

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA



DETERMINACION DE LA EXPOSICION A DELTAMETRINA Y EVALUACION
DE LA SEGURIDAD OCUPACIONAL EN TRABAJADORES DE LOS
MUNICIPIOS DE MEJICANOS SOYAPANGO Y SAN SALVADOR

TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR

CARMEN ESTELA MARTINEZ TORRES
WALTER ERNESTO PALACIOS DIAZ

PARA OPTAR AL GRADO DE

LICENCIADO(A) EN QUIMICA Y FARMACIA

MARZO 2021

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTROAMERICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

MAESTRO ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

SECRETARIO

INGENIERO FRANCISCO ANTONIO ALARCON SANDOVAL

FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA

DECANA

LICDA. REINA MARIBEL GALDAMEZ

SECRETARIA

LICDA. EUGENIA SORTO LEMUS

DIRECCION DE PROCESOS DE GRADUACION

DIRECTORA GENERAL

MSc. Cecilia Haydeé Gallardo de Velásquez

TRIBUNAL CALIFICADOR

ASESOR DE AREA EN:

**CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCTOS FARMACEUTICOS Y
COSMETICOS**

MSc. Eliseo Ernesto Ayala Mejía

ASESORA DE AREA EN:

INDUSTRIA FARMACEUTICA, COSMETICA Y VETERINARIOS

Licda. Corina Ivette Interiano Ramírez

DOCENTES ASESORES

MSc. José Ricardo Palacios Valladares

Licda. Marlene Emperatriz Acosta Martínez

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a Dios por darme salud, sabiduría y fortaleza para finalizar mis estudios satisfactoriamente.

A mis padres Sara del Carmen Torres y Armando Alejandro Martínez, por su amor, sacrificios y oraciones a lo largo de mis estudios, Los amo.

Gracias a mis hermanos, Eduardo Francisco y Sara Margarita por confiar en mí y brindarme apoyo de forma incondicional a lo largo de mis estudios, sin ustedes no lo hubiese logrado.

A Juan Carlos Grijalva, por su paciencia en momentos de estrés, por escucharme y motivarme a no rendirme, muchas gracias por ser muy especial.

Agradezco a mi compañero Walter Palacios, por los momentos compartidos a lo largo de este trabajo, por la paciencia hacia mi persona y por las aventuras vividas durante las visitas de campo. ¡Lo logramos!

A mis amigos, especialmente a Claudia Raquel Portillo, por tanto apoyo y motivación durante toda la carrera.

Gracias a MSc. Ricardo y Licda. Emperatriz por compartir sus conocimientos con nosotros y por su paciencia durante la realización de este trabajo.

Gracias al jurado evaluador y MSc. Cecy Gallardo, por su tiempo, paciencia y consejos.

De igual forma, agradezco a cada una de las instituciones, y trabajadores que muy amablemente formaron parte de la investigación.

Carmen Torres

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, agradezco a Dios por permitirme llegar hasta este punto de mi vida, dándome la sabiduría y perseverancia para poder terminar mi carrera.

A mi familia, por su comprensión y apoyo en lo económico, moral y espiritual, fueron los que siempre me motivaron y estuvieron a mi lado en todo momento.

A mis amigos Daniela Vargas, Diana Turcios, Kevin Díaz y Marlon Figueroa, por su amistad, apoyo, comprensión y consejos a lo largo de la carrera y de esta investigación.

Agradezco a mi compañera de tesis, por el tiempo compartido y la comprensión de mis ideas y situaciones que compartimos a lo largo de este proceso.

A nuestros tutores, MSc. Ricardo Palacios y Lic. Marlene emperatriz, por guiarnos y brindarnos su apoyo incondicional para lograr finalizar el trabajo de graduación.

Gracias al jurado evaluador y MSc. Cecy Gallardo, por el tiempo y consejos que nos otorgaron durante la investigación.

También agradezco a las instituciones que aceptaron y especialmente a cada uno de los trabajadores que formaron parte de la investigación.

Walter Palacios

INDICE

	Pág. N°
RESUMEN	
CAPITULO I	
1.0 INTRODUCCION	xxi
CAPITULO II	
2.0 OBJETIVOS	
2.1. OBJETIVO GENERAL	
2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	
CAPITULO III	
3.0 MARCO TEORICO	21
3.1 Generalidades	21
3.1.1 Clasificación de plaguicidas	21
3.1.2 Mecanismo de acción de deltametrina	21
3.2 Exposición a insecticidas	22
3.2.1 Tipo de exposición	22
3.2.2 Vías de penetración	23
3.3 Efectos asociados a deltametrina	23
3.4 Intoxicación por deltametrina	25
3.5 Medidas de bioseguridad antes de la aplicación.	25
CAPITULO IV	
4.0 DISEÑO METODOLOGICO	28
4.1 Tipo de estudio	28
4.2 Investigacion bibliografica	29
4.3 Investigacion de campo	29
4.3.1 Selección de instituciones	29
4.3.2 Municipios	30
4.3.3 Universo	30

4.3.4 Muestreo	30
4.3.5 Criterios de inclusión y exclusión	31
4.4 Instrumentos de recolección de datos	31
4.4.1 Carta solicitud	31
4.4.2 Consentimiento informado	32
4.4.3 Encuesta	32
4.5 Comparación de normativas con las condiciones de trabajo	33
4.5.1 Proceso de aplicación de la encuesta	33
4.5.2 Observación de condiciones de trabajo.	34
4.6 Operativización de variables	34
4.7 Análisis estadístico	35
4.7.1 Análisis estadístico descriptivo.	35
4.8 Determinación del índice de exposición	36
4.9 Evaluación de la seguridad ocupacional.	36
4.10 Interpretación de resultados.	37
4.11 Elaboración de manual de procedimientos	37
4.12 Socialización de resultados	40
4.13 Entrega de manual de procedimientos	40
4.14 Validez del estudio	41
4.14.1 Beneficios para los participantes.	41
4.14.2 Posibles sesgos.	41

CAPITULO V

5.0 RESULTADOS Y DISCUSION DE RESULTADOS	43
5.1 Establecimiento del índice de exposición a deltametrina en los trabajadores de los municipios de Mejicanos, Soyapango y San Salvador	43
5.1.1 Resultados obtenidos de las variables relacionadas al índice de exposición.	43
5.1.2 Resultados obtenidos de los índices de exposición.	43
5.2 Comparación de la seguridad ocupacional de los	50

trabajadores de los municipios de Mejicanos, Soyapango y San Salvador con las normativas OSHA 1910, Convenio N°170 de la OIT y el Reglamento General de Prevención de Riesgos en los lugares de trabajo.

5.2.1 Evaluación de la seguridad ocupacional 50

5.2.2 Comparación de la seguridad ocupacional con normativas 52

5.3 Elaboración del manual de procedimientos que garantiza la correcta manipulación en la preparación, fumigación y almacenamiento de deltametrina, así como, el uso adecuado del EPP. 56

5.4 Socialización de los resultados de la investigación con los trabajadores de los municipios de Mejicanos, Soyapango y San Salvador. 138

5.4.1 Entrega de manual de manual de procedimientos al departamento de Protección Civil de Mejicanos, Clínica Municipal de la Alcaldía de Soyapango y Unidad de Salud de San Miguelito 140

CAPITULO VI

6.0 CONCLUSIONES 146

CAPITULO VII

7.0 RECOMENDACIONES 149

BILIOGRAFIA

ANEXOS

INDICE DE CUADROS

CUADRO N°		Pág. N°
1	Resultados de la pregunta N° 5 de la encuesta a los fumigadores.	43
2	Resultados de la pregunta N° 10 de la encuesta a los fumigadores.	44
3	Resultados de la pregunta N° 10 de la encuesta a los fumigadores.	44
4	Resultados de la pregunta N° 10 de la encuesta a los fumigadores.	45
5	Resultados de la pregunta N° 10 de la encuesta a los fumigadores.	45
6	Resumen de las medidas de tendencia central y de dispersión de las variables cuantitativas.	46
7	Determinación del índice de exposición de los trabajadores de Protección Civil de Mejicanos.	47
8	Determinación del índice de exposición de los trabajadores de la Clínica Municipal de la alcaldía de Soyapango.	47
9	Determinación del índice de exposición de los trabajadores de la Unidad de Salud de San Miguelito.	48
10	Resumen de los índices de exposición a deltametrina, por cada institución.	48
11	Resumen de las variables de seguridad ocupacional.	50
12	Cuadro comparativo del contenido de normativas OSHA, Convenio N°170 de la OIT y Reglamento General de Prevención de Riesgos en los lugares de trabajo con las condiciones de trabajo de los fumigadores.	52

INDICE DE TABLAS

TABLA N°		Pág. N°
1	Resumen del número de trabajadores de acuerdo a las instituciones pertenecientes.	31
2	Operativización de variables.	34
3	Propuesta de procedimientos de acuerdo a los lineamientos técnicos de bioseguridad para el personal de salud que trabaja con plaguicidas en el control de vectores.	135

INDICE DE FIGURAS

FIGURA N°		Pág. N°
1	Equipo de protección personal recomendado para campañas de fumigación.	26
2	Uso de mascarillas.	52
3	Uso del Equipo de Protección Personal.	52
4	Aplicación con el Equipo de Protección Personal.	53
5	Uso de guantes.	53
6	Almacenamiento de Equipo de Protección Personal.	53
7	Termo nebulizadora.	53
8	Identificación de mezclas de insecticidas.	54
9	Manejo de envases vacíos de insecticidas.	54

INDICE DE ANEXOS

ANEXO N°

1. Formato de solicitud a instituciones
2. Consentimiento informado
3. Encuesta de uso de deltametrina
4. Triptico informativo presentado en la socializacion
5. Entrega de manual de procedimientos
6. Base de datos de encuestas procesadas por IBM SPSS version 25
7. Ficha tecnica de deltametrina
8. Ficha toxicologica de deltametrina
9. Reglamento general de provencion de riesgos en los lugares de trabajo
10. Lineamientos tecnicos de bioseguridad para el personal que trabaja con plaguicidas en el control de vectores.
11. Resumen de estudios citados

ABREVIATURAS

- DE:** Disruptor Endocrino.
- EPP:** Equipo de Protección Personal.
- FAO:** Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (Por sus siglas en inglés)
- FSH:** Hormona Foliculoestimulante.
- GABA:** Ácido gamma-amino butírico.
- LH:** Hormona Luteinizante.
- MINSAL:** Ministerio de Salud de El Salvador.
- OIT:** Organización Internacional del Trabajo.
- OSHA:** Administración de Seguridad y Salud Ocupacional. (Por sus siglas en inglés)
- OMS:** Organización Mundial de la Salud.
- PMAI:** Procedimientos para el Manejo Adecuado de Insecticida.
- PVC:** Policloruro de Vinilo.
- SPSS:** Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales. (Por sus siglas en inglés)
- SG-SST:** Sistema de Gestión en la Seguridad y Salud en el Trabajo.
- ULV:** Ultra Bajo Volumen. (Por sus siglas en inglés)

RESUMEN

Los piretroides son una de las herramientas principales para combatir vectores en la salud pública, en este grupo de insecticidas se encuentra deltametrina, la cual es aplicada en campañas de saneamiento ambiental, sin embargo, los trabajadores se encuentran frecuentemente expuestos, ya que existe un riesgo laboral que podría ocasionar efectos en la salud, si no se realiza la adecuada manipulación en las actividades relacionadas a la aplicación. De acuerdo a lo mencionado, se determinó la exposición a deltametrina y se evaluó la seguridad ocupacional de trabajadores que realizan campañas de fumigación en los municipios de Mejicanos, Soyapango y San Salvador. Para ello, se realizaron visitas de campo, donde se aplicó una encuesta de la cual se seleccionaron variables de interés que mostraron resultados que indicaron que los trabajadores más expuestos son los de Soyapango con 1522 horas/año, además, que el 50% de los trabajadores recibía capacitación y ninguno llevaba un control médico, que permitiera detectar posibles afecciones a la salud relacionada al uso del insecticida; por otra parte, se realizó la comparación de la seguridad ocupacional con normativas, lo que evidenció la falta de identificación de mezclas y perforación de envases vacíos. En respuesta a los resultados, se elaboró un manual de procedimientos que garantiza la adecuada manipulación del insecticida, el cual permitirá el cumplimiento de los lineamientos técnicos de bioseguridad dictados por el MINSAL. Se socializó con los trabajadores los resultados y recomendaciones que permitan mejorar las prácticas de manipulación. En conclusión, los índices de exposición para los trabajadores de las tres instituciones son altos debido al tiempo de exposición, por lo cual la implementación de medidas de seguridad ocupacional podría generar una disminución de la exposición, por lo cual se recomienda reforzar las actividades que garanticen la seguridad ocupacional de los trabajadores como; la utilización de equipo de protección personal, capacitaciones frecuentes y seguimiento de procedimientos.

CAPITULO I
INTRODUCCION

1.0 INTRODUCCION

Actualmente, deltametrina es utilizado con mayor frecuencia en comunidades para asegurar el correcto saneamiento ambiental y reducción de vectores transmisores de enfermedades, lo que conlleva a una mayor manipulación de dicho químico por parte de los trabajadores que lo aplican. Algunos estudios previos sugieren que existe un efecto adverso en la salud relacionada a la exposición ocupacional a pesticidas, mientras que otros han identificado que el riesgo está dado por el uso inadecuado.

Es por esta razón, que el objetivo principal de la presente investigación fue determinar la exposición a deltametrina y evaluar la seguridad ocupacional en los trabajadores de los municipios de Mejicanos, Soyapango y San Salvador. Para ello, se realizó un estudio descriptivo de corte transversal en el periodo comprendido de octubre del año 2019 a octubre del 2020, con veinticuatro trabajadores del sexo masculino de edades entre los 22 a 75 años, de los cuales once pertenecen al departamento de protección civil de la alcaldía de Mejicanos, siete a la Clínica municipal de la alcaldía de Soyapango y seis a la unidad de salud de San Miguelito. Durante la investigación se realizaron visitas de campo, donde se aplicó instrumentos como; una carta solicitud, consentimiento informado y la encuesta sobre el uso de deltametrina.

Se evaluó la seguridad ocupacional, considerando las variables de las encuestas en la comparación de las condiciones laborales de los trabajadores con el contenido de las normativas; OSHA 1910, el Convenio N° 170 de la OIT y el Reglamento General de Prevención de riesgos en los lugares de trabajo de El Salvador, lo que permitió verificar el cumplimiento de las mismas. El estudio incidió positivamente, ya que se elaboró el manual que indica la correcta manipulación, fumigación y el almacenamiento del insecticida, mediante procedimientos que detallan su objetivo, alcance, responsabilidades, materiales a utilizar, el procedimiento como tal y fuentes de error que los trabajadores deben de evitar, su elaboración se encuentra

basado principalmente en los lineamientos técnicos de bioseguridad del MINSAL, manuales de manejo de plaguicidas, entre otros.

Finalmente, en la socialización se compartieron los resultados de la investigación y recomendaciones de seguridad ocupacional con el objetivo de concientizar sobre la adecuada manipulación. La investigación finalizó en el mes de octubre de 2020 con la visita de campo a cada una de las instituciones.

CAPITULO II

OBJETIVOS

2.0 OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la exposición a deltametrina y evaluar la seguridad ocupacional en trabajadores de los municipios de Mejicanos, Soyapango y San Salvador.

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- 2.2.1. Establecer el índice de exposición a deltametrina, en los trabajadores de los municipios de Mejicanos, Soyapango y San Salvador.
- 2.2.2. Comparar la seguridad ocupacional de los trabajadores de los municipios de Mejicanos, Soyapango y San Salvador con las normativas OSHA 1910, Convenio N°170 de la OIT y el Reglamento General de Prevención de Riesgos.
- 2.2.3. Elaborar un manual de procedimientos que garantice la correcta manipulación en la preparación, fumigación y almacenamiento de deltametrina, así como, el uso adecuado del EPP.
- 2.2.4. Socializar los resultados de la investigación con los trabajadores de los municipios de Mejicanos, Soyapango y San Salvador.

CAPITULO III

MARCO TEORICO

3.0 MARCO TEORICO

3.1. Generalidades

3.1.1. Clasificación de plaguicidas ⁽³⁷⁾

Dentro del término general de plaguicidas se incluyen aquellas sustancias que deliberadamente se introducen en el ambiente para controlar o eliminar determinados organismos vivos (plagas) considerados perjudiciales para los intereses del hombre, son utilizados en muchos campos de la actividad humana, pero los de mayor importancia son la agricultura y la salud pública. La clasificación de acuerdo a la acción específica sobre la plaga que controlan, incluye los siguientes:

- Herbicidas: se pueden aplicar al follaje o al suelo, y se caracterizan porque actúan en la germinación de la maleza, según su grupo químico estos pueden ser bupiridilicos, triazinas y derivados del ácido clorofenoxiacético.
- Fungicidas: son los que tienen la capacidad de destrucción de hongos y de crear resistencia en las plantas, entre ellos tenemos a los fenólicos, ditiocarbamatos y quinonas.
- Insecticidas: son los productos químicos que se utilizan más ampliamente para combatir los insectos de importancia en la salud pública, los más utilizados son los piretroides, entre ellos se encuentra deltametrina.

3.1.2. Mecanismo de acción de deltametrina₍₁₆₎

Es la forma de cómo actúa sobre los procesos fisiológicos de los vectores en las campañas de fumigación, deltametrina despolariza el potencial de las membranas de los axones reduciendo la amplitud del potencial de acción, llevando a la pérdida de la excitabilidad eléctrica. Además, bloquea el receptor GABA-A, lo cual provoca que el GABA no se una al receptor evitando la apertura del canal de cloro, impidiendo la repolarización de la neurona.

3.2. Exposición a insecticidas

La Organización Mundial de la Salud, estima que cada año en el mundo se reportan unos tres millones de casos de intoxicaciones por insecticidas, debido a diversas causas, entre ellas la manipulación inadecuada durante el contacto laboral, puesto que, en la exposición por largos períodos de tiempo, existen riesgos tanto en el proceso de mezclar como de diluir el concentrado, debido a que puede ocurrir un derrame durante el proceso de aplicación como resultado del movimiento, permitiendo saturación accidental en la ropa.⁽³⁸⁾ Una variedad de diferentes tipos de estudios epidemiológicos han considerado asociar las enfermedades crónicas y la exposición ocupacional a los insecticidas.

3.2.1. Tipo de exposición

Se clasifica de acuerdo al tiempo de exposición al plaguicida, entre estas se encuentran las siguientes:

- **Exposición aguda:** ocurre cuando se expone una o varias veces a una sustancia en un período de 24 horas o menor. El agente químico es rápidamente absorbido y produce un efecto agudo o intoxicación aguda, los síntomas aparecen por lo general luego de unos pocos minutos u horas después del contacto, puede suceder en el ámbito ocupacional o de forma accidental.⁽¹⁷⁾
- **Exposición crónica:** ocurre cuando se expone a cantidades pequeñas de una sustancia química, durante períodos largos de tiempo, por lo cual, las cantidades se van acumulando en el cuerpo. Los efectos pueden aparecer después de cada exposición o producir efectos crónicos, es decir, pueden manifestarse hasta años después de mantener la manipulación constante, siendo los efectos más comunes los neurotóxicos, teratogénicos, daños en el sistema inmunológico, disminución de la esterilidad, así como, leucemia linfocítica crónica,

aumento en la frecuencia de infecciones, dependiendo del tipo de sustancia o plaguicida.

3.2.2. Vías de penetración

Existen diferentes vías de penetración de los insecticidas como la inhalatoria, la oral y la dérmica, la mayoría de intoxicaciones son debido, a las exposiciones orales e inhalatorias, un ejemplo de esta última, es la inhalación de polvos finos y polvos de la desintegración de gránulos. Otras vías de penetración como la dérmica podrían ocurrir en cantidades insignificantes. Es por ello que una de las medidas de seguridad, es utilizar el equipo de protección personal durante la mezcla y aplicación.

3.3. Efectos asociados a deltametrina ^{(16) (28)}

Este insecticida posee propiedades tanto físicas, químicas y toxicológicas, las cuales se deben de considerar a la hora de su manipulación, debido a que, por exposiciones agudas o crónicas, pueden aparecer diferentes efectos, entre ellos los respiratorios, dérmicos, inmunológicos y rara vez de disrupción endocrina.

- **Efectos respiratorios:** después de la exposición por inhalación de una serie de piretroides tipo II, se informaron los siguientes efectos respiratorios; hipersensibilidad, neumonitis, dolor torácico pleurítico, tos no productiva y falta de aliento. En personas involucradas específicamente en el embalaje de los insecticidas deltametrina y fenvalerato se presentaron resfriados y estornudos.
- **Efectos por exposición dérmica:** los resultados de una aplicación cutánea de piretroides realizado en una investigación, sugirió que estos eran almacenados en la piel y liberados gradualmente, ya que las pruebas repetidas de la excreción urinaria identificaron que los metabolitos

persistieron de 7 a 10 días después de una sola aplicación. Varios de los síntomas fueron irritación de la piel, ardor y picazón.

- **Efecto en el sistema inmune:** una de las manifestaciones residuales por la exposición a este insecticida, es un incremento en infecciones gastrointestinales como vómitos náuseas y diarrea, además de las urinarias y respiratorias. Mientras que, a nivel experimental se ha descrito atrofia del timo en ratones tratados con dosis intraperitoneales únicas.
- **Efectos relacionados a disrupción endocrina:** los DE, incluyen una amplia gama de sustancias, muchas se encuentran dispersas en el medio ambiente, algunos de los productos químicos con efectos de alteración endocrina, son los contaminantes heredados como los insecticidas, entre ellos la deltametrina se encuentra clasificado como disruptor endocrino según la página denominada Pesticida Properties Data base. ⁽²⁾
- **Tejidos masculinos:** el efecto de deltametrina sobre los niveles de dosificación en los tejidos reproductivos masculinos, fue estudiado en animales de experimentación, aunque la tasa de concepción fue uno de los criterios evaluados para determinar la tasa reproductiva, con el análisis se obtuvo resultados de disminución del peso de órganos genitales y disminución del nivel de testosterona en los grupos tratados. ⁽⁴⁾
- **Los efectos de los piretroides sobre las hormonas tiroideas:** los insecticidas pueden actuar como anti hormonas tiroideas, alterando su disponibilidad, se considera que sustancias capaces de alterar el eje hipotálamo-hipófisis-tiroides podría contribuir a la progresión del cáncer de tiroides. ⁽⁵⁾

3.4. Intoxicación por deltametrina ⁽²³⁾

La exposición al insecticida piretroide, puede causar los efectos pertenecientes al síndrome C conocidos como:

- Hipersensibilidad a estímulos.

- Convulsiones: corresponde a los hallazgos físicos o cambios en el comportamiento, que ocurren después de un episodio de actividad eléctrica anormal en el cerebro.
- Coreoatetosis: se caracteriza por la presencia de movimientos incontrolados e involuntarios en distintas zonas corporales.
- Sialorrea: es una patología ocasionada por la incapacidad de retener la saliva dentro de la boca, es decir que provoca la excesiva producción.

3.5. Medidas de bioseguridad antes de la aplicación.⁽³³⁾

El personal que manipula la mezcla y realiza la aplicación en las viviendas, debe de utilizar el equipo de protección personal mínimo para disminuir en la medida de lo posible la exposición que pueda afectar su salud.

El Ministerio de Salud de El Salvador, recomienda la utilización de lentes protectores (anteojos), mascarilla para vapores, camisa manga larga, guantes de hule, botas de hule altas, delantal o gabacha, protector de oídos (cuando se realiza fumigaciones con equipos portátiles térmicos, equipo pesado térmico o ULV), además, de indicar que la aplicación debe realizarse en equipos que reciban constantemente mantenimiento preventivo para disminuir el riesgo de enfermedades en la salud del fumigador. (Ver figura N°1)



Figura N°1. Equipo de protección personal recomendado para campañas de fumigación.

Posterior a la aplicación, los trabajadores deben tener una serie de comportamientos que eviten la exposición prolongada, como cambiarse la ropa, además de ducharse, si esto no es posible, se deben de lavar minuciosamente las manos con agua y con jabón y evitar consumir alimentos en el lugar donde se realiza la fumigación, puesto que aumenta el riesgo de ingestión del insecticida en pequeñas dosis.

CAPITULO IV

DISEÑO METODOLOGICO

4.0 DISEÑO METODOLOGICO

4.1. Tipo de estudio

- **Exploratorio:** debido a que no existen estudios previos en El Salvador, por lo que se realizó una descripción general de las variables más relevantes consideradas.
- **Transversal:** es transversal, debido a que se estableció el índice de exposición, se recolectó información sobre el uso del insecticida, seguridad ocupacional y otros eventos de interés relacionados, que estaban presentes en una población definida y en un punto particular del tiempo. Este estudio se realizó en el periodo de octubre de 2019 a octubre de 2020.
- **De Campo:** enfocado en conocer la exposición al insecticida, se llevaron a cabo diferentes visitas al Departamento de Protección Civil de Mejicanos, Clínica municipal de la alcaldía de Soyapango y Unidad de Salud de San Miguelito, para la recolección de la información mediante encuestas, así como para evaluar la seguridad ocupacional mediante el registro fotográfico y la comparación con normativas. Este estudio fue realizado en el mes de octubre de 2019 a octubre de 2020.
- **Prospectivo:** con base a los resultados obtenidos en el estudio se explicaron una serie de recomendaciones orientadas al manejo adecuado de deltametrina, el uso correcto del EPP, preparación de la mezcla y el almacenamiento adecuado, las cuales podrán ser retomadas en futuras campañas de fumigación para disminuir la exposición. Además, se elaboró un manual que se enfoca en detallar procedimientos que garantizan la correcta manipulación en la preparación, fumigación y almacenamiento de deltametrina.

4.2. Investigación bibliográfica

La investigación bibliográfica se realizó en las siguientes bibliotecas:

- Dr. Benjamín Orozco de la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad de El Salvador.
- Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador.
- Central de la Universidad de El Salvador
- Universidad Salvadoreña Alberto Masferrer (USAM).
- Repositorio Institucional de la Universidad de El Salvador.
- Internet.

4.3. Investigación de campo

4.3.1. Selección de instituciones

Se realizó la investigación previa en internet, acerca de las instituciones que realizan campañas de fumigación en los municipios correspondientes al departamento de San Salvador, para ello se solicitó mediante una visita de campo y una carta la participación de los trabajadores, durante el periodo de mayo a septiembre de 2019 a las siguientes instituciones:

- Alcaldía municipal del distrito dos de San Salvador.
- Alcaldía municipal de antiguo Cuscatlán.
- Alcaldía municipal de Ayuxtuxtepeque.
- Alcaldía municipal de San Marcos.
- Departamento de protección civil de la alcaldía de Mejicanos.
- Clínica municipal de la alcaldía de Soyapango.
- Unidad de salud de San Miguelito.

En las primeras dos instituciones no se obtuvo respuesta, mientras que en las alcaldías de Ayuxtuxtepeque y San Marcos las cartas no fueron recibidas; aceptando participar en la investigación el Departamento de protección civil de la alcaldía de Mejicanos, la Clínica municipal de la alcaldía de Soyapango y la Unidad de salud de San Miguelito.

4.3.2. Municipios

La investigación se realizó con los trabajadores de los municipios de Mejicanos, Soyapango y San Salvador, que se encargan de promover el control de vectores transmisores de dengue, Zika y Chikungunya utilizando el control químico como estrategia. La estructura organizativa de cada una de las instituciones cuentan con unidades de saneamiento ambiental, donde el coordinador de protección civil de Mejicanos, la gerente de salud de la clínica municipal de Soyapango y el supervisor local de salud ambiental de la unidad de salud de San Miguelito, inspeccionan las campañas de fumigación.

4.3.3. Universo

Todos los trabajadores del sexo masculino que utilizaron deltametrina en campañas de control de vectores y plagas, pertenecientes a los municipios de Mejicanos, Soyapango y San Salvador, con edades comprendidas entre los 18 a 75 años.

4.3.4. Muestreo

El tipo de muestreo que se aplicó; fue por conveniencia, el cual es considerado como un muestreo no probabilístico, debido a que la selección de los participantes se realizó de acuerdo a la disposición de los trabajadores en participar en la presente investigación y por el reducido número de personas que llevan a cabo el trabajo de fumigación de forma permanente en las campañas de aplicación de deltametrina contra el zancudo, por lo cual, se encuestó un total de veinticuatro personas que participaron de forma voluntaria. El número de trabajadores por institución se detallan en la tabla N° 1.

Tabla N°1. Resumen del número de trabajadores de acuerdo a las instituciones pertenecientes.

Municipio	Instituciones	Número de trabajadores
Mejicanos	Departamento de Protección Civil de Mejicanos	11
Soyapango	Clínica Municipal de la alcaldía de Soyapango	7
San Salvador	Unidad de Salud de San Miguelito	6

4.3.5. Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión

- Edad mayor a 18 años.
- Si uso deltametrina en campañas de aplicación.

Criterios de exclusión

- Edad menor de 18 años.
- Si uso otro insecticida diferente a deltametrina en campañas de aplicación.

4.4. Instrumentos de recolección de datos

4.4.1. Carta solicitud

Para la solicitud de participación de los trabajadores en la investigación, se redactó una carta solicitud, dirigida al Departamento de Protección civil de Mejicanos, Clínica Municipal de la alcaldía de Soyapango y Unidad de Salud de San Miguelito. La estructura de la carta solicitud es la siguiente: lugar y fecha de emisión, destinatario, saludo, propósito de la investigación, despedida y firma. (Ver anexo N°1)

4.4.2. Consentimiento informado

El consentimiento informado detalló de forma breve el estudio que se realizó, las actividades que se llevaron a cabo con la participación de los trabajadores, la metodología para la comunicación de resultados (socialización), así mismo, este documento incluyó la declaración de los datos personales de los participantes, los cuales son confidenciales. El formato se retomó de la investigación de efectos de exposición a herbicidas, el cual fue adaptado para los propósitos de la presente investigación. ⁽⁴⁹⁾(Ver anexo N°2)

4.4.3. Encuesta

Es el instrumento para la recolección de datos de los trabajadores, que contiene las variables seleccionadas con las que se estableció el índice de exposición y se evaluó la seguridad ocupacional de los trabajadores. (Ver anexo N°3)

A continuación, se presenta la estructura de la encuesta:

- **Presentación:** la portada de la encuesta presenta en la parte superior los logos de la Universidad de El Salvador y de la Facultad de Química y Farmacia, el nombre, la fecha, hora de inicio y hora de finalización de aplicación. El cuerpo contiene un breve saludo, introducción con el nombre de los investigadores, el motivo de la recolección de los datos y en la parte final se establecieron breves indicaciones sobre la forma de completar la encuesta.
- **Cuerpo:** estuvo constituida por cuarenta y cuatro preguntas, y dividida en ocho secciones, que fueron: información general del encuestado, aplicación de deltametrina, equipo de aplicación, ropa y equipo de protección personal, higiene ocupacional, almacenaje de deltametrina, residuos y envases, prevención de la salud y efectos en la salud.
- **Página final:** en ella se incluye una breve leyenda que indica que la encuesta ha finalizado.

