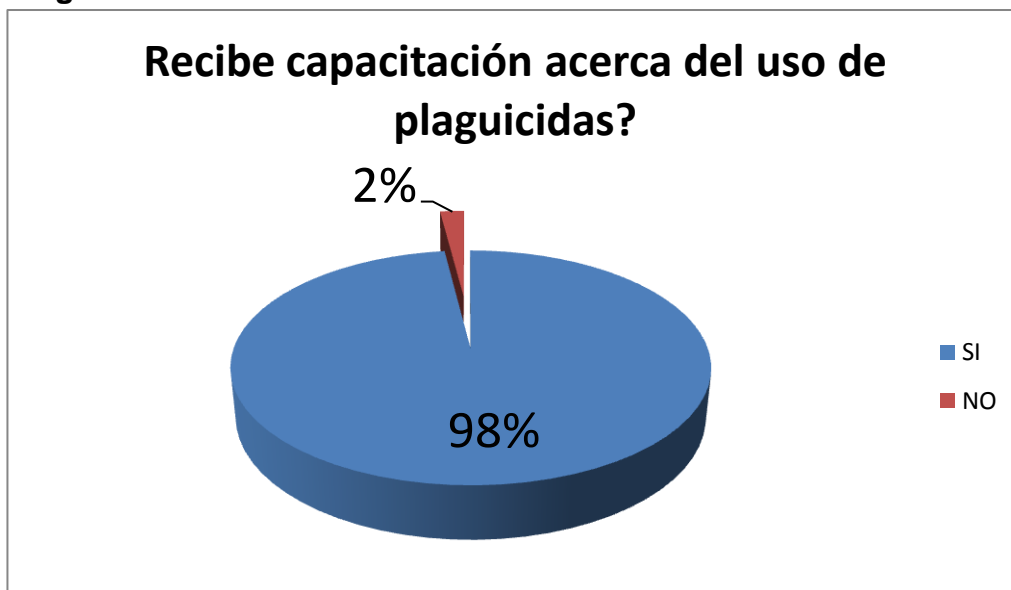
92	352	3887
93	354	3196
94	356	3894
95	358	2470
96	362	2750
97	363	1827
98	368	2421
99	370	2394
100	372	3958
101	375	2802
102	379	3334
103	383	2563
104	384	3395
105	386	6423
106	389	3237
107	390	2515
108	396	3803
109	402	3619
110	405	3024
111	412	2650
112	414	2414
113	417	3956
114	418	2076

