



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS
EN UNA INDUSTRIA PANIFICADORA**

Marco Vinicio Orozco Robles

Asesorado por el Ing. Exner Alexander García Pérez

Guatemala, octubre de 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS
EN UNA INDUSTRIA PANIFICADORA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

MARCO VINICIO OROZCO ROBLES

ASESORADO POR EL ING. EXNER ALEXANDER GARCÍA PÉREZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Juan Carlos Molina Jiménez
VOCAL V	Br. Mario Maldonado Muralles
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Sydney Alexander Samuels Milson
EXAMINADOR	Ing. Edwin Antonio Echeverría Marroquín
EXAMINADOR	Ing. Walter Leonel Ávila Echeverría
EXAMINADORA	Inga. Lenny Virginia Gaitán Rivera
SECRETARIO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS EN UNA INDUSTRIA PANIFICADORA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 18 de mayo de 2011.



Marco Vinicio Orozco Robles

Guatemala, 14 de mayo de 2012.

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
Director Escuela Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Urquizú Rodas:

Por este medio le informo que procedí a revisar el trabajo de graduación titulado "**PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS EN UNA INDUSTRIA PANIFICADORA**" desarrollado por el estudiante de la carrera de ingeniería industrial **Marco Vinicio Orozco Robles**, el cual encuentro satisfactorio, por lo que le solicito continuar con el trámite respectivo.

Sin otro particular, aprovecho para saludarlo.

Atentamente,


Ing. Exner A. García Pérez
INGENIERO INDUSTRIAL
C.O.I. 8973

Ing. Exner Alexander García Pérez
Asesor



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS EN UNA INDUSTRIA PANIFICADORA**, presentado por el estudiante universitario **Marco Vinicio Orozco Robles**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. César Augusto Akú Castillo
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

César Akú Castillo MSc.
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO No. 4,073

Guatemala, julio de 2012.

/mgp



El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS EN UNA INDUSTRIA PANIFICADORA**, presentado por el estudiante universitario **Marco Vinicio Orozco Robles**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, octubre de 2012.

/mgp



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al Trabajo de Graduación titulado: **PROGRAMA DE CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS EN UNA INDUSTRIA PANIFICADORA**, presentado por el estudiante universitario **Marco Vinicio Orozco Robles**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. ~~Murphy Olympo~~ Paiz Recinos
Decano

Guatemala, 22 de octubre de 2012

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por darme la oportunidad de alcanzar esta meta cuando aprendí que toda sabiduría e inteligencia viene de Él. Por ser luz en mi camino y darme las fuerzas necesarias para lograr los éxitos de mi vida.
- Mis padres** Manuel Saravia y Lidia Mazariegos, por sus esfuerzos y sacrificios para lograr mi superación personal y por seguir demostrándome su amor incondicional en todo momento.
- Mi hermano** Renato Saravia, por su cariño, apoyo y ejemplo de no rendirse ante las adversidades.
- Mi esposo** Marco Vinicio Orózco Robles, por comprenderme, valorarme y motivarme en la culminación de mi carrera. Para él con todo mi amor por estar conmigo cuando lo he necesitado.
- Mis hijos** Marco Pablo y Cristian Josué, por su entusiasmo y por ser la fuerza creadora que me motiva a alcanzar mis objetivos. Para

ellos, porque sé que alcanzarán metas mayores que ésta.

Mi tía

Carmen Mazariegos, por inculcarme principios y valores que han hecho de mí una mejor persona.

AGRADECIMIENTOS A:

Planta panificadora	Por haberme permitido realizar este trabajo de graduación en sus instalaciones y por mi formación profesional.
Ing. Exner Alexander García Pérez	Por su valiosa asesoría para la realización de este trabajo.
Mi familia	Por todo el aprecio y amor que me demuestran en los momentos buenos y de pruebas en esta maravillosa vida.
Universidad de San Carlos de Guatemala	Por permitirme ser parte de esta honorable casa de estudios.
Facultad de Ingeniería	Por todos los conocimientos adquiridos durante mi época de estudiante y que ahora me hace parte del grupo privilegiado de profesionales universitarios.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	IX
GLOSARIO	XI
RESUMEN	XIII
OBJETIVOS	XV
INTRODUCCIÓN	XVII
1. ASPECTOS TEÓRICOS	1
1.1. Buenas prácticas de manufactura	1
1.2. Producto inocuo	2
1.3. Definición de plaga	3
1.4. Plagas más habituales en la industria de alimentos	4
1.5. Daños que pueden ocasionar las plagas en una planta alimenticia	10
1.6. Formas de ingreso de las plagas en plantas alimenticias	11
1.7. Pasos para implementar un control integrado de plagas	12
1.7.1. Diagnóstico de las instalaciones y determinación de áreas de riesgo	13
1.7.2. Monitoreo para determinar la presencia o ausencia de plagas	14
1.7.3. Aplicación de métodos de control de plagas	15
1.7.3.1. Medidas preventivas	15
1.7.3.2. Métodos mecánicos	16
1.7.3.3. Métodos físicos	17
1.7.3.4. Métodos biológicos	18

1.7.3.5.	Métodos químicos	18
1.7.3.6.	Competencias del personal a cargo de la aplicación de plaguicidas.....	22
1.7.3.7.	Medidas de seguridad en la aplicación de plaguicidas.	22
1.7.3.8.	Aspectos legales y reglamentarios aplicables al manejo de químicos	23
1.8.	Verificación de la eficacia del control integrado de plagas	24
1.8.1.	Toma de acciones correctivas.....	24
1.9.	Capacitación del personal	25
2.	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA	27
2.1.	Datos generales de la empresa	27
2.2.	Estructura organizacional.....	27
2.3.	Ubicación de la planta.....	29
2.4.	Productos que elabora	30
2.5.	Diagrama de bloque del proceso	30
2.6.	Diagnóstico para determinar presencia de plagas en la planta.....	32
2.7.	Monitoreo de plagas en las distintas áreas de la planta.....	37
2.8.	Plano de ubicación de plagas en la planta.....	44
2.9.	Métodos actuales aplicados para el control de plagas	45
3.	PROPUESTA DEL PROGRAMA DE CONTROL INTEGRAL DE PLAGAS.....	51
3.1.	Aplicación de métodos de control integrado de plagas por área crítica identificada.	51
3.1.1.	Medidas preventivas	51
3.1.2.	Métodos mecánicos	63

	3.1.2.1.	Instalación de trampas y cebaderos dentro de planta.....	63
	3.1.2.2.	Instalación de trampas y cebaderos fuera de planta.....	71
	3.1.3.	Métodos físicos.....	77
	3.1.4.	Métodos biológicos.....	80
	3.1.5.	Métodos químicos.....	80
	3.1.6.	Competencias del personal a cargo de la aplicación de plaguicidas.....	82
	3.1.7.	Medidas de seguridad en la aplicación de plaguicidas.....	83
	3.1.8.	Aspectos legales y reglamentarios aplicables al manejo de químicos.....	84
	3.2.	Capacitación del personal en el control integrado de plagas...	84
4.		IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA	87
	4.1.	Programa de control integrado de plagas.....	87
	4.2.	Verificación de la eficacia del control integrado de plagas	92
	4.3.	Toma de acciones correctivas	92
	4.4.	Costos del programa de control integrado de plagas.	93
	4.5.	Seguridad industrial en el control integrado de plagas	95
		4.5.1. Procedimientos de seguridad	95
		4.5.2. Equipo de seguridad industrial.....	97
5.		SEGUIMIENTO Y MEJORA DEL PROGRAMA	99
	5.1.	Proceso de mejora continua	99
	5.2.	Ejecución de auditorías internas.....	99
		5.2.1. Procedimiento de auditorías internas	99
	5.3.	Manejo de quejas de clientes	106

5.3.1.	Procedimiento de atención de queja de clientes ...	106
6.	MEDIO AMBIENTE	111
6.1.	Problemas ambientales generados	111
6.1.1.	Desechos sólidos	112
6.2.	Medidas de mitigación.....	112
6.2.1.	Programa de manejo de desechos sólidos.....	113
6.2.2.	Lugar de disposición temporal de residuos	114
6.2.3.	Lugar de disposición final de residuos	115
	CONCLUSIONES.....	119
	RECOMENDACIONES	121
	BIBLIOGRAFÍA.....	123
	ANEXOS.....	125

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Contaminación de alimentos por plagas	3
2.	Ratón doméstico	5
3.	Cucaracha alemana	6
4.	Diferentes tipos de insectos	7
5.	Mosca doméstica	8
6.	Ave doméstica.....	9
7.	Fotografía de paloma	10
8.	Identificación de la plaga.....	14
9.	Métodos mecánicos para el control de plagas	17
10.	Clasificación de los plaguicidas por su peligrosidad	21
11.	Organigrama de la planta panificadora	28
12.	Ubicación de la planta panificadora	29
13.	Diagrama de bloques del proceso de control de plagas	31
14.	Plano de accesos potenciales de ingreso de plagas.....	33
15.	Acumulación de suciedad en base de chimenea y extractor de aire..	34
16.	Área de acceso de la planta de producción al almacén de materias primas	35
17.	Unión entre piso y pared	35
18.	Interior de tablero eléctrico.....	36
19.	Área de acopio de desechos.....	37
20.	Tipo de insectos detectados	40
21.	Cantidad de roedores detectados	41
22.	Roedores por acceso vs total de roedores.....	42

23.	Cantidad de cucarachas detectadas.....	43
24.	Cucarachas por acceso vs total de cucarachas.....	43
25.	Plano de ubicación de plagas en planta	44
26.	Registro para el monitoreo de calidad de harina.	46
27.	Registro de aduana de calidad en almacén de materias primas	48
28.	Registro de inspección de transportes del área de despacho	49
29.	Abertura entre contenedor y ancho de fosa de carga.....	50
30.	Registro de observación de plagas.....	53
31.	Propuesta de curva sanitaria	54
32.	Sellamiento de bases de chimeneas en forma angular	55
33.	Medidas preventivas propuestas en accesos potenciales de ingreso de plagas	56
34.	Sistema de aire en entrada a planta para generar presión positiva....	57
35.	Fotografía de dobles puertas y triples puertas.....	58
36.	Colchón alrededor de fosas de carga y descarga.....	59
37.	Fotografía de cortinas de PVC.....	60
38.	Puertas corredizas automáticas.....	61
39.	Fotografía de trampa engomada	64
40.	Plano de ubicación de trampas mecánicas para roedores en el interior de materias primas	66
41.	Plano de ubicación de trampas mecánicas para roedores en el interior de despacho	67
42.	Trampa de luz para moscas	70
43.	Trampa y cebadero para exterior de la planta	73
44.	Plano de ubicación de trampas para roedores en el exterior de la planta	74
45.	Trampa exterior para moscas	75
46.	Localización de trampas para moscas en el exterior de la planta.....	76
47.	Vista de trampa de luz ultra violeta para moscas y otros insectos.....	78