4.5. Comparación de la seguridad ocupacional con normativas

Se realizó la revisión bibliográfica de normativas internacionales y nacionales, entre ellas: la normativa de Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA), el convenio N°170 sobre los productos químicos de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), y el Reglamento general de Prevención de Riesgos en los lugares de trabajo de El Salvador, ya que en cada una se describen artículos que deben cumplir los empleadores para brindar seguridad ocupacional en los lugares de trabajo. (Ver anexo N°11)

Para ello:

- Se buscó en cada normativa apartados cuyo contenido estuviera relacionado al uso de agroquímicos.
- Se seleccionó los artículos relacionados a la utilización del EPP, manejo de equipo de aplicación, manejo de mezclas y envases.
- Se elaboró el cuadro comparativo, en el cual se presenta la normativa seleccionada, el artículo, el contenido y las condiciones de trabajo de las instituciones agregando una descripción a la imagen de la actividad observada. (Ver cuadro N°12)

4.5.1. Proceso de aplicación de la encuesta:

- Se realizó la visita de campo a las instituciones durante el mes de octubre de 2019.
- Se expuso a los trabajadores el propósito de aplicar la encuesta.
- Se les explico la manera correcta del llenado de la encuesta, para evitar confusiones a la hora de responderla.
- Se dio lectura del consentimiento informado y se entregó a los trabajadores para su respectiva firma.
- Por último, se procedió a la entrega de las encuestas para que fueran respondidas.

4.5.2 Observación de condiciones de trabajo

Después de aplicar las encuestas, se solicitó la autorización para observar de forma directa las condiciones de trabajo.

- Se realizó el registro fotográfico del equipo de protección personal que utilizan los trabajadores durante las campañas de fumigación.
- De las condiciones de almacenamiento del equipo de protección personal.
- De la bodega de almacenamiento, termo nebulizadoras utilizadas, y el manejo de envases.

4.6. Operativización de variables

En la tabla N° 2 se presentan las variables que fueron seleccionadas de las encuestas aplicadas.

Tabla N°2. Operativización de variables.

Variable	Definición operacional	Indicador	Valor
Años de aplicación	Años aplicando deltametrina mientras labora	Pregunta N°5 de la Encuesta de uso de deltametrina en los municipios de Mejicanos, Soyapango y San Salvador	Numérica
Índice de exposición a deltametrina	Exposición a deltametrina en número de días al año por el número de horas diarias	Pregunta N° 10 de la Encuesta de uso de deltametrina en los municipios de Mejicanos, Soyapango y San Salvador	Numérica
Mantenimiento del equipo de aplicación	Mantenimiento preventivo del equipo de aplicación	Pregunta N°18 de la Encuesta de uso de deltametrina en los municipios de Mejicanos, Soyapango y San Salvador	1. Si 2. No
Lava el equipo de protección personal	Limpieza del equipo de protección con el que realiza la aplicación de deltametrina	Pregunta N°22 de la Encuesta de uso de deltametrina en los municipios de Mejicanos, Soyapango y San Salvador	1. Si 2. No

Tabla N°2. (Continuación)

Variable	Definición operacional	Indicador	Valor
Equipo de protección en buen estado	Si se encuentra en buen estado el equipo utilizado en la aplicación	Pregunta N°23 de la Encuesta de uso de deltametrina en los municipios de Mejicanos, Soyapango y San Salvador	1. Si 2. No
Lavado de manos después de utilizar deltametrina	Si se lavan las manos cada vez y después de utilizar deltametrina	Pregunta N° 28 de la Encuesta de uso de deltametrina en los municipios de Mejicanos, Soyapango y San Salvador	1. Si 2. No
Llevar botiquín en las campañas de fumigación	Si llevan botiquín en cada campaña de fumigación	Pregunta N° 34 de la Encuesta de uso de deltametrina en los municipios de Mejicanos, Soyapango y San Salvador	1. Si 2. No
Reciben control medico	Si les realizan los exámenes correspondientes cada cierto periodo de tiempo	Pregunta N° 35 de la Encuesta de uso de deltametrina en los municipios de Mejicanos, Soyapango y San Salvador	1. Si 2. No
Reciben capacitación sobre el uso de deltametrina	Si reciben constantemente capacitaciones sobre el uso correcto de deltametrina	Pregunta N° 38 de la Encuesta de uso de deltametrina en los municipios de Mejicanos, Soyapango y San Salvador	1. Si 2. No

4.7. Análisis estadístico

4.7.1. Análisis estadístico descriptivo.

En el software IBM SPSS® versión 25, se procesaron los resultados de las variables que fueron de interés en el estudio. (Ver anexo N°6)

Los resultados obtenidos en las encuestas para las variables cuantitativas (años de aplicación, jornadas de aplicación e índices de exposición), se analizaron utilizando el procedimiento de estadísticos descriptivos del

programa IBM SPSS, para crear tablas con las medidas de tendencia central y de dispersión siguientes: media, desviaciones estándar, máximos y mínimos. De igual forma se caracterizó adecuadamente las variables cualitativas, consideradas para la evaluación de la seguridad ocupacional, presentando frecuencias y porcentajes que describen el número de trabajadores que contestaron cada categoría.

4.8. Establecimiento del índice de exposición

Para la establecer el índice de exposición a deltametrina se utilizó el software IBM SPSS versión 25, al cual se le introdujeron los datos obtenidos de las encuestas denominadas: “Encuesta de uso de deltametrina en los municipios de Mejicanos, Soyapango y San Salvador”. El formato fue retomado de un trabajo de posgrado. ⁴⁹⁾

Las variables seleccionadas, permitieron determinar el índice en horas de trabajo que mantienen los aplicadores por el contacto directo con deltametrina, multiplicando el número de días aplicados en el año por el número de horas que aplican en un día, de cada uno de los trabajadores. La fórmula que se empleo fue:

$$\begin{aligned} &\text{Índice en horas de trabajo en contacto directo con el insecticida=} \\ &\# \text{ Días aplicados en el año 2019} * \# \text{ de horas aplicadas por día} \end{aligned}$$

4.9. Evaluación de la seguridad ocupacional.

Se realizó mediante el procesamiento de las variables que fueron parte de las encuestas que se relacionan a la seguridad ocupacional de los trabajadores; entre ellas se encontraron el mantenimiento del equipo de aplicación, estado del equipo de protección personal, uso de botiquín, control médico y capacitaciones. Para constatar los resultados de estas variables se realizó el registro fotográfico de las condiciones de trabajo que se mantenían durante la aplicación del insecticida.

4.10. Interpretación de resultados.

La interpretación de los resultados, se realizó relacionando la media de las variables cuantitativas y los porcentajes de las variables cualitativas con investigaciones similares a este estudio, mientras que los índices de exposición fueron analizados comparando con el índice máximo de exposición de agricultores que utilizaban plaguicidas, entre ellos, deltametrina. Además, se comparó los resultados de los índices de exposición entre las mismas instituciones. ⁽⁵⁰⁾

4.11. Elaboración de manual de procedimientos

En respuesta a lo observado durante las visitas de campo a las instituciones mencionadas, se elaboró un manual de procedimientos, el cual fue dirigido a los trabajadores que aplican el insecticida y a los coordinadores de saneamiento ambiental, con el objetivo de garantizar a través de su implementación la correcta manipulación en la preparación, fumigación y almacenamiento de deltametrina, así como también el uso adecuado del equipo de protección personal.

El manual contiene las siguientes partes:

- **Portada:** es la página de presentación del manual, conformada por el encabezado: “manual sobre el manejo adecuado de insecticidas utilizados en campañas de fumigación contra vectores”, el cuerpo: contiene una imagen ilustrativa que representa el uso completo del EPP durante las campañas de aplicación y una leyenda de “seguridad ocupacional, manejo de insecticida y aplicación”, finalmente el nombre de los autores.
- **Contenido:** presenta en orden de aparición, las partes que conforman el manual, así como el nombre de los procedimientos considerados para el manejo de insecticidas.

- **Introducción:** es el apartado inicial del manual que permitirá hacerse una idea sobre el contenido, su enfoque y alcance antes de comenzar la lectura.
- **Objetivos:** corresponden a lo que se desea alcanzar con la propuesta del presente manual.
- **Alcance:** indica lo que se pretende obtener con la lectura e implementación del manual, condicionando una acción tanto a los trabajadores de forma individual, como a los coordinadores y jefes para obtener un resultado favorable.
- **Descripción del EPP:** es la parte inicial del cuerpo del manual, donde se describe cada uno de los elementos que conforman el EPP, como los cuidados y limpieza.
- **Recomendaciones de higiene ocupacional:** describe escenarios frecuentes donde se tiene exposición al insecticida y sugerencias relacionadas a la higiene del trabajador.
- **Seguridad ocupacional:** presenta un conjunto de medidas que se pueden considerar en las actividades relacionadas a la aplicación del insecticida, entre ellas el, transporte, manejo de insecticidas, almacenamiento, entre otras.
- **Procedimientos:** son doce procedimientos en los cuales se presentan los pasos a seguir en aquellas actividades relacionadas a la aplicación, para asegurar con su implementación el manejo adecuado del insecticida.
- **Anexos:** son formatos cuyo propósito principal es el control en la realización de actividades como: la limpieza de termonebulizadoras, recolección de derrames, lavado de envases vacíos de insecticidas entre otras.

Procedimientos relacionados a la aplicación:

- Se buscó información general relacionada a la preparación, fumigación y almacenamiento de insecticidas.

- Se consultó los lineamientos técnicos de bioseguridad del MINSAL, puesto que indica prácticas adecuadas de almacenamiento, manejo y aplicación de plaguicidas para personal que trabaja en el control de vectores. ⁽³³⁾
- Se investigó el formato necesario para la propuesta de procedimientos.

Formato del encabezado de los procedimientos:

- **Nombre del manual:** se denominó “manual sobre el adecuado manejo de insecticidas utilizados en campañas de fumigación contra vectores”, se encuentra centrado junto al logo, código y número de página, en la parte superior del procedimiento.
- **Logotipo:** debido a que el manual fue entregado a tres instituciones diferentes, se eligió un logotipo general, el cual es una imagen que representa la acción de fumigación.
- **Título del procedimiento:** es el nombre del procedimiento de acuerdo a los pasos descritos.
- **Código de procedimiento:** es una identificación para cada procedimiento, representado por letras y números, de forma abreviada (PMAI-X) significa “Procedimientos para el manejo adecuado de insecticidas” seguido por un número, el cual es de acuerdo al orden de procedimiento.
- **Número de páginas del procedimiento:** se ubicó en la esquina superior derecha de cada procedimiento y es de acuerdo al contenido de cada uno.

Cuerpo del procedimiento:

- **Objetivo:** se redactó de acuerdo al propósito que se pretende alcanzar.
- **Alcance:** se redactó de forma descriptiva para mostrar el contexto del objetivo.
- **Responsabilidades:** de acuerdo al tipo de procedimiento se colocaron como responsables a los trabajadores o al coordinador de ellos.
- **Materiales:** se colocaron los utensilios y el equipo de protección necesario para realizar los procedimientos.
- **Procedimiento:** se describieron los pasos a seguir, para realizar cada una de las actividades relacionadas a la aplicación del insecticida.

- **Fuente de error:** para finalizar, se describieron aquellos posibles errores que deben evitarse durante cada actividad.

Formatos para el control de actividades:

Son los anexos del manual, donde se propone un formato para:

- Control de limpieza de bombas termo nebulizadoras.
- Control de recolección de derrames.
- Control de lavado de envases.
- Control de preparación de mezcla.
- Inspección de almacenamiento.

4.12. Socialización de resultados

Se realizaron visitas de campo a cada una de las instituciones durante el mes de octubre 2020, para llevar a cabo la socialización de resultados con los trabajadores del Departamento de Protección Civil de Mejicanos, Clínica de municipal de la alcaldía de Soyapango y Unidad de Salud de San Miguelito.

La metodología que se empleo fue:

- Se elaboró un tríptico informativo: la cara frontal presentó el logo de la Universidad de El Salvador y de la Facultad de Química y Farmacia, además, del tema de investigación y algunos de los efectos en la salud que se puede presentar por la manipulación inadecuada del insecticida, la cara posterior del tríptico estuvo conformado por el contenido desarrollado e imágenes descriptivas. (Ver anexo N°4)
- La socialización, se desarrolló mediante una charla interactiva, a través, de la cual se compartieron generalidades del insecticida, el resumen de resultados y recomendaciones de seguridad ocupacional.

El propósito de la socialización, fue compartir los resultados con los trabajadores, además, de concientizar sobre el manejo adecuado del insecticida y la utilización del equipo de protección personal mediante recomendaciones sobre el almacenamiento, precauciones durante la aplicación, manejo de envases, limpieza de termo nebulizadoras, entre otras.

4.13. Entrega de manual de procedimientos

Se elaboró una carta para indicar la recepción del manual, y se realizó la visita de campo en el mes de octubre del 2020 al Departamento de Protección Civil de Mejicanos, Clínica Municipal de la alcaldía de Soyapango y Unidad de Salud de San Miguelito.

4.14. Validez del estudio

4.14.1. Beneficios para los participantes.

A través de la socialización, los fumigadores conocieron los resultados del estudio y una serie de recomendaciones enfocadas en el manejo adecuado de deltametrina, otro de los beneficios fue la elaboración del manual que detalla la preparación de la mezcla de deltametrina, la seguridad ocupacional y el almacenamiento adecuado, el cual contiene información que puede ser retomada en futuras campañas de fumigación.

4.14.2. Posibles sesgos.

Los tipos de sesgos que se pudieron haber presentado en esta investigación son: el de información en la recolección de datos, para controlarlo se revisó detalladamente la encuesta, lo que aseguró que el instrumento se comprendiera fácilmente, el otro es el sesgo de la memoria, porque los participantes no siempre recuerdan exactamente algunos sucesos o experiencias, lo que podría generar un dato de exposición laboral ambiguo.

CAPITULO V

RESULTADOS Y DISCUSION DE RESULTADOS

5.0 RESULTADOS Y DISCUSION DE RESULTADOS

5.1. Establecimiento del índice de exposición a deltametrina en los trabajadores de los municipios de Mejicanos, Soyapango y San Salvador

Se presentan los resultados de las variables utilizadas para establecer los índices de exposición, las cuales fueron completados en las encuestas por los trabajadores que pertenecen a las siguientes instituciones: Departamento de Protección Civil de Mejicanos, Clínica Municipal de la alcaldía de Soyapango, y de la Unidad de Salud de San Miguelito.

5.1.1. Resultados obtenidos de las variables relacionadas al índice de exposición.

Pregunta: ¿Años que lleva laborando en la aplicación de deltametrina?

Cuadro N°1. Resultados de la pregunta N°5 de la encuesta a los fumigadores.

Años de aplicación	Frecuencia	Porcentaje (%)
Menor a 1 año	3	12.5
1 año - 5 años	12	50.0
5 años - 10 años	6	25.0
10 años - 15 años	1	4.16
15 años - 30 años	2	8.33
Media	5.85	
Desviación estándar	7.05	
Máximo	30	
Mínimo	1	

Pregunta: ¿Cuál es la jornada de aplicación en número de horas al día?

Cuadro N°2. Resultados de la pregunta N°10 de la encuesta a los fumigadores.

Horas de aplicación	Frecuencia	Porcentaje (%)
3	2	8.3
4	11	45.8
6	8	33.3
8	3	12.50
Total	24	100
Media	5.08	
Desviación estándar	1.52	
Máximo	8	
Mínimo	3	

Pregunta: ¿Cuál es la jornada de aplicación en número de horas a la semana?

Cuadro N°3. Resultados de la pregunta N°10 de la encuesta a los fumigadores.

Horas de aplicación a la semana	Frecuencia	Porcentaje (%)
12	14	58.3
15	2	8.3
18	1	4.20
24	1	4.20
30	3	12.5
40	3	12.5
Total	24	100
Media	18.75	
Desviación estándar	10.27	
Máximo	40	
Mínimo	12	

Pregunta: ¿Cuál es la jornada de aplicación en número de días al mes?

Cuadro N°4. Resultados de la pregunta N°10 de la encuesta a los fumigadores.

Días de aplicación al mes	Frecuencia	Porcentaje (%)
8	3	12.50
12	12	50.0
16	1	4.2
20	8	33.3
total	24	100
Media	14.33	
Desviación estándar	4.40	
Máximo	20	
Mínimo	8	

Pregunta: ¿Cuál es la jornada de aplicación en número de días al año?

Cuadro N°5. Resultados de la pregunta N°10 de la encuesta a los fumigadores.

Días de aplicación año	Frecuencia	Porcentaje (%)
96	3	12.5
144	12	50.0
192	1	4.20
240	8	33.3
Total	24	100
Media	172	
Desviación estándar	52.80	
Máximo	240	
Mínimo	96	

Cuadro N°6. Resumen de las medidas de tendencia central y de dispersión de las variables cuantitativas.

Variable	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Años de laborar en la aplicación	5.85	7.05	1.0	30.0
Jornada de aplicación al día (Horas)	5.08	1.52	3.00	8.00
Jornada de aplicación a la semana (Horas)	18.75	10.27	12.00	40.00
Jornada de aplicación al mes (días)	14.33	4.40	8.00	20.00
Jornada de aplicación al año (días)	172.00	52.80	96.00	240.00

El cuadro N° 6 presenta el resumen de los resultados de las variables consideradas cuantitativas, como los años de laborar en la aplicación de deltametrina (media de 5.85 años), se reportaron las jornadas de aplicación en distintos tiempos, es decir, las horas de aplicación al día (5.08 horas) cuya duración es dependiente de la extensión del lugar donde se aplica el insecticida, así como los días de aplicación al mes (14.33 días) son dependientes de la estación del año.

5.1.2. Resultados obtenidos de los índices de exposición.

Ejemplo de cálculo utilizado:

Índice en horas de trabajo en contacto directo con el insecticida=
 (# Días aplicados en el año 2019) * (# de horas aplicadas por día)

Índice en horas de trabajo en contacto directo con el insecticida=
 (3 horas al día) * (240 días al año) = 720 horas al año

Este cálculo fue realizado en IBM SPSS para cada uno de los trabajadores, posteriormente, se obtuvo la media, desviación estándar, máximo y mínimo del índice de exposición por cada una de las instituciones pertenecientes.

Cuadro N°7. Determinación del índice de exposición de los trabajadores de Protección Civil de Mejicanos.

Horas al día	Días al año	Frecuencia (n=11)	Índice de exposición
3	240	2	720
6	144	1	864
6	96	3	576
4	144	4	576
6	240	1	1,440
Media			706.91
Desviación estándar			261.23
Máximo			1,440
Mínimo			576

Cuadro N°8. Determinación del índice de exposición de los trabajadores de la Clínica Municipal de la alcaldía de Soyapango.

Horas al día	Días al año	Frecuencia (n=7)	Índice de exposición
6	240	2	1,440
8	240	3	1,920
6	192	1	1,152
6	144	1	864
Media			1,552.28
Desviación estándar			420.02
Máximo			1,920
Mínimo			864

Cuadro N°9. Determinación del índice de exposición de los trabajadores de la Unidad de Salud de San Miguelito.

Horas al día	Días al año	Frecuencia (n=6)	Índice de exposición
4	144	6	576
Media		576	
Desviación estándar		576	
Máximo		576	
Mínimo		576	

Cuadro N°10. Resumen de los índices de exposición a deltametrina, por cada institución.

Variable	Media	Desviación estándar	Máximo	Mínimo
Índice de exposición de los trabajadores de Departamento de Protección Civil de Mejicanos (n=11)	706.91	261.23	1,440	576
Índice de exposición de los trabajadores de Clínica Municipal de la alcaldía de Soyapango (n=7)	1522.28	420.02	1,920	864
Índice de exposición de los trabajadores de Unidad de Salud de San Miguelito (n=6)	576	576	576	576

El resumen de los índices de exposición por institución se presenta en el cuadro N°10, el cual indica las horas en contacto directo a deltametrina en un año. Los fumigadores de Soyapango mantienen mayor exposición de acuerdo a la media obtenida de 1,522.28 horas/año, representando el 29.17 % de la población (7 de 24 trabajadores), seguido por los trabajadores de la alcaldía de Mejicanos con 706.91 horas/año que representan el 45.83 % (11

de 24 trabajadores), siendo los aplicadores de la Unidad de San miguelito los que presentan el menor índice de exposición con 576horas/año representando el 25 % de la población de estudio (6 de 24 trabajadores).

De acuerdo a los resultados obtenidos de la variable: jornada de aplicación en número de horas al día, considera de forma independiente que la media obtenida es adecuada, según un estudio de tipo ocupacional, que indica que el mayor porcentaje (70%) de los trabajadores tiene contacto directo con pesticidas (entre ellos piretroides), en un rango de 1 a 5 horas diarias. ⁽¹³⁾

Aunque los índices de exposición se encuentran relacionados al número de horas al día, estos son afectados por la otra variable de; número de días al año, ya que algunos trabajadores aplican el insecticida durante más días que los demás, por variación en las actividades que se realizan en cada una de las instituciones. Un ejemplo de ello, se puede observar en el cuadro N°7, donde dos trabajadores aplican el insecticida durante 3 horas al día por 240 días al año, se obtiene un índice independiente de 720 horas/año, el cual es mayor al índice de 576 horas/año de aquellos que aplican 6 horas al día pero solo por 96 días al año.

Los índices de exposición promedio de cada una de las instituciones se consideraron altos, estos fueron comparados con el índice máximo que reporta un artículo científico (312 horas/año) ⁽⁶⁰⁾, debido a que no se registran límites permisibles en horas por contacto directo. En dicha investigación se evaluó la exposición de niños a pesticidas (entre ellos deltametrina), en relación a los resultados de los índices de exposición de los padres. La diferencia con los trabajadores de este estudio, se debe a que las jornadas de aplicación en la salud pública, son más frecuentes que las que realizan los agricultores, ya que el insecticida es utilizado para el control de vectores en comunidades. Al comparar los resultados de los índices de exposición entre los trabajadores de las diferentes instituciones, los más expuestos son los aplicadores de Soyapango, esto es debido a que la duración de las

jornadas diarias y la cantidad de días de aplicación son mayores en comparación con los trabajadores de Mejicanos y San Salvador.

5.2. Comparación de la seguridad ocupacional de los trabajadores de los municipios de Mejicanos, Soyapango y San Salvador con las normativas OSHA 1910, Convenio N°170 de la OIT y el Reglamento General de Prevención de Riesgos en los lugares de trabajo.

5.2.1. Evaluación de la seguridad ocupacional

A continuación, se presentan los resultados de las variables relacionadas a la seguridad ocupacional, obtenidos del procesamiento de las encuestas en IBM SPSS versión 25.

Cuadro N° 11. Resumen de las variables de seguridad ocupacional.

Variable	Valor	Frecuencia	Porcentaje (%)
Mantenimiento del equipo de aplicación	Si	24	100
	No	0	0
Limpieza del equipo de protección	Si	19	79.20
	No	5	20.80
Buen estado del equipo de protección	Si	21	87.50
	No	3	12.50
Lavado de manos después de aplicar deltametrina	Si	24	100
	No	0	0
Llevar botiquín a los lugares de aplicación	Si	0	0
	No	24	100

Cuadro N°11. (Continuación)

Llevan control médico periódico	Si	0	0
	No	24	100
Reciben capacitaciones	Si	12	50.0
	No	12	50.0

Entre los datos más relevantes que se obtuvieron fue la cantidad de trabajadores que no reciben control médico periódico (100%), esto demuestra que los aplicadores no conocen si poseen alguna alteración en la salud a causa manipulación del insecticida, de igual forma, se refleja que solo la mitad de la población reciben capacitación del manejo correcto de deltametrina. Por otra parte, la mayoría indicó que el equipo de protección se encontraba en buen estado, todos le dan mantenimiento al equipo de aplicación y se lavan las manos después de cada jornada.



Respecto a las variables de seguridad ocupacional evaluadas, las que se relacionan al EPP se puede observar que el 87.50% de los participantes de este estudio, indicaron que se encontraba en buen estado, sin embargo, lo que reconocen como EPP es ropa casual que no brinda ninguna protección, también que el 50% de los aplicadores no reciben capacitación constante por parte de las instituciones responsables, este dato es ligeramente mayor que el obtenido en la investigación sobre el manejo y uso de plaguicidas en fumigadores urbanos donde el 46.90% manifestó que no recibía capacitación, y menciona que el desconocimiento de las medidas de seguridad así como la falta permanente de capacitación sugiere un riesgo importante de exposición.⁽³⁶⁾ Otra de las variables de preocupación, es que todos indicaron que no reciben control médico periódico, este resultado es mayor que el que se obtuvo en la investigación que evaluó la satisfacción de operarios de campañas anti vectoriales, en donde al 78.3% de los

trabajadores no se les había realizado el chequeo médico periódico, el estudio resalta que existe la posibilidad que el trabajador se enferme, más si se expone a sustancias tóxicas que pueda agravar el proceso salud-enfermedad.⁽³⁴⁾

5.2.2. Comparación de la seguridad ocupacional con normativas.

El siguiente cuadro presenta el contenido de normativas internacionales y nacionales entre ellas: las de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA), el convenio N°170 de Organización Internacional del Trabajo, de igual forma se revisó el contenido del Reglamento General de Prevención de Riesgos en los lugares de trabajo, que es aplicado en nuestro país, con objetivo de comparar con las condiciones de trabajo de los fumigadores, y verificar si se brindan seguridad en los lugares de trabajo.⁽¹⁴⁾⁽⁴⁰⁾⁽⁴⁸⁾



Cuadro N° 12. Cuadro comparativo de la seguridad ocupacional de los trabajadores de los municipios de Mejicanos, Soyapango y San Salvador con las normativas OSHA 1019, Convenio N° 170 de la OIT y el Reglamento General de prevención de riesgos.

NORMATIVAS	CONTENIDO	COMENTARIO	FIGURAS
Equipo de Protección Personal			
OSHA 1910.134(a)(2)	El empleador deberá proporcionar los respiradores sean aplicables y adecuados para el propósito previsto.	No todos los trabajadores de Mejicanos poseen una mascarilla adecuada para la aplicación del insecticida.	 Figura N° 2. Uso de mascarillas
Convenio N° 170 sobre los productos químicos Art.13(f)	Los empleadores deben asegurar la protección de los trabajadores facilitando el EPP y velar por su utilización	Trabajadores de Mejicanos sin utilizar el EPP durante las campañas de aplicación.	 Figura N°3. Uso del EPP

Cuadro N°12. (Continuación)

NORMATIVAS	CONTENIDO	COMENTARIO	FIGURAS
<p>Reglamento general de prevención de riesgos en los lugares de trabajo Art.250</p>	<p>Durante la aplicación el trabajador deberá portar la ropa de trabajo y el equipo de protección personal adecuado.</p>	<p>Trabajadores de Clínica de Soyapango si utilizan la mayor parte del EPP.</p>	 <p>Figura N° 4. Aplicación con EPP</p>
<p>OSHA 1910.138(a)</p>	<p>Los empleadores exigirán a los empleados que usen protección para las manos cuando estén expuestos a la absorción de sustancias nocivas.</p>	<p>Trabajadores, limpian los tubos del equipo de aplicación sin guantes y realizan otras actividades como fumar</p>	 <p>Figura N°5. Uso de guantes</p>
Almacenamiento de EPP			
<p>OSHA 1910.134(h)(2)</p>	<p>El empleador asegurará que los respiradores se almacenen de forma segura, para evitar deformación.</p>	<p>Se observó en Mejicanos una mascarilla almacenada junto a documentos de oficina y envases de insecticidas.</p>	 <p>Figura N°6. Almacenamiento de EPP</p>
Equipo de aplicación			
<p>Reglamento general de prevención de riesgos en los lugares de trabajo Art.248</p>	<p>Los equipos utilizados en la aplicación de agroquímicos deberán mantenerse en buen estado.</p>	<p>Termo nebulizadora aplanada, sin embargo, si les realizan limpiezas una vez por semana</p>	 <p>Figura N° 7. Estado de termo nebulizadora</p>

Cuadro N° 12. (Continuación)

NORMATIVAS	CONTENIDO	COMENTARIO	FIGURAS
Identificación de mezclas			
Convenio N° 170 sobre los productos químicos Art.11	Los empleadores deben velar que la transferencia de productos químicos a otros recipientes indique su contenido	Mezclas de deltametrina se encontraban en recipientes que no tenían identificación del contenido	 <p>Figura N°8. Identificación de mezclas de insecticidas</p>
Descontaminacion, perforacion de envases, incineracion			
Reglamento general de prevención de riesgos en los lugares de trabajo Art.264 - 266	Después de la descontaminación los envases, se deberán quemar en hornos de incineración, cerciorándose que estén previamente perforados.	No se realizan incineración de envases mediante una institución competente, tampoco son perforados.	 <p>Figura N°9. Manejo de envases vacios de insecticidas</p>

Después de evaluar algunas de las condiciones de trabajo relacionadas a la aplicación del insecticida en las campañas de fumigación, se logró evidenciar que en Mejicanos y Soyapango no completan las exigencias mínimas para brindarles seguridad ocupacional a los trabajadores, se observó que no todos los trabajadores de Mejicanos poseen el equipo de protección personal mínimo requerido por lo que utilizan ropa casual como camisas mangas cortas, tampoco almacenan correctamente las mascarillas de gases. Por otra parte, los trabajadores de la Clínica de Soyapango, si usan la mayoría del EPP al fumigar, pero se encuentran expuestos al insecticida en otras actividades como en la limpieza del equipo de aplicación, posiblemente debido a la falta de vigilancia de parte de los patronos.

