	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

DISEÑO DE UNA GUÍA PARA LA REDUCCIÓN A LA EXPOSICIÓN OCUPACIONAL A
 PLAGUICIDAS EN UNA EMPRESA CONTROLADORA DE PLAGAS, MEDIANTE EL USO DE
 ALTERNATIVAS ECOLÓGICAS EN LA ELIMINACIÓN DE ARTRÓPODOS DEL ORDEN BLATTODEA

0

PAOLA MOYA VALDERRAMA
 HERMES DAVID PINTO SÁNCHEZ

ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES
 ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
 SEGUNDO SEMESTRE
 BOGOTÁ, D.C.
 2016

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

DISEÑO DE UNA GUÍA PARA LA REDUCCIÓN A LA EXPOSICIÓN OCUPACIONAL A
 PLAGUICIDAS EN UNA EMPRESA CONTROLADORA DE PLAGAS, MEDIANTE EL USO DE
 ALTERNATIVAS ECOLÓGICAS EN LA ELIMINACIÓN DE ARTRÓPODOS DEL ORDEN BLATTODEA

PAOLA MOYA VALDERRAMA
 HERMES DAVID PINTO SÁNCHEZ

Anteproyecto de investigación

GONZALO EDUARDO YEPES CALDERÓN

ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES
 ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
 SEGUNDO SEMESTRE
 BOGOTA, D.C.

2016

0

2




	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

Tabla de contenido

1.	Título de la investigación	7
2.	Problema de la investigación	7
2.1.	Descripción del problema	7
2.2.	Formulación del problema	7
3.	Objetivos de la investigación.....	7
3.1.	Objetivo general.....	8
3.2.	Objetivos específicos.....	8
4.	Justificación y delimitación de la investigación.....	9
4.1.	Justificación.....	9
4.2.	Delimitación.....	10
5.	Marco de referencia de la investigación.....	15
5.1.1.	Marco teórico.....	15
5.1.2.	Manejo integral de plagas.....	16
5.1.3.	Insecticidas con síntesis química: Piretroides.....	16
5.1.3.1.	Principio activo	
5.1.3.2.	Estructura química y clasificación	
5.1.3.3.	Bioacumulación	
5.1.3.4.	Persistencia	
5.1.3.5.	Daños a la salud humana por el uso de químicos piretroides	
5.1.3.5.1.	Vías de Ingreso	
5.1.3.5.2.	Efectos en el organismo	
5.1.3.5.2.1.	Exposición aguda	
5.1.3.5.2.2.	Efectos no confirmados	
5.1.3.5.3.	Límites de exposición	

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

5.1.3.5.4.	Mecanismo de acción de los piretroides para la eliminación de artrópodos del orden Blattodea.	
5.1.3.6.	Generalidades e importancia sanitaria de las cucarachas	
5.1.3.6.1.	Ciclo de vida	
5.1.3.6.2.	Interés sanitario	
5.1.4.	Manejo ecológico de plagas y bioinsecticidas.....	25
5.1.4.1.	Alternativas naturales al uso de piretroides con síntesis química	
5.1.4.1.1.	Piretrinas.....	25
5.1.4.1.2.	Principio activo	
5.1.4.1.3.	Estructura química	
5.1.4.1.4.	Bioacumulación.	
5.1.4.1.5.	Persistencia.	
5.1.4.1.6.	Daños a la salud humana por el uso de químicos piretrinas	
5.1.4.1.6.1.	Vías de ingreso	
5.1.4.2.1.	Tierras diatomáceas.....	28
5.1.4.2.1.	Principio activo	
5.1.4.2.2.	Bioacumulación	
5.1.4.2.3.	Persistencia	
5.1.4.2.4.	Daños a la salud humana	
5.1.4.2.4.1.	Vías de ingreso	
5.1.4.2.4.2.	Límites de exposición	
5.1.4.2.5.	Mecanismo de acción de las tierras diatomáceas para la eliminación de artrópodos del orden Blattodea	
5.1.4.3.	Ácido Bórico.....	29
5.1.4.3.1.	Principio activo	
5.1.4.3.2.	Estructura química	
5.1.4.3.3.	Bioacumulación	
5.1.4.3.4.	Persistencia	
5.1.4.3.5.	Daños a la salud humana por el uso de ácido bórico	
5.1.4.3.5.1.	Vías de ingreso	

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

5.1.4.3.5.2.Límites de exposición

5.1.4.3.6. Mecanismo de acción del ácido bórico para la eliminación de artrópodos del orden Blattodea.


5.2.Marco conceptual.....	31
5.3. Marco Legal.....	34
5.4. Marco Histórico.....	35
6. Tipo de investigación.....	38
7. Diseño metodológico.....	39
8. Fuentes para la obtención de la información.....	48
8.1.Fuentes primarias.....	48
8.2. Fuentes secundarias.....	48
9. Recursos.....	49
10. Cronograma.....	50
11. Resultados.....	51
12. Análisis.....	74
13. Bibliografía.....	100

MAPAS

Mapa 1: Cobertura de las actividades de la razón social MASIF S.A.S.....	55
--	----

FIGURAS

Figura 1. Distribución de los plaguicidas en los sistemas bióticos y abióticos.	10
Figura 2: Estructura química de los Piretroides más conocidos.	17
Figura 3: Taxonomía de las cucarachas.	21
Figura 4: Ciclo de vida general del orden Blattodea.	21
Figura 5: Blattodea germánica.....	22
Figura 6: Periplaneta americana.....	23
Figura 7: Blatta Orientalis.....	23
Figura 8: Estructura química de las Piretrinas.....	26

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

GRÁFICA


Grafica 1: Demanda de servicios control de plagas Trimestre Agosto, Septiembre, Octubre 2016.....	56
Grafica 2: Distribución porcentual por nivel de riesgo.....	75

TABLAS

Tabla 1. Dosis letal 50 de tres diferentes clases de piretroides.....	18
Tabla 2. Tipos de bacterias, parásitos, virus y hongos transmitidos por las cucarachas.....	24
Tabla 3. Marco legal proyecto de investigación.....	34
Tabla 4. Diseño metodológico proyecto de investigación.....	39
Tabla 5. Recursos para el desarrollo del trabajo.....	49
Tabla 6. Cronograma de actividades proyecto de investigación.....	50
Tabla 7. Productos empleados en el control de plagas del orden Blattodea, MASIF S.A.S...61	
Tabla 8. Equipos utilizados para fumigación MASIF S.A.S.....	63
Tabla 9. Distribución de patologías por sistemas trabajadores MASIF S.A.S.....	68
Tabla 10. Elementos de protección personal MASIF S.A.....	69

ANEXOS

Anexo 1. Formato Inspección condiciones de seguridad.....	41
Anexo 2. Guía para la reducción a la exposición ocupacional a plaguicidas en una empresa controladora de plagas, mediante el uso de alternativas ecológicas en la eliminación de artrópodos del orden Blattodea.....	84

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

1. Título de la investigación

Diseño de una guía para la reducción a la exposición ocupacional a plaguicidas en una empresa controladora de plagas, mediante el uso de alternativas ecológicas en la eliminación de artrópodos del orden Blattodea.


2. Problema de la investigación

2.1 Descripción del problema

Adoptar servicios de control de plagas se convierte en una necesidad para la industria que expuesta a condiciones ambientales (temperatura, humedad, altura, vegetación) e higiénico sanitarias propias del entorno (caños, quebradas, espacios abiertos, focos de basura y ausencia de alcantarillado) y a aquellas propias de su actividad (manejo inadecuado de los residuos, orden y aseo, aspectos generales de la infraestructura o edificación), proporciona el medio propicio para la proliferación masiva y repentina de vectores como las cucarachas con implicaciones en los bienes, la productividad, el tiempo, los recursos y la transmisión de enfermedades.

Para atender este problema, dentro de su portafolio de servicios las empresas controladoras de plagas ofrecen como solución inicial el uso de insecticidas y técnicas a base de síntesis química conocidos como piretroides, cuya efectividad al destruir o controlar estos artrópodos es mayor frente a otros métodos, pero con un alto impacto sobre el trabajador expuesto debido al grado de toxicidad y los efectos a corto, mediano y largo plazo sobre su salud y calidad de vida sumados a los impactos negativos en el medio ambiente.

Si bien, la demanda por el uso de este tipo de insecticidas de síntesis química denota un aumento y resulta rentable para las multinacionales que monopolizan el mercado con la constante

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

fabricación y comercialización de dichos productos, cada vez más se cuestiona su uso en el control de plagas y enfermedades debido a su efecto negativo sobre los seres humanos y el medio ambiente (Cortes, 2011), sin contar la resistencia y adaptabilidad que han adquirido las plagas a los efectos de los insecticidas con el tiempo limitando la acción de estos químicos.

El sector agrícola ha optado por un enfoque en su mayoría ecológico para el control de diferentes tipos de plagas, hasta el momento alcanzando altos niveles de efectividad y notables avances en investigación y desarrollo; pero el panorama no es el mismo para las empresas controladoras que ofrecen sus servicios a nivel industrial y doméstico, y hasta el momento no cuentan con una herramienta-guía que les permita brindar soluciones ecológicas integrales a sus clientes, mejorando la rentabilidad, garantizando satisfacción total y óptimos resultados sin comprometer la seguridad y salud de los trabajadores.

2.2. Formulación del problema


¿Ofrecer servicios para el control de plagas con productos a base de síntesis química, son la única alternativa en el manejo y control de vectores por parte de las empresas aplicadoras?

3. Objetivos de la investigación

3.1. Objetivo general

Diseñar una guía para la reducción a la exposición ocupacional en una empresa controladora de plagas, mediante el uso de alternativas ecológicas en la eliminación de artrópodos del orden Blattodea.

3.2. Objetivos específicos

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016


- Realizar una descripción de la situación actual en la empresa MASIF S.A.S por exposición ocupacional al manejo de plaguicidas.
- Analizar las condiciones de seguridad en la empresa controladora de plagas durante la actividad de aspersión de insecticidas piretroides en el control de artrópodos del orden Blattodea.
- Diseñar una guía para el control ecológico y ocupacional de artrópodos del orden Blattodea.

4. Justificación y delimitación de la investigación

4.1. Justificación

Las alternativas en control de Plagas, hoy en día se basan en alternar y remplazar los métodos convencionales que llevan décadas, tras décadas generando servicios con aplicaciones bajo síntesis y formulaciones químicas que impactan la salud y los ecosistemas, en donde nos preguntamos, ¿por qué debemos incorporar una guía, para la atención de artrópodos de orden Blattodea?

Los insecticidas PIRETROIDES, son los productos de síntesis químicas que se utilizan actualmente, para el control de plagas en salud pública, es decir intradomiciliario (viviendas, hospitales, instituciones) estos insecticidas se encuentran clasificados, dentro de varias literaturas, en donde lo menciona el artículo, efecto de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud que describe: “Una de las codificaciones encontradas con frecuencia en la literatura internacional es según el grupo o familia química de estas sustancias, clasificándose en Organoclorados (DDT, aldrín, etc.), Organofosforados (malatión), Carbamatos, Tiocarbamatos,


	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

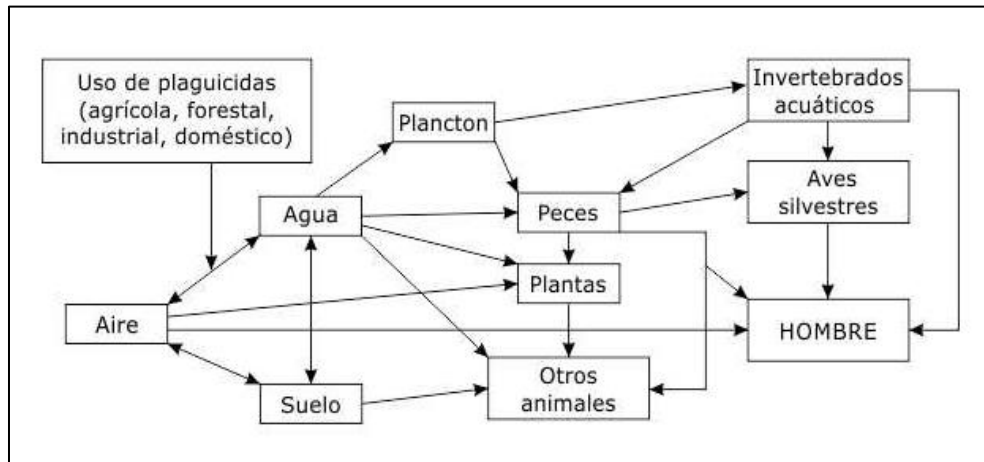
Piretroides, derivados bipirídilos (diquat, paraquat, etc.), derivados del ácido fenoxiacético, derivados cloronitrofenólicos, derivados de las triazinas, compuestos orgánicos del estaño, compuestos inorgánicos y los compuestos de origen botánico. *Ramírez y Lacasaña* ofrecen otra clasificación”

Según el artículo, se describen los aspectos más importantes de los plaguicidas, relacionados con la salud humana y los ecosistemas, en donde referencian que los efectos sobre el medio ambiente, son generados por las aplicaciones, intervenciones y actividades no adecuadas como son actividades en cultivos agrícolas, manejo inadecuado de recipientes y contenedores, filtraciones en el suelo por el depósito inadecuado, manejo inadecuado de residuos, impacto por derrames accidentales, falta de conocimiento en el manejo del productos y envases que en muchas ocasiones son utilizados para almacenar agua y alimentos, por desconocimiento e ignorancia de poblaciones rurales, conllevan a un impacto y efectos adversos para la salud.

Para visualizar gráficamente los efectos que conlleva el manejo inadecuado e indiscriminado de los plaguicidas, podemos citar la siguiente figura del artículo, Efecto de los plaguicidas en el ambiente y la salud.

Figura 1: Distribución de los plaguicidas en los sistemas bióticos y abióticos

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016




Fuente: Cremlyn 1990.

Por otra parte los plaguicidas inciden en la salud y bienestar de las personas, debido a que entran en contacto a través de las vías respiratorias, , dérmicas y digestivas; las personas pueden estar expuestas en función de sus características del medio, en el agua, en los alimentos, en el aire, y la exposición no siempre es directa al personal que labora con actividades en control de plagas o trabaja con cultivo, puede ser cualquier persona, en donde su distribución o vehículo se dispersa como lo referencia la figura 1, anteriormente.

A nivel mundial, según informe de Instituto Nacional de Salud, que reporta las estadísticas presentadas por la Organización Mundial de la Salud de la (OMS), reportan la siguiente información:

- En el periodo 1998 a 2002 se notificaron en el mundo 252, 256, 315, 344 y 342 casos de intoxicaciones por mil habitantes, respectivamente.
- Para el año 2002 Europa 29.5%, Sureste asiático 27.8% y la región del Pacifico oeste 21.9% del total de casos reportados en el mundo.


	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

Las Américas y el Mediterráneo, son regiones con menos casos notificados y comportamientos similares, mostrando una leve tendencia decreciente contraria a las otras regiones.


En Honduras, Belice, El Salvador, Guatemala, Nicaragua Panamá y Costa Rica, se evidencia un incremento en la conducta por el uso intensivo de plaguicidas, en cual representa un incremento del riesgo para este periodo, en donde las tasas pasaron de 6,3% por cien mil habitantes en 1992, a 19.5% en el 2.000 según el artículo, el aumento en la cantidad de casos notificados en los reportes mundiales obedecen a la optimización en los sistemas de notificación.

Para el año 2005 En Colombia, se reportaron 4.228 casos de Intoxicaciones agudas por plaguicidas, para el año 2006 se reportaron 5.219 casos, año 2007, 6.226 casos y el año 2.008 6.659 casos, es evidente el aumento progresivo en la cantidad de casos, aumento en el consumo de plaguicidas, aumento en la cantidad y disponibilidad de sustancias en el mercado y mejora en la calidad de la vigilancia al evento.

Según el Instituto Nacional de Salud, Vigilancia y Control de Salud Pública, mediante el protocolo de vigilancia y control de intoxicaciones por plaguicidas PRO-R 02.003.0000.014, del 13 agosto del 2011, reporta información estadística, mediante el numeral 5.1.2 Caracterización epidemiológica, en donde referencia textualmente “ Las intoxicaciones agudas por plaguicidas (IAP), son una de la principales causas de muerte por intoxicaciones en el mundo, sin embargo el sub-registro de este tipo de eventos aún es importante.” Según este protocolo, afirma la creciente tendencia de consumo de plaguicidas, en donde se refleja las estadísticas por una importante fuente como es la Organización Mundial de la Salud (OMS), para el uso de estos productos químicos y las intoxicaciones que causan.


	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

Para tener una visión clara, en el ámbito de la actividad en control de plagas, según el proyecto vigilancia intensificada a empresas aplicadoras de plaguicidas/lavado de tanques desarrollado por el (Hospital Pablo VI Bosa E.S.E , 2015) solo en Bogotá, existen más de 300 empresas encargadas de la erradicación y control de plagas, avaladas por Secretaría de Salud, más un número de micro empresas que desarrollan esta misma actividad de forma informal, que es un alto riesgo adicionalmente, donde su principal método de control se base y fundamenta en la utilización de químicos (insecticidas, plaguicidas, rodenticidas, larvicidas, gel cucarachicida), generando un amplio consumo de productos químicos, residuos peligroso (envases, empaques, embalajes, elementos de protección contaminados, equipos de aplicación en desuso), emanación de vapores al ambiente, todo lo anterior desarrollándose de una forma adecuada, sin contar con los incidentes e impactos que se presentan por falta de soporte técnico, capacitación, seguimiento y control, lo cual conlleva a intoxicaciones por manejo inadecuado de sustancias químicas en el ámbito ocupacional, afectación a terceras personas, contaminación de alimentos, insumos para alimentos, elementos de aseo personal, contaminación de fauna circundante, mascotas, aves, peces, los cuales no son objeto de control. ¿Adquirir servicios a base de controles con síntesis química son la única solución a las necesidades cotidianas en el manejo y control de plagas? Como antecedentes se conocen un gran número de productos naturales que dan resultado para el control de plagas, que no han sido explotados y aprovechados, actualmente la innovación y las tecnologías, los sistemas de gestión, las políticas, acuerdos, protocolos se fundamentan y centralizan en minimizar los riesgos e impactos. Utilizar productos limpios, ecoeficientes, biodegradables encaminados a la seguridad de las personas y el cuidado con el medio ambiente, son una necesidad que requiere una pronta solución, en donde el usuario y el consumidor buscan

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

estas alternativas que no se ofrecen en la mayoría de los casos, y que requieren ser difundidas y aplicadas a las necesidades diarias que demanda nuestro medio, con esta premisa se busca promover un nuevo enfoque ante la atención y control de las plagas, generando un resultado equilibrado con la prestación del servicio, el control y la utilización del productos que no generen un impacto negativo.

La implementación de productos a base de síntesis natural no genera una restricción para poder ser aplicado a nivel doméstico si es adoptado por nuestros propios medios, mientras que el uso de productos así sean naturales por medio un la prestación de un servicio formal, (empresa constituida legalmente) como son las empresas aplicadoras en control de plagas, requieren contar con unos requisitos, mínimos que debe cumplir el producto, es decir que si tenemos productos naturales para el control de plagas, y estos son para comercializar, o prestar servicios por una empresa competente, estos deben contar con un registro sanitario, una ficha técnica, hoja de seguridad, concepto toxicológico, fecha de fabricación, fecha de caducidad, todo lo anterior restringe y delimita la aplicación del producto según sea su orientación, lo anterior se menciona debido a que muchos productos naturales, no cuentan con las requerimientos mínimos para ser comercializados, en donde falta una mayor profundidad, desarrollo y estudio para ampliar este proceso y productividad, estos trámites que se requieren para ser legalmente comerciales, siendo así, las alternativas en su uso y aplicación para algunos productos naturales son para su aplicación y uso doméstico, el cual sería un espacio específico, mientras que los productos que sí cumplan su acción pueden ser tanto comerciales como domésticos. Es importante referenciar que para que determinado producto cumpla con las características mínimas para poder ser

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

distribuido en el territorio Colombiano, ese proceso de vínculo comercial y legal, conlleva a una inversión económica que en muchas ocasiones delimita en parte su gestión y desarrollo.

4.2. Delimitación


El presente trabajo de investigación se delimita a desarrollar una guía para una empresa controladora de plagas ubicada en la ciudad de Bogotá, barrio San Luis, basada en el análisis de las condiciones de seguridad en el trabajo durante la actividad de aspersion con piretroides para la eliminación de artrópodos del orden Blattodea.