48.	Programa mensual de auditorías internas	100
49.	Informe de no conformidad	102
50.	Lista de verificación de auditoría interna 1	105
51.	Registro de queja de clientes	108
52.	Procedimiento de atención al cliente.....	109
53.	Esquema gráfico del triple lavado	116
54.	Diagrama propuesto para la disposición final de desechos	117

TABLAS

I.	Registro individual de inspección empleado para el monitoreo de plagas	39
II.	Tabla de incidencia de insectos por área	40
III.	Tabla de incidencia de roedores por área.....	41
IV.	Tabla de incidencia de cucarachas por área.....	42
V.	Registro de inspección de condiciones físicas y de funcionamiento ..	62
VI.	Registro de inspección de trampas	68
VII.	Registro de control de lámparas de monitoreo de insectos	79
VIII.	Uso, dosificación y frecuencia de métodos químicos propuestos para el control de plagas	80
IX.	Registro para el control de aplicación de plaguicidas	81
X.	Registro de aprobación de plaguicidas propuestos.....	84
XI.	Propuesta de capacitación	85
XII.	Costo de implementación para el programa control de plagas	94
XIII.	Costo mensual de químicos para el control de plagas	94

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
Cm	Centímetro
PVC	Cloruro de polivinilo
°C	Grados celsius
G	Gramo
Kg	Kilogramo
L	Litro
m	Metro
m²	Metro cuadrado
m³	Metro cúbico
mg	Miligramos
mm	Milímetro
No.	Número
%	Porcentaje
Q.	Quetzales
UV	Ultravioleta

GLOSARIO

Contaminación	Algo que altera, contagia, cambia nocivamente la pureza de algo mediante otros agentes físicos o químicos.
Desinsectación	Es la acción de eliminar o destruir insectos.
Inocuidad de alimentos	Asegurar que los alimentos no van a causar daño al consumidor cuando este sea preparado y/o consumido de acuerdo con el uso que debería dársele.
Intoxicación	Estado de enfermedad provocado por la presencia en el organismo de alguna sustancia tóxica o nociva que se ha ingerido, inhalado o entrado en contacto con ella de alguna manera.
Larva	Animal en estado de desarrollo, cuando ha abandonado las cubiertas del huevo y es capaz de nutrirse por sí mismo, pero aún no ha adquirido la forma y organización propia de los organismos de su especie.

Microorganismo	Organismo vivo unicelular, animal o vegetal, especialmente el que puede producir enfermedades; no se puede ver sin la ayuda del microscopio. En este grupo están incluidas las bacterias, los virus, los mohos y las levaduras.
MIP	Manejo integrado de plagas.
Sustancia tóxica	Cualquier sustancia que tiene efectos nocivos si penetra en el organismo.

RESUMEN

El presente trabajo consiste en una descripción general sobre el programa de control integrado de plagas en una industria panificadora, poniendo especial atención a las medidas preventivas como factor primordial en el control de plagas, así como al uso de los diferentes tipos de químicos y plaguicidas para la eliminación o reducción a niveles que no signifiquen riesgo de contaminación dentro de la planta de panificación.

Dicha investigación presentará los conceptos relacionados con las buenas prácticas de manufactura, inocuidad de alimentos, pasos para desarrollar un control integrado de plagas eficaz, aspectos legales a cumplir en el manejo de químicos y conceptos que deben conocerse sobre el tema.

Se propone un programa de control integrado de plagas en cada área de la planta en base a los resultados del diagnóstico inicial, considerando las medidas preventivas, control físico y aplicación de químicos. En cada área se propondrán métodos y registros de control para evidenciar que las actividades del control integrado de plagas se realizan conforme al programa.

Por último se establecen herramientas de mejora continua para verificar el cumplimiento de las actividades planificadas, lo cual permitirá conocer tanto los avances como las áreas de oportunidad que permitirán mejorar constantemente el programa.

Todo lo anteriormente expuesto, es una referencia del proceso de implementación del programa de control integrado de plagas en una industria panificadora.

OBJETIVOS

General

Implementar un programa de control integral de plagas eficaz para beneficio de una industria panificadora, con la ayuda de la ingeniería industrial.

Específicos

1. Realizar un diagnóstico inicial para determinar las plagas presentes, posibles fuentes de ingreso y potenciales lugares de anidamiento y alimentación.
2. Analizar el plano de ubicación de la planta para identificar posibles fuentes de contaminación externas.
3. Establecer los mecanismos o actividades individuales y colectivas en la panificadora para el eficaz manejo de control de plagas.
4. Diseñar e implementar el procedimiento para el control químico de plagas.
5. Establecer procedimientos de monitoreo para determinar la presencia o no de plagas.
6. Implementar los registros necesarios para evidenciar el eficaz control integral de plagas.

7. Proponer herramientas de mejora continua en el control integral de plagas.
8. Capacitar al personal sobre el manejo integrado de plagas con el fin de eliminar o minimizar la presencia de plagas a niveles que no causen un riesgo de contaminación a los productos.

INTRODUCCIÓN

El control integrado de plagas en una industria alimenticia en general es de vital importancia, debido a que la inocuidad de los alimentos se compromete con la presencia de plagas porque pueden contaminar con sus hábitos alimenticios, saliva, orina, excrementos o suciedad adherida al cuerpo, los productos que se elaboran y por consiguiente pueden dar lugar a enfermedades en los consumidores mediante la contaminación microbiana.

Por lo anterior, es necesario que todas las áreas de la planta se mantengan libres de plagas o reducirlas a niveles que no produzcan daños de ningún tipo a través de controles integrados para cada área y plaga identificada, considerando en primer lugar medidas de carácter preventivo como el resguardo de las instalaciones para impedir que las plagas entren a la misma y el saneamiento básico de las instalaciones para evitar que las plagas obtengan refugio y alimento.

Cuando estos métodos preventivos son insuficientes es necesaria la aplicación de métodos biológicos como enemigos naturales de la plaga o medidas químicas (plaguicidas), en cuyo caso es necesario tomar en cuenta ciertos aspectos para poder aplicarlo, desde su autorización de uso por parte de las autoridades de salud hasta su composición, manejo y dosificación adecuada.

La empresa en la que se realizará el estudio se dedica a la elaboración de productos alimenticios de panificación para consumo directo, en cuyo proceso productivo se interrelacionan distintas áreas y suelen generarse residuos

sólidos, los cuales al no ser manejados correctamente pueden servir de fuente de anidación y proliferación de plagas y microorganismos en las áreas de producción y en los productos, por lo tanto se hace necesaria la implementación de controles eficaces para el control de plagas, desde la recepción de materias primas hasta el transporte de producto terminado a los puntos de venta.

El estudio iniciará con un diagnóstico inicial considerando una inspección visual para evaluar la situación actual y evidenciar los tipos de plagas presentes en cada área de la empresa, para posteriormente establecer el programa de control integrado de plagas a implementar.

Este programa se basa en la obtención de la información necesaria para lograr su permanente verificación y mejora, así como la capacitación del personal en manejo integrado de plagas con el fin de orientar al personal en la prevención de plagas en las instalaciones y de esta forma contribuir a la producción de productos inocuos.

1. ASPECTOS TEÓRICOS

En el presente capítulo se describen los conceptos generales relacionados a la inocuidad de los alimentos, plagas y métodos de control; lo cual servirá para entender y posteriormente desarrollar el programa de control integrado de plagas para la industria panificadora.

1.1. Buenas prácticas de manufactura

Las buenas prácticas de manufactura, son herramientas básicas de higiene y saneamiento que se aplican a los establecimientos que procesan alimentos y medicamentos para garantizar la producción de productos inocuos, considerando que éstos inciden directamente en la salud y seguridad de los consumidores.

En Guatemala los Ministerios de Salud Pública y Asistencia Social y Agricultura, Ganadería y Alimentación, y demás instituciones del sector dentro de su ámbito de competencia, son los encargados de mantener un control sanitario que garanticen la inocuidad de los alimentos desde la producción hasta la comercialización, para personas individuales o jurídicas, públicas y privadas, nacionales, extranjeras e internacionales que produzcan, fabriquen, transformen, empaquen, fraccionen, importen, exporten, almacenen, transporten, distribuyan y comercialicen alimentos dentro del territorio nacional.

Para cumplir con las buenas prácticas de manufactura es necesario contar con los programas que sirvan para prevenir, controlar y vigilar que el proceso

productivo se desarrolle en condiciones higiénicas óptimas. Entre los programas se pueden mencionar los siguientes:

- Programa de higiene y salud del personal
- Programa de limpieza y desinfección de equipos
- Programa de control de plagas
- Programa de control de calidad de agua
- Programa de control de proveedores
- Programa de control de mantenimiento de equipos
- Programa de trazabilidad
- Programa de control de procesos

Cada uno de ellos ofrece valiosos aportes para garantizar la inocuidad de los alimentos, siendo específicamente para el programa de control de plagas el de identificar, prevenir y eliminar los peligros ocasionados en los alimentos por la presencia de plagas.

1.2. Producto inocuo

Se entiende por inocuidad de los alimentos a la garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso a que se destinan, es decir que se encuentran libres de cualquier contaminante químico, físico o biológico. La inocuidad es una de las características que junto con las nutricionales, las organolépticas, y las comerciales componen la calidad de los alimentos.

Cuando no se utilizan las buenas prácticas de manufactura durante la producción de los alimentos, la inocuidad se pone en riesgo y puede producirse

contaminación antes de que se produzca el alimento (en materias primas), durante el proceso de producción o durante su distribución, venta y consumo.

La preservación de productos inocuos implica la implementación de sistemas que permitan identificar y evaluar los potenciales peligros de contaminación de los alimentos en el lugar que se producen o consumen.