Unas de las prácticas llamativas fue la falta de identificación de mezclas y el manejo inadecuado de envases vacíos de insecticidas, que de acuerdo al Reglamento General de Prevención de Riesgos en los lugares de trabajo deben ser incinerados por una institución competente, después de haber recibido el tratamiento previo como el de triple lavado, sin embargo, estos son almacenados en la bodega junto al equipo de aplicación, es recomendable que las instituciones de Mejicanos y Soyapango uniformicen el cumplimiento de estas medidas para ofrecerles a los fumigadores seguridad en el trabajo. Una de las limitantes relacionadas a la observación de las condiciones de manipulación del insecticida fue la falta de acceso a las bodegas de almacenamiento de equipo de aplicación, y de envases vacíos correspondiente a la Unidad de Salud de San Miguelito, puesto que consideran restringido el acceso de personal y realizan con menos frecuencia las campañas de fumigaciones, en base a lo mencionado también se respetó el punto de participación voluntaria planteado en el consentimiento informado.

En el cuadro N° 12 se presenta la comparación entre el contenido de las normativas con las condiciones de trabajo de las instituciones, por medio del cual se logró identificar deficiencias relacionadas al cumplimiento de normativas orientadas a la seguridad ocupacional de los trabajadores, esto coincide con el estudio previo que realizó una evaluación de seguridad para aplicadores que efectuaban el control urbano de plagas, en el que se determinó el grado de implementación del sistema de gestión en la seguridad y salud en el trabajo (SG-SST), indicando que el 80% de las empresas cumplen menos del 24% de los estándares mínimos, y que las actividades que representan mayor nivel de riesgo son el triple lavado de envases y la falta de elementos de protección personal durante estas tareas.⁽⁹⁾

5.3. Elaboración del manual de procedimientos que garantiza la correcta manipulación en la preparación, fumigación y almacenamiento de deltametrina, así como, el uso adecuado del EPP.

El siguiente manual contiene conceptos generales sobre el uso y cuidado del equipo de protección personal, además, detalla los procedimientos que garantizan la seguridad ocupacional de los trabajadores, así como, las buenas prácticas de almacenamiento y la preparación de mezclas de deltametrina.

MANUAL PARA EL MANEJO ADECUADO DE INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS DE FUMIGACION CONTRA VECTORES



*SEGURIDAD OCUPACIONAL, MANEJO DEL
INSECTICIDA Y APLICACION.*

ELABORADOR POR:

Carmen Estela Torres

Walter Ernesto Palacios

CONTENIDO

MANUAL PARA EL MANEJO ADECUADO DE INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS DE FUMIGACION CONTRA VECTORES.

Parte I

1. Introducción
2. Objetivo
3. Alcance
4. Protección Personal
 - 4.1 Protección general
 - 4.2 Protección de manos
 - 4.3 Calzado
 - 4.4 Lentes
 - 4.5 Delantal
 - 4.6 Mascarilla
 - 4.7 Protección de oídos
 - 4.8 Uniforme
 - 4.9 Casco/gorra
5. Higiene ocupacional
6. Seguridad ocupacional
7. Transporte de insecticida
8. Equipo de aplicación
9. Aplicación del insecticida
10. Preparación de la mezcla
11. Almacenamiento del insecticida

CONTENIDO

Procedimientos involucrados en el manejo de insecticidas

1. Lavado de manos
2. Colocación y remoción de guantes
3. Colocación de mascarilla
4. Remoción de uniforme
5. Lavado de uniforme
6. Operación de termo nebulizadora
7. Preparación de la mezcla
8. Aplicación del insecticida
9. Limpieza y manejo de envases
10. Verificación del sitio de almacén del insecticida
11. Mantenimiento preventivo de la bomba termo nebulizadora
12. Control de derrames

Anexos

1. INTRODUCCION

La utilización de insecticidas en campañas de fumigación, es un trabajo que se realiza con frecuencia en San Salvador, con la finalidad de evitar la transmisión de enfermedades por distintos vectores (zancudos, moscas, mosquitos, etc.). Ofreciendo condiciones más salubres a la población en general. Sin embargo, el trabajador que fumiga mantiene la constante exposición laboral al insecticida y para disminuirla es necesario el manejo adecuado de este.

Es por ello que se propone el siguiente manual, que se enfoca en la seguridad, salud ocupacional, y manejo adecuado del insecticida. Diseñado para el trabajador que participa en las campañas de fumigación, debido a que en cada jornada de aplicación, mantienen contacto directo con este químico, siendo necesario que cada uno conozca la importancia de la utilización del equipo de protección personal hasta medidas y procedimientos que pueden ser considerados en cada una de las instituciones involucradas.

La implementación de este manual, ayudara a disminuir la exposición de los trabajadores, a través del seguimiento de los de procedimientos propuestos generando conocimiento sobre el manejo adecuado, además de crear concientización del cuidado e importancia de la salud de cada uno de ellos.

2. OBJETIVOS

Promover la concientización en los trabajadores sobre la importancia de la utilización del equipo de protección personal, seguridad e higiene ocupacional.

Proponer procedimientos involucrados con el manejo adecuado del insecticida deltametrina, preparación de la mezcla y almacenamiento, garantizando la Salud y la Seguridad Ocupacional del trabajador.

3. ALCANCE

- Individual:

La concientización sobre la utilización del equipo de protección personal durante la preparación de la mezcla, aplicación, almacenamiento y manejo de envases.

- Coordinadores:

Que Inspeccionen frecuentemente en los trabajadores el uso correcto del equipo de protección personal.

- Jefes:

Que proporcionen equipo de protección personal e insumos necesarios que aporten en la disminución de la exposición al insecticida.

4. EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL

En el manejo de insecticidas, la seguridad ocupacional está relacionada a la utilización del equipo de protección personal por parte del trabajador, el cual debe ser acorde a la actividad a realizar. El tipo de protección que se recomienda para la aplicación y mezclas de insecticidas se detalla a continuación:

Mezcla de insecticida:

- Guantes
- Botas
- Lentes protectores
- Delantal
- Camisa manga larga
- Pantalones largos

Aplicación del insecticida:

- Uniforme/traje
- Mascarilla para vapores
- Protector de oídos
- Botas
- Guantes

4.1 Protección general

Para disminuir la exposición de la piel al insecticida, es preferible la utilización de ropa que ayude a cubrir en la medida posible los brazos y la parte inferior del cuerpo como las piernas, para el caso del tipo de ropa utilizada en la aplicación; otra alternativa si no cuenta con un traje especial, es la utilización de camisas mangas largas y pantalones largos.

Entre los cuidados por parte del trabajador se encuentra mantener el equipo de protección personal en buen estado es decir revisar constantemente que este no posea partes rasgadas ya que podría ser una vía de acceso del insecticida a la piel.

4.2 Protección de manos

Si se realizara una actividad como verter el insecticida de un recipiente a otro, o a la cámara del equipo, es necesario utilizar guantes que sean de un material resistente al producto químico, y preferiblemente inerte.

Los guantes deben de acomodarse a las manos, ser flexibles para los trabajadores, y cubrir hasta la muñeca. El tipo de guante influye en la protección por ejemplo los que son de caucho o de neopreno generan buena protección contra una amplia gama de insecticidas.



Guantes de caucho

Los guantes de caucho natural (látex) no son muy recomendados, ya que la protección es menor contra productos que son concentrados emulsionables e insecticidas de muy bajo volumen.

Antes de quitarse los aguantos, es necesario enjuagarlos por fuera con agua; además la limpieza debe ser por dentro y por fuera, dejarlos secar después de cada día de uso, se debe realizar una revisión para detectar señales de desgaste o rasgadura, especialmente en la zona de los dedos.

4.3 Calzado

El calzado debe ser preferiblemente botas altas, el material de goma y deben de cubrir hasta la pantorrilla, con el propósito de brindar protección contra insecticidas líquidos. No se recomienda calzados de cuero porque se

puede absorber el insecticida en caso de derrame accidental y es difícil de descontaminar por lo cual no es adecuado.

Los pantalones no deben usarse por dentro de las botas, sino por fuera para evitar que salpicaduras entren en el calzado. La limpieza de las botas debe ser mediante enjuagues con agua para eliminar cualquier tipo de residuo, después deben ser enjuagados con una solución de detergente utilizando un cepillo suave; para posteriormente ser nuevamente enjuagados con agua limpia.

Para el secado de las botas deben ponerse de forma invertidas, a la posición normal, es decir en forma vertical hacia abajo. Y deben ser inspeccionadas frecuentemente para determinar si han tenido deterioro o daño que pueda afectar la protección.



Calzado adecuado

4.4 Lentes

La función principal de los lentes protectores es evitar salpicaduras en los ojos, sobre todo al momento de realizar la mezcla, para la aplicación son necesarios ya que evitan irritaciones por la nube de humo que se genera. De igual forma que todos los demás indumentales los lentes se deben limpiar antes y después del uso para evitar mantener la contaminación en las superficies.



Lentes protectores

4.5 Delantal

Conocidos comúnmente como mandiles, estos pueden ser utilizados tanto en la preparación de la mezcla, carga y descarga de equipos como también en la limpieza de los recipientes antes de su eliminación, ya que son una prenda protectora de la ropa de trabajo, el material es preferible de PVC, caucho, nitrilo o neopreno.



Tipo de delantal

El delantal debe cubrir la parte delantera del cuerpo, desde el cuello hasta las rodillas. También reciben mantenimiento, lavándolos después del uso e inspeccionar periódicamente para asegurarse que no se encuentren dañados.

4.6 Mascarilla

Durante la aplicación el trabajador se encuentra expuesto a respirar una gran cantidad de pequeñas gotitas, o ante una nube de humo por la aplicación del insecticida. Debido a la actividad realizada se recomienda utilizar mascarillas con filtros para gases, el filtro adecuado para aplicar el insecticida debe tener una línea color marrón, ya que es un código de color que indica que el filtro protege de gases y vapores orgánicos como es el disolvente diésel comúnmente usado. En la jornada de aplicación este tipo de indumentos pueden generar calor y ser un poco incómodos, una alternativa de solución es establecer las pausas necesarias que permitan al trabajador descansos para retirar el indumento sin que la acción afecte la seguridad.

Recomendaciones:

- Las partes de goma deben de impregnarse con talco para evitar que se pongan pegajosas.
- Evitar utilizar barba y/o patillas, ya que estas impiden que las mascarillas sean utilizadas adecuadamente.
- Cambiar constantemente los filtros.
- Ajustarlas adecuadamente al rostro para evitar la fatiga respiratoria que se produce por el espacio muerto (existencia de una distancia excesiva entre la pared del respirador y la piel del rostro).
- Evitar el uso de mascarillas comunes (desechables) ya que no son adecuadas para proteger de la nube de humo generada en la aplicación.



Mascarilla

Ante la detección de un mal funcionamiento de la mascarilla, o si se detecta aire contaminado al inspirar o síntomas de dificultad respiratoria; se debe abandonar inmediatamente el área de trabajo y lavarse el rostro.

4.7 Protectores de oídos

El ruido puede resultar irritante, cuando el trabajador está expuesto durante un tiempo prolongado puede causar daños para los oídos que pueden ser temporal o permanentes. La mejor forma de reducir el riesgo de daño a los oídos es eliminando o reduciendo el nivel de ruido en la fuente que lo emite, es decir, por las termo nebulizadoras que generalmente son muy ruidosas.

Se recomienda los protectores tipo caparazones con sellos almohadillados que están diseñados para adaptarse a las orejas, y tienen una espuma plástica que reduce el nivel de ruido. Debe asegurarse el ajuste firme manipulando las bandas adaptables.

4.8 Uniforme/traje



Protectores auditivos

Para aislar el cuerpo de peligros asociados al uso y manejo de insecticidas se deben usar uniformes o trajes que sirvan de protección, estos no deben ser incómodos para el trabajador. Es importante que los uniformes se encuentren en buenas condiciones no deben presentar roturas o partes rasgadas por donde el insecticida pueda entrar en contacto con la piel, en caso de no disponer de los trajes, o por los climas cálidos se vuelve incómodo, se puede utilizar ropa casual pero que se encuentre destinada únicamente a la aplicación, la ropa que sea destinada para las jornadas laborales pueden ser camisas mangas largas, y pantalones largos.

La ropa utilizada durante la aplicación se debe lavar de inmediato después de cada día de trabajo ya que esto reduce las posibilidades que el aplicador u otras personas se expongan a los residuos, la forma correcta es realizarlo a la intemperie, con cepillo, agua y jabón, debe realizarse en un área que no cause problemas, y separada del resto de ropa de la familia. Se recomienda utilizar trajes que sean de un material impermeable para evitar una posible exposición prolongada mediante impregnación del insecticida.



Traje para aplicación

4.9 Casco/gorra:

El principal objetivo del casco es proteger la cabeza tanto de peligros mecánicos (golpes) como químicos (acumulación de gotas de mezcla en el cabello por condensación de la nube de humo). También brinda protección de los rayos del sol ya que las jornadas de aplicación se realizan durante el día, se debe evitar cascos de aluminio ya que se calientan fácilmente, una alternativa en caso de no poseer uno, es la utilización de gorras.

La descontaminación del casco implica; limpiar las partes que lo conforman con un paño suave y limpio, humedecido con agua caliente que contenga un detergente neutro. Si se utilizan gorras, éstas deben ser lavadas a diario.

5. HIGIENE OCUPACIONAL

La higiene ocupacional es una ciencia que utiliza medidas técnicas para prevenir y controlar enfermedades, y la cual puede ser aplicada en el ambiente de trabajo y en otras circunstancias que se consideren necesarias, para el trabajador que realiza la aplicación de insecticidas en las campañas contra el zancudo, es importante que se tenga una rutina que incluya las medidas de higiene personal para evitar la exposición prolongada con dicho químico, estas son de tipo individual y tienen relación con el estado de limpieza y la utilización del equipo de protección personal.

Algunas recomendaciones son:

- a) Evitar tocarse la cara o piel descubierta con las manos o guantes sucios que pueda tener residuos del insecticida.
- b) Disponer de materiales para higiene personal como jabón y toalla.
- c) Los trabajadores deben de lavarse siempre las manos con agua y con jabón antes y después de: fumigar, comer, beber agua. También después de realizar actividades propias de la labor como: manipular el insecticida, darle mantenimiento al equipo de aplicación, realizar la

mezcla (tener en cuenta que lavarse las manos no sustituye el uso de guantes protectores en las últimas actividades).



Lavado de manos

- d) Evitar ingerir alimentos durante las operaciones de fumigación, o en los lugares donde se aplicó el insecticida (para evitar exposición y asegurar el lavado de manos de forma correcta y con los insumos necesarios).
- e) Evitar fumar durante la realización de la limpieza de equipos de aplicación.
- f) Destinar ropa para que sea utilizada únicamente en jornadas laborales (en caso de no contar con uniformes).
- g) Al final de la jornada laboral de fumigación, el personal no debe reposar con la ropa, debe quitársela inmediatamente y ducharse prestando mayor atención a las partes que podrían estar más expuestas como cara, brazos, manos y posteriormente utilizar ropa limpia.
- h) Se debe evitar llevar la ropa de trabajo al domicilio familiar, para evitar la exposición con otras personas.
- i) En caso de no contar con un lugar específico para la limpieza de la ropa utilizada en las jornadas, y esta es lavada en casa; se debe de separar de la demás ropa de la familia.

- j) Destinar insumos para el aseo de la ropa de trabajo como, por ejemplo; contenedor de ropa, detergente y cepillo removedor. (no se recomienda utilizar jabón en bola ya que puede ser utilizada por otra persona).
- k) La ropa de trabajo se debe lavar periódicamente.
- l) Mantener las uñas limpias y cortas, para evitar que estas sean el almacén de algún residuo que pueda ser ingerido posteriormente mediante la línea mano – boca.

6. SEGURIDAD OCUPACIONAL

La seguridad ocupacional involucra un conjunto de medidas que se deben de llevar a cabo en el lugar de trabajo, para disminuir los riesgos de sufrir accidentes que puedan comprometer la salud del trabajador. Se encuentra relacionada a la utilización del equipo de protección personal y el hábito de la higiene ocupacional, junto con las actividades propias del trabajo que se realizan.

Para los fumigadores de insecticidas las medidas aplicadas son específicamente para las siguientes actividades:

- Transporte de insecticidas
- Manejo del equipo de aplicación
- Aplicación de insecticida
- Preparación de la mezcla
- Almacenamiento del insecticida
- Disposición de envases
- Desechos de residuos
- Derrames de insecticidas

Se detallarán la forma correcta de realizar cada una de las actividades mencionadas anteriormente, con el objetivo de que sean consideradas en

próximas campañas de fumigación de insecticidas asegurando la seguridad de los trabajadores.

7. TRANSPORTE DE INSECTICIDAS

Transporte

Existen dos tipos de situaciones que involucran el transporte de insecticidas o las mezclas preparadas de ellos:

- a) Transporte de fabricantes y distribuidores.
- b) Transporte de las unidades de salud, clínicas municipales y alcaldías.

El transporte que realizan generalmente es de tipo b. cuando se realizan campañas de fumigación contra el zancudo.

- a) Antes de transportar se deben inspeccionar los envases que se no se encuentren en mal estado (abollados, tapas rotas o flojas, sin etiquetas).



Transporte prototipo

- a) Al momento de cargar y descargar los insecticidas se debe utilizar guantes, mascarilla, y delantal.
- b) Los insecticidas se deben ubicar en un embalaje para mayor protección.
- c) Es recomendable destinar un vehículo únicamente para transportar los insecticidas.

- d) Transportar la cantidad requerida que se utilizara durante la jornada de trabajo.
- e) La superficie de carga donde se ubicarán los insecticidas, se debe inspeccionar que esté libre de objetos cortantes como clavos, o tornillos sobresalientes que puedan deteriorar el envase.
- f) Se debe cumplir que exista una cabina distinta ala del conductor, en la cual se ubiquen los insecticidas.
- g) Tener en cuenta que en la cabina donde se encuentran los insecticidas, es de uso exclusivo es decir no se debe transportar alimentos u otros.
- h) Los insecticidas deben ir asegurados de forma estática para evitar cualquier tipo de derrame, por el movimiento del transporte.
- i) En caso de llevar la carga en camionetas descubiertas, los insecticidas deben ser cubiertos por una lona.
- j) La carga y descarga, se debe de realizar con mucho cuidado, evitando golpes, y caídas.
- k) No se debe empujar los envases o garrafas que contengan los insecticidas, desde la plataforma del vehículo hacia el suelo.
- l) El conductor debe evitar fumar o comer durante el tiempo que esté realizando el transporte.
- m) El transporte debe estar equipado con instrumentos que puedan ser útiles para la limpieza de derrames.
- n) Se debe de inspeccionar la carga del vehículo a intervalos regulares, para verificar que no haya derrames, en caso de uno, se debe de detener para limpiar inmediatamente.
- o) El conductor debe estar capacitado para el transporte de los insecticidas, y sobre las medidas a seguir en caso de choques con otros vehículos que pueda generar exposición a otros.
- p) Descontaminar en un área segura y periódicamente, la cabina donde se transporte el insecticida.

- q) Se debe de disponer de una reserva de recipientes nuevos vacíos a los que se pueda transvasar el insecticida, en caso que se dañe un envase durante el transporte al lugar de aplicación.

8. EQUIPO DE APLICACIÓN

Bombas termo nebulizadoras manuales

Se utilizan para el tratamiento de las viviendas y ciertos espacios abiertos de tamaño o posibilidad de accesos limitados, por ejemplo, mercados recintos, escuelas y parques.

Existen dos tipos de termo nebulizadoras manuales: de chorro pulsante y de placa de fricción. En el de chorro pulsante los gases del escape se calienten bajan por un tubo largo hasta la boquilla, en la que se inyecta el insecticida en el gas caliente, la maquina funciona con un ruido intermitentemente alto, en la mayoría de termo nebulizadoras se controla la velocidad del flujo mediante una válvula reductora, poseen además una válvula de seguridad para detener el flujo de insecticida hacia la boquilla cuando deje de funcionar el motor.

En las de placa de fricción los gases de escape calientes generan la nebulización y la distribuyen, los mecanismos de placa fricción funcionan a temperatura más baja que los motores de chorro pulsante.



Termo nebulizadora manual swingfog

La característica principal del método es que, durante la aplicación, que la nebulización del insecticida se dirija hacia el suelo o en forma paralela a este, debido a la tendencia del humo a elevarse lentamente.

Las bombas termo nebulizadoras manuales pueden ser utilizadas a cualquier hora del día, aunque se recomienda que las jornadas sean durante la mañana cuando el sol no es ofensivo para piel.

Los trabajadores que van utilizar los equipos termo-nebulizadores, para los tratamientos intra y peri domiciliarios; deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

Medidas al utilizar el equipo de aplicación de insecticidas:

- a) A la hora de aplicar el producto se debe utilizar el EPP indicado anteriormente.
- b) Los equipos deben estar en perfecto estado de funcionamiento.
- c) Se debe capacitar a los trabajadores que operan las bombas termo-nebulizadoras, tanto en conocimientos teóricos y prácticos, para que esto les permitan ejercer los cuidados necesarios y manejar el equipo con eficiencia.
- d) Antes de iniciar el tratamiento, se debe mantener el equipo encendido durante un minuto en promedio.
- e) Abastecer la máquina mientras este apagada, esto se debe realizar únicamente en la calle o en el patio posterior de las viviendas, es decir en un lugar abierto.
- f) Nunca se debe de dirigir el cañón de la bomba a cilindros de gas.
- g) Asegurarse que la tapadera de la mezcla y de la gasolina estén bien cerradas, para evitar derrames sobre la ropa y piel del aplicador.
- h) El trabajador por seguridad no debe pasar la faja o cincho por la cabeza, se recomienda colgarla en el hombro.
- i) Las bombas termo nebulizadoras deben recibir mantenimiento y limpieza.

- j) La limpieza de las partes que conforman las bombas termo nebulizadoras no debe de realizarse nunca directamente en arroyos, ríos, lagos o fuentes de agua, tampoco en las orillas de la calle (utilizar siempre guantes).
- k) El equipo debe de ser guardado en un lugar cerrado y seguro, donde solo tengan acceso los responsables.
- l) Es recomendable el uso de una bitácora de limpieza y mantenimiento de las bombas para asegurar que se realice estas acciones.

9. APLICACIÓN DEL INSECTICIDA

Recomendaciones durante la aplicación

La aplicación del insecticida debe realizarse de forma segura, tanto para los trabajadores como para las personas que residen en las viviendas, para ello es necesario coordinar con los encargados del lugar a tratar, para que estén libres de personas y animales.

- a) Designar un supervisor que coordine toda la operación, que vele por las medidas de seguridad que se ajusten a las dosis a aplicar y se sigan las metodologías de aplicación.
- b) Usar siempre el equipo de protección personal que ya se tenía colocado para la preparación de la mezcla y carga del equipo, además utilizar el casco, los guantes debajo de las mangas largas y el pantalón por encima de las botas.
- c) Es necesario que la aplicación se realice en pareja, para que uno de los trabajadores inspeccione las viviendas, se realicen turnos por lapsos de tiempo para cargar las bombas termo nebulizadoras y descansos.
- d) Antes de iniciar la fumigación, se debe pedir a los habitantes que se apague llamas de cocinas o cualquier tipo de fuego que pueda estar encendido como velas encendidas.

- e) Si fumiga en exteriores, poner atención a las condiciones del tiempo, disminuir en la medida posible aplicar el insecticida en las horas de mayor calor, cuando este lloviendo o haga demasiado viento.
- f) Si en cualquier momento de la aplicación el trabajador se siente indispuerto debe de informar a la persona a cargo, debe de retirarse de la zona de aplicación, quitarse el equipo de protección, lavarse las manos, y asistir a supervisión médica.
- g) En las viviendas las aplicaciones se realizan con el tubo nebulizador levemente inclinado hacia abajo, se orienta hacia adelante de manera que la neblina vaya ascendiendo después de aplicarla.
- h) No caminar hacia el espacio donde ya se aplicó el insecticida, si no de retroceso desde los interiores de las casas, si es en el exterior se recomienda efectuar en dirección del viento para evitar quedar atrapado sobre la nube de humo.
- i) Evitar ceder las bombas termo nebulizadoras a personas ajenas a la labor, es decir a los habitantes de los hogares no importando si estos son personas adultas.
- j) El trabajador debe concentrarse únicamente a la aplicación, quedando tajantemente prohibido realizar cualquier otra actividad (comer, beber, fumar).
- k) Finalizar la aplicación de locales o viviendas, el aplicador debe cerrar la válvula de paso de la mezcla.



Uso de bomba termo nebulizadora

10. PREPARACION DE LA MEZCLA

Durante la preparación de la mezcla

Los insecticidas pueden presentarse en diferentes formulaciones de acuerdo con las características propias de cada producto: de uso directo (ULV, polvos secos o granulados, líquidos) o que requieren dilución en agua (povos mojables, emulsiones o suspensiones concentradas).

En la preparación de las mezclas se debe prevenir riesgos que puedan estar asociados a:

El desconocimiento de la peligrosidad de la sustancia que se utiliza.

Realizar procedimientos inadecuados en la preparación de mezcla.

Falta de elementos de protección personal.

Condiciones deficientes de higiene y seguridad en los lugares de trabajo donde realizan la preparación.

No leer la etiqueta del insecticida.

Absorción del insecticida en la piel por salpicaduras durante la mezcla.

Debido a que la preparación de la mezcla es una actividad que se realiza con frecuencia es necesario aplicar medidas de prevención y protección.

- a) Utilizar el equipo de protección personal como: botas, guantes, delantal y mascarilla.
- b) Si surgen dudas durante la preparación preguntar al coordinador y leer la etiqueta del insecticida.
- c) Realizar la mezcla del insecticida en el mismo lugar que posea las condiciones adecuadas como ventilación natural, iluminación.
- d) No utilizar insecticidas que no posean la hoja o viñeta de seguridad, que no se encuentre legible o esté en mal estado.
- e) No utilizar insecticidas que estén re envasados sin identificación.

- f) No cortar o desgarrar los envases cuando los insecticidas vengan en presentaciones de polvos envasados en bolsas o cajas.
- g) Utilizar una metodología para la preparación de la mezcla.
- h) Preparar la cantidad justa según la dosis que indique en la etiqueta y del área que se vaya a fumigar, con el fin que no sobre mezcla ya que el mismo no puede utilizarse para otro día.
- i) Utilizar medidores graduados para preparar la cantidad que cumpla con la dosis.
- j) Lavar los utensilios para la preparación de la mezcla, además que estos deben ser utilizados únicamente para esta actividad.
- k) No reutilizar los envases de insecticidas para otras actividades.
- l) Recordar que el riesgo de intoxicación puede aumentar en la preparación de la mezcla ya que el insecticida viene concentrado, por lo cual no debe comer, fumar o realizar otras actividades que puedan poner el riesgo la salud del trabajador.



Dosificación de la mezcla

11. ALMACENAMIENTO DE INSECTICIDAS

Almacenamiento

La protección de la salud de los trabajadores que aplican insecticidas, no solo está relacionada a la magnitud del peligro, sino también de los riesgos en las condiciones reales de exposición, se debe tomar en cuenta la

clasificación de toxicidad aguda de los productos que se almacenen y considerar, el comportamiento que estos tienen ante eventuales accidentes como incendios.

El almacenamiento implica:

- Precaución en el mantenimiento de las cargas de insecticidas.
- Revisión de las etiquetas de los envases.
- Tomar medidas de prevención de derrames o incendios.
- Disponer de contenedores adecuados.
- Disponer de un sector limpio para guardar los insecticidas.
- Mantener tarimas para no bajar las cajas que tienen los insecticidas, directamente en suelo.

El encargado del almacenamiento debe mantener cerrado con candado el lugar e identificarlo, debe de impedir el ingreso de cualquier persona ajena a las actividades de aplicación, además se debe tener un registro de la cantidad de insecticidas almacenados, manteniendo actualizados cada envase que ha sido utilizado, así como los que ingresen.

El personal que almacena los insecticidas debe utilizar equipo de protección personal, y debe recibir capacitación que haga hincapié en el etiquetado de los productos, de las conductas que se requieran ante posibles accidentes, así como procedimientos que indique la forma de carga y descarga, y ordenamiento de los insecticidas en estantes y primeros auxilios.

Las condiciones que se requieren de un lugar de almacenamiento son:

Resistencia al fuego de paredes exteriores/ interiores y techo.

Contención de derrames/desnivel o escalones.

Sistema de iluminación y ventilación.

Drenaje.

Ubicación aislada de zonas donde comen los aplicadores.


Se debe de revisar la fecha de vencimiento de los insecticidas almacenados, para el manejo de los obsoletos se debe almacenar y esperar para su devolución, ya que un mal manejo puede causar problemas en la salud, contaminación si son desechados sin las medidas adecuadas (vertiéndolos en alcantarillados).






Almacenamiento utilizando estantes.

PROPUESTA DE PROCEDIMIENTOS INVOLUCRADOS EN EL MANEJO DE INSECTICIDAS



	<p style="text-align: center;">MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS DE FUMIGACION CONTRA VECTORES</p>	<p style="text-align: right;">Página: 1 de 3</p>
		<p style="text-align: right;">Código: PMAI-01</p>
<p>TITULO</p>	<p style="text-align: center;">1. LAVADO DE MANOS Y CARA</p>	<p>Vigente desde</p>
<p>OBJETIVO:</p> <p>Eliminar la presencia de residuos de la mezcla del insecticida, mediante el correcto lavado de manos y cara, después de realizar una actividad relacionada a su manipulación.</p> <p>ALCANCE:</p> <p>Aplica después que los trabajadores realicen una actividad en la cual mantengan contacto directo o indirecto con insecticidas como preparación de la mezcla, aplicación del insecticida, mantenimiento a bombas termo nebulizadoras, cambio de ropa, así como antes de consumir alimentos, fumar o beber.</p> <p>MATERIALES:</p> <ul style="list-style-type: none"> - agua. - jabón (para el lavado de manos se recomienda de preferencia en forma líquida con dispensador). - papel toalla. <p>LAVADO DE MANOS</p> <p>PROCEDIMIENTO:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Encienda el grifo 2. Mójese las manos con agua 3. Aplique jabón, de manera a formar espuma esparciéndolas hasta el antebrazo 		

	MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS DE FUMIGACION CONTRA VECTORES	Página 2 de 3
TITULO	1. LAVADO DE MANOS Y CARA	Código: PMAI-01 Vigente desde
<p>4. Frótese las manos juntas y entre los espacios interdigitales por lo menos 20 segundos.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>5. Cubra toda la superficie de las manos, dedos, muñeca, alrededor y debajo de las uñas, y de forma alzada el brazo.</p> <p>6. Realizar movimientos circulares en la palma de la mano, con la las yemas de los dedos de la mano opuesta, posteriormente realizar cambio de mano.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>7. Enjuáguese exhaustivamente bajo el chorro de agua.</p> <p>8. Séquese con papel toalla.</p> <p>9. Utilizar el mismo papel toalla para cerrar el grifo, y desecharlo.</p> <p>FUENTES DE ERROR:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cerrar el grifo con las manos lavadas y no utilizar la toalla. - No usar el tiempo suficiente para el lavado de manos. 		



MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE
INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS
DE FUMIGACION CONTRA
VECTORES

Página 2 de 3

Código:
PMAI-01

TITULO

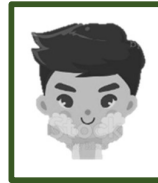
2. LAVADO DE MANOS Y CARA

Vigente desde

LAVADO DE CARA

PROCEDIMIENTO:

1. Encienda el grifo.
2. Mójese las manos con agua.
3. Enjabónese la palma de cada mano frotando suavemente entre ellas.
4. Inclínese hacia el lavabo para evitar mojarse la ropa.
5. Aplicarse el jabón por toda la **cara** frotando suavemente de arriba abajo, y realizando movimientos circulares.



6. El tiempo dependerá de la percepción de exposición al insecticida de cada persona.
7. Eliminar el jabón, agregando agua abundante.



8. Repetir la acción dos veces.
9. Con una toalla limpia séquese la cara.

FUENTES DE ERROR:

- No utilizar jabón y toalla personal.

	<p style="text-align: center;">MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS DE FUMIGACION CONTRA VECTORES</p>	<p style="text-align: right;">Página 1 de 4</p>
		<p style="text-align: right;">Código: PMAI-02</p>
<p>TITULO</p>	<p>3. COLOCACION Y REMOCION DE GUANTES</p>	<p>Vigente desde</p>
<p>OBJETIVO:</p> <p>Detallar la forma correcta de colocar y remover los guantes, antes y después de realizar una actividad de aplicación, evitando así, la contaminación por contacto al insecticida.</p> <p>ALCANCE:</p> <p>Aplica cada vez que se utilicen los guantes en la preparación de la mezcla, al aplicar el insecticida, en el mantenimiento a las bombas termo nebulizadoras, así como para el lavado de envases.</p> <p>MATERIALES:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Agua - Jabón - Guantes - Papel toalla <p>PROCEDIMIENTO:</p> <p>a) Colocación de guantes.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Retirar cualquier tipo de joyas como anillos, pulseras. 		



MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE
INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS
DE FUMIGACION CONTRA
VECTORES

Página 2 de 4

Código:
PMAI-02

TITULO

2.COLOCACION Y REMOCION DE GUANTES

Vigente desde


2. Antes de colocarse los guantes (preferiblemente de caucho), debe lavarse las manos de acuerdo al procedimiento PMAI-01.
3. Verificar que los guantes no tengan ningún tipo de daño como fisuras, por las cuales pueda tener contacto con el insecticida.
4. Haciendo pinza con el dedo índice y pulgar de la mano dominante, tome el guante por la base interna, introduciendo aproximadamente 1 cm, el dedo pulgar dentro del guante, levántelo alejado del cuerpo.



5. Introduzca la mano en forma de pala, con el dedo pulgar sobre la palma hacia arriba.
6. Hale ejerciendo fuerza hasta introducir toda la mano.



7. Con la otra mano tomar de la base interna el otro guante e insertar la otra mano.

	<p align="center">MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS DE FUMIGACION CONTRA VECTORES</p>	<p align="right">Página 3 de 4</p>
		<p align="right">Código: PMAI-02</p>
<p>TITULO</p>	<p>2. COLOCACION Y REMOCION DE GUAÑTES</p>	<p>Vigente desde</p>

b) Remoción de guantes

1. Lavase las manos con los guantes puestos de acuerdo al procedimiento PMAI-01.
2. Retirar los guantes tomando el borde exterior, cerca de muñeca.




3. Halar el guante dándole vuelta hasta retirarlo de la mano.








4. Colocar el dedo de la otra mano por debajo del guante, sin tocarlo de la cara externa.
5. Halar hacia afuera procurando que sea del lado opuesto al cuerpo.







6. Si se utilizaron guantes de nitrilo, estos deben ser desechados.


	<p style="text-align: center;">MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS DE FUMIGACION CONTRA VECTORES</p>	<p style="text-align: right;">Página 4 de 4</p>
		<p style="text-align: right;">Código: PMAI-02</p>
<p>TITULO</p>	<p>2. COLOCACION Y REMOCION DE GUANTES</p>	<p>Vigente desde</p>
<p>7. Utilizando papel toalla, tomar los guantes para introducirlos en una bolsa con cierre fácil.</p> <p>FUENTES DE ERROR:</p> <p>En la colocación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No inspeccionar cualquier daño que tenga en guante, o usarlos dañados. <p>En la remoción:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No realizar el lavado previo con los guantes de caucho. - Quitarse los guantes sin tomarlos de la parte interna. - Después de haberse quitado un guante, tomar de la palma el guante sucio con la mano expuesta. - No utilizar papel toalla para guardar los guantes. - Tocarse la cara con los guantes. - No cambiar los guantes cuando estos sufren un daño. - Guardar o lavar guantes desechables de nitrilo para reutilización. 		

	<p style="text-align: center;">MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS DE FUMIGACION CONTRA VECTORES</p>	<p style="text-align: right;">Página 1 de 5</p>
		<p style="text-align: right;">Código: PMAI-03</p>
<p>TITULO</p>	<p style="text-align: center;">3. COLOCACION DE MASCARILLA</p>	<p>Vigente desde</p>
<p>OBJETIVO:</p> <p>Describir la correcta de colocación de la mascarilla de gases, para asegurar la protección del trabajador durante la preparación de la mezcla o la aplicación del insecticida.</p> <p>ALCANCE:</p> <p>Aplica cada vez que realice una actividad que implique el uso del insecticida, como preparar la mezcla, o fumigar.</p> <p>RESPONSABILIDADES:</p> <p>Individual, todos los trabajadores que preparen la mezcla o fumiguen.</p> <p>MARTERIALES:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mascarilla de gases. 		

	<p>MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS DE FUMIGACION CONTRA VECTORES</p>	<p>Página 2 de 5</p>
		<p>Código: PMAI-03</p>
<p>TITULO</p>	<p>3. COLOCACION DE MASCARILLA</p>	<p>Vigente desde</p>
<p>PROCEDIMIENTO:</p> <ol style="list-style-type: none"> Afloje la banda elástica sin retirarla de las ranuras de suspensión de la coronilla. <div data-bbox="812 676 961 787" data-label="Image">  </div> Tire de la correa inferior para nuca, creando un lazo y páselo por encima de la cabeza. <div data-bbox="812 852 961 957" data-label="Image">  </div> Colóquese el respirador sobre la cara cubriendo la boca y nariz, (la parte ancha de la mascarilla deberá estar sobre la nariz). Pase el correa de suspensión por encima de la cabeza y ajuste su posición hasta que resulte cómoda. Tome con ambas manos los extremos sueltos de la banda elástica y tire suavemente de las correas elásticas alejándolas de la cara hasta que el respirador este cómodamente ajustado. <div data-bbox="792 1306 980 1488" data-label="Image">  </div> 		

	<p align="center">MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS DE FUMIGACION CONTRA VECTORES</p>	<p align="center">Página 3 de 5</p>
<p>TITULO</p>	<p align="center">3. COLOCACION DE MASCARILLA</p>	<p align="center">Código: PMAI-03</p>
<p>Vigente desde</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Asegúrese que la correa del cuello se apoye sobre la nuca sin estar retorcida, para tensar la correa de la nuca, ajuste parcialmente las correas en su salida de las ranuras superiores de la guarnición, tire suavemente de los extremos sueltos para hacer los últimos ajustes, no apriete excesivamente el respirador sobre la cara. 6. Verifique que las correas inferiores estén ajustadas en la guarnición. 7. Se debe de realizar la prueba de ajuste con presión positiva y presión negativa para verificar el correcto funcionamiento de la mascarilla. 8. Para comprobar la presión positiva, coloque la mano sobre la salida de la válvula de exhalación, evitando distorsionar la forma natural de la máscara, exhale suavemente y contenga la respiración para crear una ligera presión positiva. 9. Si se produce algún escape de aire, reajuste la máscara y las correas, y realice una nueva comprobación. <div style="text-align: center;">  </div> <ol style="list-style-type: none"> 10. Para comprobar la presión negativa, cubra la entrada de los cartuchos con la palma de las manos, inhale suavemente y contenga la respiración para que la máscara se hunda un poco. <div style="text-align: center;">  </div>		

	<p style="text-align: center;">MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS DE FUMIGACION CONTRA VECTORES</p>	<p style="text-align: center;">Página 4 de 5</p>
		<p style="text-align: center;">Código: PMAI-03</p>
<p>TITULO</p>	<p style="text-align: center;">3. COLOCACION DE MASCARILLA</p>	<p>Vigente desde</p>
<p>11. Si se produce algún escape de aire reajuste la máscara y las correas, y realice una nueva comprobación.</p> <p>12. Cada vez que utilice la mascarilla debe de verificar que cada cartucho encaje correctamente.</p> <p style="text-align: center;">CUIDADOS DE LA MASCARILLA DE GASES:</p> <p>a) Almacenamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guardar la mascarilla en su estuche, en una caja metálica limpia o en una bolsa de polietileno limpia. - Los cartuchos de los filtros de repuesto deben guardarse en un lugar seco y oscuro a temperatura ambiente. <p>b) Inspecciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compruebe que los filtros no estén dañados y que estén bien fijados. <p>c) Cambio de filtros:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cambie los filtros cuando así lo indique las instrucciones del fabricante o antes si le cuesta respirar al utilizar la mascarilla. <p>d) Limpieza:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desmontar la mascarilla en sus partes, para lavarlas con agua jabonosa a excepción de los filtros. - Posteriormente compruebe la válvula de exhalación y desinfecte toda la unidad con un producto de limpieza suave. - No cambie el filtro hasta que la unidad este completamente seca, pero manténgala alejada de la luz solar. 		

	<p>MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS DE FUMIGACION CONTRA VECTORES</p>	<p>Página 5 de 5</p>
		<p>Código: PMAI-03</p>
<p>TITULO</p>	<p>3. COLOCACION DE MASCARILLA</p>	<p>Vigente desde</p>
<p>e) Mantenimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Debe de encargarse de las reparaciones mediante un acuerdo con el proveedor, no intente realizar siquiera reparaciones menores. Excepto el cambio de cartuchos de filtros. <p>FUENTES DE ERROR:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No cambiar los filtros cada cierto tiempo. - No ajustar correctamente la mascarilla. - Retirarse la mascarilla mientras fumiga. 		



MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE
INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS
DE FUMIGACION CONTRA
VECTORES

Página 1 de 3

Código:
PMAI-04

TITULO

4. REMOCION DEL UNIFORME/TRAJE

Vigente desde

OBJETIVO:

Disminuir la exposición prolongada al insecticida después de la aplicación, preparación de la mezcla y el lavado de envases, promoviendo una correcta remoción del uniforme/traje.

ALCANCE:

Aplica después de realizar actividades que involucre la utilización del insecticida.

RESPONSABILIDADES:

Individual, todos los trabajadores que apliquen, preparen la mezcla y laven los envases.

MATERIALES:

- Traje/uniforme/delantal

PROCEDIMIENTO

1. Lavarse las manos con los guantes puestos de acuerdo a PMAI-01.
2. Abra la cremallera/desabotone el traje o uniforme que utilice sobre la ropa de trabajo.
3. Halar sobre los hombros el traje, desde arriba hacia abajo, evite tocarse con los guantes la piel que quede expuesta como los brazos



MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE
INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS
DE FUMIGACION CONTRA
VECTORES

Página 2 de 3

Código:
PMAI-04

TITULO

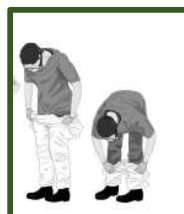
4. REMOCION DEL UNIFORME/TRAJE

Vigente desde


4. Saque los brazos de las mangas.



5. Enrolle el overol, desde la cintura hacia abajo, y desde adentro hacia afuera hasta la parte superior de las botas. En caso de usar uniforme de doble pieza, retirar de la misma forma la parte superior e inferior.
6. Use una bota para sacar el overol de la otra bota y viceversa; después apártese del uniforme para recogerlo y ubicarlo en un recipiente para lavarlo el mismo día.

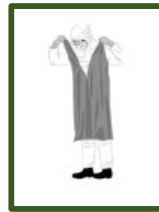


7. Retirar las botas, y los guantes.
8. La ropa que es utilizada debajo del uniforme debe cambiarse por ropa limpia, después de darse un baño.

	MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS DE FUMIGACION CONTRA VECTORES	Página 3 de 3
		Código: PMAI-04
TITULO	4. REMOCION DEL UNIFORME/TRAJE	Vigente desde

DELANTAL:


1. Si se realizó la preparación de la mezcla, lavado de envases o limpieza de parte del equipo de protección personal como las botas, se recomienda el uso del delantal, y cumplir el procedimiento.
2. Lávese las manos con los guantes puestos de acuerdo a PMAI-01.
3. Desate el delantal del cinturón de la espalda.
4. Tome el delantal de los bordes o mangas que reposan sobre los hombros.
5. Levántelo hacia arriba e inclínese hacia adelante, con cuidado para no rosarse la cara.








6. Levántelo y retírelo.
7. Proceda a retirar el uniforme.
8. Ubique el delantal en una bolsa para lavarlo el mismo día.


FUENTES DE ERROR:

- No lavarse las manos con los guantes (ayuda a disminuir la exposición)
- Reposar con los uniformes después de las actividades.
- No lavar los uniformes/delantal y reutilizarlo varias veces.

	<p align="center">MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS DE FUMIGACION CONTRA VECTORES</p>	<p align="center">Página 1 de 3</p>
		<p align="center">Código: PMAI-05</p>
<p>TITULO</p>	<p align="center">5. LAVADO DEL UNIFORME/TRAJE</p>	<p>Vigente desde</p>
<p>OBJETIVO:</p> <p>Disminuir la exposición prolongada al insecticida, eliminando residuos que se encuentren presentes en el uniforme/traje mediante su lavado y cuidados adicionales.</p> <p>ALCANCE:</p> <p>Aplica cada vez que se realice el lavado del uniforme/ropa utilizada en las campañas de aplicación del insecticida, preparación de la mezcla y lavado de envases.</p> <p>RESPONSABILIDADES:</p> <p>Individual, cada trabajador que realice cualquiera de estas actividades.</p> <p>MATERIALES:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jabón líquido. - Lavadora <p>PROCEDIMIENTO:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ponerse guantes impermeables mientras manipula la ropa que ha sido utilizada en la aplicación del insecticida, preparación de la mezcla, lavado de envases. 2. Lavar diariamente la ropa cuando aplique insecticidas. (será más fácil quitar el insecticida, e impedirá la acumulación de este en la ropa). 		

	MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS DE FUMIGACION CONTRA VECTORES	Página 2 de 3
TITULO	5. LAVADO DEL UNIFORME/TRAJE	Código: PMAI-05
<p>3. Realizar un pre-enjuague, (dos métodos); el primero mojar la ropa con una manguera en un área donde no jueguen niños, o pasen animales domésticos, o realizando un prelavado en una lavadora con detergente líquido.</p> <div data-bbox="792 680 977 869" style="text-align: center;">  </div> <p>4. Enjuague dos veces las prendas antes de lavarlas.</p> <p>5. No lave la ropa con el resto de la ropa de la familia.</p> <div data-bbox="756 1010 1013 1157" style="text-align: center;">  </div> <p>6. Si utiliza lavadora, debe utilizar el nivel más alto de agua, para remover completamente el insecticida y no se acumulen residuos en la ropa. (aplica para uniforme de tela o ropa que ha sido destinada al trabajo en caso de no disponer de un uniforme impermeable).</p> <p>7. Utilice el ciclo de enjuague del agua caliente/ tibio, con 12 minutos de lavado.</p> <p>8. Si la ropa es lavada a mano, utilizar guantes, utilizando detergentes líquidos fuertes, restregar con cepillo hasta que considere necesario.</p> <p>9. Enjuagar con abundante agua. (lavar la ropa por lo menos dos veces)</p> <p>10. El secado debe ser colgando las prendas a la luz solar (descompone insecticidas)</p>		

	MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS DE FUMIGACION CONTRA VECTORES	Página 3 de 3
TITULO	5. LAVADO DEL UNIFORME/TRAJE	Código: PMAI-05
<p>11. A la lavadora vacía, aplicarle un ciclo de enjuague con agua caliente y detergente.</p> <p>12. Limpiar el material que utilizo para enjuagar, para evitar contaminación de la ropa de la familia, es recomendable utilizar insumos únicamente para este fin.</p> <p>LAVADO DE OTROS ARTICULOS</p> <p>1. Después del uso, limpie bien por dentro y por fuera, todo lo que sea lavable incluyendo botas, guantes, gorras, gafas protectoras y delantales.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>2. Restregar las botas con un cepillo que sea exclusivo para ello, posteriormente enjuagarlas con agua limpia y ponerlas al sol de forma invertida.</p> <p>FUENTE DE ERROR:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reposar con la ropa después de la aplicación, y mezclarla con la ropa de la familia. - No lavar la ropa periódicamente. - No lavar las botas, guantes y delantales. 		

	<p style="text-align: center;">MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS DE FUMIGACION CONTRA VECTORES</p>	<p style="text-align: right;">Página 1 de 3</p>
		<p style="text-align: right;">Código: PMAI-06</p>
<p>TITULO</p>	<p>6. OPERACIÓN DE TERMONEBULIZADORA</p>	<p>Vigente desde</p>
<p>OBJETIVO:</p> <p>Operar de forma segura las bombas termo nebulizadoras mediante el conocimiento de las partes que la conforman.</p> <p>ALCANCE:</p> <p>Aplica durante el uso del equipo de aplicación en las campañas de fumigación.</p> <p>RESPONSABILIDADES:</p> <p>Trabajadores que se encuentren a cargo del manejo de las bombas termo nebulizadoras.</p> <p>MATERIALES:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bomba termo nebulizadora. <p>PROCEDIMIENTO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Encendido de la bomba <ol style="list-style-type: none"> 1. Rellene el depósito completamente de gasolina. (1) 2. Rellene el depósito de líquido nebulizante. (2) 3. Cierre la válvula de líquido nebulizante. (3) 4. Abra totalmente el botón de apagado de la válvula de gasolina. (4) 		



MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE
INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS
DE FUMIGACION CONTRA
VECTORES

Página 2 de 3

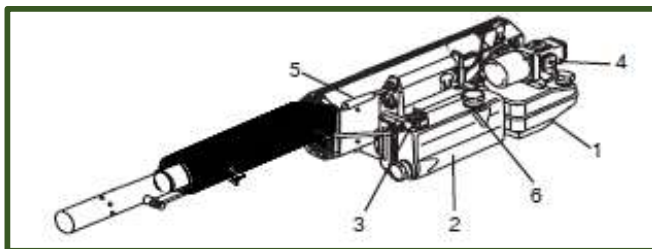
Código:
PMAI-06

TITULO



6. OPERACIÓN DE TERMONEBULIZADORA


Vigente desde


5. Encienda el aparato bombeando de manera homogénea. (5)
6. Tras el encendido, permita brevemente (un minuto promedio) que el aparato se caliente.
7. Abra la válvula de líquido nebulizante (3), con esto se permite que el aparato nebulice.





- Apagado de la bomba
 1. Cierre la válvula de líquido nebulizante (3)
 2. Mantener en marcha hasta que deje de nebulizar.
 3. Cierre el botón de apagado de gasolina. (4)
 4. Descomprima el depósito de líquido nebulizante aflojando la tapa (6) y vuelva a cerrarla a continuación.
- Desconexión rápida automática del suministro
Es absolutamente imprescindible utilizar el aparato con desconexión rápida automática del suministro, cuando se estén empleando portadores inflamables en caso de fallo del funcionamiento o falta de gasolina, para ello:


	<p align="center">MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS DE FUMIGACION CONTRA VECTORES</p>	<p align="center">Página 3 de 3</p>
		<p align="center">Código: PMAI-06</p>
<p>TITULO</p>	<p>6. OPERACIÓN DE TERMONEBULIZADORA</p>	<p>Vigente desde</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Detenga la nebulización accionando la palanca de operación que se señala en la imagen (e). 2. Cierre la válvula de líquido nebulizante (3). 3. Al emplear el aparato en movimiento, emplear correa para el hombro y emplear la nebulización hacia atrás. 4. El lado del depósito debe quedar orientado hacia el cuerpo. 5. No toque los componentes conductores de calor. 6. Mantenga el aparato boca abajo. <div style="text-align: center;">  </div> <p>FUENTE DE ERROR:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Emplear aparatos que presenten averías o fallos, no manipule ni desmonte los dispositivos de protección. - Operar sin utilizar el equipo de protección; mascarilla, protección auditiva, gafas protectoras, uniformes. - Realizar la mezcla directamente en el tanque del equipo. - No esperar que el equipo caliente. - Abastecer la maquina encendida. 		


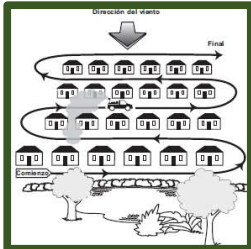

	<p align="center">MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS DE FUMIGACION CONTRA VECTORES</p>	<p align="center">Página 1 de 4</p>
		<p align="center">Código: PMAI-07</p>
<p>TITULO</p>	<p align="center">7. PREPARACION DE LA MEZCLA DE INSECTICIDA</p>	<p>Vigente desde</p>
<p>OBJETIVO:</p> <p>Preparar la mezcla del insecticida de forma segura para el trabajador, utilizando los materiales adecuados y de acuerdo a la dosis recomendada del insecticida deltametrina.</p> <p>ALCANCE:</p> <p>Aplica cada vez que se realice la mezcla previa a la aplicación.</p> <p>RESPONSABILIDADES:</p> <p>Coordinador de los trabajadores que aplican el insecticida, trabajador a cargo de la preparación de la mezcla.</p> <p>MATERIALES:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Caja de transporte de insumos - Envase de insecticida - Equipo de recolección en caso de derrame - Embudo - Bomba termo nebulizadora - Probeta - Equipo de protección personal (guantes, mascarilla, delantal) 		


	<p align="center">MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS DE FUMIGACION CONTRA VECTORES</p>	<p align="center">Página 2 de 4</p>
		<p align="center">Código: PMAI-07</p>
<p>TITULO</p>	<p align="center">7. PREPARACION DE LA MEZCLA DE INSECTICIDA</p>	<p>Vigente desde</p>
<p>PROCEDIMIENTO:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Preparar todos los insumos que se utilizaran para preparar la mezcla; envase de deltametrina, termo nebulizadora, bandeja de mezcla, material absorbente (arena/aserrín) 2. Probetas (cilindros de medida), cepillo recogedor / escoba, bolsa plástica, equipo de protección personal. Los indumentos que se utilizaran deben ser transportados al lugar de mezcla en una caja impermeable y con cierre. 3. Dirigirse al área donde se preparará la mezcla, preferiblemente un lugar aislado de fuentes de agua, de lugares donde descansen los trabajadores, y con ventilación adecuada sin exposición al sol. 4. Agregar la mitad del diésel que se utilizara en recipiente de preparación de la mezcla. 5. Medir con una probeta la cantidad de deltametrina, debe ser cuidadoso con la medición, y verter esta cantidad en el recipiente de preparación. 6. Tapar el insecticida y colocar de nuevo en la bandeja. 7. Usando una pequeña cantidad de diésel, realizar tres lavados a la probeta y verter estos lavados en el recipiente de mezcla. 8. Colocar la tapa del recipiente de mezcla hasta el tope. 		


	<p align="center">MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS DE FUMIGACION CONTRA VECTORES</p>	<p align="right">Página 3 de 4</p>
		<p align="right">Código: PMAI-07</p>
<p>TITULO</p>	<p align="center">7. PREPARACION D ELA MEZCLA DE INSECTICDA</p>	<p>Vigente desde</p>
<p>9. Quitar la tapa del recipiente de mezcla y ubicarla en la bandeja de forma invertida.</p> <p>10. Añadir el diésel que falta para completar la cantidad de mezcla.</p> <p>11. Tapar de nuevo y realizar la agitación del recipiente de acuerdo al paso N°8.</p> <p>12. Para verter la mezcla en el tanque de la bomba termo nebulizadora se debe de utilizar un embudo para correcta dispensación y tapar hasta el ajuste.</p> <p>13. Se debe tener en cuenta que se debe dejar un espacio sin llenar en el tanque de la bomba termo nebulizadora, al menos el 10% ya que llenarla hasta el borde puede incrementar la posibilidad de fugas por la tapa de llenado y la ventilación</p> <p>14. En caso de alguna salpicadura del insecticida, utilizar la arena/aserrín para la contención del insecticida y recoger de acuerdo al procedimiento “control de derrames”</p> <p>Calculo:</p> <p>Preparar mezcla del insecticida en 9 galones de diésel. (1 litro =0.264172 galones)</p> <p>15. Recomendado: 40 mL de deltametrina 2.5% ECen 960 mL de un disolvente derivado del petróleo (diésel, aceite mineral etc.</p>		


	<p style="text-align: center;">MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS DE FUMIGACION CONTRA VECTORES</p>	<p style="text-align: center;">Página 4 de 4</p>
		<p style="text-align: center;">Código: PMAI-07</p>
<p>TITULO</p>	<p style="text-align: center;">7. PREPARACION DE LA MEZCLA DE INSECTICIDA</p>	<p>Vigente desde</p>
<p>Si desea preparar mezcla para 9 galones de diésel:</p> <p>Conversión:</p> $9 \text{ galones de diésel} \times \frac{1 \text{ litro diésel}}{0.264272 \text{ galones diésel}} = 34.06 \text{ L diésel}$ <p>(L) = litro</p> <p>9 galones de diésel = 34.0 L de diésel</p> <p>40 ml deltametrina = 0.040 L de deltametrina</p> <p>Recomendado: 960 mL diésel = 0.96 L de diésel</p> $ \begin{array}{r} 0.040 \text{ L deltametrina} \text{ -----} 0.96 \text{ L de diésel} \\ X \qquad \qquad \qquad \text{-----} 34.06 \text{ L de diésel} \\ \hline X = 1.419 \approx 1.42 \text{ L de diésel} \end{array} $ <p>Es decir:</p> <p>Mezclará 1.42 L de deltametrina con 9 galones de diésel, recuerde utilizar probeta para medir las cantidad exacta del insecticida.</p>		


	<p align="center">MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS DE FUMIGACION CONTRA VECTORES</p>	<p align="center">Página 1 de 4</p>
		<p align="center">Código: PMAI-08</p>
<p>TITULO</p>	<p align="center">8. APLICACIÓN DEL INSECTICIDA</p>	<p>Vigente desde</p>
<p>OBJETIVO:</p> <p>Establecer una forma segura de aplicación, que permita disminuir la exposición de los trabajadores a la nube de insecticida que se genera por medio de nebulización durante las campañas.</p> <p>ALCANCE:</p> <p>Aplica cada vez que se fumigue el insecticida en las comunidades o diferentes instituciones.</p> <p>RESPONSABILIDADES:</p> <p>Los trabajadores que carguen la bomba termo nebulizadora durante la campaña de fumigación, y el auxiliar que lo acompañe.</p> <p>MATERIALES:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bomba termo nebulizadora. - Equipo de protección personal (gorra, mascarilla, guantes, botas, uniforme) <p>PROCEDIMIENTO:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar el compañero que será auxiliar y el aplicador, para que la aplicación sea alternada por tiempos a conveniencia de los trabajadores. 		


	<p align="center">MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS DE FUMIGACION CONTRA VECTORES</p>	<p align="center">Página 2 de 4</p>
<p>TITULO</p>	<p align="center">8. APLICACIÓN DEL INSECTICIDA</p>	<p align="center">Código: PMAI-08</p>
<p>2. Movilizarse en cada manzana desde la parte que está a favor del viento hacia la que está en contra, para evitar ser atrapado por la niebla.</p> <div data-bbox="760 674 1008 921" data-label="Diagram">  </div> <p>3. El auxiliar debe adelantarse para anunciar a los habitantes de las casas sobre la aplicación del insecticida, y solicitar que apaguen cocinas, velas, fuegos, y que salgan del de las viviendas.</p> <p>4. Asegurarse que la tapadera del tanque de la mezcla y de la gasolina, estén bien cerrados para evitar derrames sobre la ropa y piel del aplicador.</p> <p>5. El aplicador debe ingresar a las casas dirigiéndose hacia el interior.</p> <p>6. Posicionar la bomba termo nebulizadora levemente inclinada hacia abajo, en un ángulo de 45°.</p> <div data-bbox="773 1318 998 1575" data-label="Image">  </div>		



	<p style="text-align: center;">MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS DE FUMIGACION CONTRA VECTORES</p>	<p style="text-align: center;">Página 3 de 4</p>
		<p style="text-align: center;">Código: PMAI-08</p>
<p>TITULO</p>	<p style="text-align: center;">8. APLICACIÓN DEL INSECTICIDA</p>	<p>Vigente desde</p>
<ol style="list-style-type: none"> 7. Encender la bomba termo nebulizadora, y desde la puerta del último cuarto hacer una descarga en el tiempo prudencial recomendado. 8. Desde el interior de la vivienda ir retrocediendo hacia afuera, no es necesario fumigar habitación por habitación, ya que la neblina tiene la capacidad de ingresar a todos los espacios. 9. Realizar los movimientos desde izquierda a derecha y de forma rápida. 10. Realizar movimientos que orienten hacia adelante al tubo nebulizador, mientras a la vez se va retrocediendo de manera que la neblina vaya ascendiendo después de aplicarla. 11. Al apuntar el tubo nebulizador hacia el suelo, evitar acercarlo a muebles, alfombras, cortinas entre otros, ya que de lo contrario podría provocar un incendio. 12. No acercar la boquilla a las paredes. 13. Al finalizar la aplicación de viviendas o locales, cerrar la válvula de paso de la mezcla para evitar que se incendie. 14. Bajar al mínimo la aceleración del equipo. 15. Dirigirse inmediatamente a la siguiente casa a tratar. 16. Alternar la aplicación con el auxiliar cuando sea necesario. 17. Al finalizar la aplicación, con el equipo apagado. Se debe de abrir la tapa del tanque de la mezcla, para restar la presión. 		