5. Marco de referencia de la investigación

5.1. Marco teórico

5.1.1 Manejo integrado de plagas

El manejo integrado de Plagas es la estrategia de combinar y obtener sinergia en los resultados, al utilizar métodos culturales, físicos, mecánicos y biológicos para el control de plagas urbanas, el cual fundamenta su principio en el monitoreo periódico, determinando si se requiere llegar a implementar un tratamiento y en qué momento la utilización de productos químicos es el último recurso en este programa, y en caso de requerirse su enfoque, debe ser específico y puntal en el momento de intervenir cualquier área, en donde se debe contemplar previamente la seguridad de las personas, insumos (alimentos, medicamentos, utensilios de cocina y elementos de aseo personal), recursos naturales: agua, suelo, aire, fauna circundante y mascotas, todos estos requisitos de seguridad y controles son prioritarios, dicha intervención por controles químicos, se justifican cuando la plaga, objeto de control, impacta directamente, en las personas y su salud, en el producto o servicio del cliente, o en la estética del lugar

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

5.1.2 Insecticidas con síntesis química: Piretroides

Los insecticidas piretroides son compuestos sintéticos que tienen efectos directos sobre los insectos pero ninguna actividad sobre plantas, su fórmula química es similar a las piretrinas (naturales) y ha sido modificada para aumentar su estabilidad en el medio natural.

Como indican (Devine, Dominique, Ogusuku, & Furlong, 2008), “en la actualidad los piretroides sintéticos representan el 20% de las ventas globales de insecticidas y tienen perfiles de toxicidad enormemente mejorados para mamíferos y aves con relación a sus predecesores”.


5.1.2.1 Principio Activo

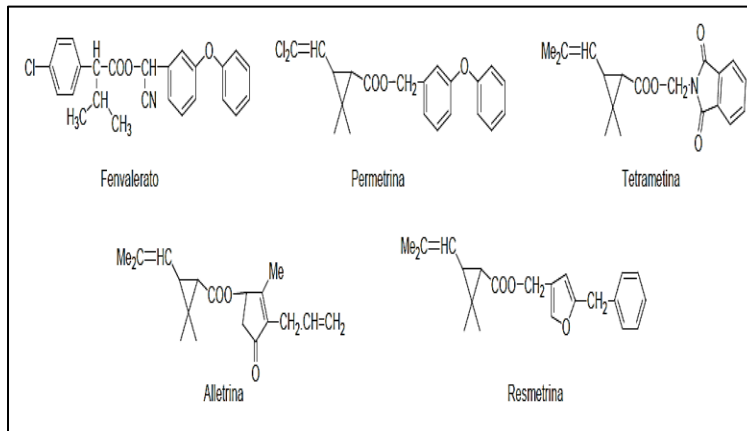
El piretro es el extracto de oleoresina de las flores secas de crisantemo. El extracto contiene aproximadamente 50% de ingredientes insecticidas activos conocidos como piretrinas. El extracto crudo de piretro y las piretrinas purificadas se encuentran en varios productos comerciales, comúnmente disueltos en destilados de petróleo.

5.1.2.2 Estructura química y clasificación

Los insecticidas piretroides comerciales incluyen hoy día las bien conocidas piretrinas naturales y su “primera generación” de análogos sintético como la aletrina y la resmetrina y un amplio rango de análogos fotoestables de su “segunda generación” como la permetrina y la cipermetrina. (Bisset, 2002, pág. 204)

Figura 2: Estructura química de los Piretroides más conocidos.

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016



Fuente: Tomada de <http://www.eii.uva.es/organica/qoi/tema-12.php>

Los piretroides se clasifican en dos tipos, los Tipo I actúan sobre los nervios periféricos tales como: la aletrina, permetrina, tetrametina, cismetrina y d-fenotrina, mientras que los del Tipo II actúan sobre el sistema nervioso central y son (cipermetrina, deltametrina, fenvalerato y fenpropatin). (Centro de Información Toxicológica de Veracruz, 2014, pág. 1)

5.1.2.3. Bioacumulación

Los piretroides sintéticos tienden a bio-acumularse y ser tóxicos en los organismos acuáticos, siendo insecticidas de más baja toxicidad para los mamíferos.

5.1.2.4 Persistencia

Como indica el (Instituto nacional de Salud, INS, 2010), los piretroides son moléculas biodegradables, poco persistentes y no acumulables, que se metabolizan fácilmente en mamíferos por hidrólisis a través de la orina. Son estables a la presencia de luz solar y su toxicidad es variable.


	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

Tabla 1

Dosis letal 50 de tres diferentes clases de piretroides.

INSECTICIDA	DL50 (KG/MG)
Aletrina	1000
Permetrina	2000/4000
Resmetrina	2500

Tomada de <http://www.eii.uva.es/organica/qoi/tema-12.php>

La dosis tóxica oral varía de 100-1.000 mg/kg. Se encuentran dentro de los grupos de plaguicidas Categoría Toxicológica III y IV. (Ver tabla 1).

5.1.2.5 Daños a la salud humana por el uso de químicos piretroides.


5.1.2.5.1 Vías de ingreso

Se absorben por vía oral e inhalatoria principalmente, su absorción es lenta debido a la reacción inmunológica que se produce en el organismo.

5.1.2.5.2 Efectos en el organismo

Los piretroides Tipo I generan el síndrome T - temblor, este síndrome produce temblor, hiperexcitabilidad, episodios convulsivos, midriasis (dilatación de pupila).

Los piretroides del Tipo II generan el síndrome CS Coreoastetosis- salivación producen profusa sialorrea, incoordinación motora y Coreoastetosis, además producen sintomatología del tracto digestivo como náuseas, vómito y deposiciones diarreicas. A nivel de piel y mucosas, tienen efecto alérgico por contacto, dermatitis, conjuntivitis, estornudos y rinitis y efecto sistémico

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

como hiperreactividad bronquial (crisis asmática), neumonitis química o shock anafiláctico. (Centro de Información Toxicológica de Veracruz, 2014)


No hay ninguna evidencia de que las piretrinas o los piretroides produzcan cáncer en seres humanos o en animales. La Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) ha determinado que la carcinogenicidad de los piretroides deltametrina, fenvalerato y permetrina no es clasificable. (Agencia para sustancias tóxicas y el registro de enfermedades, ASTDR, 2003, pág. 2)

Frente a las piretrinas, los insecticidas piretroides presentan los siguientes efectos en el organismo: (Menendez, 2009)

5.1.2.5.2.1 Exposición aguda.

- No son sensibilizantes cutáneos ni irritantes, aunque producen signos de inflamación y ocasionan parestesias después de entrar en contacto con la piel
- A dosis muy altas pueden producir daño permanente o duradero en nervios periférico
- Los piretroides sintéticos son más potentes cuando se ingieren y menos susceptibles a la biotransformación por insectos y mamífero
- Dosis de 10 mg/kg por vía oral son capaces de producir convulsiones, la ingestión de piretroides por vía oral origina dolor epigástrico, náuseas y vómitos, cefalea, vértigo, anorexia, fatiga, visión borrosa, parestesias, palpitaciones, fasciculaciones musculares y alteraciones de la conciencia.

5.1.2.5.2.2 Efectos no confirmados

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

- Hepatomegalia, daño prenatal, Coreoastetosis, hipotensión, hiperplasia de los conductos biliares, incontinencia urinaria, carcinogénesis, conjuntivitis y opacidad corneal.

5.1.2.5.3 Límites de exposición

La Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA) ha establecido un límite de 5 miligramos de piretroides por metro cúbico de aire (5 mg/m³) en el trabajo durante jornadas de 8 horas diarias, 40 horas a la semana. (New Jersey department of health, 2009)

La EPA ha recomendado límites diarios de exposición oral para 10 piretroides que varían desde 0.005 a 0.05 miligramos por kilogramo de peso corporal al día (0.005-0.05 mg/kg/día). (Agencia para sustancias tóxicas y el registro de enfermedades, ASTDR, 2003, pág. 2)

5.1.3 Mecanismo de acción de los piretroides para la eliminación de artrópodos del orden Blattodea.

La acción del piretro sobre las cucarachas y demás insectos es neurotóxica, interviniendo en el funcionamiento normal del sistema nervioso central y del periférico, su efecto es directo sobre la célula nerviosa generando una interferencia en el mecanismo de transporte de iones produciendo rápidamente en el insecto excitación y posteriormente una parálisis.

5.1.3.1 Generalidades e importancia sanitaria de las cucarachas

Son especies de gran capacidad de adaptación, de cuerpo achatado, con largas antenas y dos pares de alas, pero no todas tienen la capacidad de volar. (Manejo Integrado de Plagas urbanas, 2013)


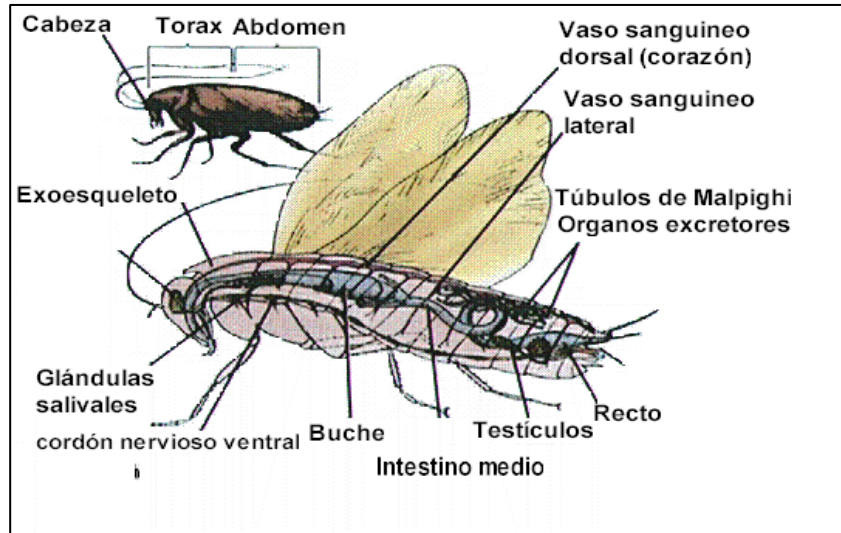
	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

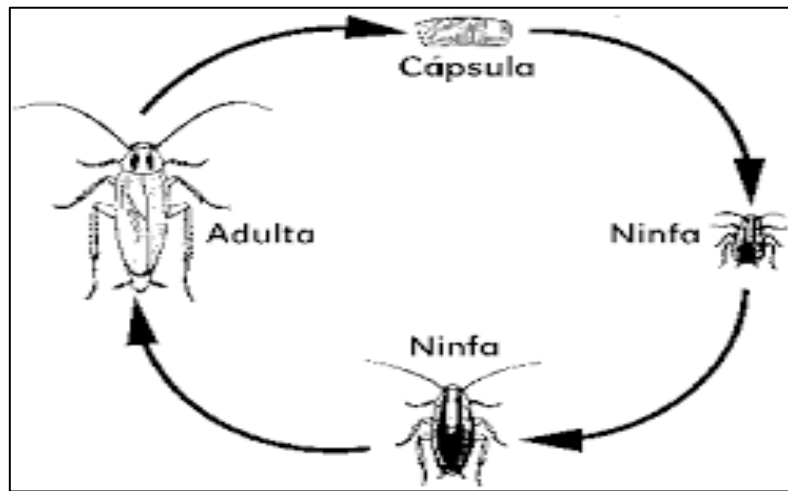
Figura 3: Taxonomía de las cucarachas




5.1.3.1.1 Ciclo de vida

Las cucarachas tienen un tiempo de reproducción de acuerdo a la clase, a grandes rasgos la metamorfosis consiste en la producción de los huevos, la eclosión de las ninfas y el desarrollo del adulto.

Figura 4: Ciclo de vida general del orden Blattodea.



	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

En el mundo existen 3500 clases de cucarachas, pero solo el 1% que equivale a tres especies son de interés sanitarios:

1. Cucaracha alemana

Nombre científico: *Blattella germánica*

Esta clase en su edad adulta mide de 1, a 1,6 cms de largo, su color marrón claro, dos líneas cafés que recorren su cuerpo de cabeza cola y su incapacidad de volar las identifica.

Se reproducen rápidamente (18 y 48 huevos cada 20 días) y su promedio de vida es de 12 meses, habitan lugares húmedos con agua y comida cerca.

Figura 5: *Blattella germánica*



2. Cucaracha americana

Nombre científico: *Periplaneta americana*

Adultas, estas cucarachas miden de 2 a 4 cms de largo, color rojizo y alas desarrolladas. Sus capsulas tienen entre 14 y 16 huevos. Se encuentran en lugares cálidos y húmedos se alimentan de comida en descomposición.


	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

Figura 6: Periplaneta americana



2. Cucaracha negra


Nombre científico: Blatta Orientalis

Adultas, estas cucarachas miden 3 cms de largo, color marrón oscuro a negro y alas desarrolladas. Habitan en lugares húmedos.

Figura 7: Blatta Orientalis



5.1.3.1.2 Interés sanitario


	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

Las cucarachas son vectores mecánicos, que pueden transmitir y servir de huéspedes a bacterias patógenas, huevos y quistes de entero parásitos, virus y hongos (ver tabla 2).

Tabla 2.

Tipos de bacterias, parásitos, virus y hongos transmitidos por las cucarachas.

TIPO	NOMBRE
bacterias patógenas	Salmonella typhi, -Shigella paradysenteriae,
	Yersinia pestis,
	Pseudomonas aeruginosa
	Staphylococcus aureus
huevos y quistes de entero parásitos	Hymenolepis nana
	Ascaris lumbricoides.
	Ancylostoma duodenales.
	Necator americanus.
	Taenia sp
	Schistosoma haematobium
	Entamoeba histolytica
	Giardia lamblia
Balantidium coli	
Toxoplasma gondi.	
Virus	Cepas de Poliomiелitis y Hepatitis
Hongos.	Aspergillus

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

Fuente: Tomado de <http://www.bvsde.paho.org/bvsapud/e/fulltext/control/control.htm>, elaborado por los autores, 2016.

5.1.4 Manejo ecológico de plagas y bioinsecticidas


Es la estrategia de combinar y obtener sinergia en los resultados, al utilizar métodos culturales, físicos, mecánicos y biológicos para el control de plagas urbanas y rurales. El uso correcto y racional de estas técnicas, mediante una continua capacitación idónea y el cumplimiento permanente que rige la licencia de funcionamiento como es el concepto sanitario favorable, determinan la confiabilidad de las empresas aplicadoras para su ejercicio ante las demandas que requiere nuestro medio, conduciendo a el logro de ambientes, seguros, higiénicos y saludables. El hombre en su proceso de evolución y expansión ha traspasado las fronteras entre los ecosistemas y el dominio por nuevos espacios, generando impactos, transformaciones en el medio significativo y algunas veces irreversibles. Estos nuevos espacios antrópicos buscan un equilibrio entre los ecosistemas y el hombre sin generar perturbación entre los mismos.

Los pesticidas sintéticos continúan siendo una línea de defensa importante en la mayoría de los programas de manejo de plagas, ya sean integrados o de otro tipo. (Devine, Dominique, Oigusuku, & Furlong, 2008)

5.1.4.1 Alternativas naturales al uso de piretroides con síntesis química

5.1.4.1.1 Piretrinas

Las piretrinas son insecticidas botánicos, de escasa toxicidad cuyo principal uso ha sido doméstico.

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

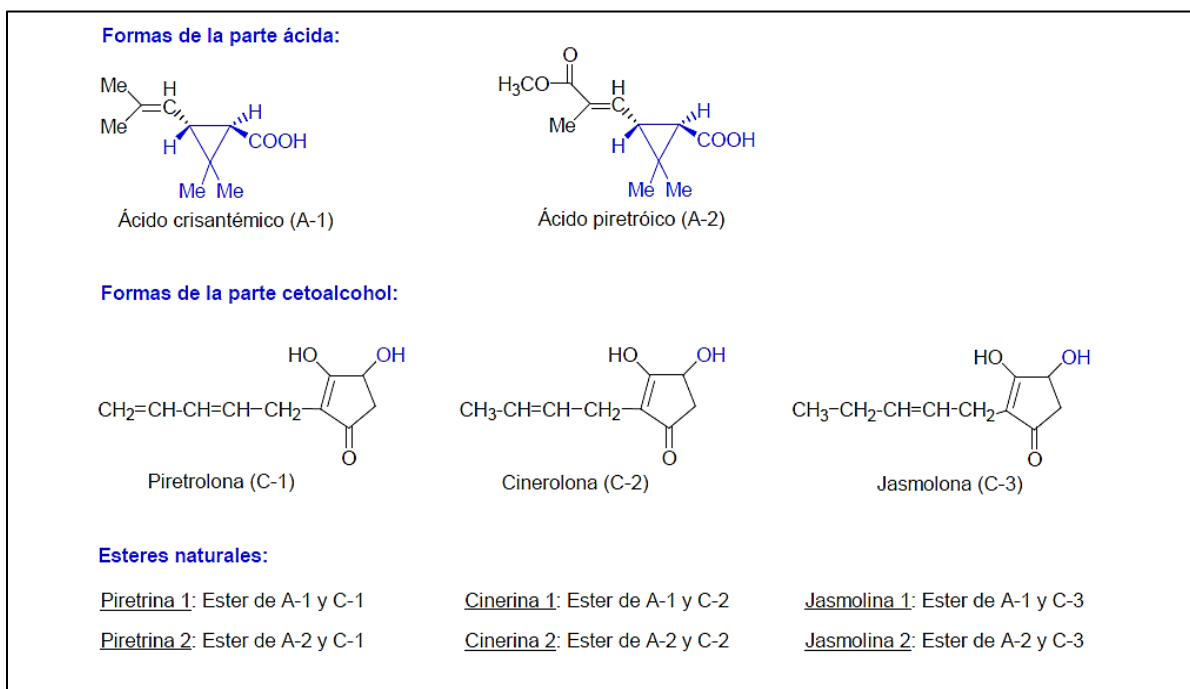
5.1.4.1.2 Principio activo

Se obtienen de la flor del crisantemo.

5.1.4.1.3 Estructura química

El extracto de pelitre tiene como producto activo las piretrinas que son ésteres de ácidos ciclopropanocarboxílicos sustituidos, con cetoalcoholes cíclicos. (Tejedor)


Figura 8: Estructura química de las Piretrinas



Fuente: Tomado de <http://www.eii.uva.es/organica/qoi/tema-12.php>

5.1.4.1.4 Bioacumulación

La absorción a través de la piel intacta es poco importante, sin embargo, en animales producen importantes efectos neurotóxicos por esta vía. Sufren una importante metabolización en el

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

hígado (hidrólisis). En general, la toxicidad aguda para el hombre es baja, la dosis letal de piretrinas estimada en humanos para las piretrinas es superior 1 g/kg.

5.1.4.1.5 Persistencia

Poseen una elevada bio-degradabilidad y baja foto estabilidad lo que limita el uso de las mismas, siendo necesario un agente sinérgico o incluso otros plaguicidas, para aumentar su poder insecticida.


5.1.4.1.6 Daños a la salud humana por el uso de químicos piretrinas.

Los efectos de las piretrinas son reacciones alérgicas en la piel, las mucosas, generan rinitis, dermatitis y conjuntivitis.

5.1.4.1.6.1 Vías de ingreso

La reacción adversa más común deriva de su gran poder sensibilizantes, efecto debido no a la propia piretrina sino a las lactonas sesquiterpeno que también van incluidas en el extracto, es necesario tener en cuenta la toxicidad de los productos añadidos como solventes y sustancias sinergistas (plaguicidas organofosforado (Intoxicación aguda por piretrinas y piretroides, 2016)s y carbamatos).

Estas sustancias producen rinitis alérgica y dermatitis de contacto: La dermatitis de contacto caracterizada por irritación, sensación de quemazón, inflamación y eritema máculo-papuloso y las reacciones respiratorias y alérgicas (rinitis e hiperreactividad bronquial), son las manifestaciones más frecuentes luego de exposiciones a estas sustancias. En individuos que han estado expuestos a grandes cantidades de Piretrinas, se ha observado un cuadro clínico

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

consistente en temblor, ataxia, dificultad respiratoria y sialorrea. Cuando la muerte ocurre, se debe a falla respiratoria.

5.1.4.1.2 Tierras diatomáceas

5.1.4.1.2.1 Principio activo

Su ingrediente activo principal es 55.55% total de dióxido de silicio de origen orgánico y frústulas de diatomeas 80%, el dióxido de silicio (SiO_2), se constituye como un mineral básicos de la tierra, en la naturaleza puede encontrarse en forma cristalina o amorfa (no cristalina), en depósitos tanto en depósitos sedimentarios naturales como en productos creados artificialmente.

La tierra de diatomeas son una de las formas amorfas cristalinas en que se encuentra el sílice, al igual que en tierra de infusorios, Kieselguhr, diatomita, ópalo y trípoli. Como fuente mineral de la sílice en la diatomea natural se presenta entre el 5 y 30% en forma cristalina o calcinada siendo esta última la que representa riesgos a la salud.