1.3. Definición de plaga

Son todos aquellos organismos que ocasionan, transmiten y propagan enfermedades y que por su abundancia y/o características tienen un efecto nocivo en el ser humano (ver figura 1). Las plagas también pueden ocasionar perjuicios o pérdidas económicas a las personas, ya que estos invaden y destruyen la infraestructura y espacios en los que se desarrollan las actividades humanas.

Figura 1. Contaminación de alimentos por plagas



Fuente: <http://www.extertronic.com/eliminar-plagas-alimentacion.htm>. Consulta: 13 de junio de 2011.

Las plagas son receptoras y transmisoras de ETA's (enfermedades transmitidas por alimentos) ya que son capaces de llevar consigo agentes tales como bacterias, virus o parásitos y que al tener contacto con los alimentos los contamina. Las enfermedades se transmiten al ingerirse estos alimentos contaminados.

Por lo anterior y para contribuir a la inocuidad de los alimentos, la industria alimenticia debe evitar el ingreso de plagas a sus instalaciones. Cualquier indicio de presencia de plagas deber ser eliminado o controlado a niveles que no representen un peligro de contaminación en los alimentos.

1.4. Plagas más habituales en la industria de alimentos

Las plagas que comúnmente habitan en las industrias de alimentos son:

- Roedores en sus 3 especies: la rata *Norvegicus* o comúnmente llamada Rata de Cloaca, es la generadora de mayor contaminación y peligro para esta industria, ya que desde que se reproducen, están en condiciones insalubres. Normalmente se encuentran en cloacas, basureros, madrigueras, aunque esto no significa que no las podamos encontrar en otros lugares en la superficie.
- Siguiendo a la rata de cloaca, existe el ratón doméstico *mus musculus*, que si bien también es generadora de contaminación, al ser de menor tamaño, sus efectos acostumbra a ser menos traumáticos a corto plazo. Aunque a la larga la infestación de ratones puede extenderse por toda la planta, criando familias enteras en espacios muy reducidos (aislantes de neveras, motores de máquinas, almacenes, techos falsos, etc).

Figura 2. **Ratón doméstico**



Fuente: www.wikipedia.org. Consulta: 20 junio 2011.

- Cucarachas en sus especies más representativas: éstas a pesar de ser notoriamente diferentes en su morfología, 2 de sus especies se han adaptado óptimamente al hábitat humano.
- Estas especies son Periplaneta Americana cucaracha americana y Blatella Germánica cucaracha alemana, estas dos coinciden debido a los puntos débiles de hermeticidad frente a esta plaga, por el lado de la Americana su ingreso se da por las tuberías de desagües con sifones de agujeros ovalados alargados y por ventanas y puertas abiertas, tienden casi siempre anidarse en grietas, zonas húmedas y para su reproducción donde colocan sus bolsas de huevos, llamadas ootecas, prefieren las áreas calientes (temperaturas entre 35 y 40 grados centígrados) aunque soportan perfectamente el frío.
- La Alemana es una cucaracha de traslado o migratoria, es transportada con la compra, con las cajas de bebidas y comestibles en general, aunque en casos de grandes infestaciones pueden paulatinamente trasladarse para invadir nuevas zonas.

Cabe resaltar que su reproducción es por medio de unas bolsas de quitina llamadas ootecas y en su interior pueden llevar hasta 20 cucarachas, esta ooteca casi siempre está ubicada en zonas calientes y su tiempo de eclosión es entre 25 y 35 días dependiendo a la temperatura expuesta. Las cucarachas son fotosensibles (sensibles a la luz) y solo se exponen cuando es sumamente necesario ya sea para alimentarse o para reubicarse lo cual indica que si se llega a ver en el día con buenas condiciones de luz alguna de las anteriores, es un síntoma de una media o alta infestación.

Figura 3. **Cucaracha alemana**



Fuente: www.wikipedia.org. Consulta: 20 de junio de 2011.

- Insectos: los insectos de mayor interés para las plantas procesadoras de alimentos pertenecen a cinco ordenes:
 - Diptera (moscas y mosquitos)
 - Coleóptera (escarabajos)

- Hymenóptera (hormigas, abejas y avispas)
- Lepidóptera (palomilla)
- Orthóptera (cucarachas)

Estos insectos son conocidos como plagas de productos almacenados, las cuales varían mucho sus preferencias alimenticias y hábitos de vida.

Figura 4. **Diferentes tipos de insectos**



Fuente: www.wikipedia.org. Consulta: 20 de junio de 2011.

- Mosca doméstica: la mosca doméstica es uno de los insectos más ampliamente distribuidos como el más frecuente asociado con el hombre. Ha seguido la colonización humana alrededor de la tierra y a excepción del Ártico, la Antártida y áreas de extrema altitud, se ha adaptado con éxito a las condiciones que predominan en las inmediaciones del hombre.

- La mosca doméstica pasa por una metamorfosis completa, es decir huevos, larva, pupa y adulto. Los huevos son de forma oval, blancos y de aproximadamente de 1 mm. de longitud, son depositados en grupos de 75 a 150 sobre una amplia variedad de materia orgánica. Una hembra pone entre 5 o 6 veces a lo largo de su vida. Para su desarrollo los huevos requieren de altas condiciones de humedad (debajo del 90 %, la mortalidad es alta). El tiempo de maduración oscila entre las 12 y 24 horas después de la postura.

Figura 5. **Mosca doméstica**



Fuente: www.wikipedia.org. Consulta: 20 de junio de 2011.

- Aves: gorrión doméstico (*Passerdomesticus*) nativo de Europa, fue introducido a Estados Unidos en 1850 en Brooklyn. Su adaptación fue exitosa esparciéndose a todo el continente rápidamente hasta que en 1913 estableció poblaciones a lo largo de la Costa Oeste.

Sus nidos están hechos de paja, trapos y cuerdas, su holgada construcción es frecuentemente la fuente de contaminación de muchos procesos alimenticios. La contaminación de los productos puede provenir de materiales del nido, aves recién nacidas, huevos, heces y plumas.

Se han realizado muchas campañas para su exterminación y erradicación pero han sido infructuosas. La única manera para eliminarlos debió haber sido no permitiendo la introducción de éstos en primer lugar. A través de un buen diseño y limpieza adecuada de casas, el control puede resultar efectivo, pero su peor enemigo ha resultado ser el invierno.

Figura 6. **Ave doméstica**



Fuente: www.wikipedia.org. Consulta: 20 de junio de 2011.

- Paloma (*Columbia livia*): son aves muy sociables viviendo en comunidades, las cuales crecen durante los meses de invierno. Generalmente, en abril es construido un simple nido de pasto y ramitas en bordes rocosos, donde son depositados dos huevos. Después de que estas dos aves dejan el nido, un segundo y usualmente un tercer par de jóvenes son criados, utilizando el mismo nido.

Estas aves se adaptan fácilmente a la vida citadina usando bordes, estatuas, puentes, etc., como sitios para sus nidos, se alimentan de granos y sobras.

Figura 7. **Fotografía de paloma**



Fuente: www.wikipedia.org. Consulta: 20 de junio de 2011.

1.5. Daños que pueden ocasionar las plagas en una planta alimenticia

Son diversos los daños ocasionados por la presencia de plagas en la industria alimenticia, entre ellos se puede mencionar las pérdidas económicas derivadas de productos contaminados que no pueden reprocesarse y por daños ocasionados en la infraestructura de la planta.

Añadido a esto se debe tomar en cuenta la pérdida de imagen de la empresa por potenciales demandas de alimentos contaminados.

Respecto a la inocuidad de los alimentos, las plagas pueden contaminar con diversas enfermedades los productos que se procesan debido a que éstas pueden llevar consigo virus, bacterias, parásitos, etc. y al tener contacto con los alimentos los contamina.

Algunas de las enfermedades transmitidas por los alimentos son las siguientes:

- Virus como la hepatitis A que se transmite a través del contacto con las cucarachas.
- Leptospirosis: se transmite por la orina del roedor infectado
- Peste bubónica: se transmite por una bacteria, a través de la pulga de la rata.
- Meningitis: se puede transmitir por contacto con orina, deyecciones o pelos de roedor e incluso por inhalación de polvos infectados.

1.6. Formas de ingreso de las plagas en plantas alimenticias

Las plagas ingresan en las plantas alimenticias en diferentes formas, por lo tanto se debe mantener una constante vigilancia para detectar a tiempo su presencia. Las formas más comunes de entrada de plagas a las plantas son las siguientes:

- En el transporte de materias primas
- En empaques provenientes de proveedores con infestación de plagas
- Dentro y sobre materias primas
- A través de puertas y ventanas abiertas
- A través de orificios en infraestructura de la planta
- A través de tuberías, o desagües sin protección

Es importante mencionar que las plagas ingresan a la planta y hacen sus nidos allí porque encuentran condiciones favorables para quedarse, vivir y multiplicarse, siendo estas:

- Agua
- Humedad
- Alimento y
- Albergue

1.7. Pasos para implementar un control integrado de plagas

El control integrado de plagas es un sistema proactivo que se adelanta a la incidencia del impacto de las plagas en los procesos productivos. Prioriza las medidas preventivas y métodos mecánicos para el control de plagas y aspira a minimizar o eliminar el uso de plaguicidas para minimizar el impacto al medio ambiente. La estrategia de control se planifica siempre de acuerdo con un diagnóstico previo al problema, a partir del cual se elige el método más adecuado, teniendo en cuenta la especie que forma la plaga, su distribución y las características del área. Es muy importante tomar en cuenta que el personal encargado del control integrado de plagas debe estar capacitado y comprometido para este fin.