**Anexo 11.** Gráficos de los resultados de la encuesta 1, aplicada a los trabajadores

**Pregunta 1**

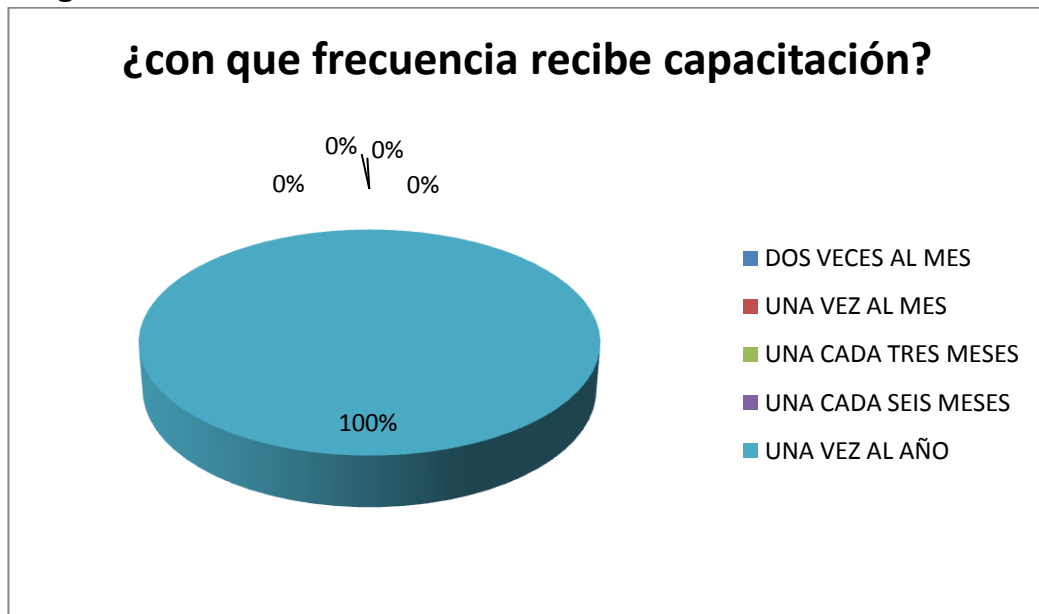


**Pregunta 2**

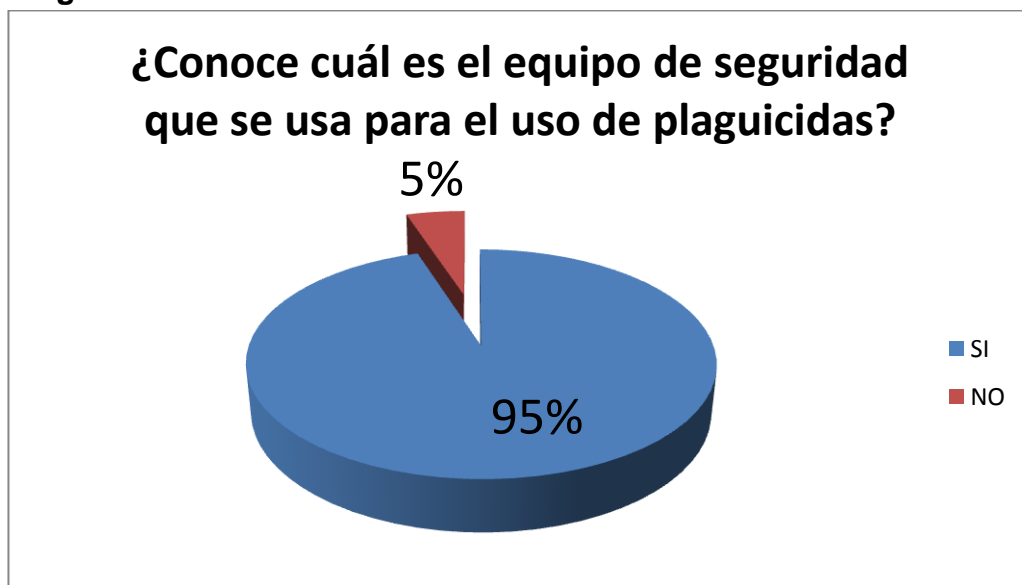




### Pregunta 3

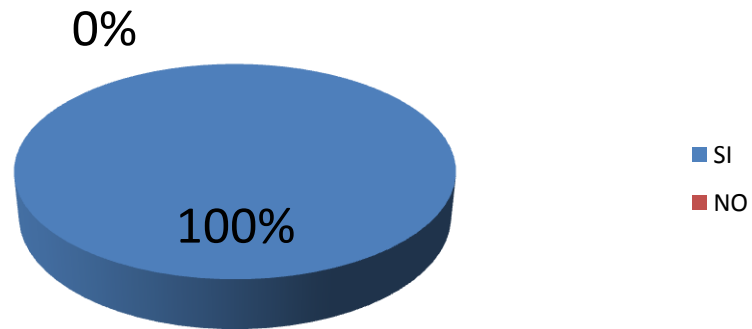


### Pregunta 4



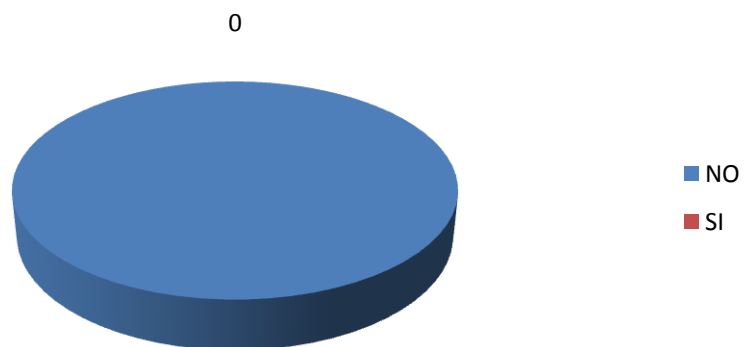
**Pregunta 5**

**¿Dispone del equipo de protección personal necesario para el uso de plaguicidas?**



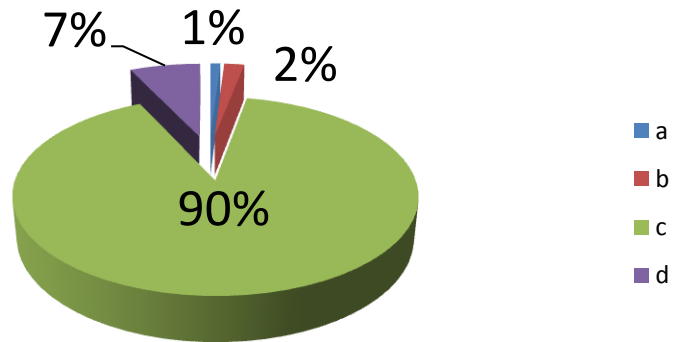
**Pregunta 6**

**¿Conoce el correcto almacenamiento de los plaguicidas?**



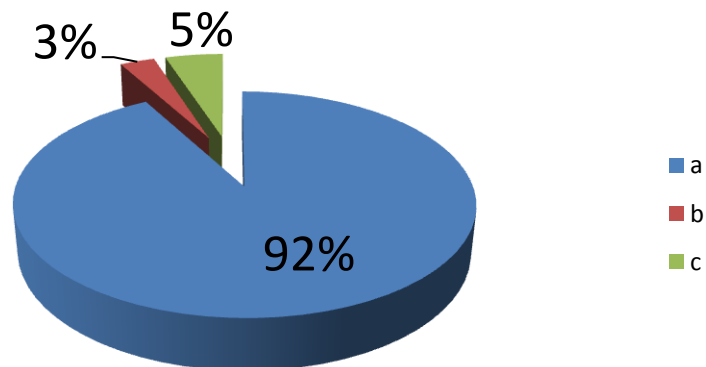
**Pregunta 7**

**¿Conoce cual es el procedimiento para desechar los envases vacios de plaguicidas?**



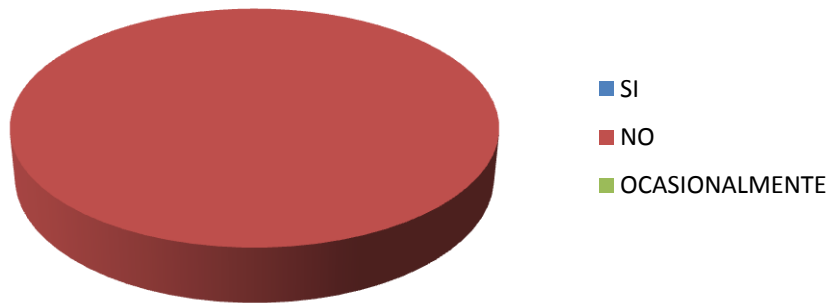
**Pregunta 8**

**¿Utiiza los envases vacios de plaguicida en alguna otra actividad?**



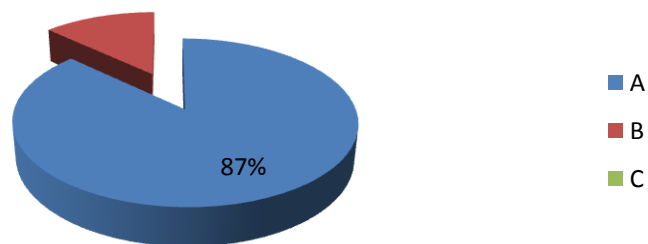
**Pregunta 9**

**¿Consume alimentos en el área de fumigación?**

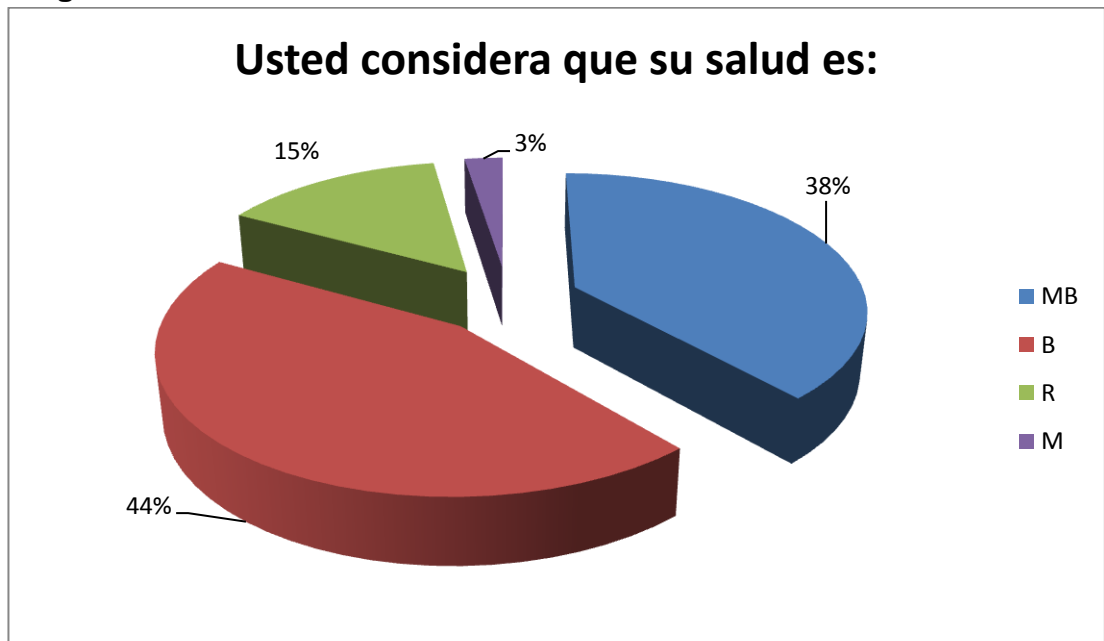


**Pregunta 10**

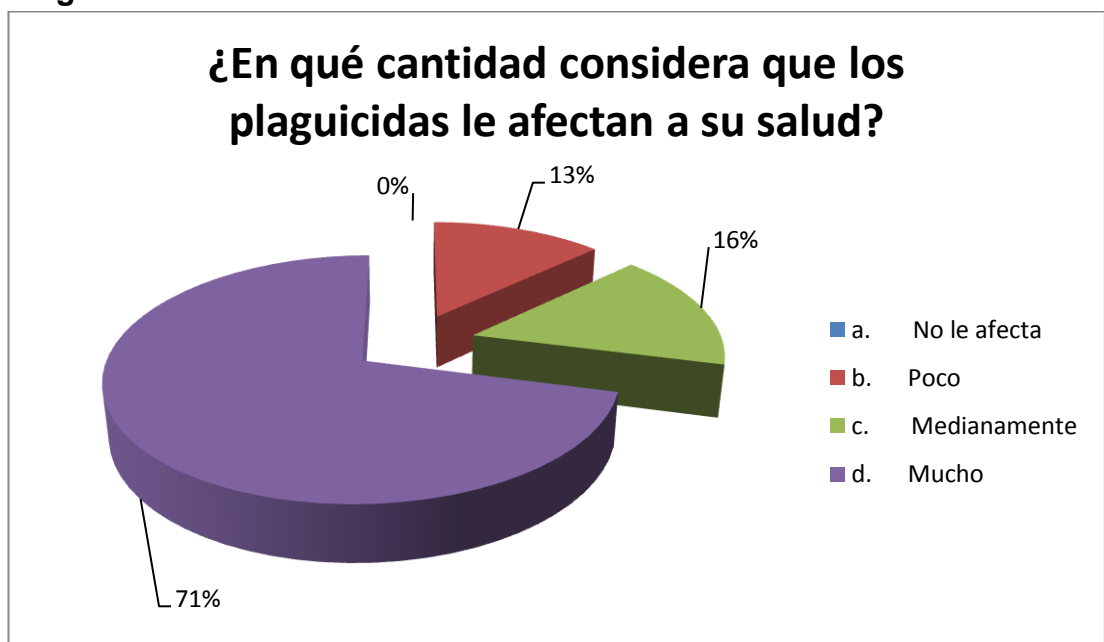
**¿Cada que tiempo se somete usted a los exámenes para determinar la colinesterasa?**