5.1.4.1.2.2 Bioacumulación

No representa riesgo para los humanos, ni representan riesgo para los humanos, para este trabajo no se tendrá en cuenta la Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para (silicosis, neumoconiosis del minero de carbón y asbestosis) pues aplica únicamente para la presentación calcinada de la sílice amorfa al ser carcinógena :

Sílice amorfa Tierra diatomáceas (Calcinada) 68895-54-9 - 0.3 R IARC -3

5.1.4.1.2.3 Daños a la salud humana por el uso de químicos tierras diatomáceas.

Riesgos para la salud de las personas:

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

Efectos Agudos: Signos y Síntomas de sobre exposición.

Al inhalar: La inhalación del polvo puede llegar a causar irritación de la nariz y garganta.

Contacto con la piel: el contacto prolongado o repetido con la piel puede causar ligera irritación de la piel, dermatitis.

Contacto con los ojos: el contacto directo con el material puede causar irritación.

Ingestión: Puede resultar moderadamente riesgoso si es ingerido.

5.1.4.1.2.4 Vías de ingreso


Ingresa a través del sistema respiratorio, debido a que es un polvo muy fino que se mezcla con el aire. (Mutual de Chile)

5.1.4.2.1.5. Mecanismo de acción de las tierras diatomáceas para la eliminación de artrópodos del orden Blattodea.

Las tierras diatomáceas al ser un polvo fino dañan la cutícula y capa de cera superficial de los insectos por combinación con los lípidos. Los insectos mueren por deshidratación. (Simons & Muñoz, 2005)

5.1.4.3. Ácido Bórico

El ácido bórico, conocido como ácido orto bórico se presenta en forma de cristales incoloros, transparentes o polvo o gránulos blancos. Tiene diversos usos como antiséptico, insecticida, fungicida, retardante de la llama y precursor de otros compuestos químicos. Es considerado dentro de los plaguicidas de primera generación y ha sido empleado como cebo en el control de hormigas y cucarachas.

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

5.1.4.3.1. Principio activo

Su ingrediente activo es el bórax al 99.9%.

5.1.4.3.2. Estructura química

El ácido bórico tradicionalmente se obtiene por la reacción de un ácido mineral con un mineral de borato, su formula química es H_3BO_3 .

5.1.4.3.3. Bioacumulación

La mayor parte del boro abandona el cuerpo en la orina. Más de la mitad del boro que se ingiere se puede encontrar en la orina en 24 horas y la otra mitad se puede detectar en la orina por hasta 4 días. (Agencia para sustancias toxicas y el registro de enfermedades, 2016)

5.1.4.3.4. Persistencia


El ácido bórico se mantiene en el suelo periodos de tiempo variables, dependiendo de la textura del suelo y las lluvias. El promedio de persistencia es un año o más dependiendo de las lluvias. En el caso de fuertes lluvias el producto lixivía rápidamente. (INKABOR, 2000)

5.1.4.3.5. Daños a la salud humana por el uso de ácido bórico.

Efectos de exposición de corta duración

La sustancia irrita los ojos, la piel y el tracto respiratorio, puede causar efectos en el tracto gastrointestinal, hígado y riñones.

Efectos de exposición prolongada o repetida

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

El contacto prolongado o repetido con la piel puede producir dermatitis. (Instituto nacional de higiene y seguridad en el trabajo, 2003)

5.1.4.3.5.1. Vías de ingreso

El ácido bórico ingresa inicialmente por inhalación y por ingestión, presenta poco o ningún peligro (a los humanos) y tiene bajas toxicidades orales. (Entimine USA Inc, 2014)

5.1.4.3.5.2. Límites de exposición


La OSHA ha establecido un límite legal de 15 mg/m³ para óxido de boro en el aire promediado sobre una jornada de 8 horas al día

La EPA ha determinado que es improbable que la exposición a concentraciones de boro de 4 mg/L durante 1 día ó 0.9 mg/L durante 10 días cause efectos adversos en niños. (Agencia de sustancias Tóxicas y el registro de enfermedades, 2010)

5.1.4.3.6. Mecanismo de acción del ácido bórico para la eliminación de artrópodos del orden Blattodea.

El ácido bórico se emplea como un producto químico esterilizante que dificulta o detiene los procesos reproductivos del insecto. (Alonso, 2011). Daña la cutícula de las cucarachas al ser abrasivo, además causa heridas leves en el epitelio del intestino medio, matándolas en la interferencia en la absorción de nutrientes o reducción cuticular de lípidos, disecándolas. En las ninfas acelera el proceso de muda e impide la adhesión de polvos, lo que les provoca la muerte. (Hernandez, 2013)

5.2 Marco conceptual

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

Plaguicida: Es una sustancia o mezcla de ellas que previene, destruye o controla plagas, incluyendo los vectores de enfermedad humana o animal. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (Koga Y, Bioservice SRL)

Insecticida: Compuesto químico utilizado para matar insectos. El origen etimológico de la palabra insecticida deriva del latín y significa literalmente matar insectos. Es un tipo de biocida. Los insecticidas tienen importancia para el control de plagas de insectos en la apicultura o para eliminar todos aquellos que afectan la salud humana y animal.


Bioinsecticidas: Cualquier compuesto de origen vegetal, animal o mineral, que una vez formulado se puede aplicar eficazmente contra insectos plaga.

Cebos: Contienen el ingrediente activo mezclado con sustancias atractivas (generalmente alimentos), que se sitúan en estaciones para evitar contaminación de zonas no deseadas. (Obiols, 2001)

Piretrinas: Son insecticidas de origen natural obtenidos de la flor del crisantemo y que han sido utilizados por el hombre desde hace muchos años. Son bastante inestables a la exposición a la luz y al calor, lo cual les resta utilidad para su aplicación en la agricultura. Son poco solubles en agua y se hidrolizan rápidamente por los álcalis. (Organización panamericana de la salud OPS)

Piretroides: Los piretroides son sustancias químicas manufacturadas de estructura muy similar a las piretrinas. Los piretroides son a menudo más tóxicas a insectos y mamíferos y permanecen en el ambiente más tiempo que las piretrinas. (Y & R, 2012)

Tierras diatomáceas: La tierra de Diatomeas, también llamada Kieselguhr o Aditivo E-551C, que es un material a base de la frústula o pared celular del organismo fosilizado, es decir, los

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

restos microscópicos de minúsculas plantas fosilizadas, tiene usos diversos, es un producto completamente orgánico y natural que contiene sílice o dióxido de silicio en un 85% aproximadamente. (NATURAL, 2016)


Plaga: Especie animal que el hombre considera perjudicial a su persona, su propiedad o medio ambiente. (Noe, 2015).

Plaga urbana: Aquellas especies implicadas en la transferencia de enfermedades infecciosas para el hombre y en el daño o deterioro del hábitat y del bienestar urbano, cuando su existencia es continua en el tiempo y está por encima de los niveles considerados de normalidad. (OMS; 1998)

Blattodea: Los blatodeos (Blattodea, del latín Blatta, «cucaracha» y del griego eidés, «que tiene aspecto de»), conocidos también como cucarachas, cutias o baratas, constituyen un grupo predominantemente tropical, con hábitos nocturnos o crepusculares. Su régimen alimenticio es omnívoro, aunque manifiestan preferencia por alimentos de naturaleza vegetal. Prado, E. (chile, 2016)

Transmisión mecánica: La transmisión mecánica o pasiva de enfermedades ocurre cuando los insectos con sus patas, pelos del cuerpo y otras superficies- transportan organismos tales como bacterias, protozoos y huevos de helmintos desde la suciedad al hombre. (Organización panamericana de la salud OPS, 1962)

Manejo integrado de plagas: El manejo integrado de vectores (Integrated Vector Management / IVM) es todo un proceso decisorio para el manejo de poblaciones de vectores, con el objetivo de reducir o interrumpir la transmisión vectorial de las enfermedades. (OMS;)

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

Métodos de control de plagas: Todo sistema natural o artificial que da como resultado la prevención, represión, contención, destrucción o exclusión de una plaga. (Fausto, 1995)

Riesgo químico: Agentes contaminantes presentes en el aire, que al ingresar al organismo por las vías respiratoria, cutánea o digestiva pueden generar una enfermedad laboral. (ACHS)

Exposición a riesgo químico: Situación en la que un trabajador puede recibir la acción de un agente químico, así como sufrir sus efectos perjudiciales, lo que puede suponer un daño para su salud. (Centro de prevención de riesgos en el trabajo CEPRIT, 2015)


Salud pública: Disciplina encargada de la protección de la salud a nivel poblacional.

5.3. Marco legal

Tabla 3.

Marco legal proyecto de investigación

Norma	Año	Que reglamenta
Decreto 1443	2004	Reglamenta parcialmente el Decreto- Ley 2811 de 1974, la Ley 253 de 1996, y la Ley 430 de 1998 en relación con la prevención y control de la contaminación ambiental por el manejo de plaguicidas y desechos o residuos peligrosos provenientes de los mismos, y se toman otras determinaciones.
Decreto 4741	2005	Reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
Resolución 1675	2013	Establece los elementos que deben contener los planes de

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

		gestión de devolución de productos pos consumo de plaguicidas
Ley 55	1993	Seguridad de la utilización de productos químicos en el trabajo.
		Norma Andina par el Registro y Control de Plaguicidas químicos de Uso agrícola
Decreto 1843	1991	Reglamenta parcialmente, lo títulos III, V, VI, VII, Y XI de la Ley 09 de 1979 sobre uso y manejo de plaguicidas.
Guía de Atención Integral de Salud Ocupacional Basada en la Evidencia GATISST	2015	Emitir recomendaciones basadas en la evidencia para el manejo integral (promoción, prevención, detección precoz, tratamiento y rehabilitación) de las dermatitis de contacto alérgica e irritativa.


Fuente: Elaborado por los autores, 2016.

5.4. Marco histórico

5.4.1 Evolución histórica de los insecticidas botánicos y minerales.

Desde las primeras civilizaciones se registra el uso de plaguicidas e insecticidas para la salud pública y la agricultura; han sido tres las generaciones más importantes en el desarrollo este tipo de sustancias, la primera conocida como la generación de los productos naturales (A.C - Mitad siglo XIX) inicia con el descubrimiento de la acción insecticida de compuestos naturales, minerales y botánicos derivados del cobre, azufre, tabaco, jabón y las flores secas de crisantemo (*Chrysantemum*) de las cuales se obtienen las piretrinas.

- **De las piretrinas a los piretroides**


	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

La flor de crisantemo de la cual se extrae el extracto de piretro como insecticida antecede al uso de los piretroides sintéticos, los primeros cultivos de esta flor se introdujeron en el S. XVII en Europa, las piretrinas que son el compuesto activo del piretro mezcladas con disolventes neutros, fueron investigadas y aisladas en la década de 1920 por los suizos Standinguer y Ruzicka (Marquez, 1982) , indicando su acción larvicida. El polvo de las flores secas se conocía con el nombre de Polvo Insecticida de Persia y a inicios del siglo XIX se introdujo en Francia, Estados Unidos y Japón. A partir de 1930 comenzó a cultivarse en África del Este, en 1950 en Ecuador y Papúa, Nueva Guinea, y desde 1980 en Australia. Se lo comercializó bajo diferentes nombres, formulado junto con butóxido de piperonilo para inhibir su detoxificación por el insecto (Tomlin 1997).

Con el auge la industria química, los primeros piretroides obtenidos fueron la aletrina, la resmetrina y la tetrametrina, después de un trabajo de 12 años se desarrolló la aletrina fue producida en 1948, por un grupo de investigadores del departamento de agricultura de EUA, Milton S. Schechter, Frederick B. LaFogue y Nathan Green. (EL DESINSECTADOR Y DESRATIZADOR, 2014)Posterior a este descubrimiento se introducen los primeros piretroides con actividad insecticida en el año 1968 y para el año 1982 constituían el 30% del mercado mundial de plaguicidas.

- **Tierras diatomáceas**


Las algas diatomeas han servido como fuente de alimentación acuática desde el periodo mesozoico, cuando mueren se fosilizan y sedimentan en el fondo del lecho marino formando las tierras diatomeas empleadas como insecticidas minerales y fertilizantes, son diversos los usos que se les han otorgado, cronológicamente fue en el año 1937 cuando Peter durante la

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

explotación minera las descubrió y uso como fertilizantes, Alfred Nobel las empleo para estabilizar la nitroglicerina en la fabricación de dinamita y Wilhelm Berckfeld encontró su uso como medio de filtración en el proceso de potabilización del agua. (DIATOMEAS, La tierra blanca, 2014)

Con el desarrollo agrícola surge una segunda generación de los fumigantes y derivados del petróleo, ácidos carbónico y fénico, el sulfato de cobre con cal, el acetoarsenito de cobre, así como diversos fumigantes, entre ellos disulfuro de carbono y bromuro de metilo fueron algunas de las sustancias simples empleadas para combatir plagas, hacia el año 1920, la demanda de plaguicidas aumenta y comienza a desarrollarse un gran grupo de plaguicidas sintéticos entre los que se destacan los clorados, fosforados, carbamatos y los piretroides, de estos compuestos algunos se emplearon con fines militares en la segunda guerra mundial como es el caso del DDT que brindó un mecanismo de protección insecticida a los combatientes contra el tifus, paludismo y enfermedades transmitidas por insectos, su efectividad fue tal, que trascendió el escenario de la guerra y comenzó a ser empleado en la agricultura para el control de este tipo de plagas, pero a medida que se obtenían nuevos y más potentes plaguicidas, la demanda aumentaba; según (Isern, 2002) hasta 1945, *“los productos químicos inorgánicos constituían casi el 75% de todas las ventas de pesticidas, siendo el resto las aspersiones y productos naturales”*, así mismo, aumentó la preocupación por los efectos ambientales y en la salud de la población visibles en el corto, mediano y largo plazo de este tipo de sustancias y la directa relación con el desarrollo de diferentes tipos de cáncer, deformaciones físicas, problemas neurológicos y defectos congénitos en las víctimas de guerra, veteranos y las generaciones descendientes. (Cortes, 2011)

5.4.2 La generación de los bioinsecticidas


	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

En la actualidad, es necesario encontrar una alternativa plaguicida con menor impacto a la salud pública y el ambiente, de esta forma remplazar los pesticidas sintéticos, es en la agricultura donde comienza esta transición, la población ha aumentado al igual que la productividad de este sector, por eso la demanda de productos insecticidas ha sido mayor, y en este contexto los insecticidas se encuentran entre las herramientas agrícolas que están más asociadas con el daño ambiental (Devine, Dominique, Ogusuku, & Furlong, 2008), para la década de los noventa según la FAO, se percibe una disminución del uso de insecticidas, en países como Francia, Alemania y el Reino Unido.

6. Tipo de investigación

La primera etapa refiere a una investigación de estudio de caso a partir de la revisión de fuentes propias de la compañía por exposición a plaguicidas, documentación propia de la compañía y estadísticas ocupacionales, indicadores de morbilidad en la empresa MASIF.

La segunda etapa permitirá a través de las diferentes visitas al lugar obtener un diagnóstico y aplicar una lista de chequeo analizar las prácticas y condiciones actuales de seguridad en el trabajo en la empresa controladora de plagas durante la actividad de aspersion para la eliminación de cucarachas.

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016


7. Diseño metodológico

Tabla 4.

Diseño metodológico proyecto de investigación.

ETAPA	OBJETIVO	ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS	ALCANCE
ETAPA I INVESTIGACIÓN ESTUDIO DE CASO	<p>OBJETIVO 1: Realizar una descripción de la situación actual en la empresa MASIF S.A.S por exposición ocupacional al manejo de plaguicidas.</p>	<p>Recopilación de información relacionada a: Identificar los principales procesos, procedimientos, inventarios, áreas, actividades propios de la empresa. Analizar las condiciones actuales de seguridad y salud en el trabajo.</p>	<p>Documentación propia de la compañía. Estadísticas ocupacionales, indicadores de morbilidad en la empresa MASIF</p>	<p>Diagnostico situacional en SST por exposición a plaguicidas en MASIF</p>
ETAPA II INVESTIGACION ESTUDIO DE CASO	<p>OBJETIVO 2. Analizar las condiciones de seguridad en la empresa controladora de plagas durante la actividad de aspersión de insecticidas piretroides en el control de artrópodos del orden Blattodea.</p>	<p>Visitas a la empresa controladora de plagas para la recopilación de información de fuentes primarias: Aplicación de la inspección de condiciones de seguridad en la actividad aspersión con piretroides. Analizar las condiciones actuales de seguridad y salud en el trabajo.</p>	<p>Inspección de condiciones de seguridad en la empresa según decreto 1843 de 1991. Normatividad vigente y aplicable.</p>	<p>Diagnostico situacional en SST por exposición a plaguicidas en la actividad</p>
ETAPA III RESULTADOS	<p>OBJETIVO 3 Diseñar una guía para el control ecológico y ocupacional de artrópodos del orden Blattodea</p>	<p>Análisis comparativo en el control de riesgos en la fuente, medio, procesos y trabajadores a partir del análisis de las condiciones y prácticas actuales identificadas.</p>	<p>Guías de buenas prácticas en cuanto a salud y seguridad en el trabajo en el manejo de plaguicidas Investigaciones sobre alternativas ecológicas en el manejo de plaguicidas, normatividad vigente aplicable.</p>	<p>Guía de reducción a la exposición ocupacional</p>

Fuente: Elaborado por los autores

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

7.1 Instrumentos metodológicos

Para analizar las condiciones de seguridad en la empresa controladora de plagas durante la actividad de aspersión de insecticidas en el control de artrópodos del orden Blattodea, se diseñó la inspección condiciones de seguridad (ver anexo 1).


Este instrumento se estructuro de acuerdo al decreto No. 1843 de 1991 título XIV artículos 105 a 179 específicos para empresas aplicadoras como en el caso de MASIF S.A.S, distribuidos entre los siguientes ítems: maquinaria, equipos 1y herramientas, situaciones de emergencia, riesgo químico, riesgo locativo, capacitación, entrenamiento y toma de conciencia, elementos de protección personal, riesgo físico, almacenes y depósitos, riesgo biológico, tareas de alto riesgo, ergonómico, ambiental.

La inspección está diseñada para establecer el nivel del hallazgo (alto, medio, bajo o ningún riesgo) de acuerdo al criterio de probabilidad de ocurrencia de lesión, enfermedad y/o impacto ambiental definido por los investigadores, como se detalla:

Nivel de hallazgo,

Nivel de Hallazgo	Criterio
<i>Alto</i>	Existe una probabilidad alta de lesión, enfermedad y/o grave impacto ambiental. Este peligro y/o aspecto puede generar incapacidad mayor a 30 días, incapacidad permanente o muerte o daños ambientales difíciles de revertir.
<i>Medio</i>	Existe una probabilidad media de lesión, enfermedad y/o impacto ambiental. Este peligro y/o aspecto puede generar incapacidad menor a 30 días o daños ambientales reversibles.
<i>Bajo</i>	Existe una probabilidad baja de ocurrencia de una lesión, enfermedad y/o impacto ambiental. Este peligro y/o aspecto puede generar como máximo un primer auxilio o daños ambientales mínimos.
<i>Ningún Riesgo</i>	No existe ningún riesgo y/o incumplimiento aparente en materia de lesión, enfermedad y/o impacto ambiental. Este peligro y/o aspecto está controlado.


Elaborado por los autores 2016

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

Anexo 1.

Inspección condiciones de seguridad

INSPECCION CONDICIONES DE SEGURIDAD						
1. INFORMACIÓN DE LA COMPAÑÍA						
Nombre o Razón Social de la Empresa				NIT o C.C.		
Sede		Actividad Desarrollada		Fecha		
Objeto de la Inspección						
2. INSPECCIÓN GENERAL						
Instrucciones Generales						
Diligencie la totalidad de espacios solicitados y evalúe el nivel de riesgo de los hallazgos de acuerdo a los siguientes criterios.						
Nivel de Riesgo	Criterio					
Alto	Existe una probabilidad alta de lesión, enfermedad y/o grave impacto ambiental. Este peligro y/o aspecto puede generar incapacidad mayor a 30 días, incapacidad permanente o muerte o daños ambientales difíciles de revertir.					
Medio	Existe una probabilidad media de lesión, enfermedad y/o impacto ambiental. Este peligro y/o aspecto puede generar incapacidad menor a 30 días o daños ambientales reversibles.					
Bajo	Existe una probabilidad baja de ocurrencia de una lesión, enfermedad y/o impacto ambiental. Este peligro y/o aspecto puede generar como máximo un primer auxilio o daños ambientales mínimos.					
Ningún Riesgo	No existe ningún riesgo y/o incumplimiento aparente en materia de lesión, enfermedad y/o impacto ambiental. Este peligro y/o aspecto esta controlado.					
Requisitos Generales						
Maquinaria, equipos y herramientas						
Condiciones de Seguridad	Si	No	N.A	Nivel de Riesgo	Observación	Registro fotográfico
¿Se realiza mantenimiento a los equipos de acuerdo con las especificaciones de los fabricantes?						
¿Se realiza inspección pre operacional a los equipos antes de la aplicación de insecticidas, verificando su estado de funcionamiento, descartando deformaciones, desgastes, fisuras y escapes, que impidan la función del equipo?						
¿Se protegen las partes móviles de motores, correas, poleas, piñones, con guardas de seguridad?						
¿Las guardas están debidamente instaladas y aseguradas protegiendo cualquier posible contacto con el trabajador?						