Los pasos para su implementación son los siguientes:

- Diagnóstico de las instalaciones
- Determinación de áreas de riesgo
- Monitoreo para determinar la presencia o no de plagas
- Aplicación de métodos de control de plagas
- Verificación de la eficacia del control integrado de plagas

- Toma de acciones correctivas
- Capacitación del personal

1.7.1. Diagnóstico de las instalaciones y determinación de áreas de riesgo

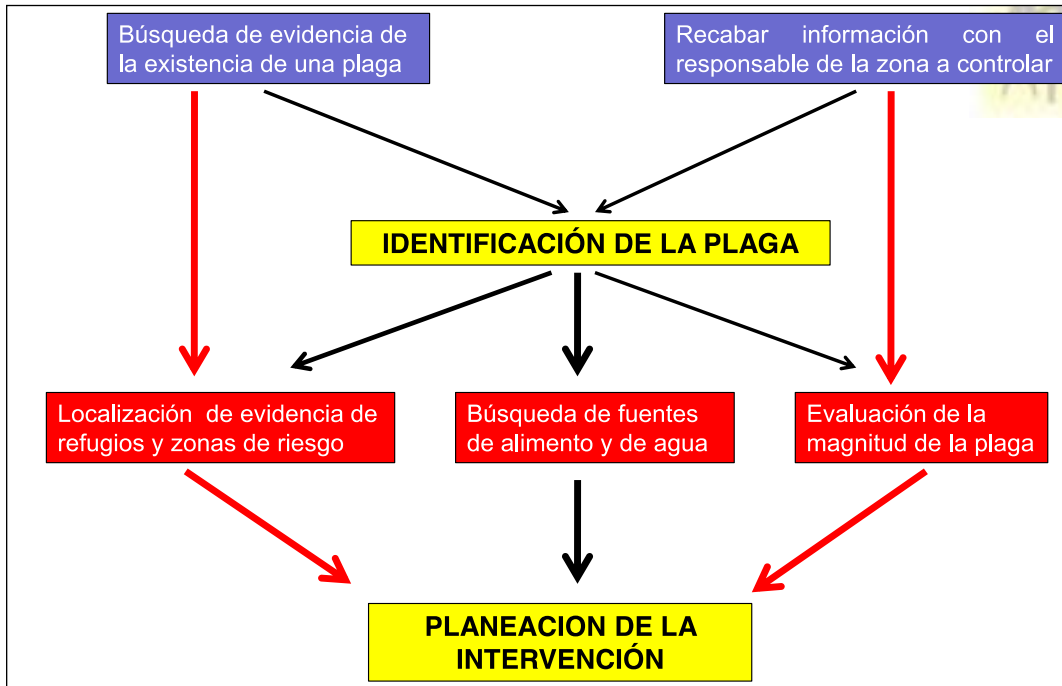
El diagnóstico previo se basa en determinar las plagas presentes, identificar las posibles fuentes de ingreso y potenciales lugares de anidamiento y alimentación de las plagas mediante una inspección in situ alrededor y dentro de las instalaciones de la planta.

Durante esta etapa se recopila información referente a:

- Fuentes de ingreso, tales como puertas y ventanas abiertas, orificios en la infraestructura, agua estancada, acumulación de desechos, terrenos baldíos, desagües, tuberías, transporte de proveedores y materias primas.
- Lugares de anidamiento, tales como grietas, canaletas, cajas de luz, estructuras colgantes, almacén de materias primas, espacio entre equipos, áreas oscuras y húmedas, lockers del personal, etc.
- Lugares de alimentación, tales como restos del proceso de producción, contenedores de acopio de desechos, área de productos no conformes o vencidos, agua estancada.
- Evidencia de plagas presentes, tales como, nidos, excremento, huevos, pisadas, plumas, pelos, daños en infraestructura o productos.

La información recabada debe plasmarse en un plano de ubicación de la planta con el fin de tener una vista general de las diferentes zonas de la planta.

Figura 8. **Identificación de la plaga**



Fuente: Departamento de Sanidad de la planta panificadora.

1.7.2. **Monitoreo para determinar la presencia o ausencia de plagas**

Es necesario monitorear las áreas identificadas en el diagnóstico inicial para confirmar la presencia o no de plagas y el nivel de presencia. Para el efecto se debe apoyar con dispositivos para el monitoreo de plagas.

El resultado debe quedar registrado para su posterior análisis y para incluir esta información en el plano de ubicación de la planta elaborado en la etapa anterior. El monitoreo va de la mano de la inspección de cada uno de los dispositivos, lo cual debe realizarse por personal capacitado para este fin.

Con los registros del monitoreo y las inspecciones, se fijan umbrales de presencia admisible de plagas dentro de la planta y para cada sector de riesgo en especial.

El plano realizado en el diagnóstico de las instalaciones e identificación de sectores de riesgo se completa con la ubicación de los dispositivos para el monitoreo instalados en la planta, con los registros de datos de las estaciones de referencias y la identificación de los riesgos. A partir de estos datos se determinan otras acciones para un adecuado manejo de plagas.

1.7.3. Aplicación de métodos de control de plagas

Existen diversos métodos de control los cuales se aplican según el tipo de plaga. Hay que tomar en cuenta que algunos son perjudiciales para el ambiente y la salud, por lo que antes de seleccionar el método se debe considerar estos aspectos y utilizar los menos nocivos tanto para el ambiente como para la salud.

1.7.3.1. Medidas preventivas

Incluye todas las medidas que se realizan en forma continua con el fin de minimizar la presencia de plagas. Están relacionadas a la higiene y limpieza de las áreas de trabajo y las aledañas a la planta. Entre ellas se mencionan las siguientes:

- Sellado de grietas y aberturas por donde pueden circular las plagas
- Protección de ventanas y rendijas en puertas
- Orden y limpieza en las áreas de trabajo y alrededores
- Almacenamiento adecuado de materias primas, producto en proceso y terminado que pudiera ser atacado por plagas.
- Limpieza de desagües
- Limpieza de agua estancada y derrames
- Depositar la basura en los lugares específicos para ello. Los botes de basura deben permanecer tapados.
- Colocar barreras que impidan el acceso de las plagas a los lugares que se necesitan proteger.

1.7.3.2. Métodos mecánicos

Luego de las medidas preventivas los métodos mecánicos para el control de plagas son la siguiente opción. Estos mecanismos (barreras o trampas) son aquellos que evitan o dificultan el contacto de la plaga en las instalaciones de la planta tales como cebos, trampas adhesivas, trampas mecánicas. Existen distintos modelos dependiendo de las necesidades y las área en las cuales se deben instalar.

Por ejemplo una trampa mecánica para roedores es accionada por un resorte que la hace funcionar al movimiento del roedor al introducirse en la misma, atrapándolo en su interior en una parte de su cuerpo. Esta se muestra en la siguiente figura.

Figura 9. **Métodos mecánicos para el control de plagas**



Fuente: <http://www.extertronic.com//trampa-tradicional-ratas.asp?producto=atrapa-ratones-facil>.

Consulta: 28 de junio de 2011.

1.7.3.3. Métodos físicos

Las medidas físicas se basan principalmente en la alteración del entorno físico de la plaga para lograr el control. Entre éstas se mencionan las siguientes:

- Temperatura elevada y baja. Entre 60 y 70 °C permite la desinsectación de objetos y superficies. Por el contrario, temperaturas bajas producen la interrupción de la actividad de los organismos incluso la muerte.
- Corriente eléctrica, asociada a la atracción de luz ultravioleta
- Ultrasonidos y microondas, para echar insectos y roedores
- Aspiración, lo cual puede ser útil en el caso de ácaros

1.7.3.4. Métodos biológicos

Este método emplea organismos vivos o de sus productos para reducir o combatir las plagas, entre las cuales se encuentran las siguientes:

- Depredadores y parásitos a base de insectos, virus, hongos o bacterias
- Toxinas de organismos que tienen función insecticida; por ejemplo *Bacillusthuringensis*, el cual libera una toxina larvicida en esporular utilizado para el control de mosquitos.
- Insecticidas bioracionales los cuales se definen como sustancias químicas que alteran los procesos fisiológicos y de mecanismos de comunicación de las plagas.
- Feromonas: sustancias que se liberan en el medio y actúan modificando el comportamiento del insecto. Los hay de diversos tipos, por ejemplo de atracción sexual, de atracción a lugares favorables para refugiarse o anidar, trazadoras para marcar el camino a lugares de establecimiento, de alarma que provocan en el receptor la huida o el ataque en masa.

1.7.3.5. Métodos químicos

Estos métodos basados en la utilización de productos químicos son los más utilizados en el control de plagas, aunque esta situación tiende a cambiar debido a la peligrosidad de su uso ya que dejan unas sustancias residuales que suelen ser tóxicas para las personas y el medio ambiente. Los plaguicidas se pueden clasificar de la siguiente manera:

- Organismo que controla
- Grupo químico
- Categoría toxicológica
- Modo de acción
- Tipo de formulación
- Forma de aplicación

Clasificación por el organismo que controla:

- Insecticidas: insectos
- Rodenticidas: roedores
- Acaricidas: ácaros
- Herbicidas: maleza
- Fungicidas: hongos
- Nematicidas: moluscos
- Virocidas: virus
- Algicidas: algas
- Avicidas: aves

Clasificación por grupo químico:

- Antibióticos: Abamectin
- Botánicos (naturales): Piretrinas
- Disecantes: Ácido brico
- Piretroides (sintéticos): Deltametrina
- Fumigantes: Fosfamina
- Nicotinoides: Imidacloprid
- Organofosforados: Dichlorvos

- Reguladores de crecimiento: Pyriproxyfen
- Coumarinicos: Bromadiolona

Clasificación por formulación:




- Concentrado emulsionable: EC
- Suspensión concentrada: SC
- Emanador de gas: GE
- Emulsión aceite en agua: EW
- Polvo mojable: WP
- Polvo disperable: DP
- Ultra bajo volumen: UL
- Granulados: GR
- Cebo en bloques: BB
- Cebo en granulos: GB
- Cebo concentrado: CB
- Cebo listo para usar: RB
- Polvo para rastreo: TP

Todo plaguicida formulado químicamente posee un componente toxico, este elemento o grupo de elementos es lo que comúnmente se conoce como principio activo y su toxicidad debe ser calculada para poder clasificar al producto. Esta medición es conocida como DL50.

El DL50 en términos simples es la dosis letal necesaria para eliminar al 50% de una población de prueba. Cuanto menos es el valor DL50, mayor su toxicidad.

Es decir, cuanto menos dosis es requerida, más peligroso es el plaguicida. Hay un valor para cada tipo de contacto (oral, dermal y respiración). La clasificación de toxicidad de los productos se divide en cuatro grupos, según se describe. Los valores DL50 indicados corresponden a la vía oral.