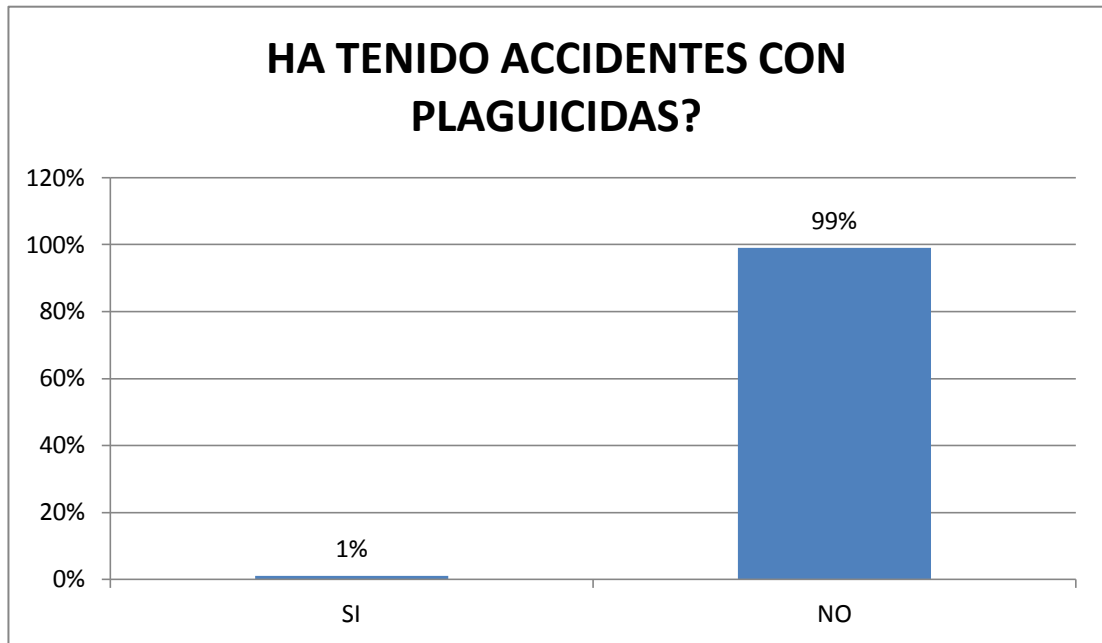
**Pregunta 11**



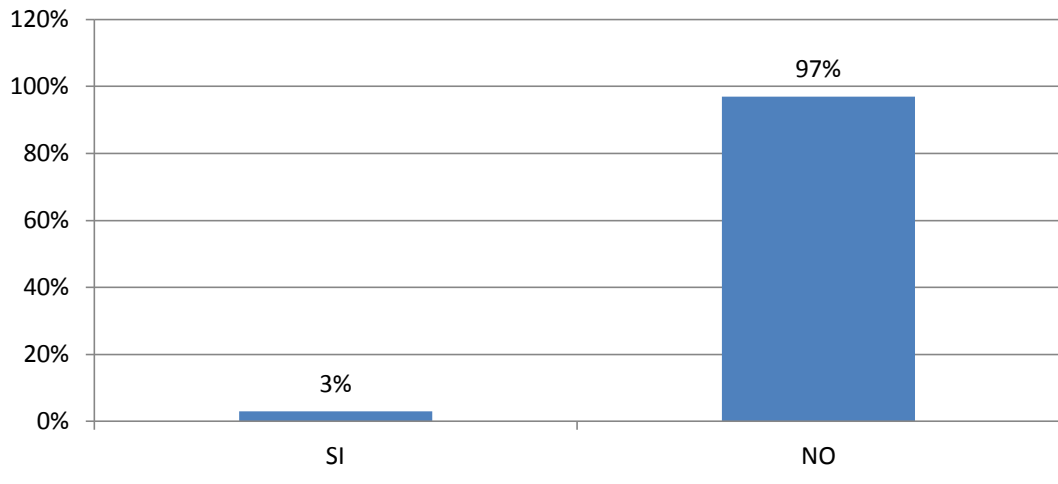
**Pregunta 12**



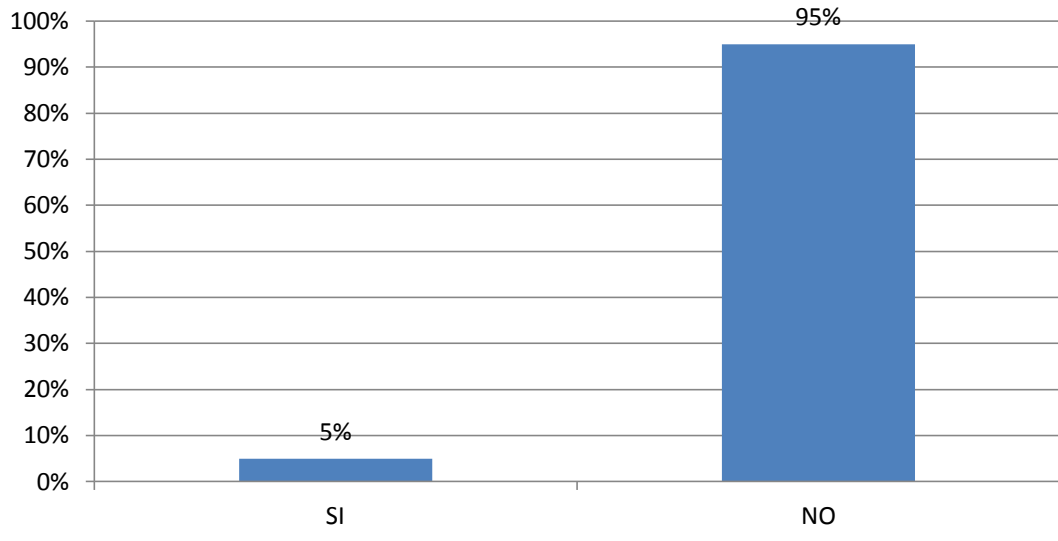
**Anexo 12. Resultados de Encuesta 2**

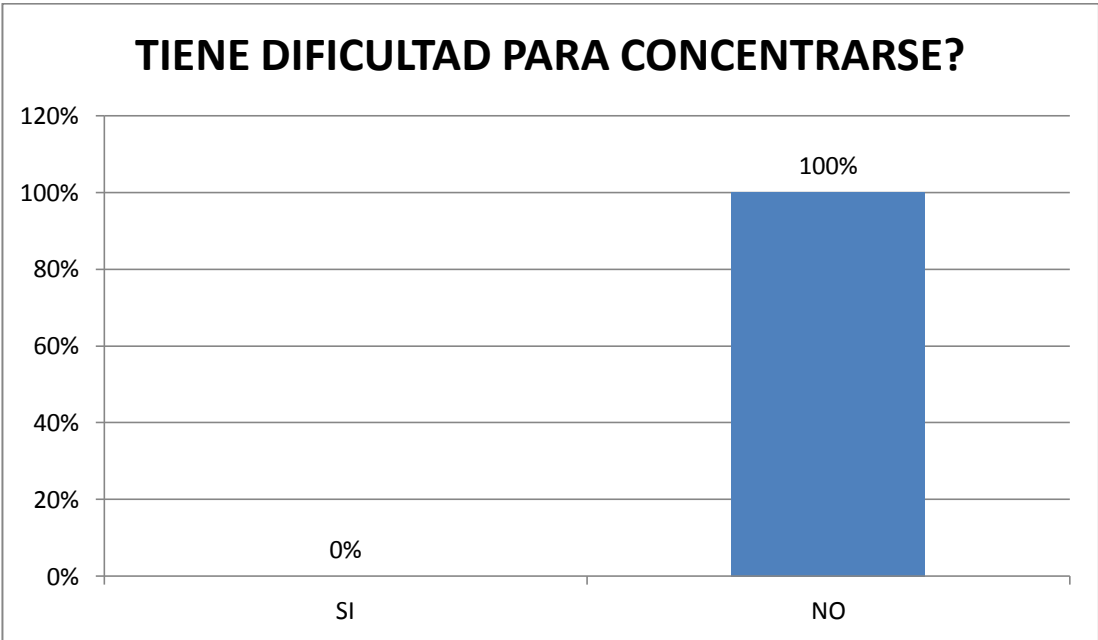
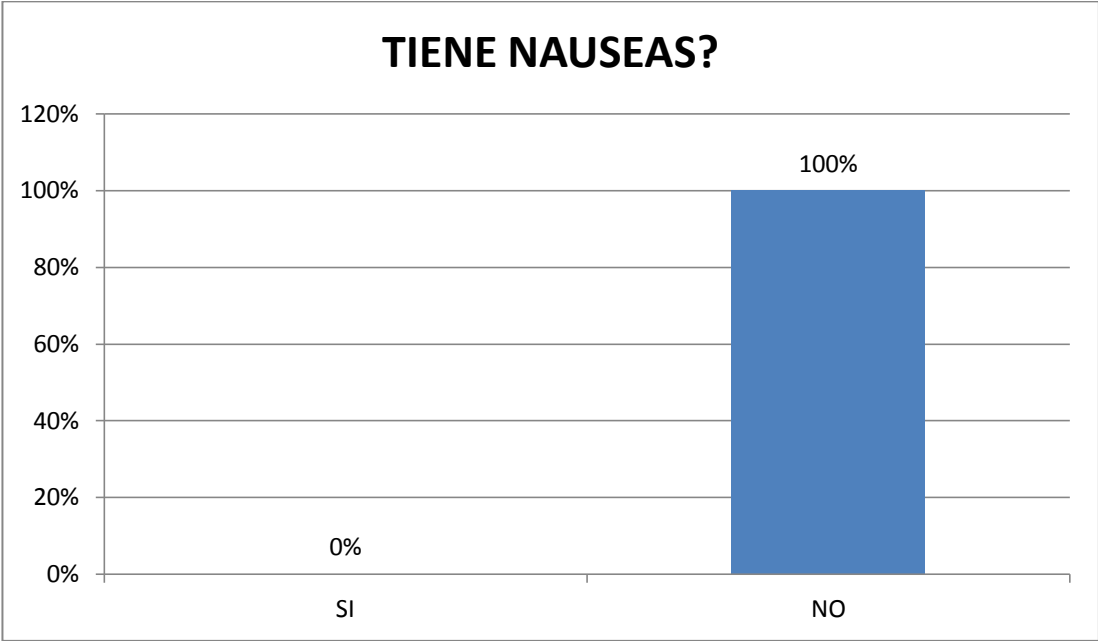