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN			Versión:01		
	Proceso: Investigación		Fecha de emisión		Fecha de versión: Noviembre de 2016	

¿Los cables se encuentran libres de empalmes eléctricos, o estos están protegidos con cinta vulcanizada?						
¿Los equipos cuentan con su hoja de vida y catalogo para el manejo y mantenimiento y su codificación interna?						

Capacitación, entrenamiento y forma de conciencia.


Condiciones de Seguridad	Si	No	N.A	Nivel de Riesgo	Observación	Registro fotográfico
¿El técnico aplicador cuenta con capacitación y entrenamiento al trabajador nuevo en el manejo de plaguicidas y equipos?						
¿El técnico aplicador cuenta con retrenamiento anual para el manejo de plaguicidas y equipos?						
¿El técnico aplicador cuenta con capacitación en Trabajo seguro en alturas, con reentrenamiento anual?						
¿El técnico aplicador cuenta con certificado de coordinador de Trabajo seguro en alturas?						
¿El técnico aplicador cuenta con certificado de Trabajo seguro en espacios confinados?						
¿Cuenta(n) el (los) técnicos aplicadores con el "carne de aplicador" validando su idoneidad?						

Elementos de protección personal.

Condiciones de Seguridad	Si	No	N.A	Nivel de Riesgo	Observación	Registro fotográfico
¿El técnico aplicador cuenta con los equipos y elementos de protección personal y dotación necesaria para la aplicación del insecticida de acuerdo a la matriz de EPPS por cargo?						
¿Realiza inspección pre operacional al estado de los Elementos de protección personal para descartar desgastes o daños en los mismos?						
¿Las instalaciones cuentan con cuarto con guardarropas de doble compartimiento, para uso de los operarios;						
¿El aplicador conoce la importancia, cuidados y recomendaciones de cada uno de los EPP que emplea en la actividad?						

Riesgo Físico

Condiciones de Seguridad	Si	No	N.A	Nivel de Riesgo	Observación	Registro fotográfico
--------------------------	----	----	-----	-----------------	-------------	----------------------

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN			Versión:01	
	Proceso: Investigación		Fecha de emisión		Fecha de versión: Noviembre de 2016


¿Se evidencian controles de los niveles de presión sonora en el técnico aplicador?						
¿La iluminación es suficiente para las actividades que se ejecutan?						
¿Exposiciones a factores físicos como frío y/o calor son controladas adecuadamente?						
¿Para trabajos nocturnos, se proporcionan espacios cálidos o ropa de protección para el personal expuesto?						

Riesgo Químico


Condiciones de Seguridad	Si	No	N.A.	Nivel de Riesgo	Observación	Registro fotográfico
¿Existe un inventario de los insecticidas empleados en la eliminación y control de cucarachas de acuerdo a Características del plaguicida: presentación, dosis, categoría toxicológica, modalidad de aplicación, formulación?						
¿Las presentaciones de los insumos o materias primas usadas esta por debajo de los limites permisibles de exposición OSHA - NIOSH?						
¿Se emplean plaguicidas registrados y autorizados por el Ministerio de Salud?						
¿Existen Hojas de Seguridad MSDS de las sustancias químicas utilizadas?						
¿El personal conoce las Hojas de Seguridad de las sustancias químicas utilizadas?						
¿Los insecticidas utilizados están rotulados y etiquetados?						
¿Se cuenta con matriz de compatibilidad de las sustancias químicas?						
¿El personal entiende la matriz de compatibilidad de las sustancias químicas?						

Riesgo Biológico


Condiciones de Seguridad	Si	No	N.A.	Nivel de Riesgo	Observación	Registro fotográfico
¿Se controlan las condiciones de saneamiento básico (Control de alimentos, plagas, basuras, etc.)?						
¿Las áreas están libres de aguas empozadas o estancadas que faciliten la proliferación de vectores?						
¿Se realizan jornadas periódicas de aseo a los servicios sanitarios dispuestos para el personal?						
¿Se controlan las condiciones de saneamiento básico referentes a insectos y roedores?						
¿Se dispone de un lugar adecuado para la toma de alimentos?						

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN			Versión:01	
	Proceso: Investigación		Fecha de emisión		Fecha de versión: Noviembre de 2016


¿Se cuenta con fuentes de agua potable para consumo del personal?						
Riesgo Psicosocial						
Condiciones de Seguridad	Si	No	N.A.	Nivel de Riesgo	Observación	Registro fotográfico
¿Los trabajadores conocen claramente las funciones y responsabilidades de su cargo?						
¿El personal cuenta con las maquinas, herramientas y equipos requeridos para el desarrollo de sus funciones?						
¿Se evidencian en el área comportamientos seguros, uso de elementos de protección personal y respeto por las normas de seguridad?						
¿Se controla el uso de personal no entrenado, nuevo, o en proceso de adaptación al ambiente de trabajo?						
¿Se respetan las restricciones físicas y mentales de aquellas personas que hayan sufrido alguna enfermedad o accidente?.						
¿El personal tiene acceso a actividades de inducción, capacitación y bienestar a través de la organización?						
¿Los trabajadores cuentan con periodos de descanso suficientes?						
¿Se respetan las jornadas máximas laborales establecidas legalmente?						
Riesgo Ergonómico						
Condiciones de Seguridad	Si	No	N.A.	Nivel de Riesgo	Observación	Registro fotográfico
¿Las condiciones de trabajo permiten que el técnico aplicador realice su tarea sin exponerse a posturas forzadas, prolongadas o anti gravitacionales?						
¿Se respetan los límites para el levantamiento y transporte de cargas para hombres (25 y 50 kg)?						
¿El técnico aplicados cuenta con ayudas mecánicas para levantar y/o transportar objetos y materiales pesados?						
Riesgo Locativo						
Condiciones de Seguridad	Si	No	N.A.	Nivel de Riesgo	Observación	Registro fotográfico
¿La aplicación del insecticida se realiza dentro del área determinada para el servicio, respetando las zonas o franjas de seguridad para evitar daño a la salud de la población y deterioro del ambiente?						
¿Se realiza la evacuación de personas, animales o alimentos y suspendiendo cualquier actividad relacionada con manipulación de alimentos antes de la aspersión?						

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN			Versión:01		
	Proceso: Investigación		Fecha de emisión		Fecha de versión: Noviembre de 2016	


¿Se verifica que las áreas de tránsito y circulación donde se aplicara el insecticida se encuentran libres de obstáculos?						
¿Las áreas con riesgo de caída de objetos se encuentran libres de herramientas, materiales y/o equipos que puedan caer a nivel inferior?						
¿Los tomacorrientes se encuentran bien empotrados y en buen estado de funcionamiento?						
¿Las plataformas cuentan con barandas y rodapiés?						
Tareas de Alto Riesgo						
Condiciones de Seguridad	Si	No	N.A.	Nivel de Riesgo	Observación	Registro fotográfico
¿Se cuenta con permisos de trabajo escritos para las tareas de aspersion de insecticidas?						
¿Se cuenta con listas de chequeo para trabajos en altura de actividades rutinarias?						
¿Se encuentran diligenciados los permisos de trabajo y/o listas de chequeo para estas labores?						
¿Existen barandas fijas de prevención contra caídas debidamente ancladas a las estructuras con riesgo de caídas?						
¿Se cuenta con sistemas de protección contra caídas (arnés, conectores y punto de anclaje)?						
¿Los equipos de protección contra caídas se encuentran en buenas condiciones?						
¿Los equipos de protección contra caídas usados cuentan con hojas de vida?						
¿Los equipos de protección contra caídas son compatibles entre sí, en tamaño, figura, materiales, forma, diámetro?						
¿Las escaleras portátiles se encuentran en perfecto estado de funcionamiento, libres de daños y condiciones inseguras?						
¿Las escaleras portátiles usadas cuentan con hoja de vida?						
¿Se elaboro un AST para la actividad a realizar y se encuentra divulgado?						
Se cuenta con un procedimiento escrito de la actividad a desarrollar y el personal tiene conocimiento del mismo.						
Situaciones de Emergencia						
Condiciones de Seguridad	Si	No	N.A.	Nivel de Riesgo	Observación	Registro fotográfico
¿Se cuenta con brigadistas designados para la atención de emergencias?						

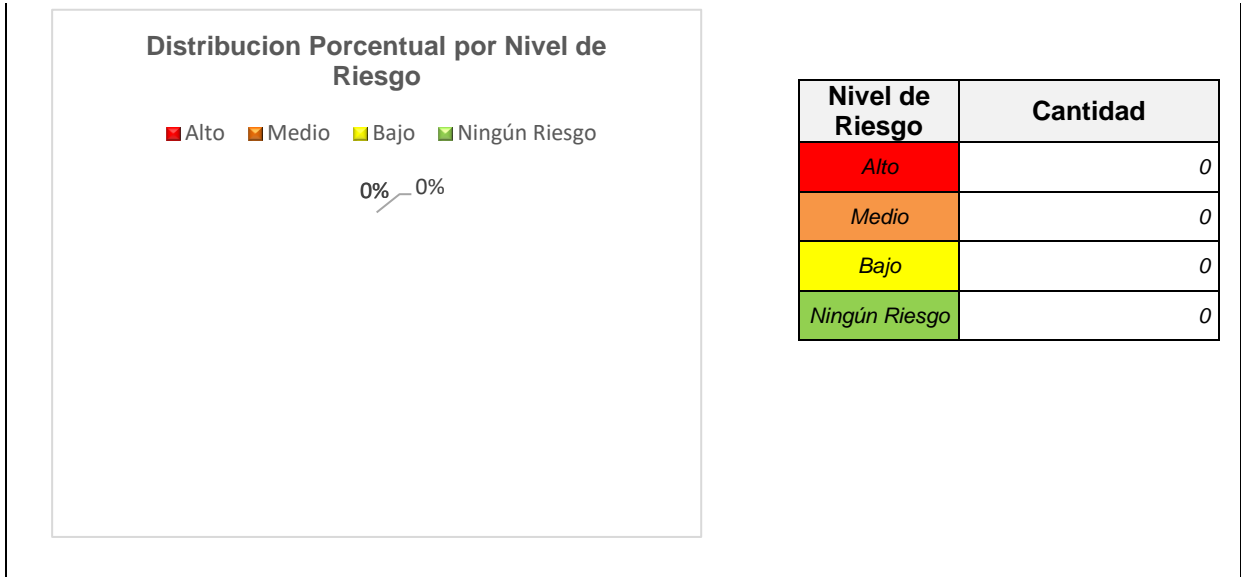
	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN			Versión:01		
	Proceso: Investigación		Fecha de emisión		Fecha de versión: Noviembre de 2016	

¿Se cuenta con sistemas de comunicación que permitan comunicar el desarrollo de una emergencia?						
¿Se cuenta como mínimo con 1 extintor contra incendios por cada 200 mt2 de área y demás equipo contra incendios?						
¿El tipo de extintores existentes son los apropiados para el tipo de riesgo al que se esta expuesto?						
¿El personal tiene conocimiento acerca de la manipulación de los extintores de su lugar de trabajo?						
Las autoridades y cuerpos de bomberos estan notificados de la existencia de un plan de emergencias						
¿Se cuenta con un botiquín de primeros auxilios con la dotación completa y debidamente señalado - al igual que los antídotos específicos de acuerdo con los insecticidas aplicados?						
¿Se cuenta con una camilla e inmovilizador de cuello para el traslado de personal lesionado?						
¿Se encuentran señalizadas las rutas de evacuación, salidas de emergencia, y puntos de encuentro?						
¿Existen duchas y/o lavaojos donde puedan ocurrir accidentes por contacto con químicos?						
¿Todo el personal conoce las rutas de evacuación, salidas de emergencia y puntos de encuentro?						
¿Se cuenta con kit contra derrames en los sitios vulnerables?						
¿El personal tiene conocimiento acerca de la utilización de los elementos del kit contra derrames?						
Almacenes y Depósitos						
¿Los stands de almacenamiento de productos químicos están identificados con el tipo de producto químico, y categoría toxicológica?						
¿Las área de almacenamiento de materia prima cuentan con estantería y divisiones que garanticen adecuada separación de productos, equipos y áreas (administrativa)?						
¿Existe un área de preparación de productos, con suficiente ventilación hacia área libre y de fácil lavado?						
¿Las áreas se encuentran definidas para almacenamiento y conservación de equipos, repuestos de aplicación y protección?						

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01	
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016	

El apilamiento de los elementos se realiza de forma adecuada evitando riesgo de caída sobre la cabeza del trabajador						
Ambiental						
Condiciones de Seguridad	Si	No	N.A.	Nivel de Riesgo	Observación	Registro fotográfico
¿Se evidencia un sistema definido de clasificación de residuos?						
¿Se evidencian un punto ecológico para clasificar los residuos sólidos de acuerdo al sistema definido?						
¿Los residuos se clasifican de acuerdo al sistema definido por la organización?						
¿Existen mecanismos de contención de derrames como diques o barreras?						
¿El centro de acopio se encuentra con la capacidad para los residuos generados?						
¿El centro de acopio y el punto ecológico se encuentran en buenas condiciones para separación los residuos?						
¿El personal conoce los beneficios que trae para el medio ambiente la adecuada separación y disposición de los residuos peligrosos?						
¿Los equipos usados para aplicación de plaguicidas, deberán lavarse en lugares destinados para este fin, evitando riesgos para los operarios y contaminación de fuentes o cursos de agua. Estas aguas residuales deben verterse a un sistema para tratamiento de desechos?						
¿Se guardan los empaques residuales en su envase original y en sitios seguros con el fin de evitar contaminación?.						
Si en ningún caso deberán guardarse productos alimenticios, medicinas, ropas, utensilios domésticos, bebidas o cualquier otro material de consumo humano o animal que una vez contaminado represente riesgo para la salud.						
¿El trabajador conoce el procedimiento en caso de derrame de sustancias peligrosas?						
Existen áreas para el lavado de equipos con sistema de recolección o tratamiento de aguas residuales?						
Resultados Gráficos de la Inspección						

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016



3. REGISTRO FOTOGRÁFICO DE ASPECTOS DE MAYOR RELEVANCIA

Registro Fotográfico
Comentario


Registro Fotográfico
Comentario

4. DATOS DE RESPONSABLES DE LA INSPECCIÓN Y EL INFORME		
Elaborado por	Cargo	Firma

8. Fuentes para la obtención de la información

8.1 Fuentes primarias

La primera etapa refiere a una investigación de estudio de caso a partir de la revisión de fuentes propias de la compañía por exposición a plaguicidas, documentación propia de la compañía y estadísticas ocupacional, indicadora de morbilidad en la empresa MASIF S.A.S

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

La segunda etapa permitirá a través de las diferentes visitas al lugar obtener un diagnóstico y aplicar una lista de chequeo para analizar las prácticas y condiciones actuales de seguridad en el trabajo en la empresa controladora de plagas durante la eliminación de cucarachas.

8.2 Fuentes secundarias

Investigaciones sobre alternativas ecológicas en el manejo de plaguicidas, normatividad vigente aplicable, y finalmente guías de buenas prácticas en cuanto a salud y seguridad en el trabajo en el manejo de plaguicidas.

9. Recursos


La siguiente tabla señala los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto de investigación, establece el tipo de recurso (humano, físico, financiero)

Tabla 5.

Recursos para el desarrollo del proyecto de investigación.

RECURSO	VALOR
RECURSO HUMANO (2 estudiantes)	\$600.000
IMPRESIONES, FOTOCOPIAS, COMUNICACIONES (LLAMADAS, FAX,)	\$50.000
COSTOS DE TRANSPORTE (urbano) (4 visitas)	\$30.000
COMPUTADORES (2)	\$2.400.000
TOTAL RECURSOS	\$3.080.000

Fuente: Elaborado por los autores, 2016

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

10. Cronograma


En la siguiente tabla 6, se describen las actividades necesarias para el desarrollo del trabajo investigativo, según el estado programado (P) y/o ejecutado (E)

Tabla 6.

Cronograma de actividades proyecto de investigación.

PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES	ESTADO	CRONOGRAMA		
		OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Identificar los principales procesos, procedimientos, inventarios, áreas, actividades propios de la empresa	P	1		
	E	1		
Analizar las condiciones actuales de seguridad y salud en el trabajo.	P	1		
	E	1		
Aplicación de la inspección de condiciones de seguridad en la actividad aspersion con piretroides.	P	1		
	E	1		
Diseño de la guía el control ecológico y ocupacional de artrópodos del orden Blattodea.	P		1	
	E		1	
Entrega CD ROM	P		1	
	E		1	

Fuente: Elaborado por los autores, 2016

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

11. Resultados

Objetivo 1


Generalidades de la empresa – MASIF S.A.S

MASIF S.A.S, fue constituida hace nueve (9) años, bajo el objeto en servicios en Sanidad Ambiental, para la atención en Manejo Integrado de Plagas, en donde le fue otorgado el concepto favorable por Secretaria de Salud desde de Bogotá; posteriormente fue ampliando su portafolio de servicios y extendiendo sus servicios a nivel nacional. Actualmente está certificada en RUC, Registro Único de Contratación y en ISO 14001 ante el Consejo Colombiano de Seguridad, ha implementado y certificado tres niveles ante Secretaria Distrital de Ambiente, programa de gestión empresarial ACCERCAR. Cuenta con el Sistema de Gestión Integral implementado en HSEQ, y dentro de sus procesos internos tiene incorporados diferentes programas y subprogramas en Medio Ambiente, Responsabilidad Social Corporativa, Salud y Seguridad en el Trabajo.

Misión

Satisfacer las necesidades y requerimientos de nuestros clientes, mediante soluciones integrales, soportándonos en la excelencia de nuestro equipo de trabajo, aliados y colegas, bajo la implementación constante de tecnologías de punta para generar el máximo valor en nuestros servicios, en armonía con el medio ambiente.

Servicios


	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

Ofrece servicios especializados para el control de roedores, cucarachas y todo tipo de plagas rastreras o aéreas, venta y recarga de extinguidores, limpieza, lavado y desinfección de tanques de agua potable así como desinfección Ambiental para el control de virus, bacterias, hongos y levaduras en cualquier tipo de ambiente.

Recurso humano


La empresa cuenta con una estructura organizacional encabezada por la gerencia, la dirección administrativa y técnica-HSEQ, dentro de este ultima se encuentra el director técnico y los técnicos aplicadores que son en su totalidad 9 trabajadores en los niveles bachillerato sin experiencia en el cargo, es el área contable la encargada de la contratación del recurso humano mediante contrato a termino indefinido y afiliaciones a seguridad social; ARL, EPS y AFP, adicional determina las funciones y perfiles de cargo, planea y evalúa la eficacia de las capacitaciones, evalúa las competencias, desempeño del personal, reporte de horas extras y novedades y esta encargada de desarrollar el programa de motivación y plan de bienestar.

- **COORDINADOR TECNICO Y DE HSEQ:** Mantener las mejores condiciones de seguridad, salud ocupacional y ambiente dentro de los proyectos donde ejecute sus actividades, ejecutar las actividades programadas dentro del sistema de gestión de la compañía en lo que aplique al proyecto donde se encuentra.
- **TECNICO APLICADOR:** Encargado de prestar los servicios de saneamiento ambiental asignados con eficiencia, calidad y seguridad a los clientes de acuerdo a la agenda programada por la compañía.

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

Son los encargados de realizar:

- ✓ Actividades de saneamiento ambiental de acuerdo a la programación asignada (fumigación, desinfección, control de roedores, lavado y desinfección de tanques, control ecológico de aves, poda de árboles, etc.)
- ✓ Visitas para asesoría técnica a clientes
- ✓ Inspección previa al inicio de labores para verificar el cumplimiento de los protocolos de fumigación, cada vez que se realice visita a donde los clientes para prestar servicio.
- ✓ Mantenimiento preventivo y correctivo de equipos y herramientas de fumigación y desinfección de tanques
- ✓ Dosificación de productos rodenticidas para la elaboración del producto.
- ✓ Realizar aseo general de las instalaciones que conciernen al área operativa(bodega de fumigación y extintores)
- ✓ Realizar muestreo de calidad del agua donde clientes
- ✓ Hacer arreglos locativos donde clientes relacionados a las labores de control de plagas y limpieza de canales
- ✓ Cumplir con las normas y procedimientos de seguridad que les exija a los clientes
- ✓ Hacer formación de barreras para el control ecológico de aves
- ✓ Apoyar el proceso de formación en el cargo para los compañeros de trabajo nuevos
- ✓ Llevar el inventario de equipos, herramientas, sustancias e insumos usados

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

- ✓ Diligenciar los formatos de MASIF SAS respectivos para dejar el soporte al cliente de la prestación del servicio prestado


Jornada laboral

La jornada laboral esta establecida de acuerdo al área de trabajo; el ingreso se realiza a las 7:00 am y finaliza a las 5:30 pm, con 15 minutos de descanso en cada bloque y una hora de almuerzo.