Figura 10. **Clasificación de los plaguicidas por su peligrosidad**

CATEGORÍA TOXICOLÓGICA	Símbolo pictográfico para cada categoría	DL50 aguda (rata): mg de formulación por kg de peso corporal			
		Por vía oral		Por vía cutánea	
		Sólido	Líquido	Sólido	Líquido
la EXTREMADAMENTE PELIGROSOS	 MUY TÓXICO	5 ó menos	20 ó menos	10 ó menos	40 ó menos
lb ALTAMENTE PELIGROSOS	 TÓXICO	5-50	20-200	10-100	40-400
II MODERADAMENTE PELIGROSOS	 DAÑINO	50-500	200 - 2000	100 - 1000	400 - 4000
III LIGERAMENTE PELIGROSOS	CUIDADO	500 - 2000	2000 - 3000	Más de 1000	Más de 4000
IV	PRECAUCIÓN	Más de 2000	Más de 3000		

Fuente: <http://www.bvsde.paho.org/tutorial2/e/unidad9/anexo.pdf>. Consulta: 5 de julio de 2011.

Se debe tomar en cuenta que el uso prolongado de los productos químicos produce resistencia en las plagas las cuales es difícil de eliminarlas con un producto químico o con otros que tengan la misma materia activa.

1.7.3.6. Competencias del personal a cargo de la aplicación de plaguicidas

El personal encargado del control de plagas debe contar con buena salud física, conocimientos en manejo de plaguicidas que incluye el almacenaje, transporte, aplicación y disposición segura, así como competencia para realizar dosificaciones y diluciones, según se requiera.

Además debe conocer sobre:

- Toxicidad del insecticida, daños al ser humano y medios comunes de exposición
- Tipos y causas más comunes de accidentes con insecticidas
- Precauciones necesaria para evitar daños al operador y otros individuos en áreas tratadas y circunvecinas
- Necesidad del uso de ropas y uso de protección adecuadas
- Síntomas de envenenamiento por insecticidas
- Procedimiento de primeros auxilios para casos de accidentes
- Control de documentación en los sistemas de gestión

1.7.3.7. Medidas de seguridad en la aplicación de plaguicidas

En los lugares en donde hay productos alimentarios será necesario tomar precauciones especiales para evitar que los plaguicidas contaminen los alimentos o las superficies de contacto con éstos, por lo tanto antes de aplicar estos productos hay que proteger los alimentos, equipos y utensilios de una posible contaminación, éstos deberán limpiarse minuciosamente.

En el caso que sea necesario el tratamiento con plaguicidas para la eliminación de plagas en los recintos cerrados se deben revisar los informes previos al tratamiento, realizar las comunicaciones a las distintas áreas implicadas, registrar las actuaciones antes, durante y después de la aplicación, así como las acciones a tomar en caso de algún accidente.

La aplicación de cualquier plaguicida deberá ser realizada únicamente por personal competente y autorizado para su manejo quien debe utilizar el equipo de protección adecuado y siguiendo las precauciones indicadas y nunca en forma distinta a como se especifica en la etiqueta de la sustancia.

1.7.3.8. Aspectos legales y reglamentarios aplicables al manejo de químicos

La política del Estado de Guatemala para ejercer algún grado de control sobre las sustancias químicas ha sido a través de leyes y decretos ejecutivos, emitidos en su mayoría por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (Acuerdo Ministerial SP-M-031-2,003) y el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (Decreto Número 36-98).

Estos decretos han utilizado como medio de control las obligaciones de quienes manejan dichas sustancias de respetar procesos de importación, etiquetado, registro, permisos sanitarios de funcionamiento para los establecimientos que manipulan, almacenan, fabrican, empacan o venden estos productos, sobre todo de aquellos que estas mismas autoridades han declarado como productos peligrosos.

En muchos de estos casos se requiere de inventarios de estas sustancias y se exige en la mayoría de los casos la regencia de un profesional en la materia.

En otros casos se ha optado por establecer límites máximos permisibles, por ejemplo en el agua o en el aire, a través de los decretos de vertido y uso de aguas residuales y las normas de emisión al aire.

Por su parte el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, junto con el Ministerio de Trabajo han emitido decretos específicos para resguardar la salud de los trabajadores que manejan sustancias peligrosas siendo el acuerdo ministerial SP-M-031-2,003 aprobado por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

1.8. Verificación de la eficacia del control integrado de plagas

Esta etapa es indispensable para conocer el desempeño del control integrado de plagas y para identificar áreas de mejora. Para ello es necesario que el personal encargado del control de plagas lleve al día los registros de control debido a que éstos son la base para el análisis. Esta tarea generará un permanente sistema de auditoría interna, al mismo tiempo suministrará los datos necesarios ante cualquier auditoría externa.

1.8.1. Toma de acciones correctivas

Derivado de la verificación de la eficacia del control integrado de plagas, se deben tomar las acciones necesarias para eliminar o minimizar a niveles aceptables las no conformidades identificadas para evitar que vuelvan a

presentarse. Tales actividades son imprescindibles y no sólo complementarias a la realización efectiva del control Integrado de plagas.

No todas las no conformidades identificadas deben tener asociada una acción correctiva, será necesario analizar la gravedad o repetitividad de la misma. Una vez realizadas las acciones es necesario volver a comprobar que estas han sido eficaces. Las acciones correctivas tomadas y el análisis de efectividad deben registrarse como evidencia de la mejora continua en el sistema.

1.9. Capacitación del personal

La capacitación del personal encargado del control de plagas es necesaria para que conozcan acerca de los procedimientos y aplicaciones de productos químicos, control de plagas, uso de trampas, mantenimiento y funcionamiento de todos los elementos mecánicos, físicos y biológicos destinados a la erradicación de plagas dentro y fuera de la planta para garantizar la efectividad de las acciones, así también es necesaria la capacitación del personal sobre las medidas de seguridad que deben tomar para el manejo de químicos por seguridad propia, de las demás personas, de los productos y el medio ambiente.

2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

Antes de establecer una propuesta de control integrado de plagas en la planta panificadora es necesario conocer su estructura, ubicación, situación actual respecto al control de plagas, etc., para poder identificar áreas de mejora y situaciones específicas en las que se necesite su implementación.

2.1. Datos generales de la empresa

La panificadora industrial es una empresa global, líder en panificación en América, la principal industria de alimentos de México y la segunda panificadora del mundo. Busca ser una empresa altamente productiva y plenamente humana. Esta filosofía de la organización se respira en las 73 plantas y en las innumerables agencias, transportes y oficinas que tiene en 14 países.

La planta panificadora industrial, tiene como objetivo la elaboración de productos alimenticios para consumo humano, y se basa en la calidad y sabor de sus productos, cabe mencionar que para lograr tal título se debe trabajar con mucho cuidado el tema de la inocuidad de sus productos y para ello se debe hacer mucho énfasis en el control integrado de plagas dentro de la planta.

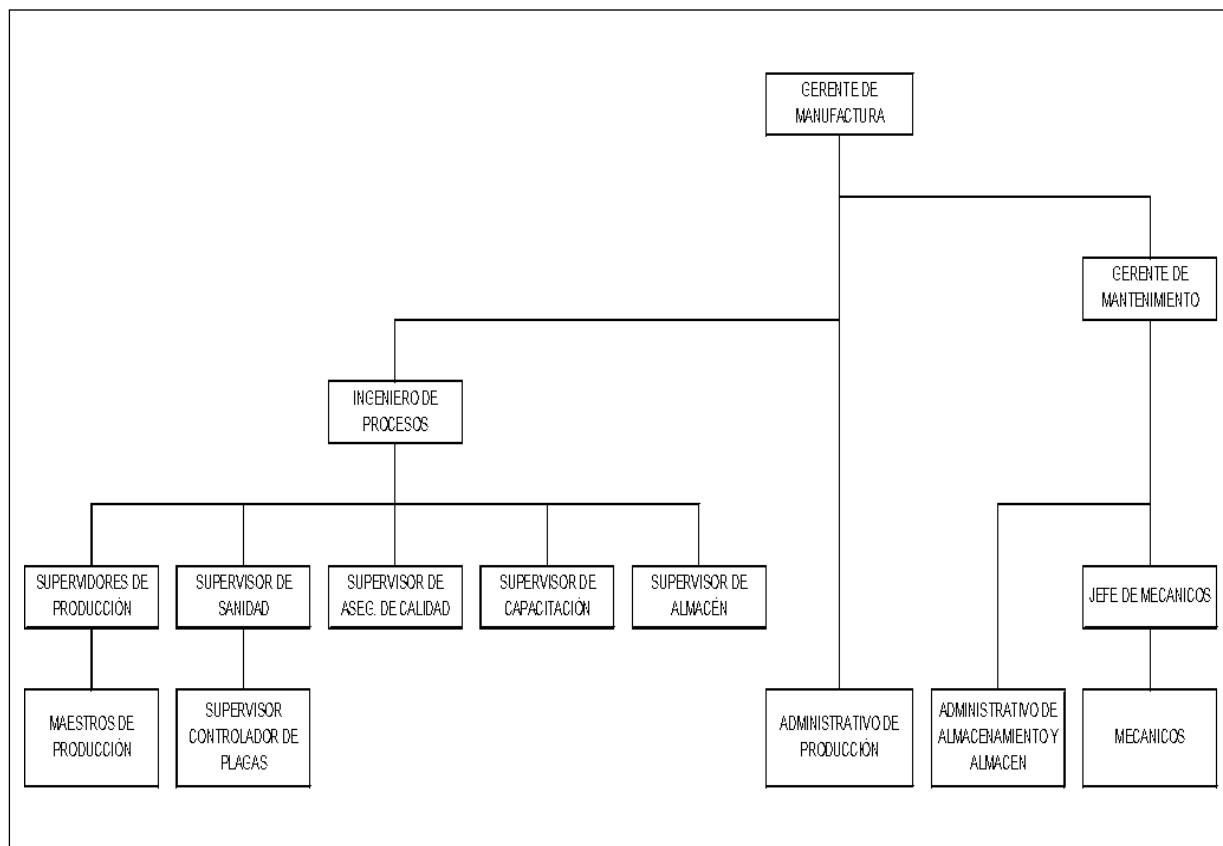
2.2. Estructura organizacional

La máxima autoridad está representada por su gerente de manufactura apoyado por el gerente de mantenimiento en la dirección operativa y que a la vez coordina las distintas actividades del área de mantenimiento. El ingeniero

de procesos apoya en la dirección y coordinación de los supervisores de las distintas áreas de la planta, entre las cuales se encuentra el supervisor de sanidad quien actualmente tiene la responsabilidad del control de plagas en la planta panificadora.