### SUFRE DE DOLORES DE CABEZA FRECUENTES?

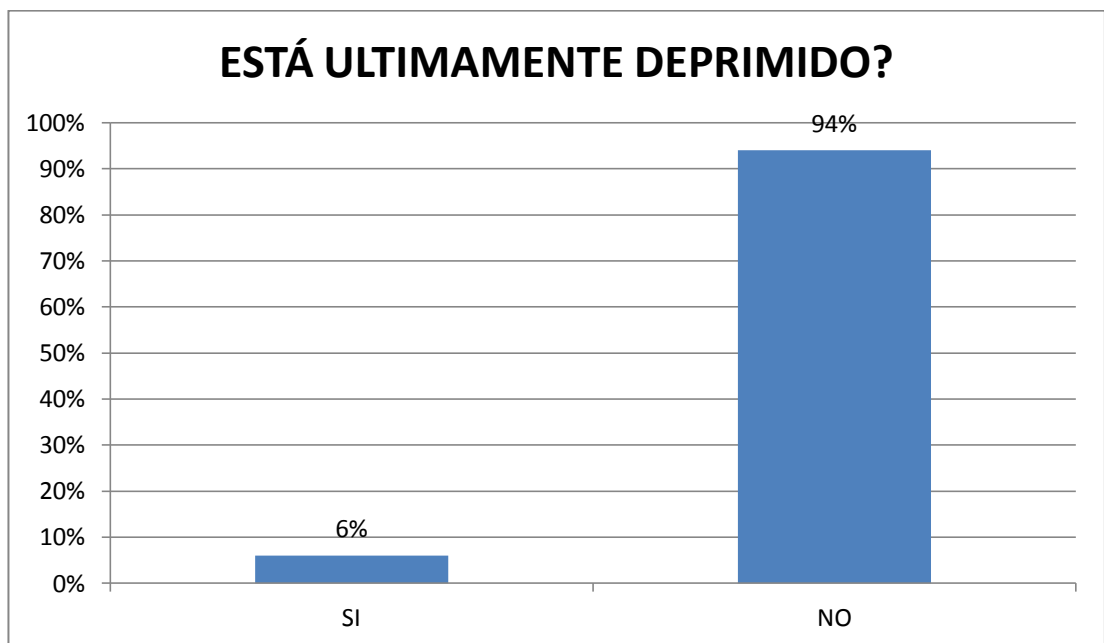
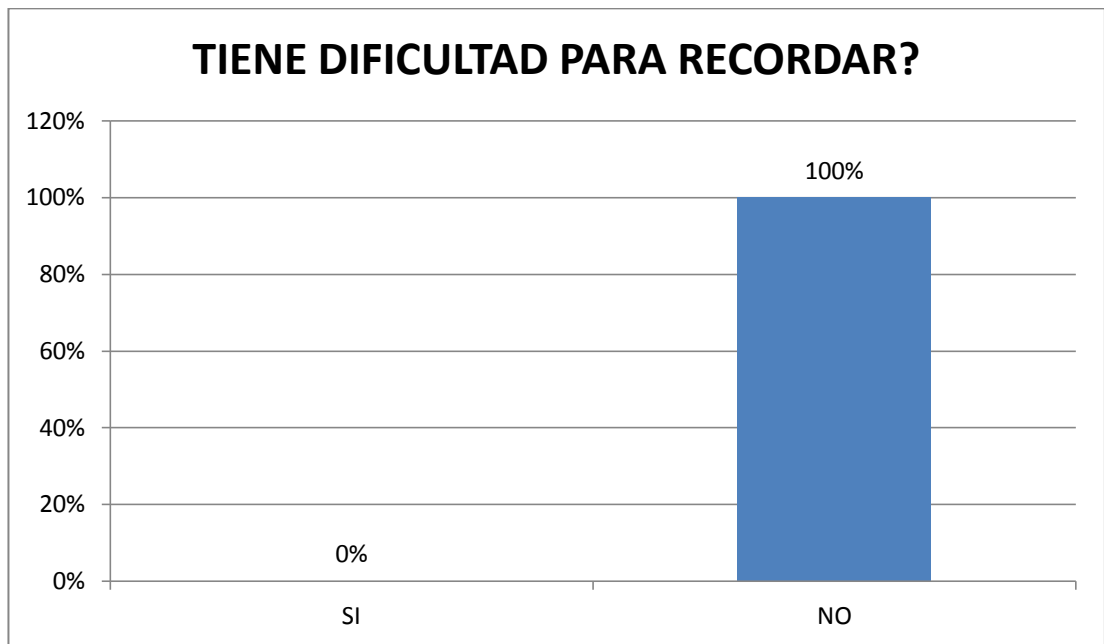