Ubicación y cobertura de las actividades

MASIF S.A.S. Viene desarrollando actividades en Manejo Integrado de Plagas en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Casanare, Vichada, Meta, Sucre, Santander y Norte de Santander, se han prestado actividades en Control de Vectores, Insectos Plaga voladores y Rastreros, Desinfección Ambiental, Métodos para repeler ofidios, Reubicación de Abejas, Control de Plagas en la madera, igualmente métodos ecológicos para repeler o ahuyentar aves. Dentro de los principales clientes se encuentran los del sector de Hidrocarburos, Farmacéutico, Empresas de Alimentos entre otros. MASIF S.A.S.

Dentro de sus actividades en Sanidad Ambiental ha caracterizado plagas potenciales como son Viuda Negra recolectada en Puerto Berrio Antioquia y Espinal Tolima, Tripanosomas (PITO) recolectado en áreas aledañas a Centro Gaitán Meta, en donde se realizan su clasificación taxonómica por medio de entidades como son Universidad Nacional y Universidad Javeriana.

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

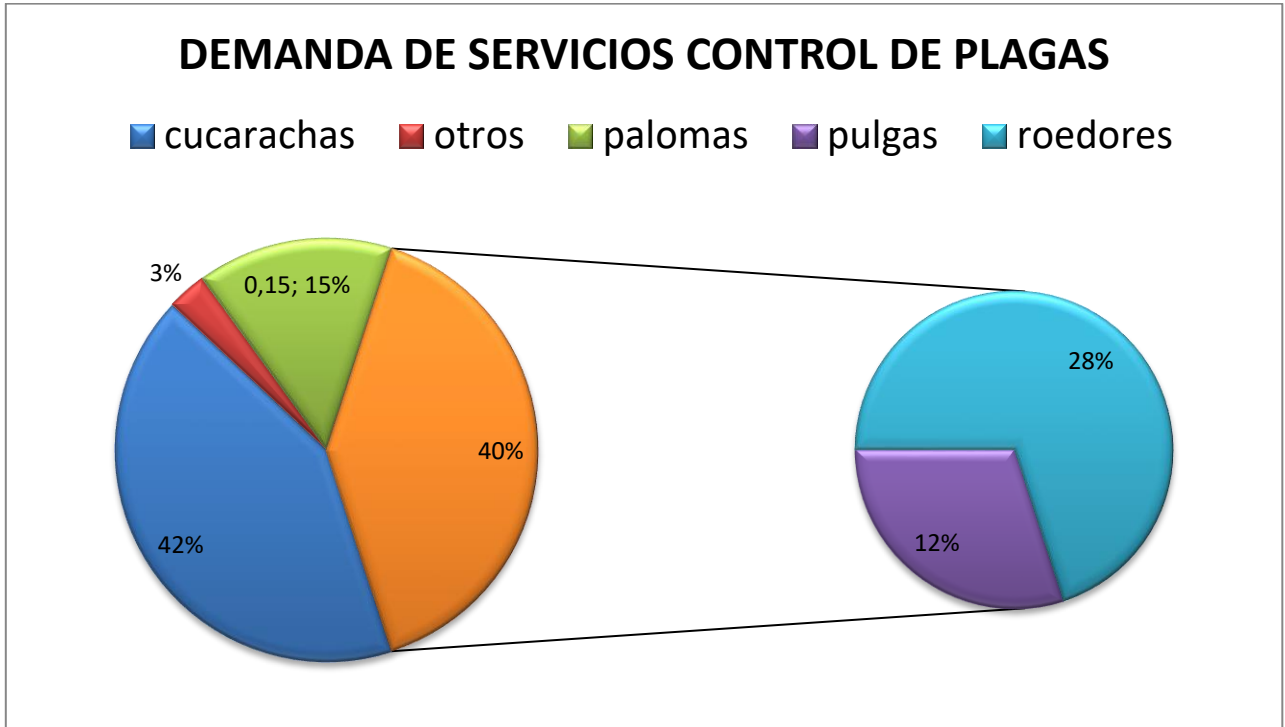


Mapa 1: Cobertura de las actividades de la razón social MASIF S.A.S

Demanda de servicios

Durante los meses Agosto, septiembre y octubre de 2016, la demanda de los servicios de control de plagas fue elevada con predominio de roedores y cucarachas.

Grafica 1: Demanda de servicios control de plagas Trimestre Agosto, Septiembre, Octubre 2016.



Fuente: Elaborado por los autores.

Actividades y procesos

Se han determinado 6 procesos para el funcionamiento integral de la operación, como se observan:


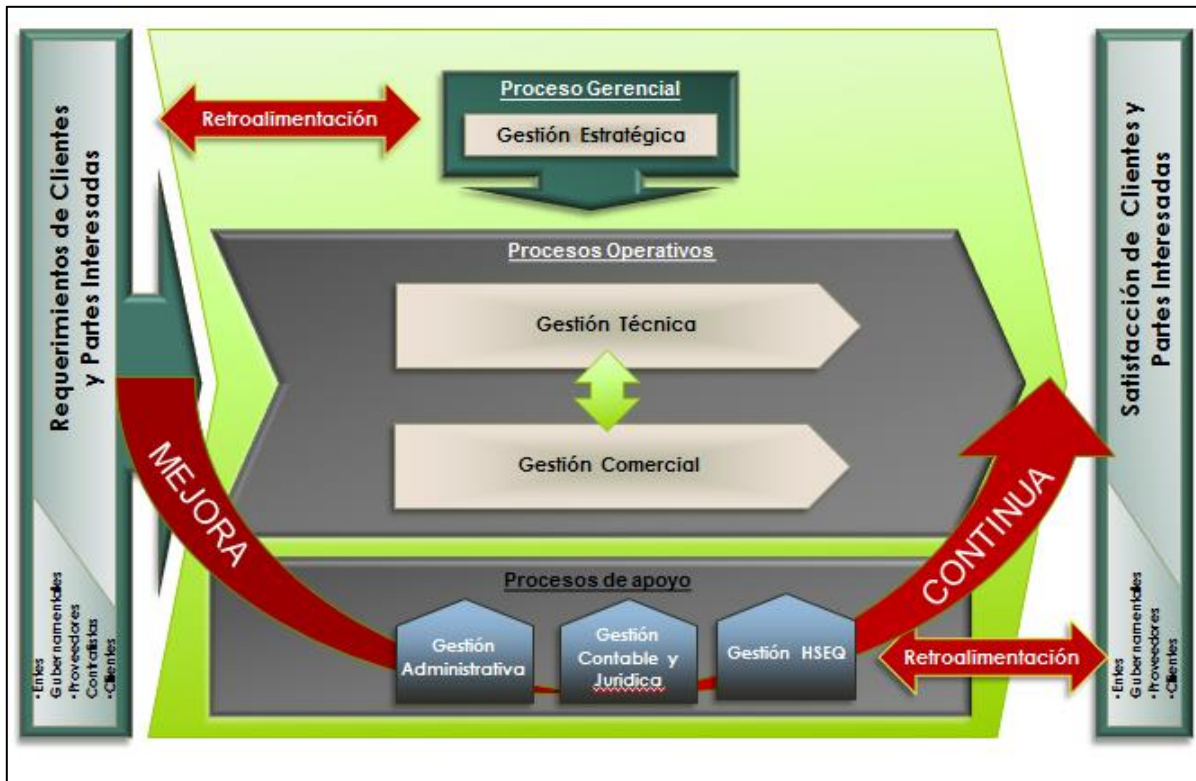
	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

Figura 11: Mapa de procesos MASIF S.A.S




Fuente: Elaborado por los autores

El proceso de Gestión Técnica es el encargado de mantener la prestación del servicio de saneamiento ambiental asignados con eficiencia, calidad y seguridad a los clientes de acuerdo a la agenda programada por la compañía, retroalimentando información sobre el desempeño de los productos y servicios para la mejora continua de los procesos.

Dentro de sus actividades contemplan:

Inspección visual del área a tratar: Esta inspección facilita la obtención de un diagnóstico a partir de la revisión general de las áreas o instalaciones a intervenir, orden,

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

aseo, condiciones ambientales (saneamiento, calidad de los drenajes); condiciones físicas (estado de las paredes, grietas en estructuras, acumulación de objetos inservibles).


Finalmente se determina el área total a tratar y se presenta la respectiva cotización, acorde a las necesidades de la empresa contratante en materia de disponibilidad horaria y medidas de seguridad para la realización de los servicios a desarrollar.

IDENTIFICACIÓN DE PLAGAS, COMPRENSIÓN DE LA BIOLOGÍA Y

COMPORTAMIENTO DE LA PLAGA: Es necesaria la verificación de las condiciones locativas e identificar los sitios de albergue o refugio de las cucarachas (usualmente en los vértices de las paredes sin emboquillar, paredes porosas, depósitos y estanterías): observando presencia cucarachas, excremento, esqueletos o caparzones, visualización de huevos, olor nauseabundo característico de infestaciones grandes.

Establecer medidas de saneamiento: Se realiza la cotización teniendo en cuenta los datos registrados por el técnico aplicador, y se genera un plan de acción integrado de mínimo dos controles, con el objetivo de lograr la reducción drástica de las poblaciones con aplicaciones de productos de síntesis natural o en última instancia química.

Establecer medidas de exclusión bloqueo de acceso: Existen áreas restringidas para las aplicaciones por aspersión y nebulización con insecticidas, como son áreas de producción de empresas de Alimentos, Farmacéuticas, clínicas, hospitales, restaurantes, panaderías empresas para insumos de alimentos, empaques para alimentos y bebidas, e insumos para

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

medicamentos. Para estas áreas se pueden utilizar piretrinas naturales con una previa planificación y coordinación, sin tener contacto con los insumos y producto terminado

En áreas que no tienen restricción, en caso de realizar aplicaciones con insecticida, se realizan aspersiones, con tamaño de la gota gruesa, con insecticida PIRETROIDE de formulación EC. En estos casos se debe tener en cuenta el ciclo de reproducción de la cucaracha.


Prestación del servicio:

Para la prestación del servicio el técnico tiene en cuenta los protocolos estandarizados, procedimientos, equipos, insumos y equipos de protección personal y las restricciones adicionales al servicio.

Debe asegurarse de llevar los insecticidas que están contemplados para la actividad de control de cucarachas basado en el cuadro de Rotación de Productos Químicos

El técnico le comunica al cliente el procedimiento a realizar y productos a utilizar, revisa previamente las áreas antes de cualquier intervención, verifica o corrobora los puntos críticos a intervenir, aísla o señala las áreas que van a tener restricción si el control es parcial y si hay personal en otras áreas, le explica las restricciones del servicio y medidas de seguridad y diligencia el Permiso de Trabajo y ATS correspondiente.

Asegurar el monitoreo, evaluación y seguimiento:


	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

Debe recordarle a la persona encargada del área, las recomendaciones que se requiera implementar por parte del cliente según la actividad y diagnóstico desarrollado, todo lo anterior debe quedar por escrito en el respectivo comprobante. (Minimizar las entradas de cucarachas a las edificaciones sellando orificios y hendiduras en pisos, paredes, techos y conductos de tuberías)

PROTOCOLOS Y PROCEDIMIENTOS

MASIF S.A.S busca la promoción, prevención y control de la salud del trabajador, protegiéndolo de los factores de riesgo ocupacionales por la manipulación de plaguicidas y ha identificado los aspectos e impactos ambientales relacionados con cada una de sus actividades, para esto existen los siguientes programas, protocolos y procedimientos para el manejo de plaguicidas se encuentran:

- Programa de vigilancia epidemiológica para riesgo psicosocial
- Programa de vigilancia epidemiológica para riesgo osteomuscular
- Programa prevención riesgo químico
- Protocolo trabajo seguro en espacios confinados
- Protocolo trabajo seguro en alturas
- Plan estratégico de seguridad vial
- Programa de prevención del riesgo de salud pública y biológico
- Programa de responsabilidad social empresarial

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

Plaguicidas empleados en la empresa MASIF S.A.S para el control de plagas del orden Blattodea


Del producto a utilizar durante la eliminación de cucarachas es fundamental conocer sus características y propiedades, al igual que las medidas de seguridad, categoría toxicológica, restricción y atención ante una posible emergencia. La empresa cuenta con un cronograma de rotación de insecticidas debido a que no todos los productos cumplen la misma función, algunos son de expulsión y desalojo, otros de volteo, algunos generan mayor residualidad que otros como los insecticidas líquidos, algunos generan olor y otros no producen olor como los de gel, y esto determina en gran medida la selección de un producto adecuado, para obtener un control óptimo y eficaz.

Es importante que se utilicen los productos que están avalados por el Ministerio de Protección Social y el Instituto Técnico Agropecuario y aprobado por el asesor técnico de MASIF. S.A.S, adicional a esto, los técnicos aplicadores deben conocer las hojas de seguridad (MSDS) de cada insecticida como se relacionan en la siguiente tabla, los productos para el control de cucarachas y otros artrópodos en presentaciones gel y líquido:

Tabla 7.

Productos empleados en el control de plagas del orden Blattodea, MASIF S.A.S


INGREDIENTE ACTIVO	NOMBRE COMERCIAL	DOSIFICACION	TÉCNICA DE APLICACIÓN	OBJETO DE CONTROL	ÁREAS A INTERVENIR
FRIPONIL	BLAT GEL	PUNTOS DE	PISTOLA O	HORMIGA-	TODAS

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01		
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016		

IMIDACLOPRID		GEL	JERINGA	CUCARACHA	
	PALMERA		PISTOLA O JERINGA	HORMIGA- CUCARACHA	TODAS
	BLATANEX		PISTOLA O JERINGA		TODAS
ABAMECTINA	SANGHA	PUNTOS DE	PISTOLA O	CUCARACHAS	TODAS
FRIPONIL	BLAT GEL	GEL	JERINGA		
HIDRAMETILONA	SIEGE	PUNTOS DE	PISTOLA O	CUCARACHAS	TODAS
ABAMECTINA	SANGHA	GEL	JERINGA		
IMIDACLOPRID	BLATTANEX	PUNTOS DE	PISTOLA O	CUCARACHAS	TODAS
HIDRAMETILONA	SIEGE	GEL	JERINGA		
CIPERMETRINA	HAWKER EC	Baja: 4 - Alta:6	ASPERSIÓN, NEBULIZACIÓN	INSECTOS VOLADORES, RASTREROS Y ÀCAROS	INTERNAS Y EXTERNAS
	PERMOST EC	Baja: 2,5 - Alta: 5	ASPERSIÓN, NEBULIZACIÓN	INSECTOS VOLADORES, RASTREROS Y ÀCAROS	INTERNAS Y EXTERNAS
PERMETRINA	DRAGNET EC	Baja: 8 Alta: 12			
DELTAMETRINA	DELTAFORCE EC	Baja: 5 Alta:10	ASPERSIÓN, NEBULIZACIÓN	INSECTOS VOLADORES, RASTREROS Y ÀCAROS	INTERNAS Y EXTERNAS
	K-OTRINE	Baja: 5 Alta:8			
CYFLUTRIN	SOLFAC	Baja: 6-Alta: 12	ASPERSIÓN, NEBULIZACIÓN	INSECTOS VOLADORES, RASTREROS Y ÀCAROS	INTERNAS Y EXTERNAS

Fuente: Elaborador por los autores, 2016.

Los insecticidas líquidos para aplicaciones intradomiciliarias, dada su formulación EC, no se emplean para aspersiones en áreas de procesamiento de alimentos y medicamentos, para esto se reemplaza por insecticidas en gel, se pueden utilizar en infestaciones muy altas y

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016


tienen la particularidad que no son volátiles, como los insecticidas piretroides, lo otro es que se aplican cantidades mínimas en puntos específicos


Metodos de aplicación y equipos empleados

El método de aplicación y el equipo de aplicación son fundamentales para optimizar el proceso de control, al controlar un insecto rastrero la mejor opción es la aspersión, preferiblemente con un tamaño de gota gruesa, el tipo de aplicación a emplear también dependen de las condiciones de seguridad del área, es fundamental tener presentes estas características de los equipos en las áreas a intervenir que pueden generar restricción. La empresa cuenta con un plan de mantenimiento, hojas de vida, instructivo de limpieza y manuales operativos por equipo. Dentro de su listado de equipos se encuentran los siguientes:

Tabla 8.

Equipos utilizados para fumigación MASIF S.A.S.

EQUIPO	CAPACIDAD PRODUCTO	DESCRIPCION	TIPO DE APLICACIÓN
ASPERSOR MANUAL 	8 Y 18 LTS. PRESION HIDRÁULICA, PISTON Y CAMBIOS EXTERNOS	Para aplicaciones de superficies, cuyas formulaciones pueden ser: EC, SC, WP, con equipo manual apropiado para fumigaciones contra insectos rastreros, en áreas donde la fumigación tenga que ser focalizada.	ASPERSION MANUAL

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

MOTO ASPERSOR DE DOS TIEMPOS.



13 LTS
MOTOR 2-T
COMBUSTIBLE

Este equipo se utiliza para cubrir extensas áreas, en donde tiene un amplio rango de cobertura y distancia, en donde se puede graduar el tamaño de la gota de descarga.

ASPERSION
MANUAL

PISTOLA DE INYECCION



Permite la aplicación de Cebo para cucarachas y hormigas.


Acceso a lugares difíciles como aparatos eléctricos y electrónicos con presencia de cucarachas como: computadores, básculas, horno microondas, etc.

INYECCION DE
CEBO POR
PUNTOS
ESPECIFICOS

Elaborado por los autores, 2016.

Exámenes médicos

La empresa asesorada por su medico laboral, ha establecido los parámetros para la realización de los exámenes médicos ocupacionales de ingreso, periódicos, post incapacidad, reubicación y de retiro del personal de acuerdo al perfil de cargo del técnico aplicador de insecticidas.

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

Exámenes médicos ocupacionales periódicos y de ingreso

- Exploración ocular: Reactividad pupilar, movimientos extra oculares, presencia de nistagmus (valoración de la dirección del nistagmus), fondo de ojo.
- Exploración auditiva: valorar la presencia de cerumen, cuerpos extraños, perforación de la membrana, infecciones en general, en caso de pérdida de la audición se debe realizar la prueba de rinnee y weber.
- Audiometría: Detectar alteraciones auditivas que comprometen bandas conversacionales (500 a 2000 Hz)
- Esquema de vacunación ingreso personal: Vacuna fiebre amarilla- dosis inicial tétano.
- Evaluación neuropsicológica: Evaluación del estado mental, capacidad intelectual, nivel de conciencia, lenguaje (se evalúan según criterio del medico especialista en salud ocupacional evaluador), evaluación de los pares craneales, evaluación de la motilidad, evaluación de los reflejos y la sensibilidad, prueba de dix hallpike.
- Optometría: Detectar defectos de refracción.
- Espirometría: Valorar alteraciones funcionales ventilatorios, auscultación pulmonar, elasticidad, expansibilidad y procesos infecciosos.
- Perfil lipídico.

Exámenes específicos de ingreso y periódicos

- Examen visual / optometría: énfasis en agudeza y alteraciones visuales-Para los trabajadores que realizan labores en alturas se hace necesario enfatizar en (defectos

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016


de refracción, alteración en el balance muscular, alteración de la visión de colores, alteración de la visión de profundidad, alteración del campo visual, alteraciones orgánicas

- Examen médico general para trabajo en alturas: Énfasis en detectar alteraciones osteomusculares, hernias, alteraciones de columna y alteraciones vestibulares y del equilibrio, fobia a las alturas y espacios confinados.
- Hemograma completo-PT (tiempo de protrombina)
- Albumina-FA (FOSFATASA ALCALINA)-ALT (ALANINA TRANSAMINASA)-AST (ASPARTATO AMINO TRANSFERASA)-BILIRRUBINA-GGT (GAMMA GLUTAMIL TRANSPEPTIDASA)
- RX de tórax
- Colinesterasa-piretroide: Para determinar la presencia de piretroides se solicita una muestra de orina al azar (mínimo 50 ml) y se emplea la técnica de Espectrofotometría.