El organigrama de la planta panificadora se presenta a continuación:

Figura 11. **Organigrama de la planta panificadora**

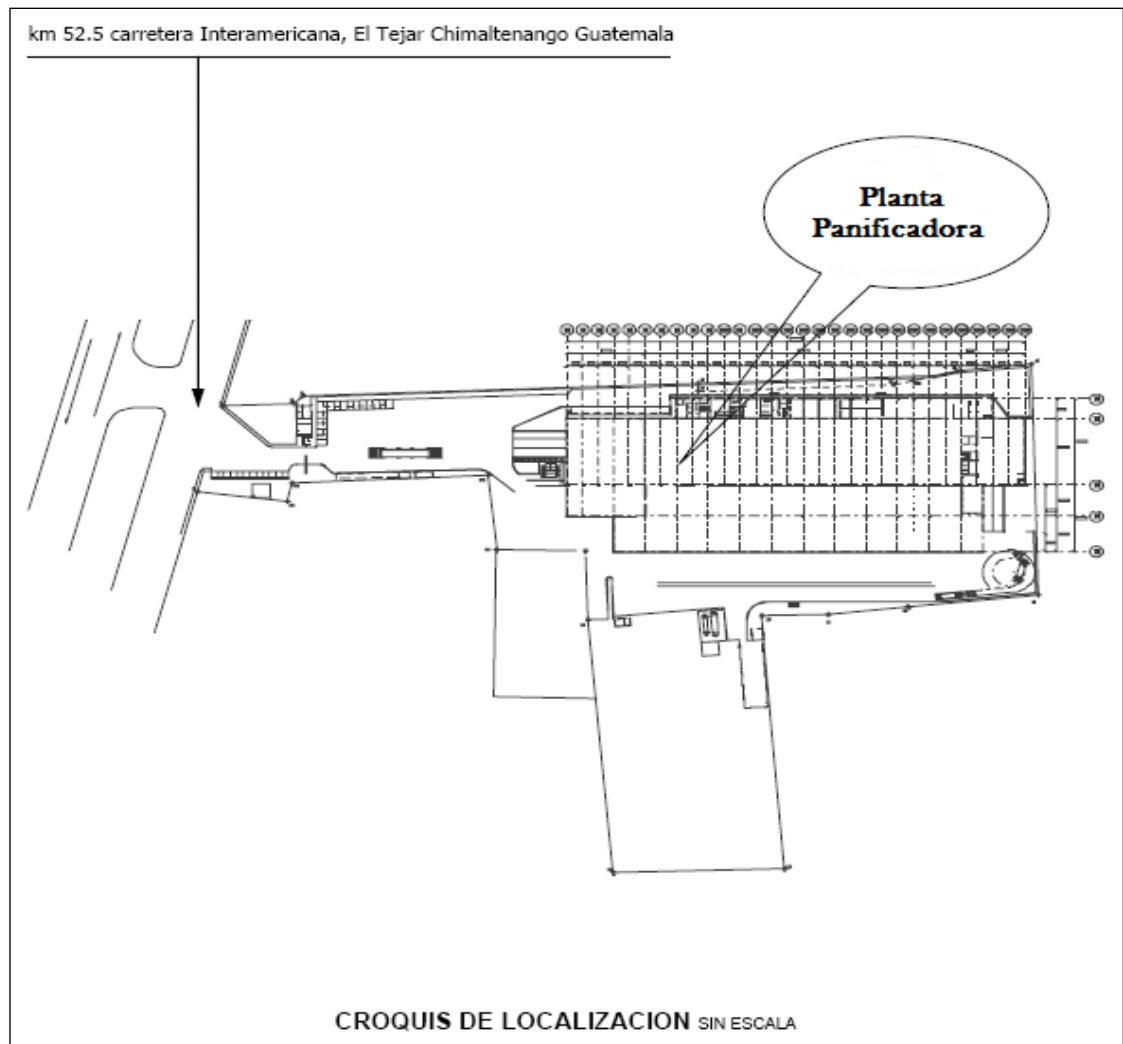


Fuente: Departamento de Recursos Humanos de la planta panificadora.

2.3. Ubicación de la planta

La planta de panificación se encuentra ubicada en el kilómetro 52 carretera Interamericana, municipio de El Tejar, departamento de Chimaltenango, Guatemala. C.A.

Figura 12. Ubicación de la planta panificadora



Fuente: Departamento de Sanidad de la planta panificadora.

2.4. Productos que elabora

La planta panificadora elabora, distribuye y comercializa más de 5000 productos, entre los que destacan una gran variedad de pan de caja, pan dulce, panquelería, bollería, pastelitos, confitería, botanas dulces y saladas, tortillas empacadas de maíz y de harina de trigo, tostadas, cajeta (dulce de leche) y algunos otros productos.

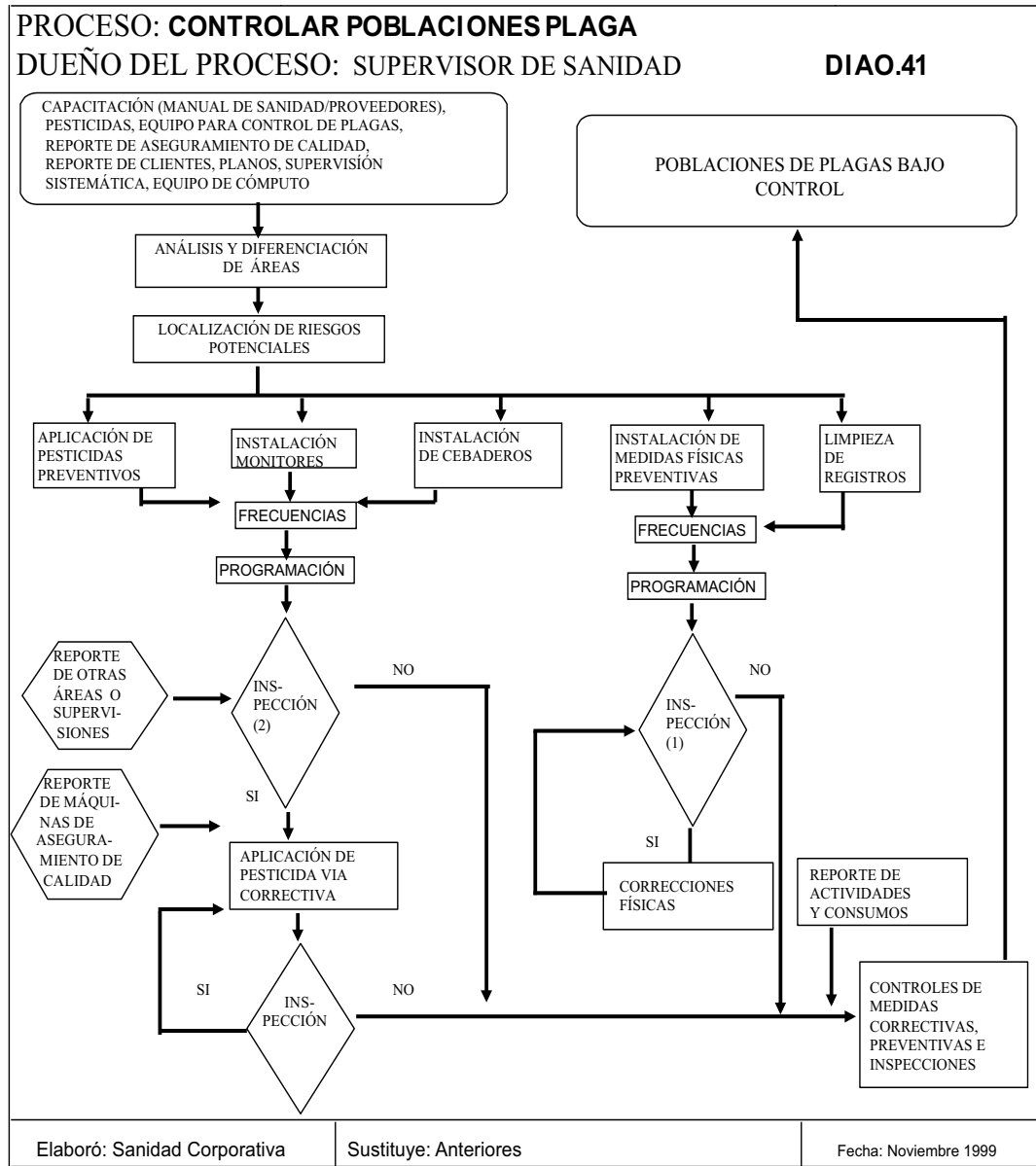
La distribución de sus productos, elaborados en sus 76 plantas y 3 comercializadoras ubicadas en México, Estados Unidos, Centro y Sudamérica, Europa y Asia, cubre más de 1,000,000 puntos de venta en el mundo.

Específicamente para la planta de Guatemala se elaboran productos de pastelería, panquelería, tortillas de harina, galletería, pan de caja, bollería y tostadas de maíz.

2.5. Diagrama de bloques del proceso

A continuación se presenta el diagrama de bloques del proceso para controlar poblaciones de plagas implementadas en la planta panificadora a cargo del supervisor de sanidad.

Figura 13. Diagrama de bloques del proceso de control de plagas



Fuente: Departamento de Sanidad de la planta panificadora.

El diagrama representa las actividades a seguir por el personal a cargo del control de plagas, así como la comunicación con las áreas involucradas para mantener las plagas bajo control, a través de la toma de medidas preventivas y correctivas necesarias.