### TIENE FLEMA A DIARIO?



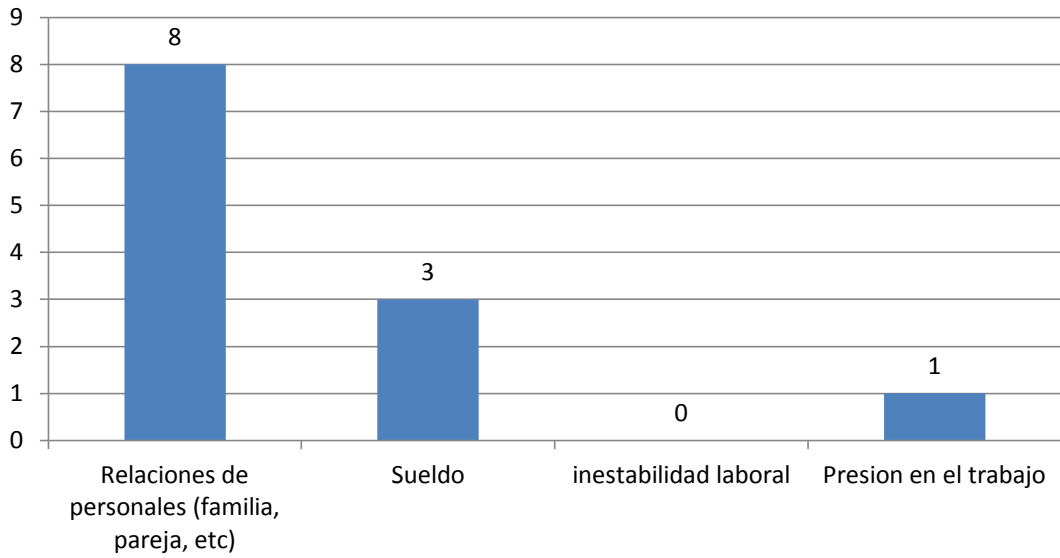




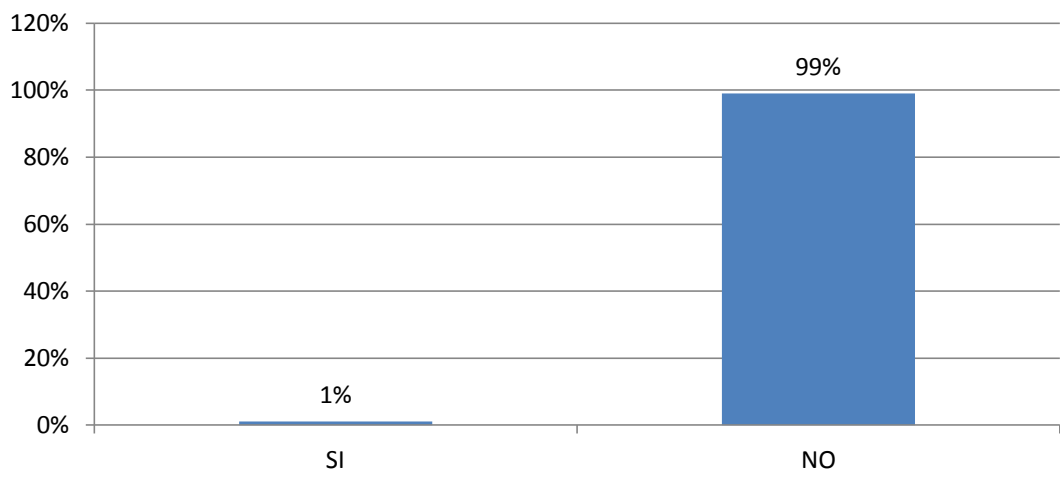


En este caso si la respuesta era afirmativa, se preguntó cual era la causa de su depresión, del 6% (12 personas) que contestaron afirmativo, los resultados fueron los siguientes:

### CUAL ES LA CAUSA DE SU ESTADO DEPRESIVO?




### ULTIMAMENTE HA ESTADO DE MAL HUMOR A MENUDO?



## Anexo 13. Hojas de seguridad (MSDS)

### (MSDS) ACTARA


talog #	529313	Fecha de emisión	7/14/2003.	Página: 4/4
<b>HOJA DE SEGURIDAD</b> Resolución 350/99				
<b>ACTARA®</b> N° Registro SENASA: 33.401			Julio 2009	
<b>1. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO Y DEL FABRICANTE.</b>				
<b>1.1 Nombre de Producto</b> ACTARA®				
<b>1.2 Fabricante</b> Kwizda Agro GMBH, Austria, Laaer Bundestrasse, Kwizda Allee 1, Leobendorf, Kornenburg A-2100 / Syngenta India Limited Crop Protection Division, India, Santa Mónica Plant Corlim, Ilhas Goa, 403110.				
<b>1.3 Nombres Químicos</b> tiametoxam 25 % p/v: 3-(2-cloro-tiazol-5-ilmetil)-5-metil-[1,3,5]oxadiazinan-4-ilideno-N-nitroamina				
<b>1.4 CAS N°</b> tiametoxam: 153719-23-4				
<b>1.5 Peso Molecular</b> No disponible				
<b>1.6 Uso</b> Insecticida				
<b>2. CLASIFICACIÓN DE RIESGOS.</b>				
<b>2.1 Inflamabilidad</b> No altamente inflamable.				
<b>2.2 Clasificación toxicológica</b> PRODUCTO QUE NORMALMENTE NO OFRECE PELIGRO. CLASE IV				
<b>3. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS.</b>				
<b>3.1 Aspecto Físico</b> Sólido. Granulado dispersable (WG).				
<b>3.1.1. Color</b> Marrón claro				
<b>3.1.2. Olor</b> Mohoso				
<b>3.2 Presión de Vapor</b> No disponible				
<b>3.3 Punto de Inflamación</b> No altamente inflamable. Temperatura de autoignición 349 °C.				
<b>3.4 Punto de fusión</b> No disponible				
<b>3.5 Punto de Ebullición</b> No disponible				
<b>3.6 Solubilidad en agua</b> No disponible				
<b>3.7 Temperatura de descomposición</b> Dispersable en agua				
<b>3.8 pH</b> No disponible				
<b>3.9 Densidad</b> No disponible				

Página 1 de 6

# HOJA DE SEGURIDAD (MSDS) Polyoxin

Norma a 93/112/CE e ISO 11014-1

## ICHA DE DATOS DE SEGURIDAD



---

Order Number

Customer Number

---

**Identificación de la sustancia/preparado y de la empresa**

**Nombre del producto** : Polyoxin D, *Streptomyces cacaoi* var. *asoensis*

**Fórmula química** :  $C_{17}H_{21}N_5O_{14}$

**Estado físico** : No disponible.

**Catalog #** : 529313

**Proveedor** : Manufactured by EMD Biosciencias, Inc.  
10394 Pacific Center Court  
San Diego, CA 92121  
(858)450-5558/(800)854-3417  
FAX: (858)453-3552

**Teléfono de emergencia** : Call Chemtree®  
(800)424-9300 (within U.S.A.)  
(703)527-3887 (outside U.S.A.)

---

**Composición/información sobre los componentes**

Nombre del preparado	Sustancia	N° CAS	Número CE	Símbolo	Frases-R
Polyoxin D, <i>Streptomyces cacaoi</i> var. <i>asoensis</i>		22976-86-9	No disponible.	-	-

---

**Identificación de peligros**

**Peligros físico-químicos** : No aplicable.

**Peligros para la salud humana** : No hay peligro específico.

---

**Medidas de primeros auxilios**

**Inhalación** : Si ha habido inhalación, trasladar al aire libre. Si no respira, efectúe la respiración artificial. Si le cuesta respirar, suministrar oxígeno. Obtenga atención médica.

**Ingestión** : NO induzca al vómito a menos que lo indique expresamente el personal médico. Nunca administre nada por la boca a una persona inconsciente. Aflojar todo lo que pudiera estar apretado, como el cuello de una camisa, una corbata, un cinturón. Consiga asistencia médica si aparecen los síntomas.

**Contacto con la piel** : En caso de contacto, enjuagar la piel con agua inmediatamente. Quite la ropa y calzado contaminados. Lave la ropa antes de volverla a usar. Limpie completamente los zapatos antes de volverlos a usar. Obtenga atención médica.

**Contacto con los ojos** : Verificar si la víctima lleva lentes de contacto y en este caso, retirárselas. En caso de contacto, lave los ojos inmediatamente con mucha agua durante por lo menos 15 minutos. Obtenga atención médica.

**Condiciones agravantes** : Una exposición repetida o prolongada no debería agravar el estado de salud.

---

**Medidas de lucha contra incendios**

**Estabilidad del producto** : Puede ser combustible a altas temperaturas.

**Métodos de extinción** : INCENDIO PEQUEÑO: Usar polvo químico SECO.  
GRAN INCENDIO: Utilizar agua pulverizada, niebla de agua o espuma. No usar chorro de agua.

**Productos peligrosos de descomposición** : Estos productos son óxidos de carbono (CO, CO2), óxidos de nitrógeno (NO, NO2...).

**Recomendaciones especiales contra incendios** : Los bomberos deben usar aparatos respiradores autónomos (ARAC) y equipo completo contra incendios.

**Protección de bomberos** : Compruebe que utiliza un respirador certificado/aprobado o equipo equivalente.

---

Order # 529313

Page: 1/4



# HOJA DE SEGURIDAD (MSDS) Basfoliar

BASF Química Colombiana S.A.

**BASF**

## Hoja de Seguridad BASFOLIAR® Algae

Página 1 de 4

Hoja de Seguridad

MSDS: XD-29

Fecha de Revisión: 10/6/03

Producto: **BASFOLIAR® Algae**

BASF Química Colombiana S.A.  
Calle 99 A #51-32 Bogotá

### Teléfonos de emergencia

<b>Bogotá</b>	(1) 632 2260	(24 Horas)
<b>Medellín</b>	(4) 370 2020	(Horario de Oficina)
<b>CISPROQUIM</b>	(1) 2886012	(24 Horas)
	(01) 8000 91 6012	(24 Horas)
<b>ATMI</b>	(1) 6433 927	(24 Horas)
	(01) 8000 91 6818	(24 Horas)

### 1. Identificación del producto químico y la compañía

**BASFOLIAR® Algae**

Empresa:  
PROBICAL S.A

Dirección de contacto:  
Camino a Melipilla 26200, km 26 Malloco  
Chile

Teléfono: (56) 2 8113117  
Fax: (56) 2 8113124

Información en caso de urgencia:  
Teléfono de Emergencia:  
800 800 333

### 2. Composición, información sobre los componentes

Descripción química: Fertilizante foliar en base a extractos de algas marinas más minerales esenciales.