Los siguientes exámenes solo se realizan cuando son requeridos por el médico al momento de la evaluación ocupacional

- Parcial de orina
- EKG
- Glicemia
- Creatinina-bun

Diagnóstico condiciones de salud

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

La empresa MASIF S.A.S, en aras de contribuir en la promoción de la salud y la prevención de enfermedades tanto de origen común como de origen profesional, cuenta con el informe de condiciones de salud de la población trabajadora realizado en el mes de septiembre del presente año.


Dentro de la población objeto de 12 trabajadores, se realizaron las evaluaciones médicas ocupacionales de acuerdo al cargo a 9 personas del área operativa que refiere a los técnicos aplicadores de MASIF S.A.S, quienes se encuentran expuestos a factores de riesgo como: Condiciones de seguridad, Químicos, Ergonómicos y Psico-sociales (Labintox S.A, 2016).

Es importante analizar en este punto que no se registran antecedentes de enfermedad laboral en la compañía ni accidentes de trabajo. Sin embargo, durante el análisis de morbilidad para esta población, se evidencia un predominio de alteraciones del sistema osteo-muscular, órganos de los sentidos, y alteraciones metabólicas (Sobrepeso y obesidad), ninguna asociada a la manipulación de químico tal y como se evidencia en la siguiente tabla 9.

Tabla 9.

Distribución de patologías por sistemas trabajadores MASIF S.A.S

SISTEMA COMPROMETIDO– DIAGNÓSTICO	FRECUENCIA	PROPORCIÓN
ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS	6	50,00
Defectos de Refracción Visual	5	41,67

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

Hipoacusias	1	8,33
SISTEMA ENDOCRINO – METABÓLICO	6	50,00
Sobrepeso	2	16,67
Hiperlipidemias	2	16,67
Obesidad	2	16,67
SISTEMA MÚSCULO ESQUELÉTICO	6	50,00
Cifosis, Escoliosis	5	41,67
Cervicalgias, Dorsalgias, Lumbalgias	1	8,33
SISTEMA CARDIO VASCULAR	1	8,33
Várices de miembros inferiores	1	8,33
ADULTO SANO	3	25,00
Adulto Sano	3	25,00


Fuente: Diagnostico condiciones de salud MASIF S.A.S, 2016.

Elementos de protección personal

La empresa MASIF S.A.S tiene estandarizado el siguiente listado de elementos de protección personal, adicional se han establecido medidas para identificar la efectividad de los Elementos de protección personal empleados mediante el estudio técnico de elementos de protección personal durante la actividad en Manejo Integrado Plagas con el uso de insecticidas para cucarachas, en donde se contemplan los siguientes elementos:

Tabla 10.

Elementos de protección personal MASIF S.A.S

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016


PROTECCIÓN	EPP/ DOTACIÓN	Técnico Aplicador
CABEZA	Casco	X
	Cofia	
CARA	Protector Solar	X
FACIAL VISUAL	Gafas de seguridad claras y oscuras	X
APARATO RESPIRATORIO	Careta full face	X
	Respirador vapores/Orgánicos	X
AUDITIVO	Protector Auditivo Silicona	X
	Protector Auditivo Copa	
MANOS	Guantes de vaqueta	
	Guantes de Nitrilo	X
CUERPO	Uniforme dos piezas	X
	Overol	X
	Traje Tyvek	X
	Chaqueta en jean	X
	Impermeable	
PIES	Botas de caucho con puntera de acero	
	Botas de cuero con puntera de acero con suela antideslizante	X

Fuente: Matriz general de EPPS MASIF S.A.S, elaborado por los autores, 2016

Capacitación, entrenamiento y toma de conciencia

Se evidencia en la razón social que todo el personal que manipula plaguicidas, cuenta con las siguientes capacitaciones, específicas para la actividad en control de plagas, como son:

- Curso manejo seguro y eficaz para manipulación de plaguicidas, con una intensidad horaria de 120 horas, el cual su vigencia es anual

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016


- La empresa aplicadora, debe contar con un asesor técnico externo, con experiencia y formación en el control de plagas y manejo seguro de plaguicidas, el cual debe estar acreditado por la Secretaria de Salud de Bogotá, dicha asesoría debe estar soportada en las capacitaciones internas, que el asesor realice a la empresa aplicadora
- Otras capacitaciones que el mercado ofrece son las empresas comercializadoras de productos químicos, en donde ofrecen en el mercado, capacitaciones, cursos y seminarios, relacionados con el tema en control de plagas y las diferentes formulaciones y productos disponibles en el mercado para la atención en control de plagas

Dentro de las actividades en el control de plagas, lo técnicos aplicadores (fumigadores), debe contar con las siguientes competencias complementarias, para desarrollar sus actividades en control de plagas de forma segura y cumpliendo con la normatividad, estas competencias son:

- Capacitación en Trabajo seguro en alturas, en donde se actualiza anualmente
- Coordinador en alturas
- Capacitación en trabajo en espacios confinados, actualización anualmente
- Capacitación en manipulación y reubicación de abejas

Identificación de peligros control y valoración del riesgo

En MASIF S.A.S se identifican continuamente los Peligros y Riesgos, a través de la Matriz de Identificación de Peligros, evaluación y control de Riesgos. La metodología esta adoptada con base a la Guía Técnica Colombiana 45.


	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

Se eligen los riesgos prioritarios en nivel alto y medio con probabilidad I y II según los criterios de evaluación de la misma guía; como insumos para el desarrollo de este trabajo de investigación, obteniendo en el primer grupo un total de tres riesgos: físico, químico y biomecánico, para el segundo grupo riesgos biológicos, psicolaborales y condiciones de seguridad

Biológico: Este riesgo se evidencia en las visitas y servicios a las instalaciones de clientes, se materializa en el momento que el técnico aplicador presencia y entra en contacto con las diferentes plagas.

El trabajo que ha desarrollado la empresa MASIF S.A.S para este riesgo es un de control de plagas y roedores en sus instalaciones, así como el suministro de agua para consumo humano de empresas reconocidas, dado que la cobertura es nacional es importante para la empresa tener identificadas las enfermedades endémicas así como brindar capacitación al técnico aplicador en cuanto al consumo de agua y/o alimentos y animales propios de cada región.

Biomecánico: En este punto, las condiciones de la actividad de aspersión exigen posturas de pie, prolongadas y manipulación de cargas, MASIF S.A.S ha implementado un programa de vigilancia epidemiológica para desórdenes osteomusculares en los casos identificados durante los exámenes ocupacionales, así mismo aplica anualmente la encuesta de morbilidad y condiciones de salud, diseño e inspección de puestos de trabajo y brinda apoyo al personal para generar una cultura de realización de pausas activas.

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016


Condición de seguridad-accidentes de tránsito: Para el desplazamiento del personal hacia el lugar de ejecución del servicio, MASIF S.A.S ha dispuesto vehículos y motos asignados, es importante para la empresa el programa de gestión de seguridad vial y un programa de mantenimiento de motos y vehículos vigentes.

Ha sido necesaria la identificación del personal expuesto al riesgo, verificación de documentación de los conductores y vehículos, revisión y actualización de la matriz de identificación de peligros evaluación y control de riesgos así como la divulgación de la política de seguridad vial, capacitación en manejo defensivo y certificado, conciencia con Inteligencia vial para conductores de moto y vehículo, charlas de seguridad vial (actores de la vía), y recomendaciones sobre el equipo de protección para uso de motos

Mecánico: Las partes en movimiento de los motores y equipos en rotación representan un riesgo alto para el trabajador que los manipula, MASIF S.A.S cuenta con un procedimiento para mantenimiento de equipos para fumigación y desinfección, un listado de herramientas y equipos, inspecciones mensuales a los equipos de fumigación, adicional se han instalado guardas de seguridad y señalización indicando la existencia del riesgos.

Químico: Surge durante la manipulación, preparación y contacto con los químicos insecticidas, adicional la manipulación y almacenamiento de combustibles (Aceite, gasolina y otros).

Existe implementado el Programa de riesgo Químico, Protocolos de fumigación y manejo integral de plagas, adicional se realiza el inventario de productos químicos, la inspección al

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

almacenamiento y señalización de áreas, capacitación en Riesgo Químico, MSDS y otros, se entrega y asegura el uso de EPP específicos para la actividad y el cargo.

Físico: Cuando realizan el servicio, los equipos para la fumigación siendo la moto aspersora una de los que genera niveles de ruido de 99.2 dB, en una exposición de 2 horas continuas y la termonebulizadora con un nivel de generación de ruido de 99.2 dB de acuerdo a las dosimetrías de la empresa realizada en el año 2015 por la empresa Colmena.

Anualmente la empresa MASIF S.A.S realiza dosimetrías a sus equipos para conocer Señaliza con el riesgo mencionado cada área y equipos críticos, y hace un seguimiento exhaustivo a los resultados de los controles por sonometría siempre fomentando el autocuidado y la protección de este sentido a través del uso adecuado de EPPS.

Riesgo psicolaboral: Principalmente por factores extra laborales y propios de la tarea, revisión de diagnósticos de salud para identificar posibles patologías relacionadas, aplicación del instrumento guía para evaluación de condiciones de trabajo - Batería del Ministerio (Factores intralaborales, extra laborales e individuales), actualización de matriz de peligros de acuerdo a resultados de la batería e informe de diagnóstico de riesgo psicosocial, capacitación definición de riesgo psicosocial, acoso laboral e importancia del manejo del estrés y las pausas activas.

12. Análisis de las condiciones de seguridad de la empresa MASIF S.A.S

Objetivo 2


	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

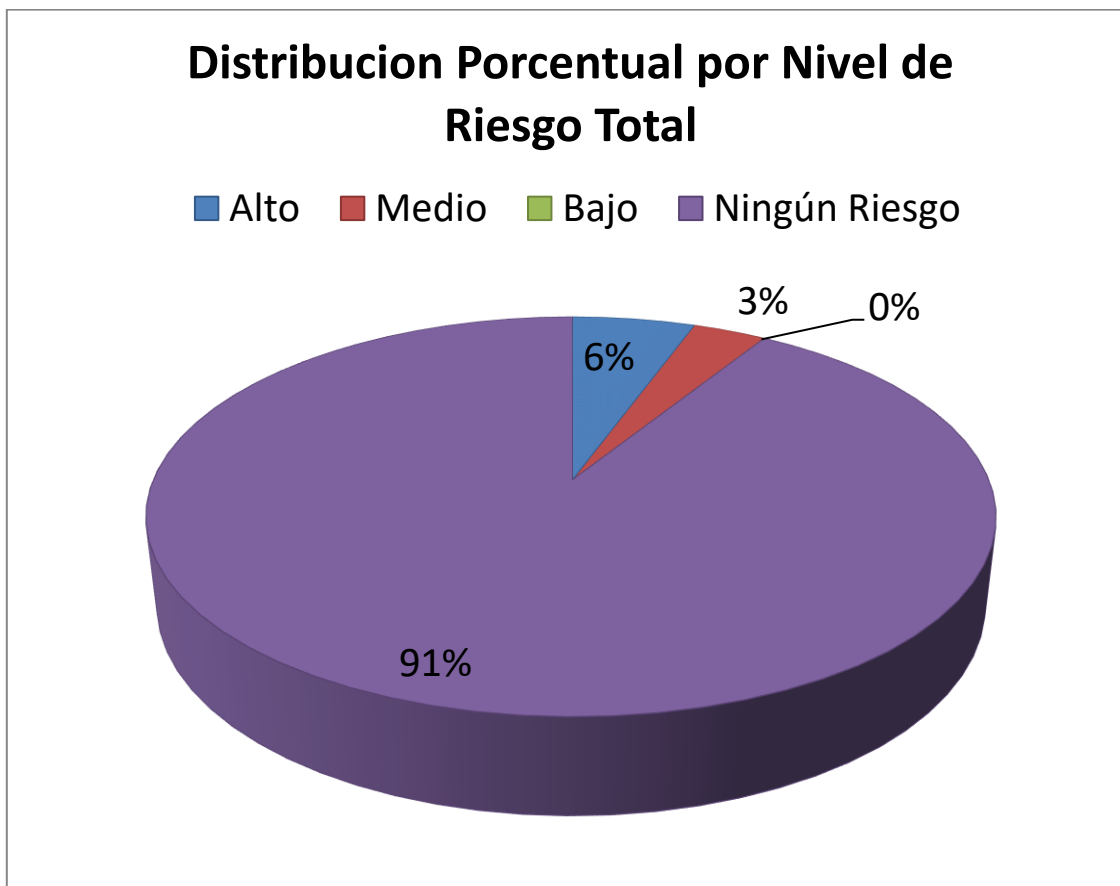
Para analizar las condiciones de seguridad en la empresa controladora de plagas durante la actividad de aspersión con insecticidas piretroides en el control de artrópodos del orden Blattodea, se implementó la inspección el día 31 de Octubre de 2016.

- Sede inicial: MASIF S.A.S
- Lugar de aplicación: Tocancipa, parque industrial Trafalgar.
- Horario: 3.00 pm
- Nombre del Producto aplicado para el control de cucarachas: Insecticida Delta forcé, EC
- Cantidad: dosis 8 mil/ litro, consumos 40 mil, en 5 litros de agua
- Tiempo de exposición (20 minutos, para cubrir un área de 180 m2
- Áreas: pisos, paredes, vértices, marcos de puertas, sifones.
- Equipo empleado: Aspersora manual de 8 litros

El tiempo de restricción del área a tratar es de cuatro horas, a partir del momento que se termina la aplicación. Se presentan los resultados:

Grafica 2: Distribución porcentual por nivel de riesgo

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016




Fuente: Elaborado por los autores, 2016.

Con el apoyo de los diferentes colaboradores encargados de las diferentes áreas y el técnico aplicador se obtuvo información específica y por medio del recorrido se logró capturar la información primaria.

Los resultados obtenidos de la inspección permitieron evidenciar las principales condiciones de seguridad, calificadas en alto y mediano riesgo durante la actividad de aspersión con piretroides, como se detalla:

Análisis maquinaria equipos y herramientas:

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016


El técnico aplicador inicia con la inspección pre operacional del equipo aspersor, es necesario mencionar que a estos equipos se les realiza mantenimiento periódico de limpieza y mantenimiento preventivos en funcionamiento de la bomba, estado del depósito y tuberías, medición de presiones y funcionamiento de manómetros, medición de caudales y estado de difusores, entre otros; Sin embargo por autogestión y con el ánimo de disminuir la probabilidad del riesgo se inspeccionan antes del servicio.

Al verificar las partes móviles del equipo que se emplearía en la aspersión, no contaba con estos mecanismos protectores. Razón por la cual se estableció como riesgo alto esta condición y las siguientes dos las siguientes dos preguntas ya que existe una probabilidad baja de ocurrencia de una lesión, enfermedad y/o impacto ambiental debido a la ausencia de los mecanismos de seguridad mencionados:

- ¿Las guardas están debidamente instaladas y aseguradas protegiendo cualquier posible contacto con el trabajador?
- ¿Los equipos cuentan con su hoja de vida y catalogo para el manejo y mantenimiento y su codificación interna?

Análisis capacitación, entrenamiento y toma de conciencia

En cuanto a la formación del trabajador, contaba con su respectiva inducción y capacitación para el manejo seguro y eficaz de plaguicidas, por el ente regulador (Carnet de aplicador), la empresa verifica que el personal aplicador recibe la respectiva capacitación en los principales riesgos para la compañía (alturas, químicos, espacios confinados) de retrenamiento con periodicidad anual y con la intensidad horaria establecida.

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

Se corroboro en sitio que el técnico cuenta con su reentrenamiento anual en Trabajo seguro en alturas, adicional tiene curso de coordinador de alturas.

Análisis situaciones de emergencia

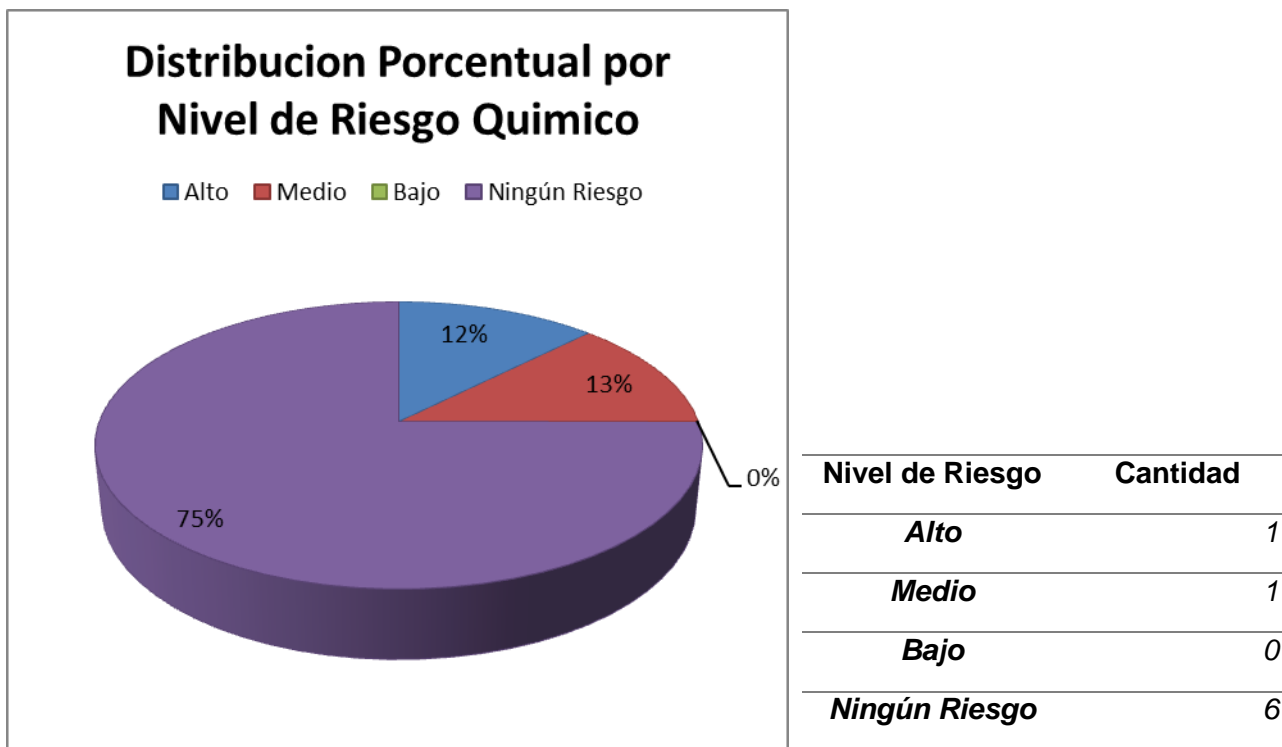
La empresa tiene establecido un plan de emergencia acorde a las necesidades más sentidas y significativas en relación a los plaguicidas que se manejan y las condiciones de operación y distribución de las áreas como almacén y durante los servicios, se evidencia una ruta de evacuación señalizada y un plano de evacuación visible al personal y visitantes.

Cuenta con los elementos suficientes para atender una emergencia camilla, inmovilizadores, botiquín para atención de primeros auxilios, duchas lavaojos, kit de contención de derrames y extintores, ubicados en lugares de trasiego o almacenamiento, se hacen revisiones periódicas trimestrales de los mismos validando que se encuentren en buen estado, completos y funcionales a todo momento..

Se facilitó la identificación del personal que conforma la brigada de emergencias (botones y brazaletes), todos se encuentran capacitados en la atención a emergencias de primeros auxilios, evacuación e incendios, mas no cuentan con una capacitación enfocada en la atención de emergencias con los productos químicos (plaguicidas) que manipula el personal de la empresa ni se han desarrollado simulacros de emergencia periódicos para este riesgo.


Cuando el técnico aplicador se desplazó al lugar de la aplicación no llevaba un kit de contención de derrames, lo cual generaba una condición insegura nivel alto en el momento que se presentase una emergencia en sitio.

Análisis de riesgo químico:



Mensualmente el almacenista revisa y actualiza el inventario y la matriz de control de sustancias químicas de toda la empresa donde incluye los plaguicidas que se están usando y almacenando; dicha matriz contiene la siguiente información: el nombre comercial del producto, la composición química de la sustancia, numero CAS, registro de existencia de las hojas de seguridad - MSDS para el producto, fecha de revisión, idioma, clase de riesgo UN, número UN, adicional verifica que el plaguicida cuente con el registro ante el ministerio de salud.

Anualmente se está actualizando la carpeta de las hojas de seguridad MSDS con todos los productos que maneja la empresa, asegurándose que todas cumplan la NTC 4435 (2010),

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

sección 2 - Peligros, contenga 16 secciones, estén en español y tengan menos de cinco años de revisión por parte del proveedor.