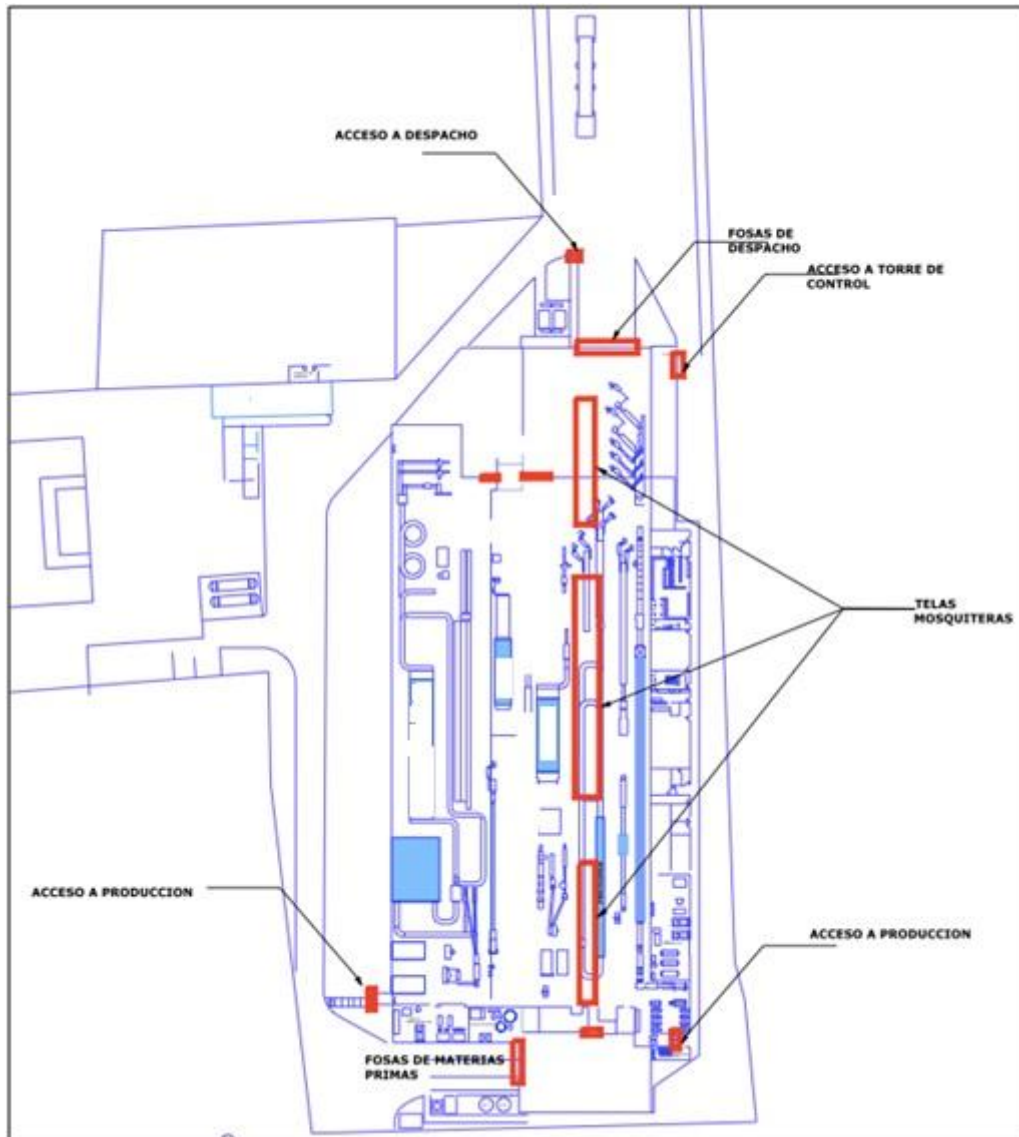
Sin embargo durante la verificación del cumplimiento a este proceso se detecta que la localización de riesgos potenciales no se encuentra actualizado, lo cual implica que las medidas que se toman actualmente para el control de plagas no garantizan la efectividad del mismo.

2.6. Diagnóstico para determinar presencia de plagas en la planta

Durante la inspección visual a los alrededores y el interior de la planta de producción se observó lo siguiente:

- Fuentes de ingreso: La infraestructura de la planta se encuentra en buenas condiciones de mantenimiento, sin embargo se observan áreas abiertas que constituyen accesos potenciales para el ingreso de plagas (ver figura 14).
- En los alrededores se observa al sur plantaciones de hortalizas lo que evidencia mosca en el área. Al este pasto crecido y maleza, lugar idóneo para el crecimiento de roedores. Al norte y oeste colinda con viviendas.

Figura 14. Plano de accesos potenciales de ingreso de plagas



Fuente: Departamento de Sanidad de la planta panificadora.

En la parte superior del techo se observa acumulación de suciedad y agua estancada en algunas de las bases de chimeneas y extractores de aire difusores de aire siendo propicio para alimentación y albergue de insectos voladores.

Figura 15. **Acumulación de suciedad en base de chimenea y extractor de aire**



Fuente: Parte superior del techo de la planta panificadora.

Con relación a las materias primas, se identifica un riesgo potencial de plaga de gorgojo proveniente de la harina, principal materia prima utilizada para elaboración de los productos.

Durante el recorrido al almacén no se evidencia este tipo de plagas.

- Lugares de anidamiento: se identifica el almacén de materias primas y el área de despacho de producto terminado como lugares de anidamiento de plagas debido a que en ellas se almacena alimento (una de las condiciones que las plagas necesitan para permanecer en el lugar) y porque no existe una barrera de protección para el ingreso a las áreas (ver figura 16).

Figura 16. **Área de acceso de la planta de producción al almacén de materias primas**



Fuente: Departamento de Sanidad de la planta panificadora.

Se observa que las uniones entre el piso y la pared y también entre la pared y el techo en algunas partes de la planta se encuentran a 90° , lo cual dificulta la limpieza siendo propicio para el anidamiento de plagas.

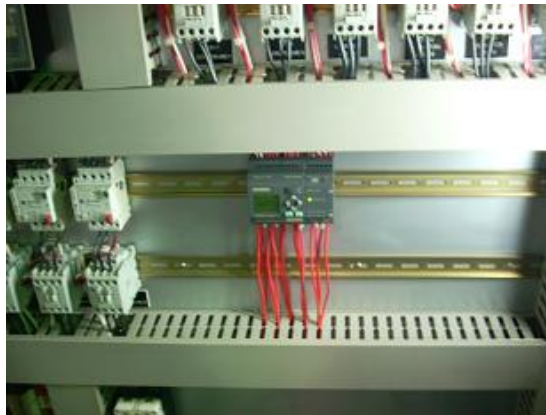
Figura 17. **Unión entre piso y pared**



Fuente: Área de lavado de equipo de la planta panificadora.

Dentro de la planta de producción se identifica riesgo de anidamiento de plagas en tableros de controles eléctricos las cuales son áreas oscuras y con frecuencia de limpieza mensual (ver figura 18).

Figura 18. **Interior de tablero eléctrico**



Fuente: Departamento de Mantenimiento de la planta panificadora.

- Lugares de alimentación: se identifica como riesgo potencial el área de acopio de desechos ubicado en el exterior de la planta, el cual es un espacio abierto donde el personal de las distintas áreas vierten los desechos generados. Estos desechos son precisamente el alimento que cualquier tipo de plaga como moscas, cucarachas, roedores, etc., buscan para subsistir.
- Así también el exterior del área de despacho donde se ubica la zona de desagüe general, se observan residuos líquidos y sólidos que pueden ser alimento propicio para cucarachas, roedores y otros insectos que habitan en este tipo de ambiente.

En general se observa el cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura dentro y fuera de las instalaciones. Los desechos generados en cada línea de producción son retiradas en cada turno al área de acopio de desechos general por lo que dentro de la planta no se observa acumulación de desechos.

Figura 19. Área de acopio de desechos



Fuente: Departamento de Sanidad de la planta panificadora.

- Evidencia de plagas presentes: en el exterior se evidencia presencia de moscas e insectos voladores. En el interior de la planta, en el área de despacho de producto terminado se evidencia presencia de roedores. En el almacén de materias primas se evidencia presencia de cucarachas.

2.7. Monitoreo de plagas en las distintas áreas de la planta

Para el monitoreo de las plagas se utilizaron los dispositivos ya instalados en los ingresos potenciales de plagas a la planta ubicados en el área de exclusiva 1, exclusiva 2, almacén de materia prima, despacho de producto terminado y alrededores, siendo estos los siguientes:

- Estaciones de detección con trampas adherentes con feromonas para el monitoreo de moscas en los alrededores de la planta.
- Lámparas de luz ultravioleta para el monitoreo de moscas y otros insectos voladores.
- Uso de rodenticidas en las estaciones de cebaje en exteriores y estaciones de detección con trampas de golpe para el interior de la planta.
- Trampas adhesivas con atrayentes y gel para insectos rastreros para el monitoreo de cucarachas.

En el caso del área de acceso a torre de control, área de telas mosquiteras y el interior de los tableros de control eléctrico no se tienen contemplados como acceso potencial de ingreso de plagas, por lo que para estos casos se instalaron los siguiente dispositivos de monitoreo:

- Acceso a torre de control: se instaló 1 lámpara de luz ultravioleta para el monitoreo de moscas e insectos voladores, 2 trampas de golpe para el monitoreo de roedores y gel para insectos rastreros en orificios y juntas de paredes para el monitoreo de cucarachas.
- Área de telas mosquiteras: se instalaron trampas adherentes para el monitoreo de moscas e insectos voladores.

- Tableros de control eléctrico: se agregó gel para insectos rastreros en las esquinas de los tableros y en lugares ocultos para el monitoreo de cucarachas.

El monitoreo se realizó semanalmente durante un mes, lo cual se registró en el formato de registro individual de inspección implementado para el control de plagas en la panificadora industrial, el cual se presenta a continuación.

Tabla I. **Registro individual de inspección empleado para el monitoreo de plagas**

Fábrica :		REGISTRO INDIVIDUAL DE INSPECCION						Formato:	
								SAO41.04	
ENE	1						ABR	1	
	2							2	
	3							3	
	4							4	
FEB	1						MAY	1	
	2							2	
	3							3	
	4							4	
MAR	1						JUN	1	
	2							2	
	3							3	
	4							4	

Fuente: Departamento de Sanidad de la planta panificadora.