Número UN: N.A

Uso: Fertilizante foliar NPK con algas marinas. Líquido concentrado soluble.  
Uso agrícola.

#### Componentes

Nitrogeno total (N)	60.0 g/l
- Nitrógeno nítrico (NO <sub>3</sub> N)	13.0 g/l
- Nitrógeno amoniacal (NH <sub>4</sub> -N)	11.0 g/l
- Nitrógeno ureico (NH <sub>2</sub> N)	36.0 g/l
Fósforo soluble en agua (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	30.0 g/l
Potasio Soluble en agua (K <sub>2</sub> O)	50.0 g/l
Magnesio (MgO)	4.9 g/l
Azufre	0.01 g/l

# HOJA DE SEGURIDAD (MSDS) Nimrod

	<b>FICHA DE DATOS DE SEGURIDAD</b> <b>NIMROD QUATTRO</b>	<b>Rev. 1 Fecha: 15-11-2010</b>
		Sustituye a Rev. 0 Fecha: 16-02-2007
		Pag. 1 de 6

## 1- IDENTIFICACION DEL PREPARADO Y DE LA EMPRESA

### 1.1. Identificación del preparado

Nombre Comercial : NIMROD QUATTRO  
 Forma Comercial : Concentrado emulsionable (EC)  
 Nombre químico del/de los ingrediente(s) activo(s) : 5-butyl-2-ethylamino-6-methylpyrimidin-4-yl dimethylsulfamate  
 Nombre CAS: 5-butyl-2-(ethylamino)-6-methyl-4-pyrimidinyl dimethylsulfamate  
 Nombre ISO: BUPIRIMATO  
 Fórmula química : Bupirimato: C<sub>13</sub>H<sub>24</sub>N<sub>4</sub>O<sub>3</sub>S

### 1.2. Uso del preparado

: Fitosanitario (plaguicida); Fungicida agrícola.  
 USO RESERVADO A AGRICULTORES Y APLICADORES PROFESIONALES.  
 Véanse los cultivos en los que está autorizado en la etiqueta del envase.

### 1.3. Identificación de la empresa

: ARAGONESAS AGRO, S. A.  
 Teléfono 34-91-5852380. Fax 34- 91-5852310  
 Paseo de Recoletos nº16, 2ª y 3ª planta. 28001 Madrid.  
 mds@aragro.es

### 1.4. Teléfono de urgencias

: Instituto Nacional de Toxicología (Servicio 24 h):  
 Madrid 34 - 91 562 04 20  
 Barcelona 34 - 93 317 44 00  
 Sevilla 34 - 95 437 12 33

## 2 - IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS

### Peligros más importantes

Peligros para el hombre : Nocivo  
 Peligros para el medio ambiente : Peligroso para el medio ambiente  
 Otros riesgos : Inflamable.  
 Clasificación del preparado : Xn; N: R 10-37/38-43-51/53-65-67

## 3 - COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

### Información sobre los ingredientes peligrosos:

Nombre común	Concentración		Nº CAS	Numero EC	Símbolo/Frases R
	(% p/p)	g/l			
Bupirimato	27,2	250	41483-43-6	255-391-2	Xi N R 43-51/53
n-butanol	< 35	< 350	71-36-3	200-751-6	Xn R 10-22-37/38-41-67
Queroseno	< 15	< 150	64742-47-8	265-149-8	Xn R 65
Nafta solvente de petróleo	< 20	< 200	64742-94-5	265-198-5	Xn N R 51/53-65-66-67
Mojante	< 4	< 40	26264-06-2 + 71-36-3	—	Xn R 10-22-37/38-41-67

## 4- PRIMEROS AUXILIOS

**Síntomas** : Atención: riesgo de neumonía química por aspiración. Puede provocar alteraciones cardiacas.  
**Información Básica Primeros Auxilios** : Retire a la persona de la zona contaminada. Quite inmediatamente la ropa manchada o salpicada. Conserve la temperatura corporal. Mantenga al paciente en reposo. Si la persona está inconsciente, acuéstela de lado con la cabeza más baja que el resto del cuerpo y las rodillas semiflexionadas. Traslade al intoxicado a un Centro Hospitalario y muestre esta ficha o la etiqueta del envase.  
 NO DEJE SOLO AL INTOXICADO EN NINGÚN CASO.  
**Ojos:** Lave los ojos con abundante agua al menos durante 15 minutos, manteniendo los párpados abiertos y parpadeando a menudo. No olvide retirar las lentillas.  
**Piel:** Lave la piel con abundante agua y jabón, sin frotar.  
**Ingestión:** En caso de ingestión, NO PROVOQUE EL VÓMITO. No dar leche ni grasas. No administre nada por vía oral.  
**Inhalación:** Controle la respiración; si fuera necesario, respiración artificial.



# HOJA DE SEGURIDAD (MSDS) Polo



Syngenta Crop Protection AG

## Hoja de Información de Seguridad

Fecha de expedición: MAYO 21, 2003. Fecha de actualización: Enero 17 de 2008.  
Edición Local Comunidad Andina, reemplaza todas las ediciones anteriores.

**Nombre Comercial de Syngenta** POLO 250 SC

### 1. Identificación del Producto Químico y de la Compañía

**Identificación del Producto Químico**  
Nombre Comercial de Syngenta POLO 250 SC  
Código de Diseño A 7999 D  
Código AGI 114506

#### Identificación de la Compañía

Compañía Syngenta  
Bogotá, Colombia  
Ka.7a, No. 113-43 Edif. Samsung Pisos 10 y 11 Tel +(571) 6 538 777  
Fax +(571) 6 299 086

Línea gratuita Servicio al Cliente Colombia 01 8000 914842  
Fax +(571) 6 299 086  
Venezuela 0 800 100 5014  
Perú 0 800 508 76  
Ecuador 1 800 914842

#### Teléfonos de Emergencias

PAIS	EMERGENCIAS QUIMICAS / ASESORIA TOXICOLOGICA	PAIS	ASESORIA TOXICOLOGICA
Colombia	Cisproquím: (091) 2886012, 018000916012	Guatemala	Centro de Información y Asesoría Toxicológica. Tel: 2251-3560 y 2232-0735
Perú	Cisproquím: 080050847	Belize	Karl Heusner Memorial Hospital Tel: 231-548 y 231-639 Dr. Hurrise Haiku Tel: 622-460
Ecuador	En caso de emergencia si esta en las provincias de: Bolívar, Carchi, Chimborazo, Cotopaxi, Esmeraldas, Imbabura, Napo, Orellana, Pastaza, Pichincha, Tungurahua y Sucumbios, llamar a: CENTOX: 1800236869 ó (02) 2986799 ó Cisproquím: 1 800 - 59 - 3005	El Salvador	Centro de Información Toxicológica. Hospital San Rafael Tel: 2288-0417
Ecuador	Resto del país - Cisproquím : ( 571 ) 2886012. / CENTOX (02) 2986799	Honduras	Hospital Escuela 232-2322 y 232-2415
Venezuela	Cisproquím: 08001005012 / 08006694267	Nicaragua	Centro de Toxicología Complejo de Salud "Concepción Palacios". Tel: 289-7150 Ext: 213.
Caribe Inglés	Colombia Cisproquím : ( 571 ) 2886012	Costa Rica	Centro Nacional para el Control de las Intoxicaciones. Tel. (506) 223-1028
Panamá	Panamá: Centro de Investigación e Información de Medicamentos y Tóxicos (CIMET) ( 507 ) 2892741	República Dominicana	Hospital Dr. Luis Aybar Tel: 694-3478 y 684-3672 Hospital Dr. Francisco Moscoso Puello Tel: 681-2913 y 681-6922. AFIPA: (809) 565-6055. Dra. Rosario Gómez: (809) 3631459.
SYNGENTA	Colombia: 018000914842, Cartagena (575) 6685475; Panamá: ( 507 ) 7772873 / 66178838; Perú: 080050876; Ecuador: 1800914842; Venezuela: 08001005014; Guatemala: (502) 24217070, Of: (502) 24217000; Honduras: Javier Lacayo (504) 99011845; Nicaragua: (505) 8526442; Costa Rica: 8000 57 1008, Of: (506) 4314707; Rep. Dominicana: (809) 7237548.		