Esta información está ubicada en una carpeta con índice marcada en lomo y tapa, original en la bodega de almacenamiento, de igual forma la empresa centraliza la información de las MSDS en archivo magnético para consulta y distribución al personal de las sustancias Químicas que almacena, manipula y transporta.

El personal tiene acceso en sitio a las hojas de seguridad de los productos químicos que manipula en y está expuesto y las puede solicitar o consultar en medio magnético.

El producto empleado durante la aspersion Delta Force EC cuenta con su respectiva etiqueta de colores para la identificación del tipo y grado de peligro (salud, incendio y físico), contempla también el equipo de protección personal exigido.

Se tiene matriz de compatibilidad química general, no una específica para los productos que se están utilizando en los diferentes servicios de la empresa de acuerdo a su naturaleza y grado de peligrosidad, por lo cual se establece un nivel de riesgo medio para esta condición.

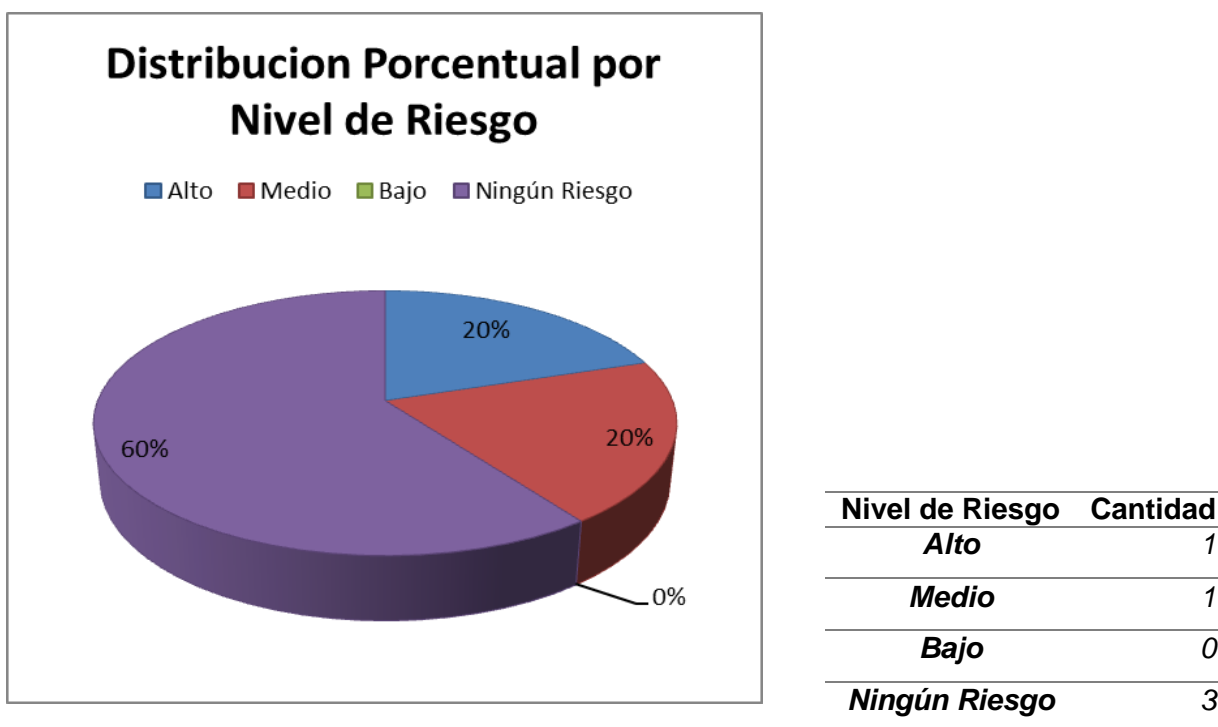
Se evidencia confusión entre una hoja técnica y hoja de seguridad al momento de preguntarle al técnico aplicador sobre el producto que empleaba, esta situación se clasifica en nivel alto dado que el desconocimiento puede limitar al técnico frente a una situación de emergencia o un accidente con el producto, se debe reforzar en el conocimiento y en el manejo de las hojas de seguridad de los productos químicos al personal que manipula directamente los productos Químicos que maneja y no tiene claridad en la información.

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016


El personal no entiende la matriz de compatibilidad de las sustancias químicas, debido a que no se les facilita su correcta interpretación.

Análisis almacenes y depósitos

Un 20% representa la condición insegura alta evidenciada durante la ejecución del servicio, hace referencia a la ausencia de señalización en los stands legible o en materiales resistentes, razón por la cual no es evidente la información de peligrosidad, clasificación toxicológica y las precauciones acorde a cada tipo de producto químico.



Existen claras divisiones entre un área u otra, evitando así la exposición y el contacto del cliente externo con los productos y la operación. Para el trasiego del producto (preparación de la mezcla) antes del desplazamiento al lugar de servicio, el técnico aplicador se dirige a un área específica equipada con todos los elementos para la atención

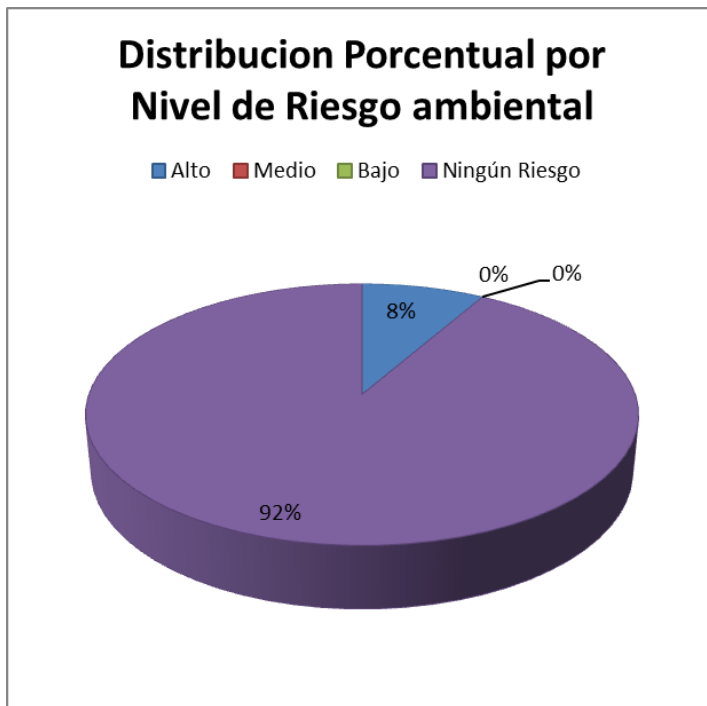
	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

de una emergencia y con suficiente espacio y condiciones optimas de iluminación y ventilación.


La ubicación de los plaguicidas se realiza de acuerdo al volumen (niveles inferiores) y peligrosidad (niveles superiores), por otra parte los equipos, maquinarias o herramientas. no tienen señalización que facilite identificar que elemento esta ubicado en el stand, adicional se consideran como una condición insegura con nivel de riesgo medio al no encontrarse asegurados o amarrados evitando así lesiones en el trabajador .

Análisis ambiental

En el área de bodega no existe sistema de contención para derrames en el área que asegure en caso de un derrame la retención del 110% del volumen del recipiente de mayor volumen.



Nivel de Riesgo	Cantidad
<i>Alto</i>	1
<i>Medio</i>	0
<i>Bajo</i>	0
<i>Ningún Riesgo</i>	11

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

Análisis riesgo psicolaboral

Esta condición no representa de riesgo para el trabajador, debido a su antigüedad en el cargo (2 años), son claras las responsabilidades de su cargo, la compatibilidad de las demandas, el contenido y utilidad de la tarea, así como el ajuste y respeto por las normas, uso de los elementos de protección personal y procedimientos establecidos por la empresa.


Percibe además que la interacción que ha establecido con otras personas en su contexto laboral desde el inicio de sus labores en la empresa le han permitido la posibilidad de contacto, trabajo en equipo, apoyo social y cohesión.

Las demás condiciones evaluadas (elementos de protección personal, riesgo físico, tareas de alto riesgo, riesgo ergonómico y biológico) no representan ningún riesgo en el desarrollo de la actividad de aspersión.

13. Conclusiones

1. El presente trabajo de investigación permitió determinar que las alternativas ecológicas para la atención de artrópodos del orden Blattodea, las más representativas en relación al riesgo de exposición ocupacional a químicos son uso de insecticidas botánicos (piretrinas), temperaturas extremas (frio y/o calor).

2. La investigación evidencio que existen diferentes alternativas para la atención de artrópodos diferentes a los insecticidas a base de piretroides, pero de igual forma representan un riesgo por su exposición como son las tierras diatomitas por su contenido de sílice y el ácido bórico.

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

3. Las piretrinas son insecticidas de origen natural que reemplazan como alternativa los piretroides, sin embargo es necesario tener en consideración las posibles mezclas que algunos productos emplean como son solventes y sustancias sinérgicas, que pueden generar mayor persistencia en el medio, razón por la cual debe siempre considerarse las condiciones en el ambiente y elegir un producto que requiera la menos cantidad de adiciones.


4. El futuro de las empresas controladoras de plagas se basa en el soporte, asesoría, diagnóstico y el uso de productos ecológicos que no generen impacto en la salud del trabajador y el medio ambiente.

5. La empresa MASIF S.A.S cuenta con una robusta estructura procedimental y documental, que permitió el acceso a la información necesaria para el desarrollo de cada uno de los objetivos del presente trabajo.

6. Se recomienda a la empresa realizar un proceso de gestión del cambio para adoptar los cambios descritos en la presente guía en el menor tiempo posible.

7. La gestión del riesgo químico es un tema prioritario para la empresa MASIF S.A.S y debe enfocarse desde una visión integral que permita la sensibilización en el almacenamiento, manipulación y uso de los insecticidas actuales, así como en el conocimiento y apropiación de las alternativas ecológicas propuestas en esta guía.

8. Es necesario que la empresa adopte un plan de almacenamiento a fin de garantizar condiciones seguras en el manejo y la manipulación de los productos químicos, maquinas,

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

herramientas y equipo, de esta manera prevenir lesiones, accidentes o pérdidas económicas representativas.

9. Como medida preventiva y con el objetivo de evitar la contaminación del suelo en caso de un derrame de plaguicidas o que el producto alcance otras áreas de la empresa, se sugiere a la empresa la instalación de diques de contención con capacidad de retención suficiente.

OBJETIVO 3

GUIA PARA LA REDUCCIÓN A LA EXPOSICIÓN OCUPACIONAL A PLAGUICIDAS EN UNA EMPRESA CONTROLADORA DE PLAGAS, MEDIANTE EL USO DE ALTERNATIVAS ECOLOGICAS EN LA ELIMINACION DE ARTRÓPODOS DEL ORDEN BLATTODEA

TABLA DE CONTENIDO

Glosario

1. Inspecciones

1.1 Identificación de la especie

1.2 Ciclo biológico


2. Tratamientos

2.1 Insecticida Piretroides

2.2 Tierras Diatomitas

2.3 Ácido bórico

2.4 Estaciones de monitoreo

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

2.5 Aplicaciones con altas temperaturas (Frio o Calor)

2.6 Geles insecticidas, última opción

3. Seguimiento

4. Cuadro comparativo sobre los elementos de protección personal para los diferentes tipos, en control de artrópodos de orden Blattodea

4.1 Cuadro comparativo sobre los riesgos de exposición, para el control de artrópodos de orden Blattodea

4.2 Cuadro comparativo sobre los impactos al medio ambiente que generan los controles para la atención de infestaciones por artrópodos orden Blattodea

DESARROLLO DE LA GUIA

Glosario

PLAGA: Especie animal que el hombre considera perjudicial a su persona, su propiedad o medio ambiente. (Noe, 2015).


OOTECAS: Capsulas de huevo de Blattodea (cucaracha).

INSECTICIDA: Compuesto químico utilizado para matar insectos. El origen etimológico de la palabra insecticida deriva del latín y significa literalmente matar insectos.

BIOINSECTICIDAS: Cualquier compuesto de origen vegetal, animal o mineral, que una vez formulado se puede aplicar eficazmente contra insectos plaga.

Inspección:

1. Inspecciones

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016


El éxito en la atención por infestaciones por artrópodos de orden Blattodea, se resumen en el siguiente listado:

- Inspección ocular del área a tratar
- Identificación de la especie a plaga de controlar
- Medidas de exclusión y de saneamiento orden y aseo
- Evaluación y seguimiento

Para una correcta y efectiva inspección, es importante que la técnica asignada para esta actividad cuente con unos conocimientos previos, como son, el conocimiento claro de las características de la plaga, que es importante destacar la inspección, siguiendo los siguientes pasos característicos propios de las cucarachas

- Identificación de Deyecciones o excretas
- Identificación de Ootecas
- Olor específico por su actividad
- Evidencia de exoesqueletos

Dentro de las inspecciones son fundamentales las recomendaciones, en donde si hay deficiencia en orden y aseo, afectación o deterioro de la infraestructura, es complejo llegar a tener un éxito total. Se dice que el orden y el aseo, según en tercer seminario internacional de plagas, efectuado en Bogotá por Vector And Pest Manager, constituye el 80 / del control en la plagas, en donde el 20/ restante está en las medidas de intervención que se determinen. Normalmente donde hay desorden, suciedad, manejo inadecuado de residuos,

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

vertimientos, deterioro de las instalaciones, predomina la incidencia y proliferación de las plagas, entre estas los artrópodos de Orden Blattodea


Dentro de una inspección es importante contar con herramientas claves para la revisión como son:

- Linterna
- Herramienta de mano
- Espejo
- Libreta y estilógrafo
- Disposición y dedicación para una observación e inspección minuciosa

1.1 Identificación de la especie

Para tener una representación gráfica, de algunas de las especies más comunes de artrópodos de orden, Blattodea, podemos citar los dos cuadros que se referencian a continuación. Como son, figura 1 la clave ilustrada de algunas cucarachas adultas y figura 2 Clave ilustrada de ootecas (cápsulas de huevos) de algunas cucarachas comunes, que relaciona la guía


Tabla 12: Características de las especies comunes de cucarachas domesticas

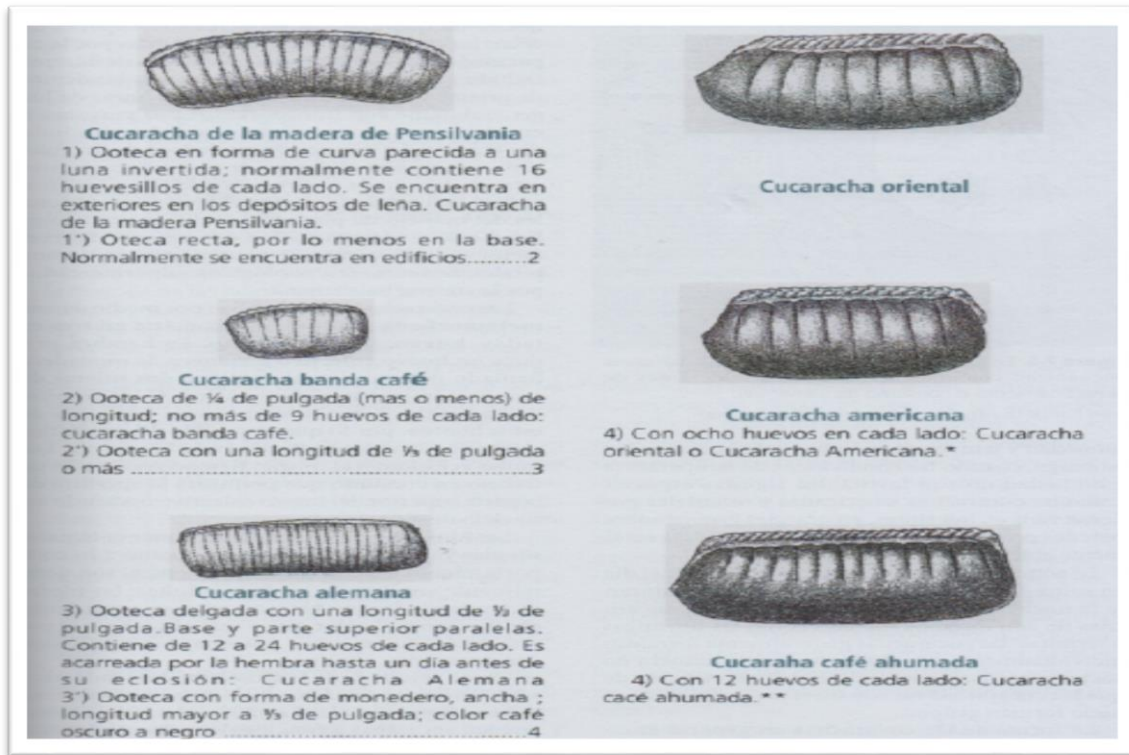
	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

Espece de Cucaracha	Longitud	Color y Marcas	Huevos ¹	De Huevo a Adulta	Características Reproductivas
Cucaracha Alemana (<i>Blattella germanica</i>)	9/16 de una pulgada. (14 mm)	Marrón claro con dos rayas oscuras en el pronotum	37	55-68 días	Le hembra carga la cápsula aproximadamente hasta 24 horas antes de que salgan, y luego los pone en un lugar aislado.
Cucaracha de Raya Café (<i>Supella longipalpa</i>)	9/16 de una pulgada. (14 mm)	Color canela dorado con rayas más claras en forma de una V en las alas	16	95-276 días	La cápsula es colocada de bajo de la superficie de objetos, gabinetes, y hendiduras de los muebles.
Cucaracha Oriental (<i>Blatta orientalis</i>)	1 - 1-1/4 de una pulgada (32 mm)	rojo-marrón-negro oscuro	14	300-800 días	La cápsula es depositada en los desechos o en la comida en un lugar seguro.
Cucaracha Americana (<i>Periplaneta americana</i>)	1-1/2 de una pulgada (38 mm)	De color marrón a lo largo con una lista clara en el borde del pronotum. Es una cucaracha muy grande.	14	285-616 días	La cápsula la carga por hasta seis días antes de que se deposite en un lugar seguro.

Fuente: Universidad de Nebraska, Manual para el control de Cucarachas

Tabla 13: Clave ilustrada de ootecas (Capsula de huevos) de algunas cucarachas comunes


	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016



Fuente: Guía científica de Truman, para operaciones de Manejo de Plagas

1.2 Ciclo biológico

Para el control de plagas, el ciclo biológico es de gran importancia tenerlo claro, ya que es una estrategia fundamental, debido a los tiempos que se deben tener entre cada control y revisión, como se mencionaba anteriormente en el trabajo, las ootecas se encuentran revestidas de una proteína llamada quitina, dicha proteína genera una impermeabilidad en donde protege los huevos, con los controles que se desarrollen con insecticida a base de piretrina, solo se llega a controlar los insectos adultos o que ya han eclosionado, mientras que las ootecas no se tendrá ningún control. A partir de la primera intervención que se llegue a tener, sobre la plaga ya identificada, se debe tener un registro, para determinar los

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

siguientes controles, lo cual está periodicidad se puede llevar, por el tiempo del ciclo biológico que demore la ooteca en eclosionar


Tabla 14. Características de las especies comunes de cucarachas domesticas

Especie de Cucaracha	Longitud	Color y Marcas	Huevos ¹	De Huevo a Adulta	Características Reproductivas
Cucaracha Alemana (<i>Blattella germanica</i>)	9/16 de una pulgada. (14 mm)	Marrón claro con dos rayas oscuras en el pronotum	37	55-68 días	Le hembra carga la cápsula aproximadamente hasta 24 horas antes de que salgan, y luego los pone en un lugar aislado.
Cucaracha de Raya Café (<i>Supella longipalpa</i>)	9/16 de una pulgada. (14 mm)	Color canela dorado con rayas más claras en forma de una V en las alas	16	95-276 días	La cápsula es colocada de bajo de la superficie de objetos, gabinetes, y hendiduras de los muebles.
Cucaracha Oriental (<i>Blatta orientalis</i>)	1 - 1-1/4 de una pulgada (32 mm)	rojo-marrón-negro oscuro	14	300-800 días	La cápsula es depositada en los desechos o en la comida en un lugar seguro.
Cucaracha Americana (<i>Periplaneta americana</i>)	1-1/2 de una pulgada (38 mm)	De color marrón a lo largo con una lista clara en el borde del pronotum. Es una cucaracha muy grande.	14	285-616 días	La cápsula la carga por hasta seis días antes de que se deposite en un lugar seguro.