	<p align="center">MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS DE FUMIGACION CONTRA VECTORES</p>	<p align="center">Página 4 de 4</p>
		<p align="center">Código: PMAI-08</p>
<p>TITULO</p>	<p align="center">8. APLICACIÓN DEL INSECTICIDA</p>	<p>Vigente desde</p>
<p>FUENTE DE ERROR:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Olvidar el uso del equipo de protección personal, o quitarse la mascarilla por el calor. - No revisar que la tapadera de mezcla este bien cerrado. - Pasar la faja o cincho por la cabeza, preferiblemente debe de utilizarla colgada en el hombro. - Dejar abierta la válvula de paso de mezcla cuando apague la máquina. - Caminar sobre la nube de neblina generada al aplicar el insecticida. - Traspasar la bomba termo nebulizadora a cualquier habitante que se ofrezca a fumigar la casa. - Comer inmediatamente después de haber aplicado el insecticida, sin haberse retirado el uniforme de aplicación y sin lavarse las manos. 		


	<p align="center">MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS DE FUMIGACION CONTRA VECTORES</p>	<p align="center">Página 1 de 2</p>
		<p align="center">Código: PMAI-09</p>
<p>TITULO</p>	<p align="center">9. LIMPIEZA Y MANEJO ENVASES</p>	<p>Vigente desde</p>
<p>OBJETIVO</p> <p>Realizar la limpieza correcta de los envases de insecticidas vacíos, mediante el triple lavado, evitando la reutilización de los mismos.</p> <p>ALCANCE:</p> <p>Aplica cada vez que se vacía un envase de insecticida después de la utilización completa.</p> <p>RESPONSABILIDADES:</p> <p>El trabajador encargado del manejo de los envases de insecticida.</p> <p>MATERIALES:</p> <p>Equipo de protección personal (guante, mascarillas, uniforme/traje, delantal)</p> <p>PROCEDIMIENTOS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Revisar que los envases se encuentren vacíos, para ello debe de escurrirlos. 2. Mantenga el envase en posición de descarga por 30 segundos. 3. Utilice un depósito como base en caso que posea una pequeña cantidad. 4. Llenar una cuarta parte del envase vacío con agua. 5. Vuelva a colocar la tapa al envase y ciérrela firmemente. 		


	<p align="center">MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS DE FUMIGACION CONTRA VECTORES</p>	<p align="center">Página 2 de 2</p>
		<p align="center">Código: PMAI-09</p>
<p>TITULO</p>	<p align="center">9. LIMPIEZA Y MANEJO ENVASES</p>	<p>Vigente desde</p>
<p>6. Agite enérgicamente el envase.</p> <p>7. El disolvente proveniente de esta limpieza se puede agregar al tanque de la bomba termo nebulizadora para ser utilizado como un enjuague de limpieza para esta.</p> <p>8. Vierta el disolvente del envase en el tanque del pulverizador y mantenga el envase en posición de descarga por segundos.</p> <p>9. Esta misma operación debe repetirse dos veces más.</p> <div data-bbox="711 863 1068 1136" data-label="Diagram"> </div> <p>10. Perfore la base del envase, sin dañar la etiqueta y guárdelo en un lugar seguro con el objetivo de no reutilizarlo.</p> <p>11. Devolver los envases vacíos del insecticida al distribuidor.</p> <p>FUENTE DE ERROR:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quemar los envases de insecticidas, ya que los residuos podrían liberar gases tóxicos. Así como enterrarlos, o liberar los residuos en cunetas. - Desechar los envases en el camión de la basura. - Reutilizar los envases. - Olvidar el uso de mascarilla, uniforme/traje que forma parte del equipo de protección. 		


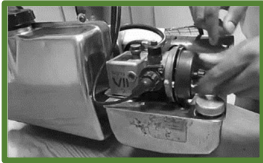
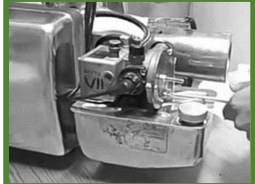

	<p style="text-align: center;">MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS DE FUMIGACION CONTRA VECTORES</p>	<p style="text-align: center;">Página 1 de 4</p>
		<p style="text-align: center;">Código: PMAI-10</p>
<p>TITULO</p>	<p style="text-align: center;">10. VERIFICACION DEL SITIO DE ALMACEN DEL INSECTICIDA</p>	<p>Vigente desde</p>
<p>OBJETIVO:</p> <p>Detectar derrames y deterioros de envases mediante la verificación frecuente del sitio de almacén y el manejo adecuado de envases de insecticida.</p> <p>ALCANCE:</p> <p>Aplica para las bodegas o sitios de almacenamiento del insecticida.</p> <p>RESPONSABIULIDADES:</p> <p>Supervisor a cargo/coordinador de trabajadores que aplican el insecticida.</p> <p>MATERIALES:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipo de protección personal (guante, mascarillas, uniforme/traje) <p>PROCEDIMIENTOS:</p> <p>a) Bodega de almacenamiento</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Asegurarse que la bodega de insecticidas se encuentre ubicada al menos a 75 metros de donde los trabajadores consumen alimentos, así como de lugares de reunión, fuente de consumo de agua. 2. Verificar que el lugar destinado para el almacenamiento sea de capacidad adecuada para la cantidad de envases y cajas que se guardarán. 		




	<p style="text-align: center;">MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS DE FUMIGACION CONTRA VECTORES</p>	<p style="text-align: right;">Página 2 de 4</p>
		<p style="text-align: right;">Código: PMAI-10</p>
<p>TITULO</p>	<p>10. VERIFICACION DEL SITIO DE ALMACEN DEL INSECTICIDA</p>	<p>Vigente desde</p>
<p>3. Velar por que la bodega mantenga ventilación natural (puede ser de mallas metálicas, lo cual permite la buena ventilación en combinación con concreto para mayor seguridad y protección).</p> <p>4. Velar por que el material de construcción de la bodega no sea de madera, ya que este es fácilmente absorbente y de posible ignición.</p> <p>b) Almacenamiento.</p> <p>1. Inspeccionar que los estantes donde se ubicarán los insecticidas se encuentren limpios, secos y en buen estado.</p> <p>2. Organizar los insecticidas de forma que se encuentren primero los que tienen fecha de vencimiento más próxima, e ir revisando que todos tengan etiqueta de identificación.</p> <div data-bbox="743 1197 1063 1402" style="text-align: center;">  </div> <p>3. Si se utiliza diferentes estados del insecticida, debe de ubicarse los de estado líquido abajo y los de estado sólido arriba.</p> <p>4. Asegurarse que ningún envase quede ubicado directamente sobre el piso.</p>		


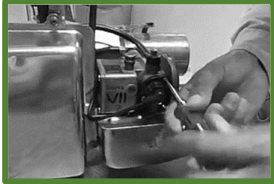
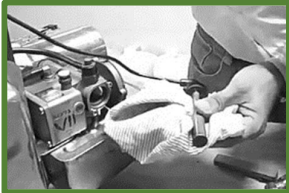
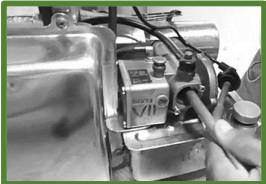
	<p style="text-align: center;">MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS DE FUMIGACION CONTRA VECTORES</p>	<p style="text-align: right;">Página 3 de 4</p>
		<p style="text-align: right;">Código: PMAI-10</p>
<p>TITULO</p>	<p style="text-align: center;">10. VERIFICACION DEL SITIO DE ALMACEN DEL INSECTICIDA</p>	<p>Vigente desde</p>
<ol style="list-style-type: none"> 5. Verificar que no hayan derrames y que ningún envase se encuentre deteriorado. 6. Fijar los envases por medio de cadenas para evitar derrames. 7. Ubicar las cajas de insecticidas en el último nivel del estante. 8. Colocar rotulación con información alusiva acerca de los riesgos para la salud de los trabajadores (dentro de la bodega). 9. Colocar en la puerta de la bodega leyendas de advertencia bien legibles, para hacer notar a los usuarios y demás personas de los riesgos existentes. <p>c) Manejo de insecticidas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Revisar minuciosamente los empaques, y etiquetas de los insecticidas antes de almacenarlos. 2. Retirar los empaques que no estén en buen estado y, de ser posible, sustituir los empaques dañados por otros en buen estado debidamente etiquetados. 3. Guardar los productos con la etiqueta en buen estado para evitar que sean confundidos con otros productos en caso de no estar debidamente identificados. 4. Etiquetar las garrafas que contienen las mezclas del insecticida, evitar guardar estas mezclas (calcular la cantidad exacta a utilizar para evitar este inconveniente). 5. Asegurar el lugar de almacenamiento con candado. 		


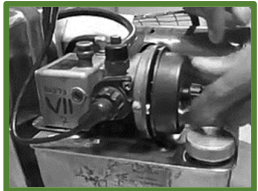
	<p align="center">MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS DE FUMIGACION CONTRA VECTORES</p>	<p align="center">Página 4 de 4</p>
		<p align="center">Código: PMAI-10</p>
<p>TITULO</p>	<p align="center">10. VERIFICACION DEL SITIO DE ALMACEN DEL INSECTICIDA</p>	<p>Vigente desde</p>
<p>FUENTE DE ERROR:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No utilizar el equipo de protección personal. - Guardar el equipo de protección y de aplicación junto con los insecticidas. - Ubicar los insecticidas en el suelo. - No fijar los envases mediante cadenas o lazos, tirar los envases. - Almacenar alimentos junto con los insecticidas. - No identificar el lugar de almacenamiento con leyendas de precaución. - No revisar periódicamente el lugar para inspeccionar cualquier posible derrame. - Comer o fumar durante el almacenamiento del insecticida. - Permitir el ingreso de personas ajenas a la labor de aplicación. - No realizar limpiezas que eviten la acumulación de cajas que permitan atraer a roedores que puedan comprometer la integridad de los envases. 		


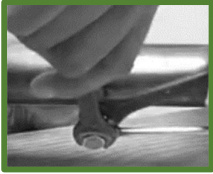


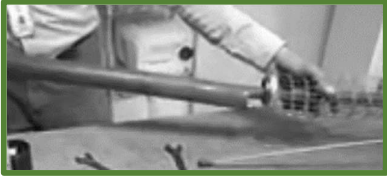
	MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS DE FUMIGACION CONTRA VECTORES	Página 1 de 7
TITULO	11. MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA TERMONEBULIZADORA	Código: PMAI-11 Vigente desde
<p>OBJETIVO: Optimizar la operación de la bomba termo nebulizadora mediante su mantenimiento preventivo.</p> <p>ALCANCE: Aplica diferentes partes de las bombas termo nebulizadora después de terminar la jornada laboral de aplicación de insecticida, con una frecuencia de una vez por semana.</p> <p>RESPONSABILIDADES: Trabajador encargado del mantenimiento de las bombas termo nebulizadoras.</p> <p>MATERIALES:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cepillo pequeño. - Toalla. - Limpiador liquido/aerosol. - Destornillador. - Llaves desarmadoras. - Tubo de limpieza. 		




	<p align="center">MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS DE FUMIGACION CONTRA VECTORES</p>	<p align="center">Página 2 de 7</p>
		<p align="center">Código: PMAI-11</p>
<p>TITULO</p>	<p align="center">11. MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA TERMONEBULIZADORA</p>	<p>Vigente desde</p>
<p>PROCEDIMIENTOS:</p> <p>a) Limpieza de la sección posterior del equipo de aplicación (carburador).</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quitar el silenciador, para ello aflojar los tornillos de ajuste con un desarmador de cruz. <div data-bbox="756 779 1016 940" data-label="Image">  </div> 2. Realizar limpieza de la membrana para ello, aflojar los tornillos que la unen al equipo. <div data-bbox="764 1010 1016 1192" data-label="Image">  </div> 3. Al tener la membrana, observar que al centro se ubica un tornillo. 4. Aflojar el tornillo que unen las partes sin quitarlo totalmente para no perder el lado que van ubicados. <div data-bbox="776 1367 997 1541" data-label="Image">  </div> 		


	MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS DE FUMIGACION CONTRA VECTORES	Página 3 de 7
TITULO	11. MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA TERMONEBULIZADORA	Código: PMAI-11
<p>5. Limpiar cada parte que conforma la membrana con el líquido limpiador y con una toalla.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>6. Después de haber limpiado cada parte, ajustar el tornillo para unirlo nuevamente, y limpiar de nuevo la membrana por encima.</p> <p>7. Asegurarse que la membrana este bien montada y ajustada.</p> <p>8. Limpiar posteriormente con una toalla la parte donde se ubica la membrana en la bomba, ya que allí se deposita generalmente el hollín.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>9. Después proceder a limpiar el cuerpo de desplazamiento (se encuentra a un costado del silenciador), para ello aflojar los tornillos que lo unen al equipo.</p> <p>10. Girar hacia abajo para desarmarlo, teniendo precaución de no perder una banda de goma o empaque que se encuentra entre el cuerpo de desplazamiento y la bomba, ya que permite el ajuste adecuado.</p>		


	MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS DE FUMIGACION CONTRA VECTORES	Página 4 de 7
TITULO	11. MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA TERMONEBULIZADORA	Código: PMAI-11
<p style="text-align: center;">  </p> <p> 11. Sacar el cuerpo de desplazamiento y limpiar con el cepillo el hollín que mantiene. 12. Aplicar el líquido limpiador y tallarlo con cuidado con una toalla. </p> <p style="text-align: center;">  </p> <p> 13. Ubicarlo a un costado para limpiar con un tubo por dentro de la bomba para retirar el hollín que se encuentra dentro, realizar movimientos de adentro hacia afuera con el tubo. </p> <p style="text-align: center;">  </p> <p> 14. Otra opción es inclinar un poco la bomba para que el hollín salga por el mismo, aunque la eficiencia de la limpieza no es la misma. </p>		

	<p style="text-align: center;">MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS DE FUMIGACION CONTRA VECTORES</p>	<p style="text-align: right;">Página 5 de 7</p>
		<p style="text-align: right;">Código: PMAI-11</p>
<p>TITULO</p>	<p>11. MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA TERMONEBULIZADORA</p>	<p>Vigente desde</p>
<p>15. Limpiar con la toalla por afuera donde se ubica el cuerpo de desplazamiento.</p> <p>16. Colocar de nuevo el empaque y el cuerpo de desplazamiento, ajustando los tornillos de forma segura.</p> <p>17. Ubicar de nuevo la membrana y ajustar con los tornillos.</p> <p>18. Colocar el silenciador por encima de la membrana y ajustar hasta el tope.</p> <div style="text-align: center; margin: 20px 0;">  </div> <p>El procedimiento se realiza para que la bomba pueda realizar fácilmente la descarga de aire y evitar que el cuerpo de desplazamiento acumule oxido.</p> <p>a) Limpieza de sistema de inyección y tubo nebulizador.</p> <p>1. Destornillar el sistema de inyección que se encuentra unido al tubo nebulizador utilizando dos llaves y girando en sentido opuesto y con cuidado ya que una fuerza excesiva podría afectar de forma negativa.</p>		

	MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS DE FUMIGACION CONTRA VECTORES	Página 6 de 7
TITULO	11. MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA TERMONEBULIZADORA	Código: PMAI-11 Vigente desde
<p>2. Quitar los tornillos y limpiarlos con una toalla.</p> <div data-bbox="781 678 992 850" style="text-align: center;">  </div> <p>3. Limpiar la boquilla dosificadora con una toalla e inspeccionar que no haya ninguna obstrucción de ella.</p> <div data-bbox="841 963 933 1119" style="text-align: center;">  </div> <p>4. Desajustar el pitón dosificador de mezcla y quitar hollín con el cepillo, aplicar líquido limpiador y secar con una toalla.</p> <div data-bbox="805 1234 969 1381" style="text-align: center;">  </div> <p>5. Sacar el tubo de nebulización y limpiarlo con otro tubo por dentro de manera de raspar el hollín que se pega en las paredes.</p> <div data-bbox="695 1499 1079 1673" style="text-align: center;">  </div>		

	MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS DE FUMIGACION CONTRA VECTORES	Página 7 de 7
TITULO	11. MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE BOMBA TERMONEBULIZADORA	Código: PMAI-11
<p>6. Limpiar la salida donde se ubica el tubo de nebulización.</p>  <p>7. Inclinar la bomba para que salga lo que se removió, limpiar por fuera la salida con una toalla.</p> <p>8. Introducir de nuevo el tubo nebulizador sobre la salida, ajustar hasta el tope.</p> <p>9. Ajustar el pitón dosificador.</p> <p>10. Colocar el empaque en la boquilla dosificadora y con las llaves atornillar hasta que se sienta el tope, limpiar por encima.</p>  <p>11. Hacer pruebas para verificar que la bomba funcione correctamente.</p> <p>FUENTES DE ERROR:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No realizar de forma periódica este tipo de mantenimiento preventivo. - Lavar las partes de la termonebulizadora en la acera de las calles. - Comer, beber agua o fumar mientras realiza este mantenimiento. 		

	<p style="text-align: center;">MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS DE FUMIGACION CONTRA VECTORES</p>	<p style="text-align: right;">Página 1 de 2</p>
		<p style="text-align: right;">Código: PMAI-12</p>
<p>TITULO</p>	<p style="text-align: center;">12. CONTROL DE DERRAMES</p>	<p>Vigente desde</p>
<p>OBJETIVO:</p> <p>Controlar los derrames de insecticidas evitando su dispersión en la superficie que se generó.</p> <p>ALCANCE:</p> <p>Aplica cada vez que ocurra un derrame, en las bodegas de almacenamiento.</p> <p>RESPONSABIULIDADES:</p> <p>A los trabajadores que tengan acceso a la bodega de almacenamiento, y preparación de la mezcla.</p> <p>MATERIALES:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Equipo de protección personal (guante, mascarillas, uniforme/traje) - Arena/aserrín/tierra/cal - Pala - Escoba - Paño de limpieza <p>PROCEDIMIENTOS:</p> <p>a) Control de derrame liquido</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. esparcir el material absorbente (arena) sobre la superficie del derrame. 		

	<p align="center">MANUAL SOBRE EL ADECUADO MANEJO DE INSECTICIDAS UTILIZADOS EN CAMPAÑAS DE FUMIGACION CONTRA VECTORES</p>	<p align="center">Página 2 de 7</p>
		<p align="center">Código: PMAI-012</p>
<p>TITULO</p>	<p align="center">12. CONTROL DE DERRAMES</p>	<p>Vigente desde</p>
<ol style="list-style-type: none"> 2. Esparcir desde la periferia hacia el centro, prestar atención de cualquier objeto que haya tenido contacto con el derrame. 3. Esperar unos minutos hasta asegurarse que el derrame fue completamente absorbido. 4. Recoger el material impregnado, utilizando una pala y escoba (dedicada solo a esta actividad). 5. Disponerlo en una bolsa plástica que se encuentre previamente identificada con el nombre del insecticida que se ha sido levantado con la arena/aserrín o cal. 6. Desecharlo en un recipiente de recolección de químicos. 7. Limpiar la superficie afectada con un paño absorbente, agua y detergente. <p>FUENTE DE ERROR:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ignorar el derrame. - No limpiarlo con un material absorbente. - Esparcir más el derrame del insecticida. - Que los insumos utilizados sean utilizados para otras actividades. - No limpiarlos insumos. 		

ANEXO N°1
PROPUESTA DE FORMATOS DE CONTROL DE ACTIVIDADES

1. Control de limpieza de bombas termo nebulizadoras

Institución: _____ Mes/año _____

Responsable _____

BITACORA DE LIMPIEZA DE BOMBAS TERMONEBULIZADORAS						
N°	Identificación de termo nebulizadoras	Fecha	Hora	Realizó	Observaciones	Firma de supervisor
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						

2. Control de recolección de derrames

Institución: _____ Mes/año _____

Responsable _____

BITACORA DE RECOLECCION DE DERRAME							
N°	Área del derrame	Contenedor etiquetado	Fecha de recolección	Posible causa	Realizó	Observaciones	Firma de supervisor
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
14							
15							

3. Control de lavado de envases

Institución: _____ Mes/año _____

Responsable _____

BITACORA DE LAVADO DE ENVASES							
N°	Fecha	Número de envases	Estado (limpio/sucio)	Perforación (si/no)	Realizó	Verificó	Observación
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

4. Control de preparación de mezcla

Institución: _____ Mes/año _____

Responsable _____

REGISTRO DE PREPARACIÓN DE MEZCLA									
N°	Fecha	Volumen de deltametrina	Volumen de diésel	Dosis	Cumplimiento del uso de EPP	Galón de mezcla identificado	realizó	Verificó	Observaciones

5. Inspección de almacenamiento

Institución: _____ Mes/año _____ conforme No conforme

Responsable _____

INSPECCION DE BODEGA DE ALMACENAMIENTO										
Fecha	Realizó	Identificación del área con etiqueta de seguridad	Acceso restringido	Envases con etiquetas de identificación	Señalización de medidas de seguridad	Ubicación de cajas sobre tarimas	Envases con etiqueta de identificación	Libre de EPP e insumos personales	Orden y limpieza	Obs.

ANEXO N°2

PROPUESTA DE IDENTIFICACIÓN PARA ACCESO A BODEGA DE ALMACENAMIENTO



Nota: Debe ser impreso en un tamaño no menor de 20 x 50 cm y en pintura reflexiva.

En el manual se incluyeron generalidades del equipo de protección personal doce procedimientos están en los lineamientos técnicos de bioseguridad para el personal que trabaja con plaguicidas en el control de vectores y en las condiciones de aplicación de las instituciones que formaron parte de esta investigación.

Discusión de manual de procedimientos

Tabla N°3. Propuesta de procedimientos de acuerdo a los lineamientos técnicos de bioseguridad para el personal de salud que trabaja con plaguicidas en el control de vectores. ⁽³³⁾

APARTADO	LINEAMIENTO	PROCEDIMIENTO
Higiene personal	Lavarse las manos y la cara con abundante agua y jabón después de la aplicación y antes de comer, fumar o beber.	Lavado de manos y cara
Higiene personal	Los guantes utilizados deben lavarse antes de quitárselos y lavarse con especial cuidado la parte interior de los mismos	Colocación y remoción de guantes
Equipo de fumigación y su uso	Las personas que realizan las aplicaciones deben usar equipo de bioseguridad	Colocación de mascarilla Colocación y remoción de guantes
Higiene ocupacional	Al finalizar la jornada de trabajo, no se debe reposar con los uniformes de trabajo o con la ropa que se utilizó durante la aplicación de insecticidas; se debe cambiar ropa.	Remoción del uniforme

Tabla N°3. (Continuación)

APARTADO	LINEAMIENTO	PROCEDIMIENTO
Seguridad ocupacional	Lavar el uniforme y demás ropa de protección utilizada durante las aplicaciones de los plaguicidas al final de cada día de trabajo con agua y jabón, y asegurarse de que este separado del resto de ropa de la familia.	Lavado de uniforme
Equipo de fumigación y su uso	Toda la persona que opera las termonebulizadoras, deben ser capacitado, adquiriendo conocimientos teóricos y prácticos que le permitan ejercer los cuidados necesarios y manejar el equipo con eficiencia	Operación de termonebulizadora
Manipulación de plaguicidas	Cuando se realicen las mezclas, se deben seguir las instrucciones y recomendaciones de la etiqueta, en cuanto a dosis y precauciones.	Preparación de la mezcla de insecticida
Equipo de fumigación y su uso	Las personas que van utilizar los equipos deben tener en cuenta que durante la aplicación, se dirige el chorro de aerosol hacia el suelo debido a la tendencia de elevarse	Aplicación del insecticida
Disposición de residuos y envases vacíos	Nunca reciclar o reutilizar los envases vacíos de plaguicidas	Limpieza y manejo de envases
Almacenamiento de plaguicidas	Inspeccionar periódicamente todos los rincones de la bodega, para detectar derrames o deterioros de envases de plaguicidas.	Verificación del sitio de almacén del insecticida

Tabla N°3. (Continuación)

APARTADO	LINEAMIENTO	PROCEDIMIENTO
Manipulación de plaguicidas	Para la aplicación de plaguicidas deberán usarse equipos en buenas condiciones de funcionamiento, de modo que no constituyan riesgo para la salud del operario.	Mantenimiento preventivo de la bomba termonebulizadora
No hay lineamiento	No hay lineamiento	Control de derrame

En la tabla N°3 se presenta la elaboración de al menos un procedimiento para cada lineamiento técnico seleccionado de acuerdo a las condiciones y actividades que necesitan refuerzo para las instituciones que formaron parte de esta investigación, a través de su implementación se garantizará la adecuada manipulación del insecticida en aquellas actividades relacionadas a la aplicación (preparación, fumigación, almacenamiento), además se promueve la higiene ocupacional de los trabajadores, mediante los procedimientos de lavado de manos, lavado de uniforme y remoción del mismo, lo que podría aumentar la frecuencia en su realización y ayudar a disminuir la exposición por contacto prolongado al insecticida.

Entre las ventajas del manual, se puede mencionar que se describen conceptos generales sobre lo que conforma el EPP, se elaboró un procedimiento para el control de derrame del insecticida dentro de las instalaciones, lo cual no estaba contemplado en los lineamientos, también identifica errores que se pueden cometer en cada procedimiento con el fin de evitarlos, y los procedimientos se describen en un lenguaje fácilmente comprensible para los trabajadores. Para el contenido del manual se consultó también: boletines de internet, manuales de manejo de plaguicidas, de rociado, de almacenamiento de acuerdo a la FAO, entre otros.

5.4. Socialización de los resultados de la investigación con los trabajadores de los municipios de Mejicanos, Soyapango y San Salvador.

Se realizó una visita de campo al Departamento de Protección Civil de Mejicanos, Clínica Municipal de la alcaldía de Soyapango y la Unidad de Salud de San Miguelito, durante el mes de octubre del 2020 para socializar los resultados obtenidos mediante una charla interactiva con los trabajadores.

La primera institución visitada fue la institución de Mejicanos, la socialización se llevó a cabo en el transcurso de la mañana en su ambiente laboral, el desarrollo de la socialización se inició repartiendo el tríptico y compartiendo los resultados obtenidos en las encuestas, posteriormente se procedió a realizar recomendaciones de acuerdo a lo presentado en el tríptico informativo, una de las limitantes de este grupo fue que solo se presentó seis de los once trabajadores encuestados inicialmente, puesto que se llevaban a cabo de forma simultánea otras actividades por parte de la alcaldía. Los trabajadores que participaron en la socialización se mostraron interesados en los puntos abordados e hicieron preguntas relacionadas.

Posteriormente se llevó a cabo la visita a la clínica municipal de la alcaldía de Soyapango, la dinámica de socialización fue la misma que en la alcaldía de Mejicanos, se observó que la asistencia de los trabajadores fue del 100%, la participación a la socialización de resultados y recomendaciones de seguridad ocupacional fue muy activa, ya que realizaban preguntas y compartían experiencias.

Finalmente, se realizó la socialización con los trabajadores de la unidad de salud de San Miguelito, a la cualse presentaron los seis trabajadores encuestados y supervisores del área de salud ambiental, se observó un mayor conocimiento respecto al uso adecuado de insecticidas en campañas

de fumigación y seguridad ocupacional, aunque es la institución que realiza con menor frecuencia las campañas de fumigación.

De forma general, se observó que realizar recomendaciones de forma interactiva, permite que los trabajadores expresen el interés por conocer más sobre el uso adecuado de insecticidas, a través de la participación activa, lo que permite resolver dudas y comentar experiencias.

Además de compartir los resultados del estudio, la importancia de llevar a cabo la socialización, fue brindar recomendaciones sobre la adecuada manipulación del insecticida, como una forma de concientización. Conforme al interés observado por parte de los trabajadores, se considera que el contenido abordado pudo haber impactado de forma positiva en las conductas de manipulación del insecticida deltametrina, esto de acuerdo a un estudio que realizó intervenciones educativas sobre el uso correcto del equipo de protección personal y prácticas higiénicas en trabajadores que utilizaban plaguicidas, el cual menciona que; concientizar a trabajadores es una forma efectiva de disminuir la exposición, ya que permite que ellos integren el conocimiento recibido con su propia experiencia. ⁽¹⁸⁾ Sin embargo se recomienda que las instituciones realicen evaluaciones que les permitan conocer el grado de aprendizaje sobre la adecuada manipulación, después de cada capacitación que les expongan a los trabajadores.