### 2. Composición: Información sobre los Ingredientes

#### Característica química

Tipo de formulación Suspensión Concentrada  
Uso Acaricida  
Ingrediente activo(s) Diafenturón

# HOJA DE SEGURIDAD (MSDS) Tayo



La Ciencia cerca de quienes trabajan LA TIERRA

## HOJA DE SEGURIDAD DE LOS PRODUCTOS TAYO

Proficol S.A  
Carrera 11 N° 87-51 Piso 4  
Bogotá-Colombia (Sur América)  
Teléfonos: 571 6446730

Teléfonos de Emergencia: CISPROQUIM 2886012 Bogotá (Colombia)  
01 8000 916 012 Línea gratuita Nacional (Colombia)

CAS No: 116-29-0  
Fecha: Sep/09  
Código: P-116

### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA SUSTANCIA O PREPARADO Y DE LA SOCIEDAD O EMPRESA

Nombre del producto	Tayo
Fabricante	Proficol Andina B.V. Sucursal Colombia Calle 1C # 7-53 Interior Zona Franca Barranquilla- Colombia (Sur América) Teléfonos: 3799772 / 3799773 / 3799774
Distribuidor	Proficol S.A. Carrera 11 No. 87-51 Piso 4 Tels: 6446730 Bogotá, Colombia www.proficol.com.co
N° Teléfono de emergencia	CISPROQUIM 2886012 Bogotá (Colombia) 01 8000 916 012 Línea gratuita Nacional (Colombia)

### 2. COMPOSICIÓN/INFORMACIÓN SOBRE LOS COMPONENTES

2.1. INGREDIENTE ACTIVO:	
Nombre químico	4- Clorofenil 2,4,5, - triclorofenil sulfona
Nombre común	Tetradifon
Núm. CAS	116-19-0
Peso Molecular	356.06 g/mol
Formula molecular	C <sub>12</sub> H <sub>6</sub> Cl <sub>4</sub> O <sub>2</sub> S
2.2. Contenido típico	Tertradifon técnico 8% p/v Emulsificantes y Xileno 92%
2.3. Uso del material	Acaricida
2.4. Categoría toxicológica	IV Ligeramente tóxico

Ficha de Datos de Seguridad de Materiales de acuerdo con 91/155/CEE/93/112/CEE (enmendado) y OSHA, 29 CFR 1910.1200 (g) La información contenida en este documento se considera exacta y fiable, basada en las recomendaciones dadas por las buenas prácticas de manufactura y manipulación de estos productos, consignados en la literatura disponible. Pero corresponde al usuario bajo su exclusiva responsabilidad, decidir si esta información es apropiada y útil.



# HOJA DE SEGURIDAD (MSDS) Regent



## Productos Fitosanitarios

### HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD

Fecha de vigencia: Octubre 2.002

Sección 1: Identificación del producto y del proveedor	
Nombre del producto	<b>Regent 250 FS</b>
Proveedor	: Bayer CropScience S.A. 14-20 rue Pierre Baizet 69009 Lyon, FRANCIA.
Importador y Distribuidor	: Bayer S.A. Bayer CropScience Carlos Fernández 260, Tel. 520 8200 San Joaquín - Santiago
Teléfono de emergencia	: (56-2) 635 3800 (Intoxicaciones)
Convenio CITUC/AFIPA	: (56-2) 661 9417 (52-2) 777 1994
RITA	: (56-2) 520 8200
Bayer S.A.	
Sección 2: Composición/Ingredientes	
Tipo de producto	: Insecticida, Suspensión concentrada para el tratamiento de semillas (FS)
Componentes	: Fipronil
Nombre químico	: (±)-5-amino-1-(2,6-dichloro-a,a,a-trifluoro-p-tolyl)-4-trifluoromethylsulfinyl-pyrazole-3-carbonitrile
Concentración	: 250 g/L
Fórmula química	: C <sub>21</sub> H <sub>12</sub> Cl <sub>2</sub> N <sub>4</sub> O
N° CAS	: [120068-37-3]
N° NU	: 3082
Sección 3: Identificación de los riesgos	
Marca en etiqueta	: NOCIVO
Clasificación de riesgos del producto químico	: Moderadamente Peligroso. Categoría II. (Resolución SAG N° 2.195 del 2.000)
a) Peligros para la salud de las personas	: Inhibidor reversible del receptor GABA. Peligroso si es ingerido. Experimentalmente se han determinado posibles signos como hiperexcitabilidad del sistema nervioso central, sobreactividad, irritabilidad, temblores. En estado más severo, letargo o convulsiones. Sólo se esperan síntomas después de exposiciones excesivas y repetidas.
- Efectos de una sobre-exposición aguda (por una vez)	
Inhalación	
Contacto con la piel	
Contacto con los ojos	
Ingestión	
- Efectos de una sobre-exposición crónica (largo plazo)	
- Condiciones médicas que se verán agravadas con la exposición al producto	: No específicas.
b) Peligros para el medio ambiente	: Tóxico a peces.
c) Peligros especiales del producto	: No presenta en particular.

Regent 250 FS

1/4

# HOJA DE SEGURIDAD (MSDS) Tracer

## Hoja de Seguridad de Producto



**Dow AgroSciences**

**Tracer\***

**insecticida**

**Dow AgroSciences Bolivia S.A.**

Equipetrol Calle 7 Oeste N° 11

Santa Cruz - Bolivia

Tel: (591-3) 333-2024/2034 Emergencias: (591-3) 346-2031/  
2039 o al 800-10-6966 Hospital Japonés.

**Categoría toxicológica: Clase IV**

### 1. IDENTIFICACION DEL PRODUCTO:

**NOMBRE DEL PRODUCTO:** Tracer\*

**DIRECCION / Teléfonos de la empresa:**

**Dow AgroSciences Argentina S.A.**

Oficina Comercial:

San Vladimiro 3056, 2° Piso

(B1642GMB) San Isidro

Pcia. de Buenos Aires, Argentina

Tel: (011) 4735-5400 / 4319-0100 Fax: (011) 4735-5403

**Salud:** Puede tener acción por contacto, inhalación e ingestión.

**Inflamabilidad:** Suspensión acuosa, no combustible

**Reactividad:** No reactivo.

**TELEFONOS DE EMERGENCIA**  
**(591-3) 346-2031/2039 o al 800-10-6966**

### 2. COMPOSICION E INFORMACION SOBRE INGREDIENTES:

spinosad: (spinosyn A + spinosyn D).....48 g

**spinosyn A:** 2-[(6-deoxi-2,3,4-tri-O-metil- $\alpha$ -L-mannopiranosil)oxi]-13-[[5-(dimetilamino)-tetrahidro-6-metil-2H-piran-2-il]oxi]-9-etil-2,3,3a,5a,5b,6,9,10,11,12,13,14,16a,16b-tetradecahidro-14-metil-1H-as-Indaceno [3,2-d]oxaciclododecin-7,15-diona.  
(N° CAS: 131929-60-7)

**spinosyn D:** 2-[(6-deoxi-2,3,4-tri-O-metil- $\alpha$ -L-mannopiranosil)oxi]-13-[[5-(dimetilamino)-tetrahidro-6-metil-2H-piran-2-il]oxi]-9-etil-2,3,3a,5a,5b,6,9,10,11,12,13,14,16a,16b-tetradecahidro-4,14-dimetil-1H-as-Indaceno [3,2-d]oxaciclododecin-7,15-diona.  
(N° CAS: 131929-63-0)

Coadyuvantes y agua c.s.p..... 100 cm<sup>3</sup>

### 3. IDENTIFICACION DE RIESGOS

#### INFORMACION GENERAL DE EMERGENCIA

**APARIENCIA FISICA:** Líquido color gris.

**INFORMACION QUIMICA RELACIONADA CON RIESGOS PARA LA SALUD Y EL AMBIENTE:**

**EFECTOS POTENCIALES PARA LA SALUD:** Esta sección describe posibles efectos adversos en caso de que el producto no sea utilizado correctamente.

⇒ **OJOS:** Puede causar leve irritación ocular.

⇒ **PIEL:** **Contacto:** No es irritante dermal ni sensibilizante alérgico. **Absorción:** En caso de un contacto prolongado con la piel, es poco probable que el material sea absorbido en cantidades nocivas.

⇒ **INGESTION:** La toxicidad de una dosis oral simple es muy baja. Pequeñas cantidades ingeridas accidentalmente durante el manejo, no es probable que causen daño. La ingestión de cantidades importantes puede causar daño.

⇒ **INHALACION:** Una exposición simple al producto pulverizado, es poco probable que cause daño.

### 4. PRIMEROS AUXILIOS

**En cualquier caso conseguir ayuda médica.**

En caso de intoxicación, llevar a la persona afectada a un lugar ventilado, llamar a un médico, o trasladar a la persona a un servicio de emergencia llevando el envase o la etiqueta del producto. Quien realice los primeros auxilios debe evitar tomar contacto directo con el producto.