2. Tratamientos

Como tratamientos como alternativas ecológicas podemos contemplar los siguientes métodos y productos, específicos para el control de artrópodos de orden Blattodea

2.1 Insecticida botánico a base de piretrinas naturales


	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

Los insecticidas a base de piretrinas, son una de las opción para sustituir o remplazar el uso convencional de los insecticidas piretroides, según ficha técnica del insecticida EPEE 3 EW, determina la siguiente composición a base de piretrinas naturales, oleorresinas obtenidas a partir del extracto de la hoja del Crisantemo, en donde se caracterizan por tener una acción insecticida (Knoc Down y Flushing Out), un amplio espectro de acción, este insecticida natural ejerce control sobre insectos rastreros y volado, tienen la particularidad de no generar residualidad, su acción es de contacto directo con la plaga, en donde no se genera residualidad en las superficies, es importante tener presente que estos insecticidas de síntesis natural, requieren igualmente un cuidada específico en su manipulación, almacenamiento y transporte, en donde en el momento de la aplicación, se debe contemplar los elementos de protección personal sean adecuados, este insecticida botánico, contiene un poderoso sinergista que inhibe y anula la acción de la oxidasa múltiple, es una enzima que presenta los insectos resistentes, en donde degradar y anular a los insecticidas. Este producto al contar con Piperonil de Butóxido, evita la acción de esta enzima, haciendo susceptible incluso a los insectos resistentes

2.2 Tierras Diatomitas

Proviene de aguas dulces

Es una materia prima, bio insumo no tóxico, enmienda de uso agrícola, Proviene de aguas dulces, compuesta por algas fosilizadas con una estructura silíceo, en donde tiene unas características en su forma, piularías, anphoras y navículas

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

este producto actúa sobre las cucarachas, como pequeñas cuchillas, en donde por contacto directo ejerce una acción eliminando el revestimiento, y acelerando el proceso de absorción, como resultado, deshidratando la plaga y generando la muerte, tiene la ventaja que el producto en condiciones normales de humedad si no es expuesta a el agua, genera un amplio rango de acción manteniendo un control prolongado, en donde se realicen sus aplicaciones, normalmente se utiliza espolvoreadora, para este tipo de control

Acción de la tierra diatomeas, sobre los insectos rastreros en general


- Deterioro, mandibular por abrasión
- Inanición de las larvas
- Absorción de la cera provocando la deshidratación
- Separación de los músculos constructivos malpijeano
- Desgarradura del esófago y de quintana en los pliegues de las articulaciones
- Perforación de las paredes de la tráquea, traqueola

2.3 Ácido bórico

Compuesto químico, ligeramente ácido. Es usado como antiséptico, insecticida, retardante de la llama y precursor de otros compuestos químicos. Es usado también como agente tampón para regulación del pH. (ECURED, 2016)

Modo de uso para el control de cucarachas

a. Se utiliza dos cucharadas de ácido bórico por una cucharada de azúcar pulverizada o de pastelería, se mezcla muy bien y se espolvorea puntualmente en los sitios, por donde transitan las cucarachas


	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

b. la otra forma de controlarlas es con dos cucharadas de ácido bórico y se diluyen en 10 ml o 3 onzas de agua, posteriormente se toma un pan y se aplica la mezcla, en donde se ubica en un lugar que frecuenten las cucarachas

Importante, según información de la página Medline Plus, determina que el ácido bórico es un tóxico peligroso, por consiguiente, es importante evaluar si se llega a utilizar este producto, en donde se va aplicar, y las medidas de protección respiratoria es fundamental, como la protección con la exposición con la piel y ojos, debido a que es un polvo y se puede volatilizar fácilmente por el viento. (Medline, 2015)

2.4 Estaciones de monitoreo

Las estaciones de monitoreo normalmente se encuentran en el mercado de distribución de accesorios para el control de plagas, tienen la ventaja de que por ser una plantilla adherente con feromonas, funciona efectivamente, en donde se determina el grado de infestación en un lugar específico y lo segundo ayuda a controlar el incremento de la infestación debido a que las cucarachas adultas, si tienen crías, evita que de amplié la infestación por la misma adherencia de la trampa

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

Figuras 9 y 10

Estaciones de monitoreo para cucarachas



Fuente: <http://lancaster.unl.edu/pest>




Fuente: excelpestcontrol

2.5 Aplicaciones con altas temperaturas (Frio o Calor)


Las temperaturas extremas, son eficientes para el control de este tipo de artrópodos, en donde podemos mencionar algunas recomendaciones y observaciones que pueden ser útiles a la hora de intervenir con infestaciones por cucarachas

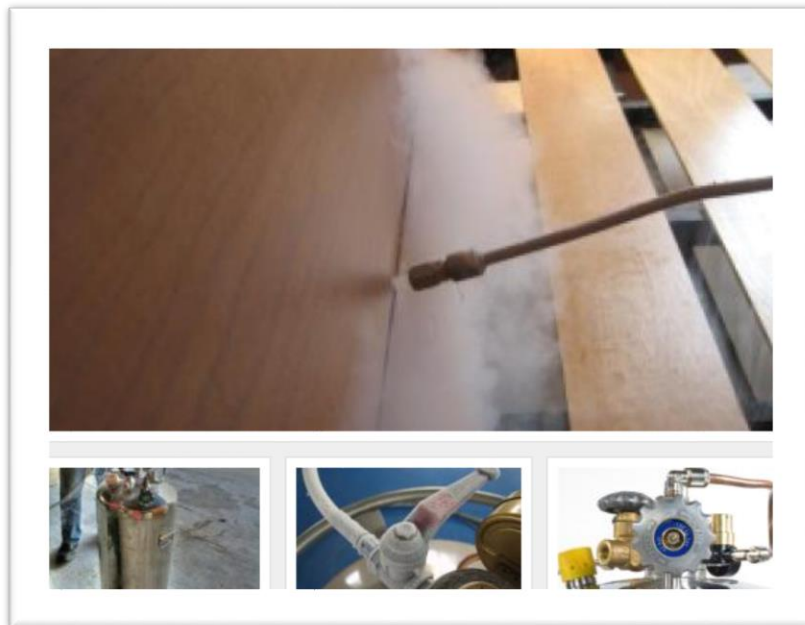
a. Aplicación de frío

- Si tiene un electrodoméstico o un utensilio específico, que está completamente seguro que tiene cucarachas, una opción eficaz y no tóxica es introducirlo dentro de un congelador, en donde la baja temperatura exterminará las plagas que se encuentren en el objeto infestado, es importante evaluar, que lo que se ingresa al congelador se pueda averiar.

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

- Aplicación de un extintor de Co₂, este tipo de extintores, se caracterizan por no dejar ningún tipo de residuo después de su utilización por lo que puede ser utilizado sin necesidad de limpiar luego la zona intervenida. Cuando descargamos un extintor de dióxido de carbono lo que se produce es una gran nube blanca debido a las pequeñas partículas de hielo seco. Como el CO₂ se encuentra a presión dentro del extintor de incendios, cuando se realiza la descarga se produce frío, este es el resultado del cambio de estado de un gas. Este frío produce condensación de agua que se suma a la nube producida por el dióxido de carbono. Es importante tener presente que el aplicar este tipo de extintores en un lugar cerrado, puede producir asfixia, igualmente estos equipos se deben manejar con una previa inducción, ya que estos están diseñados es para extinguir fuego.
- Aplicación de nitrógeno líquido, crio desinsectación, este es otro tipo de aplicación en donde no deja ningún tipo de residuo, esta aplicación es a bajas temperaturas, es muy utilizado en Estado Unidos, para el control de chinche de cama, no requiere de preparación del lugar ni limpieza posterior, es inocuo, en donde las áreas que se intervienen puede ser utilizadas inmediatamente, el control ejerce sobre el insecto adulto y el huevo los cuales se exterminan por congelación, estos entran en contacto a 195 grados centígrados, como resultado de este tratamiento se considera ecológico, seguro, práctico y eficiente.

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016




Fuente: <http://tecniplagas.com/nitrogeno-liquido>

- b. Aplicación de calor

Según la empresa controladora de plagas, Thermokil insectos control system, la desinsectación con calor, es un tratamiento para el exterminio y control de insectos plaga por medio de la exposición de calor, generado por la combustión de diesel, que es aplicable en múltiples ámbitos y que ha demostrado ser eficaz, potente, flexible y económico en comparación con otros métodos.

El propósito de este método, es exterminar y controlar el insecto en todos sus ciclos (huevos, pupas, larvas y adultos), por medio de las pérdidas potenciales de las proteínas y enzimas, necesarias para el desarrollo y sostenimiento de la plaga. Este

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016


tipo de aplicación, alcanza temperaturas necesarias sin ocasionar daños, generando una aplicación limpia sin residuos y sin tiempos de restricción. Los rangos de temperatura están determinados, dependiendo de la plaga a tratar, donde oscila entre los 47° C para piojos de los libros y ácaros, a los 56° C para plagas que afectan la madera. No se especifica una temperatura para el control de cucarachas sin embargo está sujeto a verificación en campo.

- Otros métodos de aplicación más sencillos, son vaporizadores portátiles, semejantes a el tamaño de una aspiradora, que cuentan con una pistola y lanza, para poder dirigir el vapor, en donde se regula la temperatura requerida y para finalizar es viable utilizar una pistola de calor, en donde para áreas puntuales y específicas se puede orientar la aplicación, en donde igualmente se gradúa la temperatura requerida y algunas cuentan con varios opciones de boquillas (WEB93BCN)

Figuras 11: Equipos implementados por, Thermokil insectos control system



Fuente: Thermokil, insectos control system

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

Las altas temperaturas que ejercen efecto sobre las plagas, están sujetas a un gran número de variables, pero la desnaturalización de las proteínas que se encuentran las enzimas del cuerpo de los insectos, inicia a una temperatura igual o superior los 40 grados centígrados


Dentro de los rangos técnicos, que son efectivos se contempla

- Alcanzar y sostener un rango entre los 52 grados centígrados, por un lapso de 1 hora en las zonas más frías, corroborando que el área se ha mantenido a una temperatura superior los 40 grados, por un periodo de 4 horas
- Alcanzar y sostener un rango entre los 55 grados centígrados durante un lapso de 20 minutos en zonas más frías
- Alcanzar u sostener un rango entre los 47 grados centígrados, durante un lapso de 4 horas en zonas muy frías (<http://www.higieneambiental.com/>)

2.6 Geles insecticidas, como última opción

Se nombran los geles cucarachicidas, pero se especifica que son insecticidas, los cuales son la última opción para el control de cucarachas, estos se caracterizan por que no son volátiles, según la guía científica de Truman.

Su aplicación es puntual y mínima, no genera restricción en la mayoría de los casos, como las aplicaciones convencionales con insecticidas líquidos, en donde se disponen pequeños puntos, en lugares estratégicos como son, fisuras, bordes, zonas eléctricas y electrónicas, guarda escobas, marcos de puertas y ventanas, sifones. Tienen la característica que su acción es más amplia y prologada que los insecticidas líquidos ya que perdura por su composición más tiempo

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

3. Seguimiento

Las actividades de seguimiento son fundamentales, para la atención y control de cucarachas, en donde es importante las inspecciones, en donde se evalúa si hay presencia de deyecciones o excreciones, ootecas, exoesqueletos, dentro de estos seguimiento son importantes las estaciones de monitoreo mencionadas anterior mente, debido a que son efectivas su atracción por la actividad de estos artrópodos, del seguimiento depende la determinación, si el programa establecido, cumplió definitivamente los servicios requeridos, o de lo contrario se necesita continuar con las intervenciones necesarias para su control definitivo .


4. Cuadro comparativo

Se definieron 3 cuadros comparativos para la conversión a plaguicidas. Ver anexo 2

4.1 Cuadro comparativo sobre los elementos de protección personal para los diferentes tipos, en control de artrópodos de orden Blattodea


4.3 Cuadro comparativo sobre los riesgos de exposición, para el control de artrópodos de orden Blattodea

4.4 Cuadro comparativo sobre los impactos al medio ambiente que generan los controles para la atención de infestaciones por artrópodos orden Blattodea

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

11. REFERENCIAS (BIBLIOGRÁFICA)

- Hospital Pablo VI Bosa E.S.E . (06/ de 04 de 2015). *EMPRESAS APLICADORAS DE PLAGUICIDAS CON.* Recuperado el 31 de Octubre de 2016, de http://biblioteca.saludcapital.gov.co/img_upload/57c59a889ca266ee6533c26f970cb14a/Plaguicidas/Plaguicidas_marzo15.pdf
- Manejo Integrado de Plagas urbanas.* (2013). Recuperado el 31 de Octubre de 2016, de <https://www.dssa.gov.co/index.php/descargas/1007-cartillas-plagas-urbanas-2013/file>
- DIATOMEAS, La tierra blanca.* (1 de 4 de 2014). Recuperado el 31 de Octubre de 2016, de http://tierradiatomeas.blogspot.com.co/2014_04_01_archive.html
- EL DESINSECTADOR Y DESRATIZADOR.* (11 de 1 de 2014). Recuperado el 30 de Octubre de 2016, de *SOBRE LA ALETRINA, EL PRIMER PIRETROIDE SINTETIZADO:* <https://desinsectador.com/2014/01/11/sobre-la-aletrina-el-primer-piretroide-sintetizado/>
- ACHS. (s.f.). *PRINCIPALES RIESGOS QUÍMICOS. 1.*
- Agencia de sustancias Toxicas y el registro de enfermedades. (Noviembre de 2010). *RESUMEN DE SALUD PÚBLICA BORO.* Obtenido de https://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs26.pdf
- Agencia para sustancias toxicas y el registro de enfermedades. (6 de Mayo de 2016). *Resúmenes de Salud Pública - Boro (Boron).* Obtenido de http://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs26.html
- Agencia para sustancias toxicas y el registro de enfermedades, ASTDR. (2003). *PIRETRINAS y PIRETROIDES.* Recuperado el 31 de Octubre de 2016, de https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts155.pdf
- Alonso, M. (Febrero de 2011). *MICROENCAPSULACIÓN DE BIOCIDAS.* Obtenido de [http://addi.ehu.es/bitstream/10810/6944/7/1-%20Cap.l%20\(Tesis-Alonso\).pdf](http://addi.ehu.es/bitstream/10810/6944/7/1-%20Cap.l%20(Tesis-Alonso).pdf)
- ANALES DE LA REAL ACADEMIA DE MEDICINA-1892.* (s.f.). Obtenido de <https://books.google.com.co/books?id=B4Kx4YXlJrGc&pg=PA271&lpg=PA271&dq=investigador+de+las+piretrinas&source=bl&ots=0Wd7-1mrrw&sig=VKSYgGB7RqJjfpIH7CA84ZWDFS0&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjBwOqrmopQA hVE5WMKHeWoA3kQ6AEIPzAH#v=onepage&q=investigador%20de%20las%20>
- Bisset, J. (2002). Uso correcto de insecticidas: control de la resistencia. *REV CUBANA MED TROP ;*, 54(3):202-219.

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

Centro de Información Toxicológica de Veracruz. (2014). *Guía de diagnóstico y tratamiento de intoxicación por Piretrinas y Piretroides*. Recuperado el 31 de Octubre de 2016, de <http://web.ssaver.gob.mx/citver/files/2014/11/Intoxicaci%C3%B3n-por-Piretrinas-y-Piretroides.pdf>

Centro de prevención de riesgos en el trabajo CEPRIIT. (2015). Exposición a trabajadores a sustancias químicas peligrosas. *BOLETIN ESSALUD*, 1.

chile, E. d. (30 de 10 de 2016). *Etimologiadechile*. Obtenido de <http://etimologias.dechile.net/?bla.tido>

Cortes, N. (2011). *Ventajas y desventajas de los insecticidas*. Mexico: Universidad Veracruzana.

Devine, Dominique, Ogusuku, & Furlong. (2008). USO DE INSECTICIDAS: CONTEXTO Y CONSECUENCIAS. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*, 78.

ECURED. (19 de Octubre de 2016). *ACIDO BORICO*. Obtenido de https://www.ecured.cu/%C3%81cido_b%C3%B3rico

Entimine USA Inc. (8 de Julio de 2014). *Hoja de Datos de Seguridad Acido borico*. Obtenido de http://www.etimineusa.com/sites/etimineusa.com/files/Entimine_USA_SDS_Boric_Acid_2014_Espanol.pdf

Fausto, C. (1995). *Avocadosource*. Obtenido de METODOS Y ESTRATEGIAS EN EL CONTROL DE PLAGAS: http://www.avocadosource.com/books/cisnerosfausto1995/CPA_4_PG_78-80.pdf

Hernandez, G. (2013). *CEBOS PARA EL CONTROL DE LA CUCARACHA BLATELLA GERMANICA (DICTYOPTERA:BLATELLIDAE) FORMULADOS CON HONGOS ENTEROPATOGENOS Y ACIDO BORICO*. Mexico: Instituto de enseñanza e investigación de ciencias agrícolas.


INKABOR. (Noviembre de 2000). *HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD ACIDO BORICO*. Obtenido de http://agrotico.net/web/Fuentes%20Puras_MSDS_FT/Acido%20Borico_MSDS.pdf

Instituto nacional de higiene y seguridad en el trabajo. (2003). *Fichas Internacionales de Seguridad Química*. Obtenido de <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/FISQ/Ficheros/901a1000/nspn0991.pdf>


Instituto nacional de Salud, INS. (13 de Agosto de 2010). *PROTOCOLO DE VIGILANCIA Y CONTROL DE INTOXICACIONES POR PLAGUICIDAS*. Recuperado el 31 de Octubre de 2016, de https://www.minsalud.gov.co/comunicadosPrensa/Documents/INTOXICACION_POR_PLAGUICIDAS.pdf

Isern, M. (2002). *LA QUÍMICA DE LOS PESTICIDAS Y SU METODOLOGÍA ANALÍTICA*. Argentina: Universidad del Centro Educativo Latinoamericano.

Koga Y, R. N. (Bioservice SRL). USO DE PIRETROIDES. *Actualidad avipecuaria*, 1.

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

- Marquez, S. (1982). *Anales de la Real Academia Nacional de Medicina - 1892 - Tomo XCIX - Cuaderno 2*. España: Instituto de España.
- Medline, P. (14 de 1 de 2015). *ACIDO BORICO*. Obtenido de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002485.htm>
- Menenedez, F. (2009). *HIGIENE INDUSTRIAL, MANUAL PARA LA FORMACION DEL ESPECIALISTA*. Valladolid: LEX NOVA S.A.
- Ministerio de la proteccion social. (2007). *GUIA DE ATENCION INTEGRAL BASADA EN LA EVIDENCIA SILICOSIS, NEUMOCONIOSOS DEL MINERO DE CARBON Y ASBESTOSIS*. Recuperado el 31 de Octubre de 2016, de <http://www.colombianadesalud.org.co/SALUD%20OCUPACIONAL/GUIAS/100327%20Gatioso5%20Neumoconiosis.pdf>
- Mutual de Chile. (s.f.). *EXPOSICION A SILICE LIBRE EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCION*. Recuperado el 30 de Octubre de 2016, de https://www.mutual.cl/Portals/0/PDF/construccion/Exposicion_a_silice_libre_cristalizada_en_la_construccion.pdf
- NATURAL, S. (30 de Octubre de 2016). *SALUD NATURAL*. Obtenido de Diatomita: <http://www.clubsaludnatural.com/profiles/tierra-de-diatomea-o-tierra-blanca>
- New Jersey department of health. (Diciembre de 2009). *Hoja informativa sobre sustancias peligrosas*. Obtenido de <http://nj.gov/health/eoh/rtkweb/documents/fs/3194sp.pdf>
- Noe, P. (2015). *CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS*. Recuperado el 30 de Octubre de 2016, de <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/eco/003106/03106-07-A1.pdf>
- Obiols, J. (2001). *NTP 595: Plaguicidas: riesgos en las aplicaciones en interior de locales*. Obtenido de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp_595.pdf
- Organizacion panamericana de la salud OPS. (Octubre de 1962). *IMPORTANCIA AL ESTUDIO DE LOS ARTRÓPODOS EN SALUD PÚBLICA*. Recuperado el 31 de Octubre de 2016, de <http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/1352/41751.pdf?sequence=1&isAllowed=y> <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/1352>
- Organizacion panamericana de la salud OPS. (s.f.). *UNIDAD VI: PIRETRINAS Y PIRETROIDES*. Obtenido de http://www.bvsde.paho.org/foro_hispano/Unidad_6.htm
- Simons, J., & Muñoz, Y. (2005). *Cuidado, manejo y conservacion de las colecciones biologicas*. Bogota: Conservacion internacional.
- Tejedor, A. (s.f.). *Química Orgánica Industrial*. Recuperado el 31 de Octubre de 2016, de <http://www.eii.uva.es/organica/qoi/tema-12.php>

	ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN		Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión	Fecha de versión: Noviembre de 2016

WEB93BCN. (s.f.). *TECNIPLAGAS*. Obtenido de SOPORTE TECNICO: <http://tecniplagas.com/>

Y, K., & R, N. (2012). USO DE PIRETROIDES. *actualidad avipecuaria*, 1. Obtenido de <http://bioservice.com.pe/Piretroides.pdf>