5.4.1. Entrega de manual de manual de procedimientos al departamento de Protección Civil de Mejicanos, Clínica Municipal de la Alcaldía de Soyapango y Unidad de Salud de San Miguelito

Para finalizar la investigación, se entregó en forma física el manual de procedimientos durante el mes de octubre del 2020, con el fin de asegurar el fácil acceso para los trabajadores; del departamento de protección civil de Mejicanos, clínica municipal de la alcaldía de Soyapango y unidad de salud de San Miguelito. (Ver anexo N°5)

CAPITULO VI
CONCLUSIONES

6.0 CONCLUSIONES

1. Se determinó que los índices de exposición para los trabajadores de las tres instituciones son altos, en comparación con el índice máximo reportado en la investigación denominada; evaluación de exposición reciente y de largo plazo a plaguicidas en agricultores que utilizaron deltametrina. Los trabajadores de la Clínica de Soyapango son los que presentan el mayor índice de exposición, debido a que se mantienen más tiempo en contacto directo con el insecticida.
2. Los trabajadores del departamento de protección civil de Mejicanos no disponen del equipo de protección personal requerido para la aplicación de deltametrina, lo cual representa un riesgo de exposición. Además, de acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación de la seguridad ocupacional, ninguna de las instituciones posee un botiquín de primeros auxilios, ni brinda el control médico periódico que podría ayudar a conocer posibles efectos en la salud relacionados al uso del insecticida.
3. El departamento de protección civil de Mejicanos y la clínica municipal de la alcaldía de Soyapango, no cumplen con el Reglamento general de prevención de riesgos en los lugares de trabajo, el cual indica; descontaminar, perforar e incinerar los envases vacíos que sean combustibles.
4. El manual elaborado tiene como propósito que los trabajadores pertenecientes al departamento de protección civil de mejicanos, clínica municipal de la alcaldía de Soyapango y a la unidad de salud de San Miguelito, uniformicen las actividades relacionadas a la fumigación del insecticida deltametrina, mediante la utilización de los procedimientos que cumplen con los lineamientos técnicos de bioseguridad estipulados por el MINSAL.

5. La implementación de las medidas de seguridad ocupacional compartidas durante la socialización de la investigación con los trabajadores y la utilización del manual de procedimientos podría generar una disminución de la exposición, si son retomadas en futuras campañas de fumigación.

CAPITULO VII
RECOMENDACIONES

7.0 RECOMENDACIONES

A los coordinadores de saneamiento ambiental:

1. Disminuir el tiempo de aplicación del insecticida deltametrina para los trabajadores de clínica municipal de la alcaldía de Soyapango, debido a que presentaron el mayor índice de exposición en horas de trabajo por contacto directo.
2. Solicitar el acceso a un botiquín de primeros auxilios al comité de seguridad y salud ocupacional de cada institución, así como la realización de exámenes médicos periódicos que identifiquen posibles afecciones a la salud relacionadas al uso del insecticida para todos los trabajadores que formaron parte de la investigación.
3. Verificar con frecuencia el uso del EPP en la aplicación del insecticida y en las actividades relacionadas, así como almacenamiento correcto de mascarillas, el buen estado de las termonebulizadoras, identificación de recipientes que contengan mezclas, como una medida que permita cumplir las normativas de seguridad ocupacional para los trabajadores del departamento de protección civil de Mejicanos y los de la clínica municipal de la alcaldía de Soyapango.
4. Mejorar las instalaciones del departamento de protección civil de Mejicanos y de la clínica municipal de la alcaldía de Soyapango destinadas para el almacenamiento de los insecticidas, la cual disponga de una adecuada rotulación con información alusiva sobre la utilización del equipo de protección personal necesario para el ingreso, y asegurar el manejo adecuado de envases vacíos de insecticida mediante la realización del triple lavado y perforación, que eviten su reutilización.

5. Facilitar el acceso del manual e implementar los procedimientos y formatos de las actividades relacionadas a la aplicación, además de incluir un procedimiento que detalle la disposición de residuos de mezclas de insecticidas indicando la utilización de viñetas de identificación.

6. Programar capacitaciones frecuentes e interactivas que permitan socializar con los trabajadores de Mejicanos, Soyapango y San Salvador, sobre las medidas de seguridad e higiene ocupacional, también inspeccionar su implementación en las campañas de fumigación que se realizan en las comunidades, mediante la observación directa.

BILIOGRAFIA

1. Agencias para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (2016). Resumen de Salud Pública (Piretrinas y Piretroides). Disponible: https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs155.html
2. Argemi, F., Cianni, N., & Porta, A. (2005). Disrupción endocrina: perspectivas ambientales y salud pública. *Acta bioquímica clínica latinoamericana*, 39(3), 291-300.
3. Aguilar Franco, J. (2001), Módulo 3, Ud. 3.2 "Toxicología Laboral Básica", curso de formación para el desempeño de funciones de nivel superior en prevención de riesgos laborales en la administración general del estado. I.N.S.H.T.
4. Assessment, R. a. (2012). Evidence on the Developmental and reproductive Toxicity of Deltamethrin. Obtenido de <https://oehha.ca.gov/serp>.
5. Arvelo, F., Sojo, F., & Cotte, C. (2016). Contaminación, disruptores endocrinos y cáncer. *Investigación Clínica*, 57(1), 77-92.
6. Brunstein, L. y Digon, A. (2015). Transporte y almacenamiento de plaguicidas. Argentina, Buenos Aires. Disponible en: http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000001025cnt-18-transporte_y_almacenamiento.pdf. Consultado: 12.11.19.
7. Butinof, M., Fernández, R. A., Lerda, D., Lantieri, M. J., Filippi, I., & Díaz, M. D. P. (2019). Biomonitoring in exposure to pesticides and its contribution to epidemiological surveillance in agroapplicators in Córdoba, Argentina. *Gaceta Sanitaria*, 33, 216-221

8. Castillo Chavarría, G. I., & Barba Martínez, K. R. (2017). Nivel de exposición a piretroides y prevalencia de síntomas en trabajadores de viveros del departamento de Estelí (Doctoral dissertation).
9. CASTAÑO OSORIO, B. P., HERRERA BLANCO, J. M., & MONTERO MARTINEZ, R. (2020). Evaluación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo y control de riesgos ocupacionales en Pymes dedicadas al control de plagas de Cartagena (Colombia). *Revista ESPACIOS. ISSN, 798, 1015.*
10. Caballero, J. P., Murillo, L., List, O., Bastiat, G., Flochlay- Sigognault, A., Guerino, F. & Apaire-Marchais, V. (2019). Nano encapsulated deltamethrin as synergistic agent potentiates insecticide effect of indoxacarb through an unusual neuronal calcium- dependent mechanism. *Pesticide biochemistry and physiology, 157, 1-1.*
11. Centro de Información de Sustancias Químicas, Emergencias y Medio Ambiente (2014). Elementos de protección personal para aplicación de plaguicidas. Disponible en: http://www.ridsso.com/documentos/muro/207_1457539818_56e04aea034eb.pdf. consultado: 03.02.20.
12. Chichizola, C., Scaglia, H., Franconi, C., Ludueña, B., Mastandrea, C., & Ghione Pelayo, A. (2009). Disruptores endócrinos y el sistema reproductivo. *bioquímica y patología clínica, 73(3), 9-23.* Buenos Aires, Argentina: Asociación Bioquímica Argentina.
13. Cortés Iza, S. C. (2017). Evaluación de los parámetros hematológicos: Cuadro hemático y frotis de sangre periférica, en trabajadores expuestos a pesticidas organofosforados, carbamatos y piretroides. Cundinamarca *Departamento de Toxicología.*

14. Decreto N°89. Diario oficial de la Republica de El Salvador, San Salvador, 30 de abril de 2012. Disponible en: https://elsalvador.law.pro/Leyes1/reglamentos%20y%20otros/REGLAMENTO_GENERAL_DE_PREVENCION_DE_RIESGOS_EN_LOS_LUGARES_DE_TRABAJO%20-%20PARTE%201.pdf.
15. Devine, G. J., Eza, D., Ogusuku, E., & Furlong, M. J. (2008). Uso de insecticidas: contexto y consecuencias ecológicas. *Revista peruana de medicina experimental y Salud Pública*, 25(1), 74-100.
16. Díaz-Barriga, F. (2012) Factores de Exposición y Toxicidad del DDT y de la Deltametrina en Humanos y en Vida Silvestre.
17. Díaz, S. M., Sánchez, F., Varona, M., Eljach, V., & Muñoz G, M. (2017). Niveles de colinesterasa en cultivadores de papa expuestos ocupacionalmente a plaguicidas, Totoró, Cauca. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud*, 49(1), 85-92.
18. Diez, L. A. A. (2014). Promoción del uso correcto del equipo de protección personal y prácticas higiénicas en floricultores de tétela del monte mediante una intervención educativa.
19. Fait, A., Iversen, B., Tiramani, M., Visentin, S., Maroni, M., He, F., & Wesseling, I. (2004). Prevención de los riesgos para la salud derivados del uso de plaguicidas en la agricultura. *Serie protección de la salud de los trabajadores*.
20. FAO (2001). Manual sobre el almacenamiento y control de existencias de plaguicidas. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-v8966s.pdf>. Consultado: 25.02.20.

21. FAO (2002). Guía sobre Buenas Prácticas para la Aplicación Terrestre de Plaguicidas. Disponible en: <http://www.fao.org/3/Y2767S/Y2767S00.htm>. Consultado: 28.02.20.
22. Fernández-Solà, J., Padierna, M. L., Xarau, S. N., & Mas, P. M. (2005). Síndrome de fatiga crónica e hipersensibilidad química múltiple tras exposición a insecticidas. *Medicina clínica*, 124(12), 451-453
23. Ferrer, A. (2003). Intoxicación por plaguicidas. *Insistema sanitario de Navarra* (Vol. 26, pp. 155-171). Gobierno de Navarra. Departamento de Salud.
24. Gemplers (2009). Limpieza segura después de usar pesticidas. Disponible en: https://eva.udelar.edu.uy/pluginfile.php/429451/mod_folder/content/0/Limpieza%20Segura%20Despues%20De%20Usar%20Pesticidas.pdf?forcedownload=1. Consultado: 27.02.20.
25. Gómez, M., & Cáceres, J. (2010). Toxicidad por insecticidas organofosforados en fumigadores de Campaña contra el Dengue, estado Aragua, Venezuela, año 2008. *Bol Mal Salud Amb*, 50(1), 119-125.
26. Hardt, J., & Angerer, J. (2003). Biological monitoring of workers after the application of insecticidal pyrethroids. *International archives of occupational and environmental health*, 76(7), 492-498.
27. Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional. (2012). Pesticidas. Disponible en: <https://www.cdc.gov/spanish/niosh/topics/pesticidas.html>. Consultado: 04.05.20.

28. Javed, M., Majeed, M. Z., Khaliq, A., Arshad, M., & Bakar, M. A. (2015). Review on exposure, absorption and elimination of pyrethroids in humans. *J Entomol Zool Stud*, 3(5), 180-184
29. Karam, M. Á., Ramírez, G., Montes, L. P. B., & Galván, J. M. (2004). Plaguicidas y salud de la población. *CIENCIA ergo-sum, Revista Científica Multidisciplinaria de Prospectiva*, 11(3), 246-254
30. Khetan, S. K. (2014). *Environmental Endocrine Disruptors*. New Jersey, Estados Unidos de America: John Wiley & Sons.
31. Leme, T. S., Papini, S., Vieira, E., & Luchini, L. C. (2014). Avaliação da vestimenta utilizada como equipamento de proteção individual pelos aplicadores de malationa no controle da dengue em São Paulo, Brasil. *Cadernos de Saúde Pública*, 30, 567-576.
32. Mascampo (2013). Ficha de Seguridad deltametrina EC. Disponible en: <https://mascampo.es/insecticidas-y-acaricidas/433-ritmus-deltametrina.html>
33. Ministerio de Salud (2018). Lineamientos Técnico de bioseguridad para el personal de salud que trabaja con plaguicidas en el control de vectores. disponible en: http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/lineamientos/lineamientos_bioseguridad_personal_trabajo_plaguicidas_vectores2018.pdf. Consultado: 29.02.20.
34. Monier Tornes, A., Gilart Torres, N., & Sánchez Jacas, I. (2010). Evaluación de la satisfacción de los operarios de la campaña antivectorial contra el *Aedes aegypti*. *Medisan*, 14(6), 761-766.
35. Moreira, G. R. V., Poma, L. C. P., Quintero, F. Á. L., Cevallos, Y. E. P., Zambrano, G. V. C., & Uleam, E. (2018). Manual operativo de

vigilancia y control entomológico de vectores del dengue, chikungunya y zika en la parroquia Leónidaz Plaza del cantón Sucre.

36. Moreno, J. F. H., Trinidad, A. B. B., Gervacio, M. D. C. X., Hernández, Y. Y. B., Díaz, I. M. M., Vivanco, B. S. B., & García, A. E. R. (2018). Factores de riesgo de exposición durante el manejo y uso de plaguicidas en fumigadores urbanos. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 34, 33-44.
37. Mullor, M. D. M. R. (2009). Estudio andaluz de prevalencia de diversas patologías en áreas con distinto nivel de utilización de plaguicidas. Editorial de la Universidad de Granada.
38. Organización Mundial de la Salud. (2004). Prevención de los riesgos para la salud derivados del uso de plaguicidas en la agricultura. Obtenido de <https://www.who.int/es/home>.
39. Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud. (2019). Efectos de los Disruptores Endocrinos sobre la salud humana y el ambiente, Unidad 1 Generalidades de los Disruptores Endocrinos. 15-16.
40. OIT (2017) Convenio sobre los productos Químicos. Disponible en: https://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_INSTRUMENT_ID:312315
41. OMS (2002). Manual para el Rociado Residual Intradomiciliario. Aplicación del Rociado Residual para el Control de Vectores. WHO/CDC/WHOPES/GCDPP/2000.3/Rev. 1.
42. OMS. (2011). Manual de educación sanitaria en plaguicidas. Disponible en: <http://www.paho.org/par>. Consultado: 27.02.20.

- 43.OMS. (2014). Pasos para ponerse el EPP incluido el overol. Disponible en: [https:// www. who. int/ csr/ resources/ publications/ ebola/ ppe-steps/es/](https://www.who.int/csr/resources/publications/ebola/ppe-steps/es/). Consultado: 03.03.20.
- 44.OMS. (2014). Pasos para quitarse el EPP incluido el overol. Disponible en: [https:// www. who. int/ csr/ resources/ publications/ ebola/ ppe-steps/es/](https://www.who.int/csr/resources/publications/ebola/ppe-steps/es/). Consultado: 03.03.20.
- 45.OMS. (2003). Pulverización de insecticidas en el aire para la lucha contra los vectores y las plagas de la salud pública: guía práctica (No. WHO/CDS/WHOPES/GCDPP/2003.5). Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
- 46.OPS. (2011). Capacitación básica en higiene para operarios de otros establecimientos de interés sanitario. Disponible en: [https://www.paho.org/ pan/ index.php? option= com_ docman& view=d ownload& alias= 373-capacitacion- basica-en- higiene-para- operarios- de-otros- establecimientos- de-interes -sanitario-guia- metodologica-y-practica&category_slug=publications&Itemid=224](https://www.paho.org/pan/index.php?option=com_docman&view=download&alias=373-capacitacion-basica-en-higiene-para-operarios-de-otros-establecimientos-de-interes-sanitario-guia-metodologica-y-practica&category_slug=publications&Itemid=224). Consultado: 11.02.20.
- 47.Ortega, J., Espinosa, F., &Lopez, L. (1994). El control de los riesgos para la salud generados por los plaguicidas organofosforados en México: retos ante el tratado de libre comercio. *Salud pública de México*, 36(6), 624-632.
- 48.OSHA (2011). Normas de Seguridad y salud Ocupacional 1910.134 subparte I Disponible en: [https://www. osha.gov/ laws-regs/ regulations/ standardnumber/1910/1910.134](https://www.osha.gov/laws-regs/regulations/standardnumber/1910/1910.134).

49. Palacios, J. (2018). Efectos por la exposición a herbicidas en los niveles plasmáticos de LH, FSH, estradiol, testosterona y prolactina en agricultores de la comunidad de Troilo, León, Nicaragua.
50. Rodríguez, T., de Joode, B. V. W., Lindh, C. H., Rojas, M., Lundberg, I., & Wesseling, C. (2012). Assessment of long-term and recent pesticide exposure among rural school children in Nicaragua. *Occupational and environmental medicine*, 69(2), 119-125.
51. Rodríguez, E. (2014) Plaguicidas, Salud del trabajador. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Salud de la Nación. Disponible en: http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000001020_cnt-19-plaguicidas_salud_del_trabajador.pdf. Consultado: 12.11.19
52. Sambo Tafur, P. (2017). Programa de elementos de protección personal, uso y mantenimiento. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/Ministerio/Institucional/Procesos%20y%20procedimientos/GTHS02.pdf>. Consultado: 02.02.20.
53. San Roman, M., Herranz, J. L., & Arteaga, R. (2003). Intoxicación por piretrinas: una causa singular de convulsiones en el lactante. *Boletín de Pediatría* 43, 185, 284-289.
54. UNICOOP (2016). Manual para el buen uso y manejo de plaguicidas. Disponible en: <https://unicoop.com.py/admin/archivos/manual-para-el-buen-uso-de-plaguicidas.pdf>. Consultado: 25.02.20.
55. Universidad de Concepción (2014). Procedimiento de control de derrame de sustancias químicas. Disponible en: <http://www2.udec.cl/matpel/wmat/wp-content/uploads/CP-Procedimiento-Control-de-Derrames-SQ.pdf>. Consultado: 06.03.20.

56. Universidad de Kentucky (2007). Sugerencia para lavar la ropa contaminada por pesticidas. Disponible: [https:// entomology. ca.uky. edu/ patlaundesp](https://entomology.ca.uky.edu/patlaundesp). Consultado: 03.03.20.
57. Unidad de Investigación de Agricultura y Medio Ambiente AERU (2007) Pesticide Properties Data base. Disponible en: [https://sitem. herts.ac. uk/aeru/footprint/es/atoz.htm](https://sitem.herts.ac.uk/aeru/footprint/es/atoz.htm).
58. V Sekeroglu, Z AtliSekeroglu y ES Demirhan. (2014). Effects of commercial formulations of deltamethrin and/or thiacloprid on thyroid hormone levels in rat serum. *Toxicology and Industrial Health*, 30(1), 40-46.
59. Valencia, D. S. (2013). Manual introductorio al SPSS Statistics Standard Edition 22 IBM SPSS Statistics Base. obtenido de: <https://ibm-spss-statistics-base.uptodown.com/windows>.
60. Van Der Haar, R., & Goelzer, B. (2001). La higiene ocupacional en América latina: una guía para su desarrollo. Washington: Organización Panamericana de la Salud.
61. Vásquez-Venegas, C. E., León-Cortés, S. G., González-Baltazar, R., & Preciado-Serrano, M. D. L. (2018). Exposición laboral a plaguicidas y efectos en la salud de trabajadores florícolas de Ecuador. *Salud Jalisco*, 3(3), 150-158
62. World Health Organization. (2004). Lucha anti vectorial para el control del paludismo: criterios para guiar la toma de decisiones y procedimientos para el uso sensato de insecticidas (No. WHO/ CDS/ WHOPES/ 2002.5 Rev. 1. Ginebra: Organización mundial de la Salud.

63. Wesseling, C., Aragón, A., Castillo, L., Corriols, M., Chaverri, F., de la Cruz, E. & van Wendel de Joode, B. (2003). Consideraciones sobre plaguicidas peligrosos en América Central. *Manejo Integrado de Plagas y Agroecología*, 68, 7-18.
64. World Health Organization. (2016). Protecting the health and safety of workers in emergency vector control of Aedes mosquitoes: interim guidance for vector control and health workers (No. WHO/ ZIKV/ VC/ 16.3). World Health Organization.

ANEXOS

ANEXO N° 1

FORMATO DE SOLICITUD A INSTITUCIONES

Ciudad Universitaria, 28 de mayo de 2019

Respetables señores/as

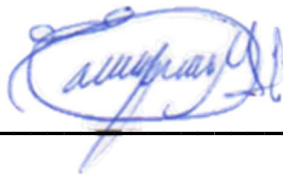
Presente

Reciban un saludo cordial y mi sincero deseo que tengan éxitos en sus labores y actividades.

El motivo de la presente es para solicitarle amablemente su colaboración para poder ejecutar un proyecto de investigación con los señores fumigadores, para el cual se necesita completar una encuesta sobre el uso de deltametrina, puesto que servirá de herramienta para establecer la exposición a dicho insecticida y para evaluar la seguridad ocupacional durante las campañas de fumigación en las comunidades. Cabe destacar que los resultados de la investigación, serán utilizados únicamente con fines didácticos, ya que dicho estudio será utilizado por los bachilleres Walter Ernesto Palacios Díaz y Carmen Estela Martínez Torres para presentarlo como Trabajo de Graduación para optar al grado de Licenciado/a en Química y Farmacia.

Sin otro particular, nos suscribimos ante usted y de antemano le agradecemos la atención a la presente.

Cordialmente:



Licda. Marlene Emperatriz Acosta Martínez

Docentes de la Facultad de Química y Farmacia
Universidad de El Salvador

ANEXO N°2
CONSENTIMIENTO INFORMADO



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE QUIMICA Y FARMACIA
CONSENTIMIENTO INFORMADO

El presente documento tiene como fin, explicar el propósito del estudio “*Determinación de la exposición a deltametrina y evaluación de la seguridad ocupacional en trabajadores de los municipios de Mejicanos, Soyapango y San Salvador*” y el significado de su participación en él. Así mismo, dicho documento ha sido elaborado siguiendo las recomendaciones éticas estipuladas en la declaración de Helsinki.

A. PROPÓSITO DEL ESTUDIO:

La presente investigación es realizada por Carmen Estela Martínez Torres y Walter Ernesto Palacios Díaz, ambos estudiantes de la carrera de licenciatura en Química y Farmacia de la Universidad de El Salvador. Dicha investigación, tiene como propósito determinar la exposición que presentan los trabajadores que aplican deltametrina en los municipios de Mejicanos, Soyapango y San Salvador. En este estudio se espera recolectar información sobre el uso del insecticida, además de la seguridad ocupacional de los aplicadores para generar información útil, y prevenir riesgos en este grupo laboral expuesto.

Su participación es totalmente voluntaria. Tiene derecho a negarse a participar, o a discontinuar su participación en cualquier momento sin constituir esto un problema. Algunas personas sienten que dar información para un estudio es una invasión a su privacidad, por lo que se comprende esto y se le asegura que se mantendrá la privacidad de su información en todo momento. Usted puede solicitar información o aclarar sus dudas en cualquier etapa del estudio.

B. ACTIVIDADES QUE SE LLEVARAN A CABO CON SU PARTICIPACIÓN:

1. Se le realizarán preguntas de índole personal, pero se le asegura que se mantendrá en privado su información.
2. Las encuestas se llevarán a cabo en su ambiente laboral, se espera no entorpecer su labor mientras estas se realizan.
3. Con su participación usted está colaborando para generar nuevo conocimiento.
4. Se podrá conocer la exposición laboral que presentan los aplicadores de deltametrina para el control de vectores.
5. Los resultados de esta investigación ayudarán a identificar estrategias para la propuesta de un manual que detalle procedimientos que garanticen la correcta manipulación en la preparación, fumigación y almacenamiento de deltametrina.

C. COMUNICACIÓN DE RESULTADO DE LA INVESTIGACIÓN:

La comunicación de los resultados de la investigación se realizará en la socialización, brindándose una serie de recomendaciones que podrán retomar en las próximas campañas de fumigación. El contenido será de seguridad ocupacional, preparación de la mezcla, adecuado manejo y almacenamiento del insecticida.

¿Tiene alguna pregunta?

¿Desea participar en el estudio?

D. CONSENTIMIENTO DE PARTICIPACION:

Se me ha manifestado de qué manera se realizará el estudio y en qué consiste por lo que estoy claro y deseo participar, es por ello, que he realizado una serie de preguntas a fin de conocer más de la investigación a realizar. Concibo que si en un futuro surgen nuevas inquietudes podre preguntar a la persona que esté realizando la encuesta en dicho momento.

Nota: se reservan los datos del participante.

ANEXO N°3

ENCUESTA DE USO DE DELTAMETRINA



Universidad de El Salvador
Facultad de Química y Farmacia



**ENCUESTA DE USO DE DELTAMETRINA
EN LOS MUNICIPIOS DE MEJICANOS,
SOYAPANGO Y SAN SALVADOR.**

Fecha de encuesta 9 de octubre /19 Hora inicio 8:15 am Hora
final 9:15 am

Introducción del proyecto:

¡Buenos días!

Nuestros nombres son: Carmen Estela Martínez Torres y Walter Ernesto Palacios Díaz, estudiantes de la Licenciatura en Química y Farmacia, y a través de la presente encuesta buscamos recopilar datos del uso de deltametrina y de seguridad ocupacional. Los datos recopilados serán utilizados solo con fines de investigación y ningún dato personal de usted será publicado.

Si está dispuesto a participar le haremos algunas preguntas sobre este tema. Le informamos que los datos que usted aporte son confidenciales y que solo serán usados para los fines mencionados. ¡Gracias!

Encuestador: Encierre en un círculo el Literal correspondiente a la respuesta indicada o complete el espacio en la línea, según corresponda.

Nota: se reservan los datos del participante.

II. Aplicación de deltametrina y otros plaguicidas:

7. ¿Además de la deltametrina, aplica otros plaguicidas?

a) Sí _____ Llenar información sobre el uso de otros plaguicidas en el cuadro anexo al final.

b) No

8. ¿La deltametrina que usan viene en su envase original?

a) Sí _____ b) No _____

9. ¿Cuál es el horario de las aplicaciones de deltametrina?

De: 8:00 am hasta: 2:00 pm

10. ¿Cuál es la jornada de las aplicaciones?

a) Por día: 6 N° de horas

b) Por semana: 24 N° de horas

c) Por mes: 16 N° de días

d) Por año: 192 N° de día

11. ¿En qué meses del año se aplica con mayor frecuencia la deltametrina?

La Aplicación Es de Lunes a Jueves
y cuando Existe Emergencia Epidemiológica

12. ¿Cuándo fue la última vez que aplicó deltametrina?

08/10/2019

13. ¿Quién prepara la mezcla o dilución de la deltametrina la mayoría de las veces?

- a) El técnico / agrónomo
- b) El bodeguero
- c) El supervisor
- d) El mezclador
- e) El aplicador
- f) Otro, especifique Fumigador con mg quina
- g) No sabe/ No responde.

14. ¿Cuál es el disolvente que utiliza para la dilución de la deltametrina?

Diesel

15. ¿Indique la proporción de deltametrina: disolvente que utiliza comúnmente?

0,2 Litro por Deltametrina
por 7 galones de Diesel

16. ¿Aplica juntos o mezcla diferentes plaguicidas?

- a) Si, especifique cuáles

- b) No
- c) No sabe/ No responde.

III. Equipo de aplicación: (Bomba Swingfog)

17. ¿Cuál es el equipo de aplicación que utiliza?
Guantes Mascas 3M- orejeras-Lentes
Guantes de Latex

18. ¿Se da mantenimiento al equipo de aplicación?

- b) Si
- b) No

19. ¿Dónde se lava o limpia el equipo de aplicación?

- a) En la bodega
- b) En una la pila
- c) En un lavadero
- d) Otro lugar Parqueo (Especifique)
- e) No sabe/ No responde.

20. ¿Dónde descarta el agua, con la que lava el equipo de aplicación?

- a) En el lavabo
- b) En las aguas negras
- c) En descartes especiales
- d) La esparce sobre la tierra
- e) No sabe/ No responde.

IV. Ropa y equipo de protección personal:

21. ¿Usan equipo de protección cuando manipulan deltametrina?

a) Sí Citar **equipo** de la lista y marcar con X lo que usan

b) No Citar **ropa** de la lista y marcar con X lo que usan

Equipo y ropa de protección	Uso
1. Kimono / overall	
2. Delantal hule	
3. Anteojos	X
4. Mascarilla. Tipo <u>3M</u> Cada cuánto cambia el filtro <u>6 meses</u>	X
5. Guantes	X
6. Pañuelo	
7. Camisa manga larga	X
8. Camisa manga corta o de tirante	
9. Pantalón largo	X
10. Pantalón corto	
11. Botas de hule	
12. Otro zapato Tipo <u>Botas RINO</u>	X
13. Descalzo	
14. Gorra / sombrero	
15. Otro: _____	

22. ¿Lava o limpia el equipo de protección personal diariamente?

 Sí b) No

23. ¿El equipo de protección está en buen estado?

Si b) No

V. Higiene Ocupacional:

24. ¿Tienen acceso a agua para consumo durante la labor?

a) Sí, especifique de dónde proviene el agua

No se Utiliza

b) No

25. ¿Tienen acceso a agua para lavarse durante la labor?

a) Sí, especifique de dónde proviene el agua

Compramos Bolsas con Agua

b) No

26. ¿Tienen acceso a agua para lavarse durante la hora de almuerzo?

a) Sí, especifique de dónde proviene el agua

Bolsas Empaquetadas

b) No

27. ¿Dónde comen los aplicadores de deltametrina?

a) En la bodega

b) En un comedor asignado

c) En las zonas donde andan aplicando

d) Otro, especifique

Antes de salir Al Campo

28. ¿Los aplicadores de deltametrina, se lavan después de haber utilizado dicha sustancia?

a) Sí b) No

29. ¿Dónde se bañan los aplicadores?

a) Solo en la casa

b) Solo en la institución después de las aplicaciones

c) En ambos lugares

30. ¿Dónde lavan la ropa de aplicación?

a) Área especial dentro de la institución

b) En la casa

c) No la lavan

d) Otro, especifique

VI. Almacenaje de deltametrina, residuos y envases

31. ¿Almacenan deltametrina?

a) Sí

b) No

c) No sabe/ No responde.

32. ¿En dónde exactamente almacenan la deltametrina?

- a) 1. En la oficina _____ (Especifique el lugar)
- b) En una bodega especial para insecticidas _____
- c) En una bodega con el resto de materiales y equipo _____
- d) En otro lugar _____ (Especifique el lugar)
- e) No sabe/ No responde.

33. ¿Qué hacen con los envases cuando se acaba el producto?

- a) Se devuelven al proveedor
- b) Se botan, dónde Camiones Recolectores
- c) Se reutilizan, en qué _____
- d) Se almacenan, dónde _____
- e) Se entierran, dónde _____
- f) Se queman, dónde _____
- g) Otro _____

VII. Prevención de la salud.

34. ¿Llevan un botiquín de primeros auxilios a los lugares donde aplican la deltametrina?

- a) Sí
- b) No

35. ¿Los trabajadores que manipulan insecticidas llevan control médico periódico?

- a) Sí
- b) No

36. ¿Cuáles exámenes se les practican?

- a) Colinesterasas (Especifique cada cuánto) _____
- b) Hemogramas (Especifique cada cuánto) _____
- c) Creatinina y urea (Especifique cada cuánto) _____
- d) Otro Ninguno (Especifique cuál y cada cuánto)

37. ¿En el último año, han tenido problemas de salud por los insecticidas?