⇒ **OJOS:** Lavar con abundante agua corriente inmediata y continuamente durante 15 minutos. Si aparece irritación consultar al médico.

⇒ **PIEL:** Quitar las ropas y el calzado contaminado. Lavar inmediatamente la piel con abundante agua corriente y jabón, durante 15 minutos como mínimo. Si la irritación persiste, llamar al médico.

\* Marca Registrada de Dow AgroSciences

1/5

Impreso el: 12/14/01



# HOJA DE SEGURIDAD (MSDS) Forum

BASF Química Colombiana S.A.

**BASF**

## Hoja de Seguridad FORUM® 500 WP

Página 1 de 6

MSDS: AP-48

Hoja de Seguridad  
Fecha de Revisión: 10/14/03  
Producto: FORUM® 500 WP

BASF Química Colombiana S.A.  
Calle 99 A # 51-32 Bogotá

### Teléfonos de emergencia

Bogotá (1) 632 2260  
Medellín (4) 370 2020  
CISPROQUIM (01) 8000 91 6012  
ATMI (1) 6433 927  
(01) 800 09 16818



### 1. Identificación del producto químico y la compañía

**FORUM® 500 WP**

Empresa:  
BASF S.A.

Estrada Samuel Aizemberg n° 1707, jardim Continental  
São Bemando do Campo – SP, CEP 09851-550  
Brasil

SOC – Serviço de Orientação ao Consumidor  
Tel : 0800 – 194500 0XX11 – 43436989

Información en caso de urgencia:  
CECOM – Central de Comunicação  
Tel : 0800 – 112273 Fax: 0XX12 - 5323976

### 2. Composición, información sobre los componentes

Nombre Común: Dimetomorf  
Descripción química: (E,Z)-4-[3(4-clorofenil)-3-(3,4 dimetoxifenil) acrilóil] morfolina  
Familia química: Morfolina  
Fórmula molecular: C<sub>21</sub>H<sub>22</sub>ClNO<sub>4</sub>  
Peso molecular: 387.900  
Número UN: 3077  
Uso: Fungicida, polvo mojable. Uso agrícola.

Componentes	CAS No	Pictograma	Frases R
Dimetomorf	110488-70-5	N	51/53
Ingredientes Aditivos			

### 3. Identificación de peligros

Categoría Toxicológica III Medianamente tóxico  
Nocivo para el hombre y el Medio Ambiente

## Anexo 14. Check List de fumigación

CHECK LIST DE FUMIGACIÓN			
<b>NOMBRE:</b>	<b>BLOQUE:</b>	<b>PLAGUICIDA USADO:</b>	
<b>CARGO:</b>	<b>FECHA:</b>		
ACTIVIDAD	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
	SI	NO	
Recibió capacitación sobre el uso de los plaguicidas			
Dispone del EPP para manejar plaguicidas (overol, capucha, guantes, mascara, botas)			
El EPP se encuentra en buen estado			
El equipo de fumigación está en buen estado?			
La mezcla del plaguicida es la recomendada por el fabricante			
Durante la fumigación existió algún accidente			
Al terminar la fumigación realizo el lavado del EPP			
Realizó el lavado de los envases			
Vacó el agua en los lugares correctos			

## ANEXO 15. Proforma de consultora para la implementación del plan de manejo de plaguicidas



### Asesoría Empresarial.

- Elaboración del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional
- Planes de Contingencia y Emergencia.- Mapa de Riesgos
- Medición de Riesgos Laborales
  - Iluminación – Ruido – Gases – Temperatura – Humedad - Ergonómico
- Elaboración del Reglamento Interno de Trabajo
- Implementación de Sistemas Integrados de Gestión de Calidad
  - ISO 9001 – ISO 14001 – ISO 22000 – OHSAS 18001 - SASST – HACCP -BPM
- Recurso Humano.- Desarrollo Organizacional
- Programas de Asesoría en Manejo Defensivo y educación vial
  - AUDITORIA DE VEHICULOS (Programas del Estado y Mantenimiento)

Nuestros servicios son garantizados, contamos con un equipo de instructores y profesionales multidisciplinarios, con un equipo de profesionales de 4to. Nivel acreditados en el Ministerio de Relaciones Laborales, especializado en nuestro País y en el exterior. De la misma manera los certificados y certificaciones otorgadas a nuestros clientes tienen el AVAL del Comité de Interinstitucional de Seguridad e Higiene del Trabajo CISHT, requisito indispensable para obtener calificaciones positivas en las Auditorias de Riesgos del IESS y de las Instituciones Gubernamentales que regulan la Norma SART.

#### ***Nuestros Clientes principales son:***

- ✓ Industrias PRIVADAS:  
*IMPORTACIONES LOPEZ MENA CIA LTDA Ing. Katia Mena Gerente Cel. 09801940*  
*NOROCCIDENTAL PETROIL CIA LTDA Ing. Santiago Esteves Gerente SHO 080682377*  
*DIARIO LA HORA SANTO DOMINGO Ing. Lucy Rivas Gerente RRHH 097919178*
- ✓ Instituciones PÚBLICAS:  
GOBIERNO PROVINCIAL DE PASTAZA Ing. Alex Aranda Director SHO 087826938  
MUNICIPIO DE PASTAZA PUYO Ing. Xavier Conde Director SHO 083291957  
TERMINAL TERRESTRE SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS Ing. Letty Gaibor  
Jefe de RRHH 091967711

Entre otros según su requerimiento la información la proporcionaremos.

#### **OFERTA DE SERVICIOS:**

Foundryglobal Cia. Ltda. cuenta con el personal calificado para la ejecución e implementación de las auditorias, de tal manera ponemos a su consideración las siguientes actividades que usted deberá cumplir con la finalidad de tener calificación positiva y evitar de esta manera las No conformidades en las Auditorias realizadas por los Entes de Control.

**De acuerdo a los Elementos hacer Auditados; los principales documentos requeridos para el análisis se encuentran:**





FOUNDRYGLOBAL CIA. LTDA.  
*Global Solution*

## **A. IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO SEGURO DE PLAGUICIDAS**

En la que se debe realizar las siguientes tareas:

- a) RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA.
- b) DIAGNÓSTICO INICIAL
- c) ANÁLISIS Y REVISIÓN DE PROCESOS.
- d) ELABORACIÓN DEL PLAN.
- e) ANÁLISIS Y ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA ALTA GERENCIA.

**TIEMPO DE EJECUCIÓN: 90 días aproximadamente.**

Cronograma de actividades para la elaboración del Plan de Manejo de Plaguicidas.

A partir de la firma del contrato, se tomarán TREINTA días de trabajo. (Aproximadamente). Tiempos, fechas y horarios serán de acuerdo a la necesidad de la Institución.

- a) Primer día.- Recopilación de Información.
- b) Segundo y tercer día.- Análisis inicial, recorrido por las instalaciones de la Institución.
- c) Cuarto día:- Asesoría para la conformación del Comité y Subcomité Paritario de Seguridad
- d) Día quinto hasta el día treinta.- desarrollo del Plan, entrega para la revisión y firma por parte de la Máxima Autoridad.
- e) Capacitación al personal y Comité - Subcomité de Seguridad e Higiene con financiamiento SETEC opcional

**COSTO POR ELABORACIÓN DEL PLAN:** el valor por el proyecto es de 2600 USD más IVA, por ser una empresa según el sector y actividad productiva se encuadra de alto riesgo.

FORMA DE PAGO 50% al inicio del proyecto, 30% a la entrega del Documento recepción del MRL; y la diferencia 20% a la entrega del Reglamento Aprobado.

## **B. CAPACITACION AL PERSONAL:**

Conforme a la Resolución No. 333 IEISS en su Art. 9 Punto 3. Gestión de Talento Humano, en su Literal 3.4. CAPACITACION, explica ser carácter obligatorio difundir y establecer programas de capacitación en Seguridad y Salud, para el personal de la Institución; de tal manera pongo en su conocimiento que nuestra Consultora cuenta con el AVAL el CISHT para ejecutar los programas de capacitación;

### **COSTO POR TALLER-SEMINARIO**

60 USD incluido IVA, por persona con una duración de 8 horas hasta 15 participantes, valor adicional de 50,00 USD mas IVA por participante.

La modalidad IN HOUSE (instalaciones de la empresa), en este valor incluye material didáctico y CERTIFICADO con el aval del CISHT, el mismo que le servirá para toda inspección o auditoría del Departamento de Riesgos de Trabajo, IEISS.