- a) Sí
- b) No

38. ¿Las personas que usan o manipulan insecticidas reciben capacitación sobre el Manejo Seguro?

- a) Sí, especifique quién capacita _____
- b) No

VIII. Efectos en la Salud.

39. ¿Consume proteínas animales y derivados de soya semanalmente?

- a) Sí
- b) No

40. ¿Fuma?

- a) Sí, cigarrillos ¿qué tipo y cuántos al día?: _____
- b) Sí, otros ¿qué tipo y cuántos al día?: _____
- c) No

41. ¿Si su respuesta anterior es si, cuántos años seguidos ha fumado?
(Si hubo períodos en los que no fumó, dedúzcalos y si nunca fumó, ponga 0)

_____ Años

42. ¿Consume bebidas alcohólicas?

a) Sí b) No

43. Si su respuesta es sí, especifique el/los tipo/s de bebida/s que consume y la cantidad semanal

Nombre de la bebida	Cantidad que consume cada semana	Unidad de consumo (vaso, botella, trago)
Pilsener	10 x Semana	unidades
Suprema	10 x Semana	unidades
Licor	1 Botella	1 Botella

44. Número de años que ha consumido alcohol:
18 años

"LA ENCUESTA HA FINALIZADO"

ANEXO N° 4

TRIPTICO INFORMATIVO PRESENTADO EN LA SOCIALIZACION

CARA SUPERIOR

EFFECTOS EN HUMANOS.

- **Efectos neurológicos:** picor, hormigueo, quemazón, salivación, temblor, convulsiones lateralizadas, accesos convulsivos tónicos. La rinorrea, el lagrimeo y el vértigo también son síntomas
- **Efecto en el sistema inmune:** incremento en infecciones gastrointestinales, urinarias y respiratorias.



Universidad de El Salvador Facultad de Química y Farmacia


Determinación de la exposición a deltametrina y evaluación de la seguridad ocupacional en trabajadores de los municipios de Mejicanos, Soyapango y San Salvador


Socializar los resultados de la investigación con los trabajadores de los municipios de Mejicanos, Soyapango y San Salvador.





CARA POSTERIOR


Recomendaciones


Usar equipo de protección adecuado. 


Disponer de una bodega cerrada para evitar la contaminación del personal y otras áreas 


Solo el personal capacitado debe manipular los equipos de aplicación. 
SOLO PERSONAL AUTORIZADO


Capacitar para asegurar el almacenamiento, aplicación, desecho, de deltametrina además de primeros auxilios que en caso de intoxicación del personal. 

Evitar ingerir alimentos o bebidas donde se ha fumigado. 

Garantizar el debido descarte de envases y desechos de los productos insecticidas 
BIOSOLO BIOLÓGICO

Uniformizar las cantidades mezcladas del insecticida con el respectivo diluyente. 

Realizar mantenimiento y limpieza de forma adecuada para mantener el uso óptimo de los equipos de aplicación. 

Solicitar chequeos médicos adecuados para evitar futuras enfermedades. 

Universidad de El Salvador
Facultad de Química y Farmacia

ANEXO N° 5

ENTREGA DE MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

San Salvador, 19 de octubre de 2020

Respetables señores/as de

Departamento de Protección Civil de Mejicanos

Presente,

Por este medio se realiza la entrega del manual sobre el manejo adecuado de insecticidas utilizados en campañas de fumigación contra vectores, con la finalidad de brindar un documento que pueda ser implementado en futuras actividades que se encuentren relacionadas a la manipulación del insecticida deltametrina, como la preparación de la mezcla, aplicación, almacenamiento y manejo de envases vacíos, entre otros.

Para los trámites correspondientes, firmamos la presente, a los diecinueve días del mes de octubre del año dos mil veinte.

Atentamente,



Carmen Estela Martínez Torres



Walter Ernesto Palacios Díaz


Recibido
19/10/2020
9:00am

San Salvador, 19 de octubre de 2020

Respetables señores/as de

Clínica Municipal de la alcaldía de Soyapango

Presente,

Por este medio se realiza la entrega del manual sobre el manejo adecuado de insecticidas utilizados en campañas de fumigación contra vectores, con la finalidad de brindar un documento que pueda ser implementado en futuras actividades que se encuentren relacionadas a la manipulación del insecticida deltametrina, como la preparación de la mezcla, aplicación, almacenamiento y manejo de envases vacíos, entre otros.

Para los trámites correspondientes, firmamos la presente, a los diecinueve días del mes de octubre del año dos mil veinte.

Atentamente,



Carmen Estela Martínez Torres



Walter Ernesto Palacios Díaz

Recibido
Sección

19/10/2020

1:05 pm



San Salvador, 19 de octubre de 2020

Respetables señores/as de

Unidad de salud de San Miguelito

Presente,

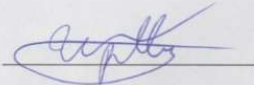
Por este medio se realiza la entrega del manual sobre el manejo adecuado de insecticidas utilizados en campañas de fumigación contra vectores, con la finalidad de brindar un documento que pueda ser implementado en futuras actividades que se encuentren relacionadas a la manipulación del insecticida deltametrina, como la preparación de la mezcla, aplicación, almacenamiento y manejo de envases vacíos, entre otros.

Para los trámites correspondientes, firmamos la presente, a los diecinueve días del mes de octubre del año dos mil veinte.

Atentamente,



Carmen Estela Martínez Torres



Walter Ernesto Palacios Díaz



ANEXO N° 6

**BASE DE DATOS DE ENCUESTAS PROCESADAS POR IBM SPSS
VERSION 25**

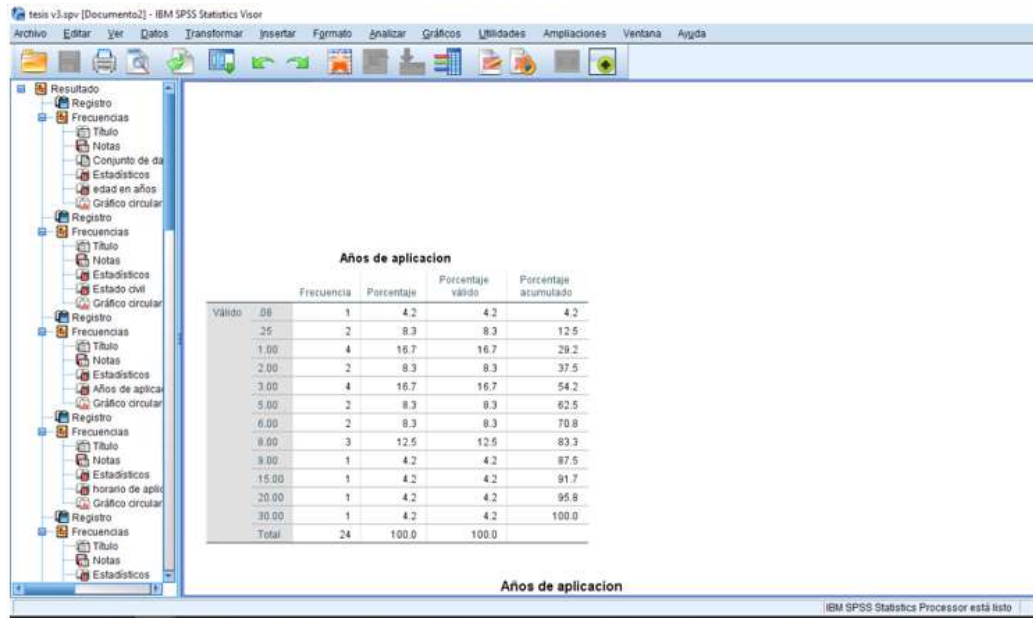


Figura N° 1. Base de datos “años de aplicación”.

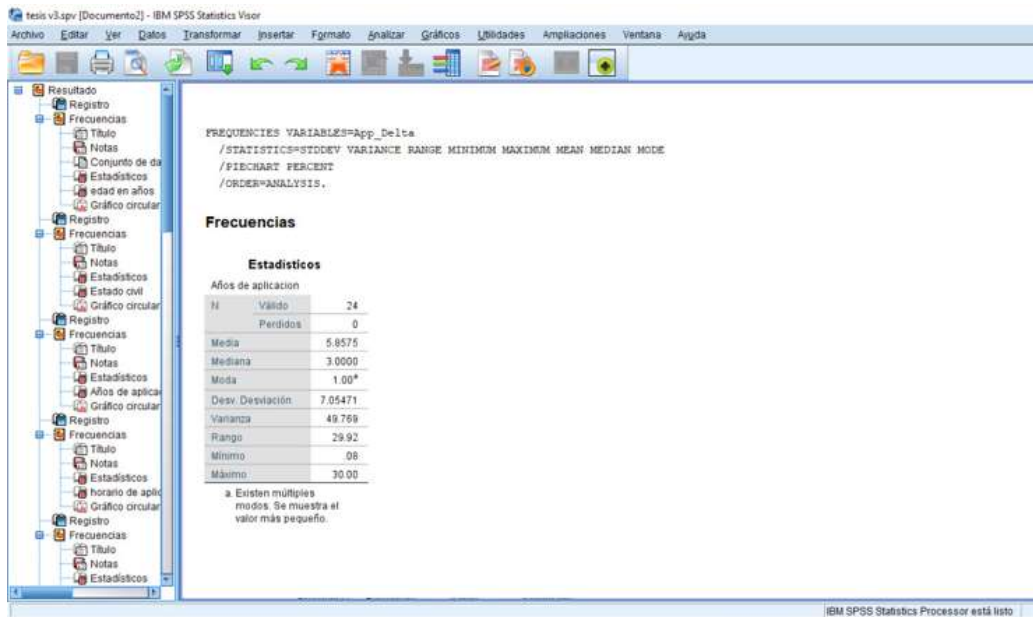


Figura N° 2. Base de datos “años de aplicación”.

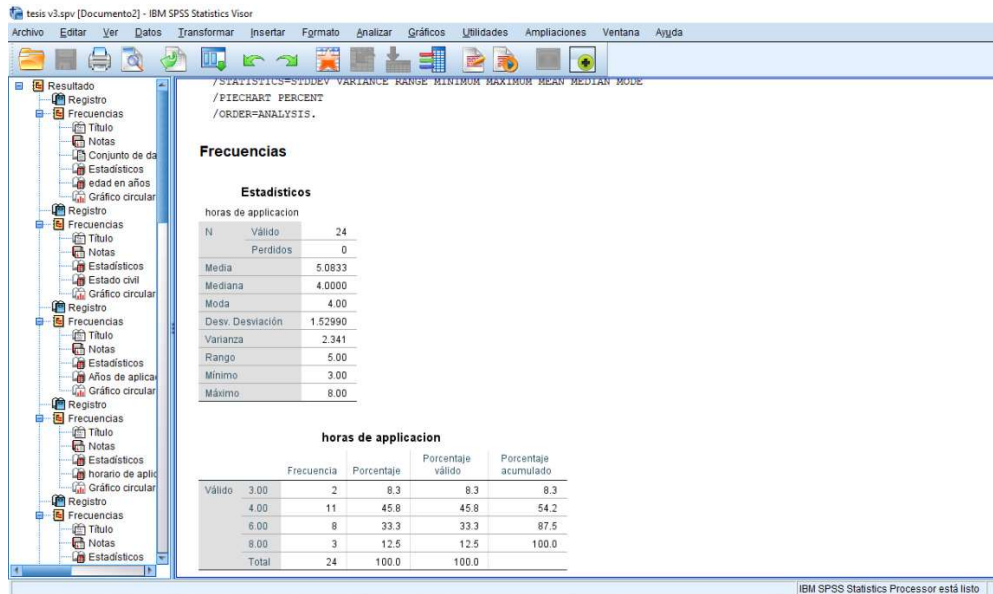


Figura N° 3. Base de datos “horas de aplicación al día”.

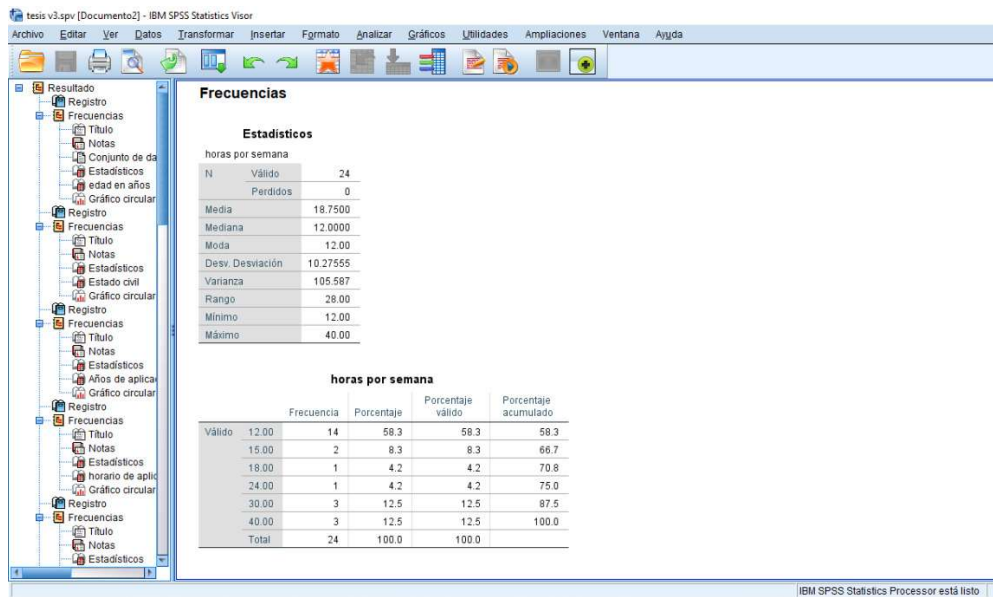


Figura N° 4. Base de datos “horas de aplicación a la semana”.

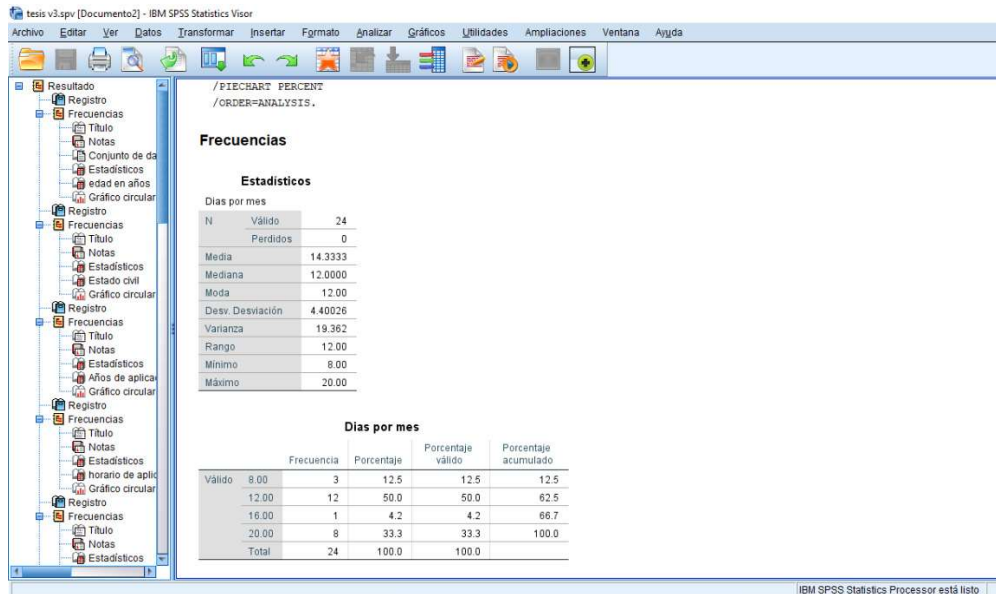


Figura N° 5. Base de datos “días de aplicación al mes”.

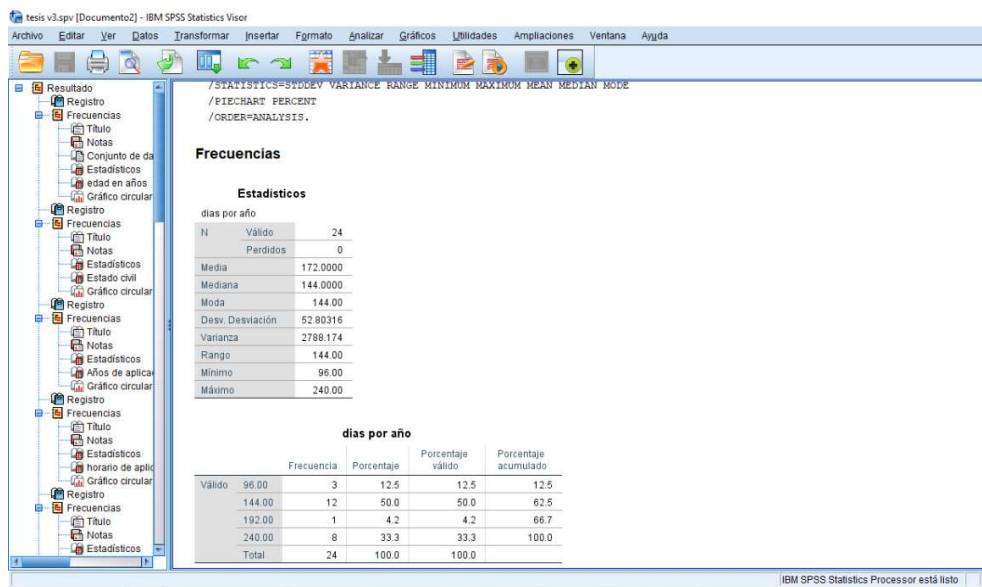


Figura N° 6. Base de datos “días de aplicación al año”.

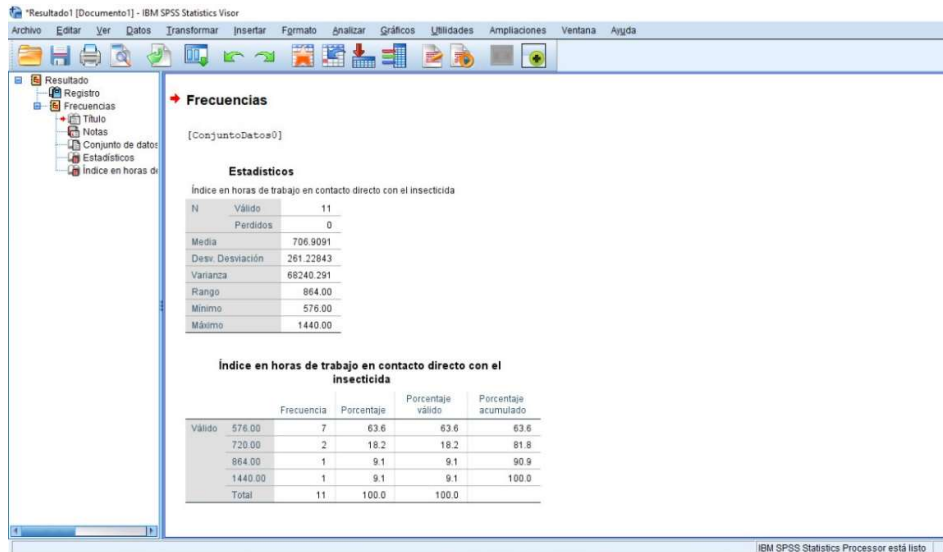


Figura N°7. Base de datos “Índice de horas/año de aplicadores de Mejicanos”.

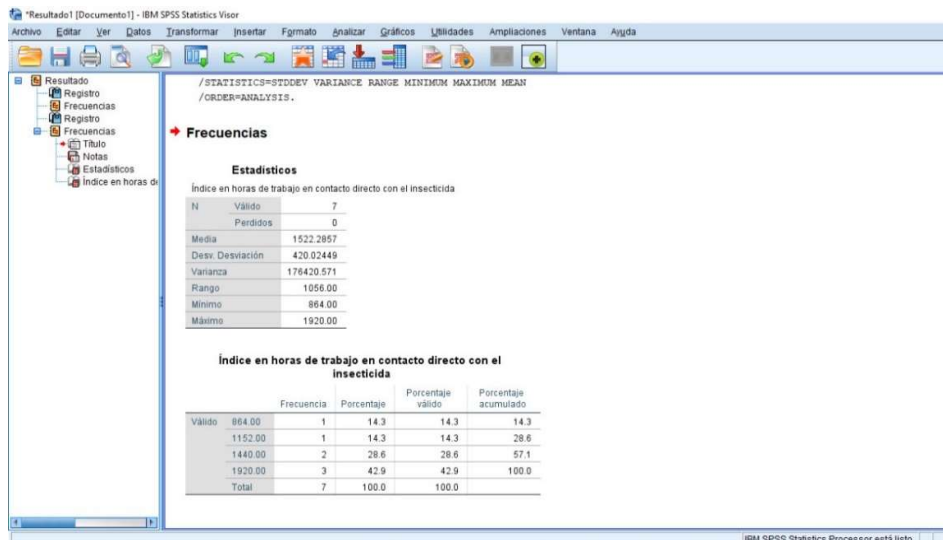


Figura N°8. Base de datos “Índice de horas/año de aplicadores de Soyapango”.

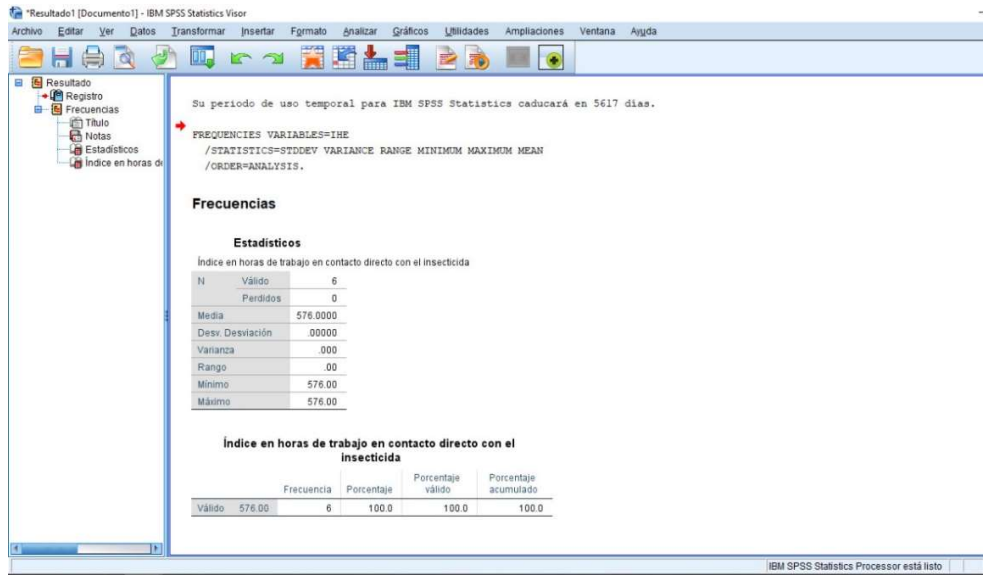


Figura N°9. Base de datos “índice de horas/año de aplicadores de San Miguelito”.

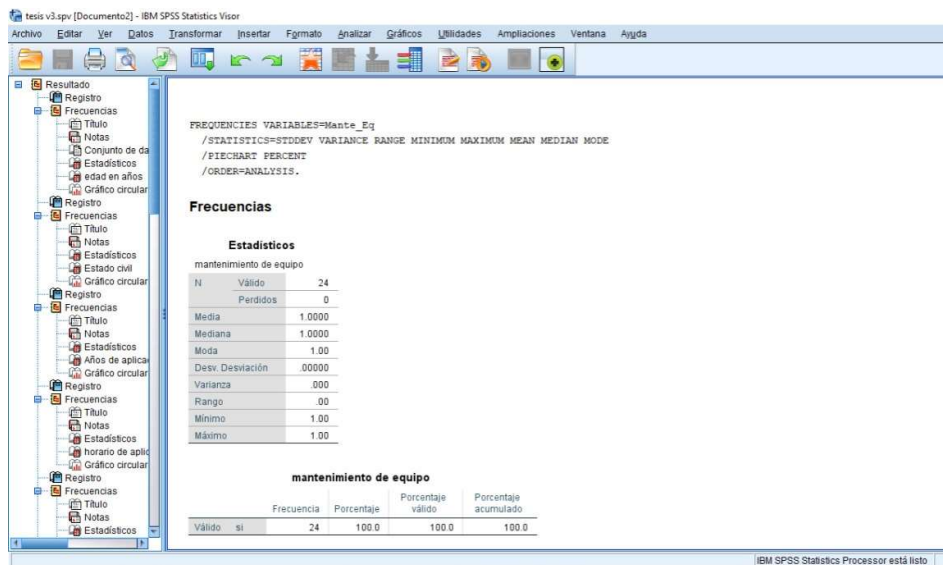


Figura N°10. Base de datos “mantenimiento de equipo”

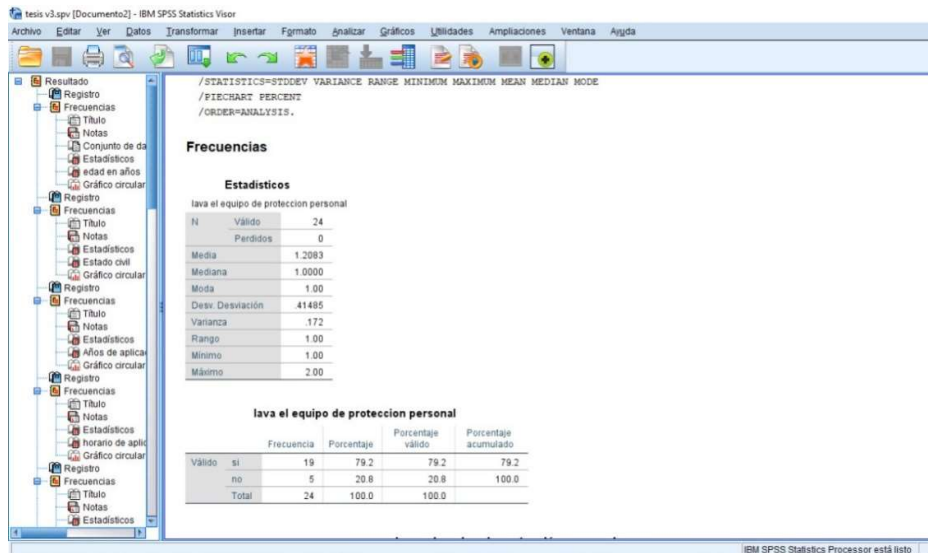


Figura N°11. Base de datos “lava el equipo de protección personal”.

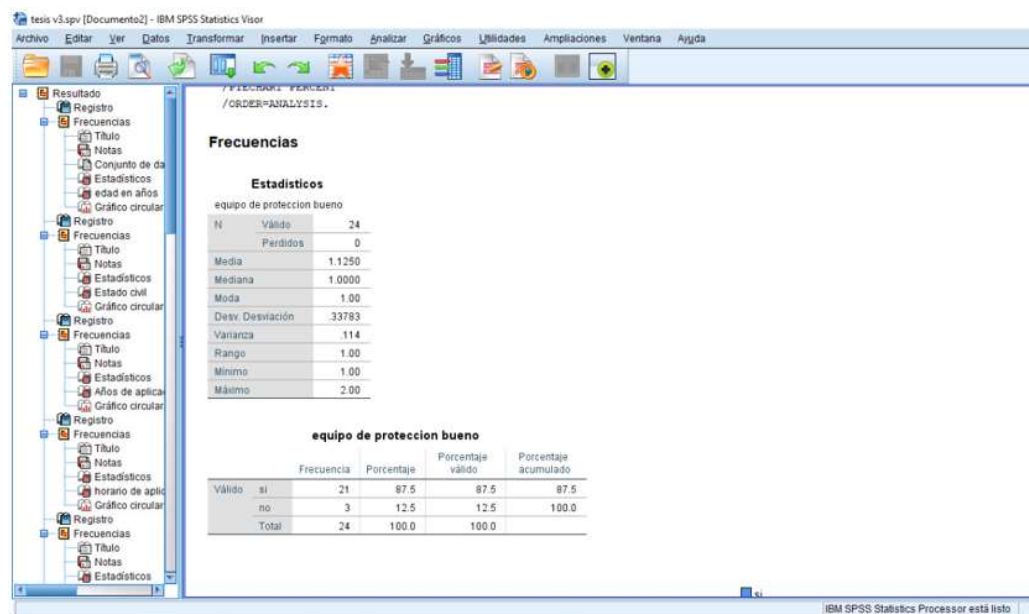


Figura N°12. Base de datos “Equipo de protección en buen estado”.

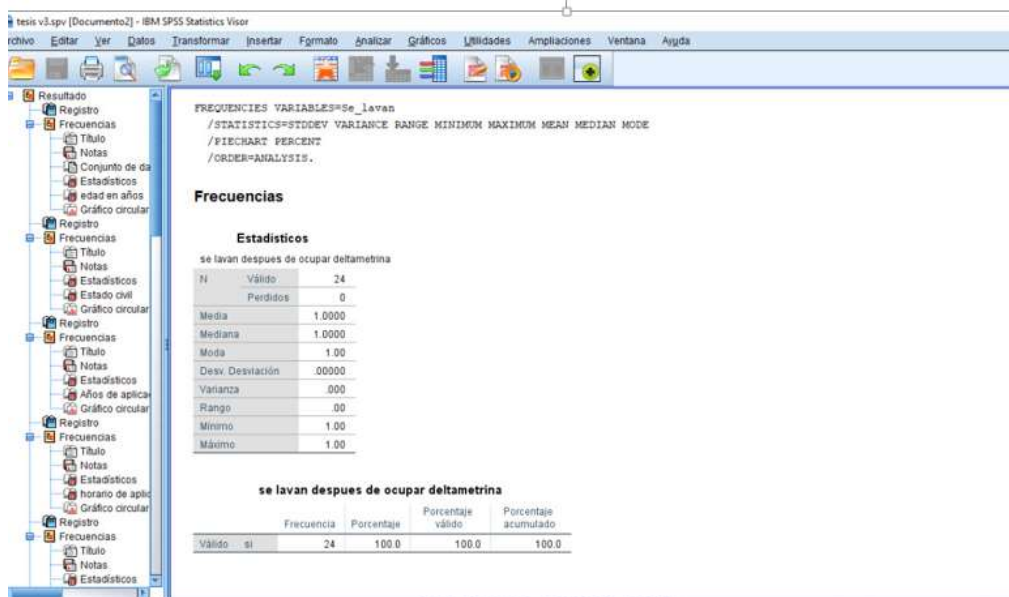


Figura N°13. Base de datos “se lavan las manos después de aplicar deltametrina”.

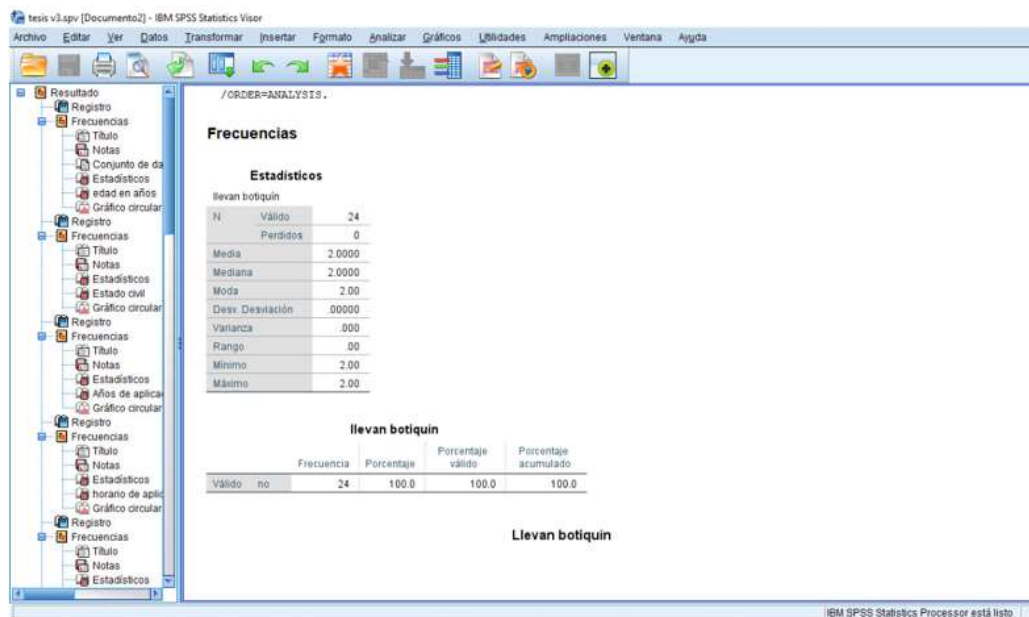


Figura N°14. Base de datos “Llevar botiquín a los lugares de aplicación”

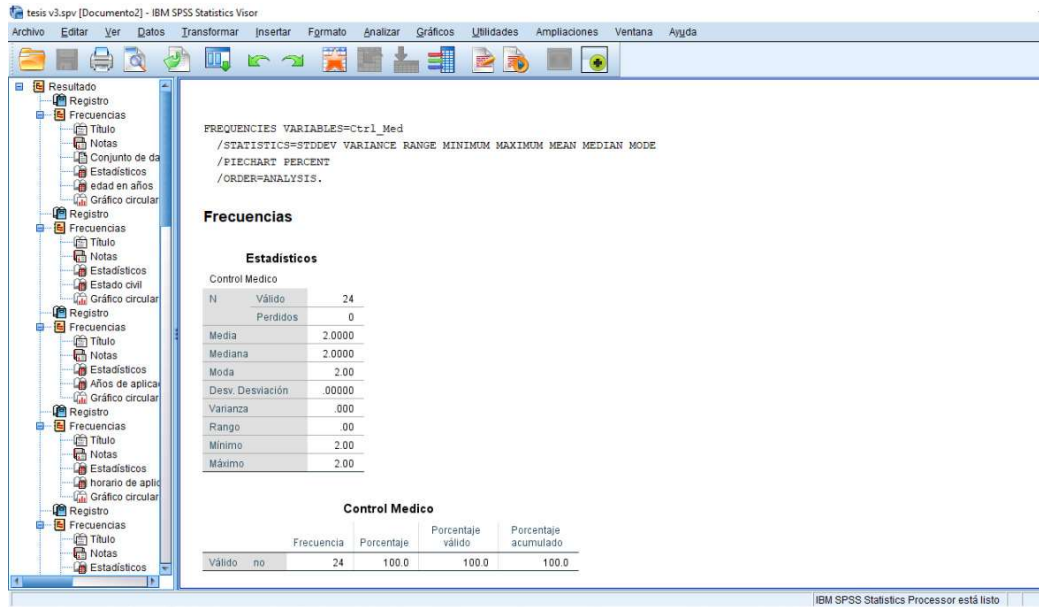


Figura N° 15. Base de datos “Control médico periódico”.

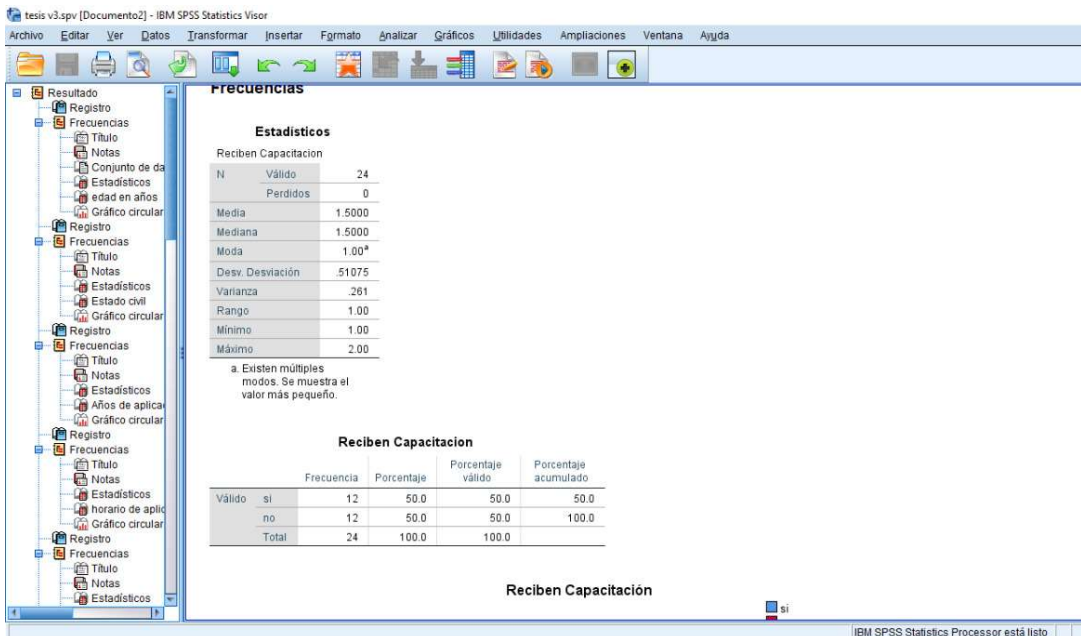


Figura N° 16. Base de datos “Reciben capacitaciones”.

ANEXO N° 7

FICHA TECNICA DE DELTAMETRINA ⁽⁴⁾

Tabla N°3. Ficha técnica de deltametrina.

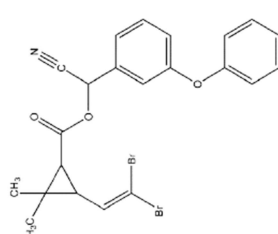
Información general	
<p>La deltametrina es un insecticida piretroide que elimina a los insectos en contacto, permite el control de pulgones, chinches y mosca blanca.</p>	
Aspecto	<p>Polvo cristalino incoloro, polvo blanco o ligeramente beige.</p>
Nombre químico	<p>IUPAC</p> <p>(S)-α-ciano-3-fenoxibencilo (1R, 3R) -3- (2,2-dibromovinil)</p> <p>-2,2-dimetil-ciclopropanil-carboxilato.</p> <p>CA</p> <p>[1R-[1α(S),3α]]-ciano(3--fenoxi-fenil) metil 3 - (2,2dibromoetenil) -2,2-dimetilciclopropanocarboxilato.</p>
Formula estructural	<p>Formula estructural.</p>  <p>Formula empírica.</p> <p>C₂₂H₁₉Br₂NO₃</p>

Tabla N° 3. (Continuación)

Numero CAS	52918-63-5
Peso molecular	505.24 g/mol
Punto de ebullición	98-101°C
Coefficiente de partición	4.6 (a 25°C)
Solubilidad	<p>Solubilidad en agua</p> <p>Menos de 0.1 mg/l,</p> <p>Insoluble:</p> <p>Menos de 1 ppm a temperatura ambiente</p> <p>0.002 mg/l a 20 grados centígrados</p> <p>Solubilidad en otros solventes</p> <p>A 20 °C en g/100g, En queroseno e isoalcanos, menos de 0.5, Isopropanol 0.6.</p> <p>Etanol 1.5, Xileno 25.</p> <p>A temperatura ambiente</p> <p>En acetona 500g/l, 450 g/l de Benceno, Dimetilsulfóxido 450 g/l, Ciclohexano 750g/l, Dioxano 900g/l.</p>

ANEXO N° 8

FICHA TOXICOLOGIA DE DELTAMETRINA (4)

Tabla N° 4. Ficha Toxicológica de deltametrina.

<p>Toxicidad aguda</p>	<p>La DL50 oral aguda en ratas macho varia de 128 mg/kg a más de 5,000 mg/kg, y para ratas hembras la LD50 es de 52 mg/kg y otros valores publicados varían de 31 a 139 mg / kg.</p>
<p>Toxicidad crónica</p>	<p>Los trabajadores expuestos a la deltametrina durante su fabricación durante más de 7-8 años experimentaron presentaron irritación cutánea de las membranas mucosas.</p>
<p>Síntomas de intoxicación</p>	<p>Sudoración, fiebre, ansiedad y ritmo cardíaco acelerado. Si se ingiere; vómitos, diarrea, espasmos de brazos y piernas y convulsiones si el envenenamiento es grave.</p>
<p style="text-align: center;">Toxico cinética</p>	
<p>Absorción</p>	<p>La absorción de la deltametrina es mayor por vía oral que por vía dérmica. En ratas, del total administrado por vía oral, del 13 al 21% de la deltametrina se recupera en heces (lo cual implica una absorción del 79% al 87%). En tanto cuando se administra por vía dérmica solamente se recupera del 3% al 6%, La inhalación es fuente importante de exposición.</p>
<p>Distribución</p>	<p>La deltametrina se distribuye a los tejidos nerviosos y todas las regiones del cerebro analizadas. Los estudios con ratas observaron que la deltametrina administrada por vía oral se recuperó en la grasa en concentraciones ligeramente más altas en comparación con otros tejidos. En ratas, la deltametrina tuvo una vida media en sangre de 5,5 horas.</p>

Tabla N° 4. (Continuación)

<p style="text-align: center;">Metabolismo</p>	<p>El metabolismo de la deltametrina en ratas implica una rápida escisión del éster y la hidroxilación. De los cinco principales metabolitos de la fase 1 de la deltametrina, el ácido 4'-OH-fenoxi-benzoico es muy importante ya que es un metabolito urinario común de varios piretroides y se usa a menudo como un biomarcador general para la exposición a piretroides por parte de los Centros para el Control de Enfermedades. Los metabolitos del sustituyente ciano de la deltametrina se eliminan más lentamente presentando niveles tisulares elevados.</p>
<p style="text-align: center;">Excreción</p>	<p>En ratas tratadas con deltametrina por vía oral, el grupo ciano se elimina con una cinética lenta de (8 días) y casi todo él en forma de tiocianato. El resto es eliminado por vía urinaria. Además de la orina, la deltametrina puede excretarse por leche y se le ha cuantificado en leche de vaca, animal para el cual se ha calculado una vida media de excreción por leche de un día. El principal compuesto detectado fue la molécula intacta de deltametrina.</p> <p>Un estudio efectuado entre humanos (varones jóvenes), a los cuales se les administró 3 mg de deltametrina en una única dosis por vía oral, reportó un pico de máxima concentración en plasma 1-2 horas después de la administración. La vida media de eliminación calculada fue de 10-11.5 horas.</p>

ANEXO N° 9

**REGLAMENTO GENERAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LOS
LUGARES DE TRABAJO ⁽¹⁴⁾**

Medidas de seguridad en la utilización de productos químicos en los lugares de trabajo.

Otras medidas.

Mantenimiento del equipo en buen estado.

Art.248.- Los equipos utilizados en la aplicación de los agroquímicos deberán mantenerse en buen estado de mantenimiento, si el equipo sufre pérdidas del producto, se procederá a la reparación de los elementos dañados o deteriorados, se dará especial atención a las mangueras, tapones y otros sitios principales por donde frecuentemente se producen derrames.

Art. 250.- Durante la aplicación de los agroquímicos deberán observarse las siguientes precauciones:

- a) El trabajador deberá portar la ropa de trabajo y el equipo de protección personal adecuado.
- b) Si la ropa se contamina deberá quitársela y ponerse una limpia para evitar la absorción del producto en la piel. No se permitirá que el trabajador labore con ropa húmeda contaminada.
- c) No se permitirá la comer, fumar o beber mientras se efectúa la aplicación.
- d) Se deberá tener a mano agua limpia para lavarse.
- e) No se soplarán nunca con la boca las boquillas atascadas.
- f) No se realizarán aplicaciones en contra del viento.
- g) No se dejará que personas no autorizadas ingresen al área de aplicación.

Descontaminación de envases antes de la eliminación.

Art.264.- Todos los envases usados conteniendo agroquímicos deben descontaminarse antes de eliminarlos, para ello se seguirán los tres pasos de descontaminación siguiente:

- a) Vaciado completo del contenido del envase en el tanque mezclador y drenaje durante 30 segundos.
- b) Enjuague del envase por lo menos tres veces, con un volumen de agua que, como mínimo sea igual al diez por ciento (10%) del volumen total del envase.
- c) Adición del líquido de cada uno de los enjuagues al tanque mezclador.

Incineración de envases.

Art. 265. Después del proceso de descontaminación y salvo en el caso de algunos productos que las etiquetas adviertan lo contrario, los envases combustibles se deberán quemar en hornos, de incineración de altas temperaturas.

Perforación de los envases a incinerar.

Art. 266. Cuando se realice la incineración de los envases los trabajadores dedicados a esta actividad deberán cerciorarse que las tapas y los tapones hayan sido quitados y que los envases han sido perforados para evitar explosiones o accidentes de trabajo.

ANEXO N° 10

**LINEAMIENTOS TECNICOS DE BIOSEGURIDAD PARA EL PERSONAL
QUE TRABAJA CON PLAGUICIDAS EN EL CONTROL DE VECTORES.**

Manipulación de plaguicidas

Higiene ocupacional.

- Se debe disponer de materiales para higiene personal como toalla, jabón, baño con lavamos y ducha.
- Los guantes utilizados deben lavarse antes de quitárselo y lavarse con cuidado la parte inferior de los mismos.
- Lavarse las manos y la cara con abundante agua y jabón después de la aplicación y antes de comer, fumar o beber.
- Al finalizar la jornada de trabajo, no se debe reposar con los uniformes de trabajo, o ropa que se utilizó durante la aplicación de plaguicidas; se debe cambiar de ropa.

Seguridad ocupacional.

- Para lavar el equipo fumigador y equipo de bioseguridad se debe contar con los siguientes materiales: jabón, detergente, cepillo, así mismo se debe contar con materiales para la limpieza de la bodega y baño.
- Se debe revisar periódicamente el equipo de bioseguridad que se está utilizando para verificar que algún tipo de contaminación o daños físicos, si es así se debe cambiar piezas o renovarse inmediatamente por otro.
- Lavar el uniforme y demás ropa de protección utilizada durante la aplicación de plaguicida al final de cada día de trabajo y asegurarse de que este separado del resto de ropa de la familia.

Equipo de bioseguridad.

- Las personas que realizan las aplicaciones, deben usar equipo de bioseguridad.

Cuando se hace aplicación o manejo de plaguicidas, se debe usar equipo de protección personal como el siguiente:

- Casco.

- Mascarilla para vapores.
- Camisas mangas largas.
- Guantes de hule.
- Delantal o gabacha.
- Protector de oídos.
- Botas de hule altas.

Preparación de la mezcla.

- El personal que prepare la mezcla de plaguicidas debe utilizar el equipo de bioseguridad, como mínimo guantes, mascarilla y delantal o gabacha impermeable.
- Para la preparación se debe elegir sitios que no produzcan contaminación sobre alimentos, medicamentos, agua, personas y animales.
- No realizar la mezcla directamente dentro de los equipos de fumigación ultra bajo volumen (ULV).
- Cuando se realizan mezclas, se deben seguir instrucciones y recomendaciones de la etiqueta, en cuanto a dosis y precauciones.

Aplicación de plaguicidas utilizando el equipo de bioseguridad.

- Para la aplicación de plaguicidas deberán usarse equipos en buenas condiciones de funcionamiento, de modo que no constituya riesgo para la salud del operario.
- Se deben revisar los equipos de fumigación en cuanto a limpieza, mantenimiento preventivo o correctivo.
- El personal operativo y de supervisión debe portar el equipo completo de bioseguridad: casco mascarilla, lentes, camisa manga larga, guantes, si la fumigación es con equipos térmicos portátiles térmicos o de mochila, usar protector de oídos.
- Cuando se transporte la mezcla debe ser en recipientes herméticamente cerrados.

- No se debe permanecer por tiempo prolongado en habitaciones cerradas con los equipos de fumigación con el motor encendido.
- Evitar que niños menores de edad realicen fumigaciones o rociado.

Equipo de fumigación y su uso.

Las personas que van utilizar los equipos termo-nebulizadores, para los tratamientos intra y peri-domiciliarios, deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- La característica principal de este método es que, durante la aplicación se dirige el chorro de aerosol, hacia el suelo o en forma paralela a este, debido a la tendencia del humo a elevarse.
- En las jornadas contra el mosquito *Aedes aegypti*, las termo-nebulizadoras manuales pueden utilizarse a cualquier hora del día (intra y peri-domicilio).
- Toda persona que opera termo-nebulizadoras, debe ser capacitado, adquiriendo conocimientos teóricos y prácticos que le permitan ejercer los cuidados necesarios y manejar el equipo con eficiencia.

Disposición de residuos de plaguicidas y envases vacíos.

- Nunca reciclar o reutilizar envases vacíos de plaguicidas.
- Recolectar los desechos como envases vacíos, bolsas de papel o plástico u otro envase para en un lugar seguro para su disposición final.

Almacenamiento de plaguicidas.

- El espacio de almacenamiento debe estar debidamente demarcado, rotulado y separado para el almacenamiento de plaguicidas, contar con áreas para los distintos tipos de productos que queden separados y debidamente señalizados y así evitar inter-contaminación, especialmente en el caso de líquidos y sólidos.

- Deben ordenarse los volúmenes del mismo producto, evitando que estos se mezclen con otros, se debe mantener embodegados los productos por tipo y presentación (líquidos, sólidos).
- Las bodegas deben tener acceso restringido para personas ajenas al área, puertas con candado, deben estar ventiladas y con techo en buen estado.
- Inspeccionar periódicamente todos los rincones de la bodega, para detectar derrames o deterioros de los envases de plaguicidas.
- Dentro de la bodega no se deben guardar, ni ingerir alimentos, equipo de bioseguridad, medicamentos o combustible.
- Las personas que ingresan a la bodega deben usar equipo de bioseguridad.

ANEXO N° 11

RESUMEN DE ESTUDIOS CITADOS

Evaluación de los parámetros hematológicos: cuadro hemático y frotis de sangre periférica, en trabajadores expuestos a pesticidas organofosforados, carbamatos y piretroides. Cundinamarca 2016 – 2017 ⁽¹³⁾

En esta investigación se evaluó una serie de parámetros en trabajadores expuestos a plaguicidas, uno de ellos fue; las horas de contacto directo que mantenía al día, los resultados indicaron un promedio de 4 horas al día, con desviación estándar de 3.2 horas al día, mínimo de 1 hora y máximo de 9 horas.

La siguiente tabla muestra que el mayor porcentaje 70% de los trabajadores, tiene contacto directo con los pesticidas en un rango de 1 a 5 horas diarias. Por su parte, el 30% de los trabajadores tiene contacto directo con estos en un rango de 6 a 9 horas diarias.

Tabla N° 17: Distribución por horas de contacto directo al día con los pesticidas.

Rango de horas	Frecuencia	Porcentaje
1-5 horas	56	70%
6-9 horas	25	30%
Total	81	100%

Evaluación de exposición reciente y de largo plazo a plaguicidas entre niños de escuelas rurales en Nicaragua. ⁽⁵⁰⁾

Se construyeron índices retrospectivos para padres y madres que aplican plaguicidas entre ellos; deltametrina, sin embargo, debido a que se recogieron datos sobre el uso de plaguicidas específicos, pero no sobre la dosis y el número de hectáreas rociadas, se calcularon los índices de uso como número de horas (número de días x número de horas por día). Los índices no fueron ajustados para el uso del EPP u otros determinantes, ya que nadie lo había usado alguna vez. Los índices se construyeron para cinco plaguicidas seleccionados; entre

ellos se encuentran los clorpirilos, metamidofos, la cipermetrina, deltametrina y 2,4 -D, conocidos por ser neurotóxicos y por tener uso desde 1997.

Table 1 Indices of parents' pesticide use in hours and kilogram of active ingredient (ai) by time windows

Long-term exposure (pre-conception, 2007), n=132	Chlorpyrifos		Methamidophos		Cypermethrin		Deltamethrin		2,4-D	
	n	Median (min; max)	n	Median (min; max)	n	Median (min; max)	n	Median (min; max)	n	Median (min; max)
Periconception and pregnancy (1 year)										
Index in hours	39	30 (2; 384)	46	43 (3; 1003)	52	19 (2; 384)	19	18 (2; 312)	31	16 (2; 360)
Index in kg ai	37	7 (0.25; 135)	46	4 (0.16; 336)	52	0.7 (0.01; 197)	17	1.35 (1.35; 21)	31	5.5 (0.45; 97)
First year of life (1 year)										
Index in hours	36	19 (2; 144)	46	22 (2; 192)	55	22 (2; 120)	14	23 (8; 72)	33	24 (3; 114)
Index in kg ai	33	3.8 (0.13; 58)	43	2.4 (0.18; 48)	55	0.6 (0.02; 167)	14	0.8 (0.01; 3)	31	3 (0.3; 74)
Age 1–5 (average per year, 4 years)										
Index in hours	32	16 (2; 144)	52	16 (1; 96)	74	6 (0.5; 134)	13	4 (1; 18)	39	12 (0.5; 21)
Index in kg ai	37	1.3 (0.03; 66)	52	0.97 (0.04; 93)	72	0.16 (0.01; 58)	9	0.17 (0.01; 0.5)	39	0.44 (0.04; 47)
From age 6 (average per year, up to 2007, 2–4 years)										
Index in hours	27	40 (2; 320)	46	20 (2; 176)	85	8 (2; 288)	10	8 (2; 16)	44	6 (2; 48)
Index in kg ai	28	2 (0.04; 74)	46	1.4 (0.04; 75)	74	0.25 (0.01; 51)	8	0.41 (0.02; 1.34)	44	0.9 (0.10; 55)
Total prenatal and postnatal exposure (average per year, 8–10 years)										
Index in hours	46	11.7 (0.2; 176)	85	10 (0.6; 213.8)	96	8.6 (0.8; 197.6)	27	6.1 (0.1; 31)	52	0.99 (0.13; 44.3)
Index in kg ai	46	2.1 (0.05; 60.9)	85	1.2 (0.03; 86.7)	94	0.25 (0.01; 39.4)	23	0.2 (0.01; 2.52)	53	4.2 (0.25; 38.3)

Evaluación de la satisfacción de los operarios de la campaña anti vectorial contra el *Aedes aegypti*. (34)

Se realizó una investigación evaluativa en 60 operarios del servicio de vectores del Policlínico Docente “28 de Septiembre”. A fin de evaluar el grado de satisfacción de dichos trabajadores en la lucha anti vectorial, no se alcanzó el estándar establecido en algunos criterios evaluados como: situación económica, organización del trabajo y atención médica recibida, lo que demostró la insatisfacción.

Tabla 3. Atención médica brindada al operario de vigilancia y lucha antivectorial

Criterios	Adecuado		Inadecuado		Desviación estándar
	No.	%	No.	%	
Examen preempleo	55	91,7	5	8,3	-
Examen periódico realizado	13	21,7	47	78,3	68,3

Para este criterio se indicó que existe la posibilidad de que el trabajador se enferme, más si se expone a sustancias tóxicas capaces de agravar el proceso salud enfermedad, esto solo se puede detectar por medio del examen médico pre empleo, y seguimiento periódico de su estado de salud.

Evaluación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo y control de riesgos ocupacionales en pymes dedicadas al control de plagas en Cartagena. ⁽⁹⁾

Se determinó el grado de implementación del SG-SST, y los peligros a los que se exponen los aplicadores de plaguicidas en Pymes de control urbano de plagas, para la propuesta de estrategias de intervención que promueva condiciones seguras y saludables en este ámbito laboral.

La investigación fue descriptiva y transversal, para la recolección de información se utilizó la lista de chequeo de la resolución 111 de 2017, además observaciones de campo y entrevista a los trabajadores. Se concluyó que el 80% de las empresas cumplen menos del 24% de los estándares mínimos, las actividades con mayor nivel de riesgo son el triple lavado de envases y equipos, debido a la inexistencia de procedimientos de trabajo y a la falta de empleo de elementos de protección personal al realizar dichas tareas. Se logró identificar todos los peligros presentes y definir medidas de control para estos, en aras de mejorar las condiciones de trabajo así como disminuir la exposición laboral a plaguicidas en esta población.

Factores de riesgo de exposición durante el manejo y uso de plaguicidas en fumigadores urbanos ⁽³⁶⁾

Debido a que una de las poblaciones con mayor riesgo de exposición ocupacional a plaguicidas son los fumigadores urbanos, se aplicó un cuestionario del cual se obtuvo los siguientes resultados: el 63.2% mezcla y aplica plaguicidas, el 5.5% restante realiza otras actividades relacionadas con plaguicidas, el 31.3% realiza actividades de abatización, por otra parte más del 85% no usa el equipo de protección personal adecuado, el 11% de los fumigadores se ha intoxicado por lo menos en una ocasión y el 31% refiere no saber que es una intoxicación, el 33.3% de la población no considera su ocupación peligrosa y el 46.9% refiere no haber recibido capacitación previa para el manejo de plaguicidas. Los datos obtenidos en este trabajo sugieren un riesgo importante de exposición a plaguicidas en la población de estudio

debido al desconocimiento de las medidas de seguridad adecuadas, o bien a que un importante porcentaje de la población no cuenta con el equipo necesario, también por la falta permanente de capacitación y sobre todo la ausencia de concientización sobre el riesgo que conlleva un mal uso y manejo de plaguicidas.

Normas de salud y seguridad ocupacional. Equipo de protección personal. 1910 subparte I. ⁽⁴⁸⁾

Protección respiratoria.

1910.134(a) (2)

Se debe proporcionar un respirador a cada empleado cuando dicho equipo sea necesario para proteger la salud de dicho empleado. El empleador deberá proporcionar los respiradores que sean aplicables y adecuados para el propósito previsto. El patrono será responsable del establecimiento y mantenimiento de un programa de protección respiratoria.

Protección de mano.

1910.138 (a)

Requerimientos generales. Los proveedores deberán de seleccionar y exigir a sus empleados que usen protección adecuada para las manos cuando las manos de estén expuestas a peligros como la absorción de sustancias nocivas por la piel.

Almacenamiento.

1910.134(h) (2)

El empleador debe asegurarse de que los respiradores se almacenen de la siguiente manera:

Todos los respiradores deben almacenarse para protegerlos de daños, contaminación, polvo, luz solar temperaturas extremas, humedad excesiva y productos químicos dañinos, y deben empaquetarse para evitar deformación de la máscara y la válvula de exhalación.

CONVENIO N° 170 SOBRE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS ⁽⁴⁰⁾

Artículo 11. Transferencia de productos químicos

Los empleadores deberán velar porque, cuando se transfieran productos químicos a otros recipientes o equipos, se indique el contenido de estos últimos a fin de que los trabajadores se hallen informados de la identidad de estos productos, de los riesgos que entraña su utilización y de todas las precauciones de seguridad que se deben de tomar.

Artículo 13. Control operativo

1. Los empleadores deberán evaluar los riesgos dimanantes de la utilización de los productos químicos en el trabajo, y asegurar la protección de los trabajadores contra tales riesgos por los medios apropiados y especialmente:
 - (a) Escogiendo los productos químicos que eliminen o reduzcan al mínimo el grado de riesgo:
 - (b) Eligiendo tecnología que eliminen o reduzcan al mínimo el grado de riesgo;
 - (c) Aplicando medidas adecuadas de control técnico;
 - (d) Adoptando sistemas o métodos de trabajo que eliminen o reduzcan al mínimo el grado de riesgo.
 - (e) Adoptando medidas adecuadas de higiene en el trabajo;
 - (f) Cuando las medidas que acaban de enunciarse no sean suficientes, facilitando, sin costo para el trabajador equipos de protección personal y ropas protectoras, asegurando el adecuado mantenimiento y velando por la utilización de dichos medios de protección.

Promoción del uso correcto del equipo de protección personal y prácticas higiénicas en floricultores de Tétela del monte mediante una intervención educativa. ⁽¹⁸⁾

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-003-STPS-1999, el patrón debe capacitar a los empleados para que sigan las instrucciones señaladas en las etiquetas u hojas de datos de seguridad de los plaguicidas que se usen en el campo, en el almacén y en el transporte. No obstante, la existencia de las normativas en el territorio nacional no implica, necesariamente su observancia, a falta de la correcta aplicación de normas, se puede reducir la exposición a plaguicidas por medio de la concientización de quienes trabajan con ellos. Una forma efectiva de lograrlo es por medio de intervenciones educativas, algunas de estas intervenciones educativas tienen como propósito construir conocimientos en la población participante, que parten de su propia experiencia e integran con la información que reciben. En las intervenciones se utilizaron materiales educativos de divulgación y difusión (folletos), los temas fueron: la clasificación de los plaguicidas, efectos a la salud humana, promoción de la salud para promover cambios conductuales frente a los agentes tóxicos.