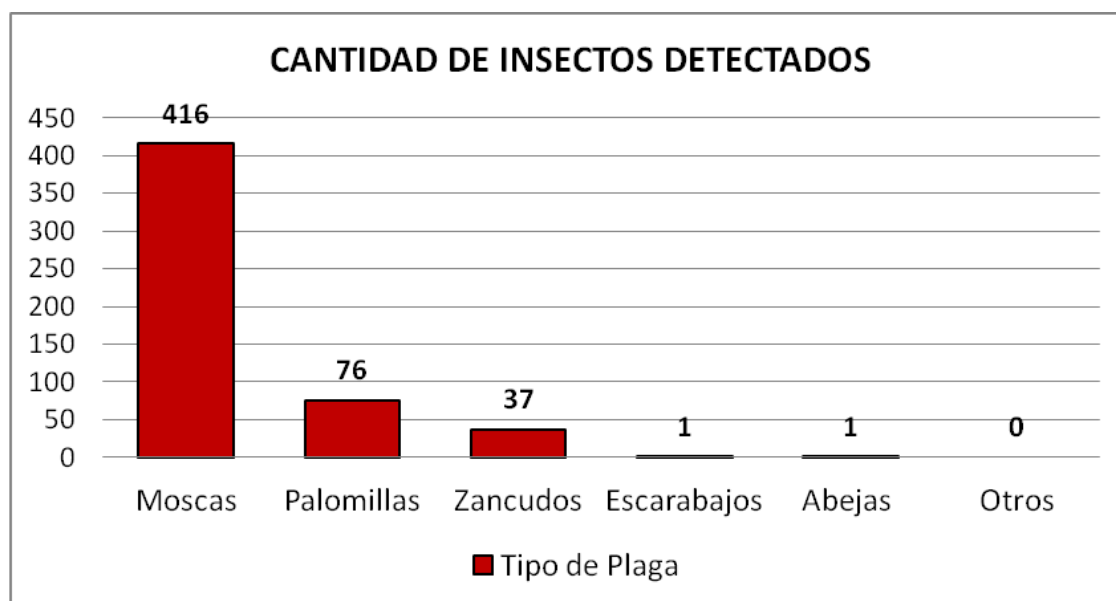
A continuación se presentan las tablas y gráficos con la información recolectada que evidencian los tipos de plagas en las diferentes áreas de la planta:

Tabla II. Tabla de incidencia de insectos por área

PLAGA	Exclusa 1	Exclusa 2	Almacén de Materia Prima	Despacho de Producto Terminado	Alrededores	Área de Acopio de Desechos	Acceso a Torre de Control	Área de Telas Mosquiteras	TOTAL POR INSECTO
Moscas	35	10	44	126	141	18	20	22	416
Palomillas	8	1	9	9	24	2	7	16	76
Zancudos	4	2	2	11	10	2	1	5	37
Escarabajos	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Abejas	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE INSECTOS	48	13	55	146	176	22	28	43	531

Fuente: elaboración propia.

Figura 20. Tipo de insectos detectados



Fuente: elaboración propia.

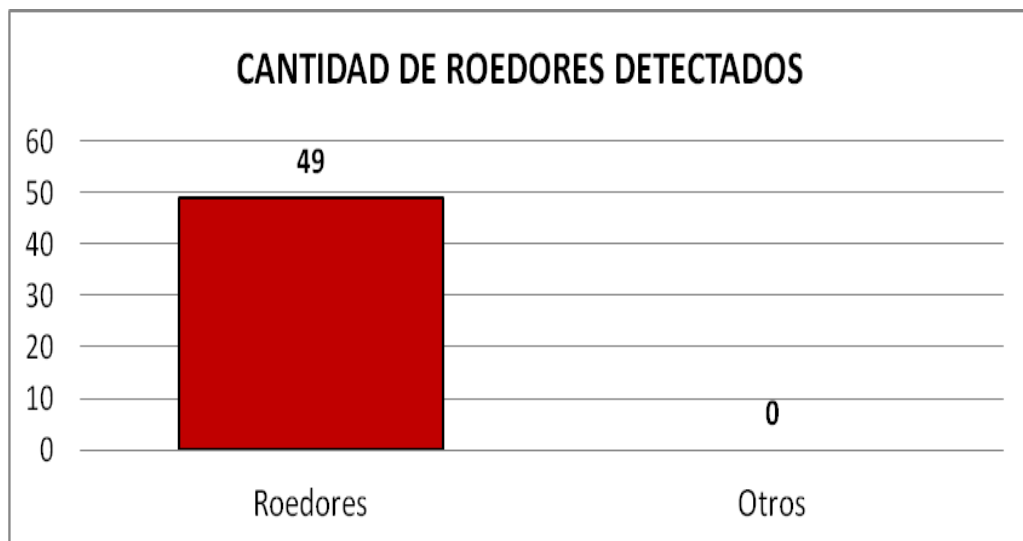
Tabla III. **Tabla de incidencia de roedores por área**

MUESTREO DE ROEDORES POR ÁREA

PLAGA	Exclusa 1	Exclusa 2	Almacén de Materia Prima	Despacho de Producto Terminado	Alrededores	Acceso a Torre de Control	Área de Acopio de Desechos	TOTAL DE ROEDORES
Roedores	2	1	5	11	28	0	2	49
Otros	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE ROEDORES	2	1	5	11	28	0	2	49

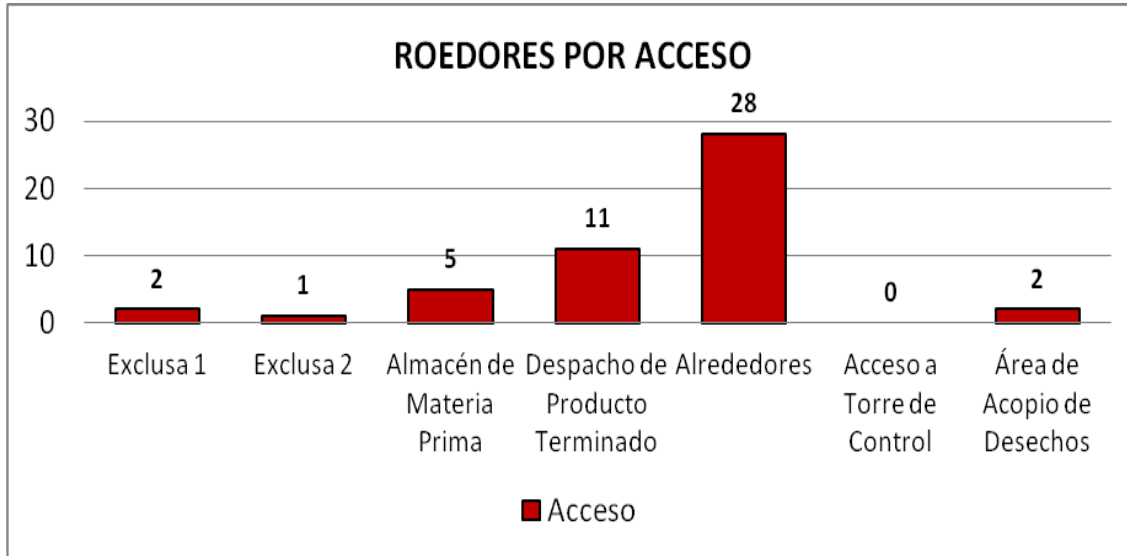
Fuente: elaboración propia.

Figura 21. **Cantidad de roedores detectados**



Fuente: elaboración propia.

Figura 22. **Roedores por acceso vrs total de roedores**



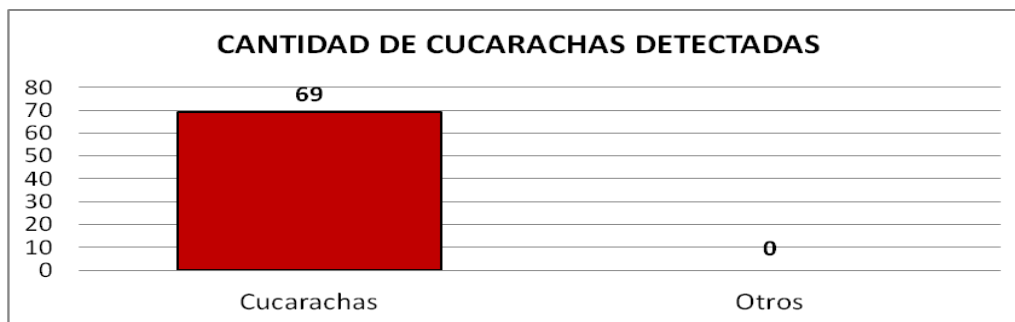
Fuente: elaboración propia.

Tabla IV. **Tabla de incidencia de cucarachas por área**

PLAGA	Exclusa 1	Exclusa 2	Almacén de Materia Prima	Despacho de Producto Terminado	Alrededores	Área de Acopio de Desechos	Acceso a Torre de Control	Tableros de Control Eléctrico	TOTAL DE CUCARACHAS
Cucarachas	8	3	12	18	8	9	7	4	69
Otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE CUCARACHAS	8	3	12	18	8	9	7	4	69

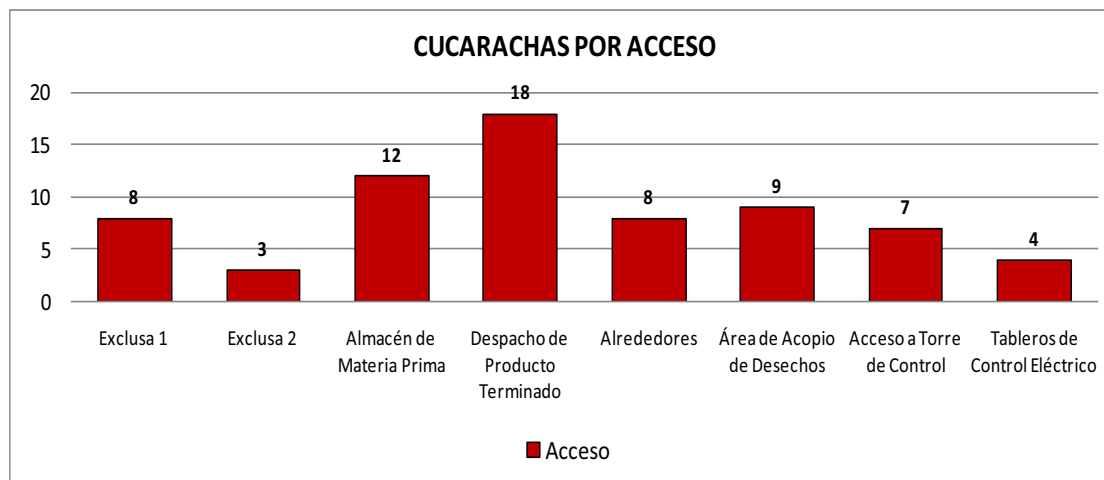
Fuente: elaboración propia.

Figura 23. **Cantidad de cucarachas detectadas**



Fuente: elaboración propia.

Figura 24. **Cucarachas por acceso vrs total de cucarachas**



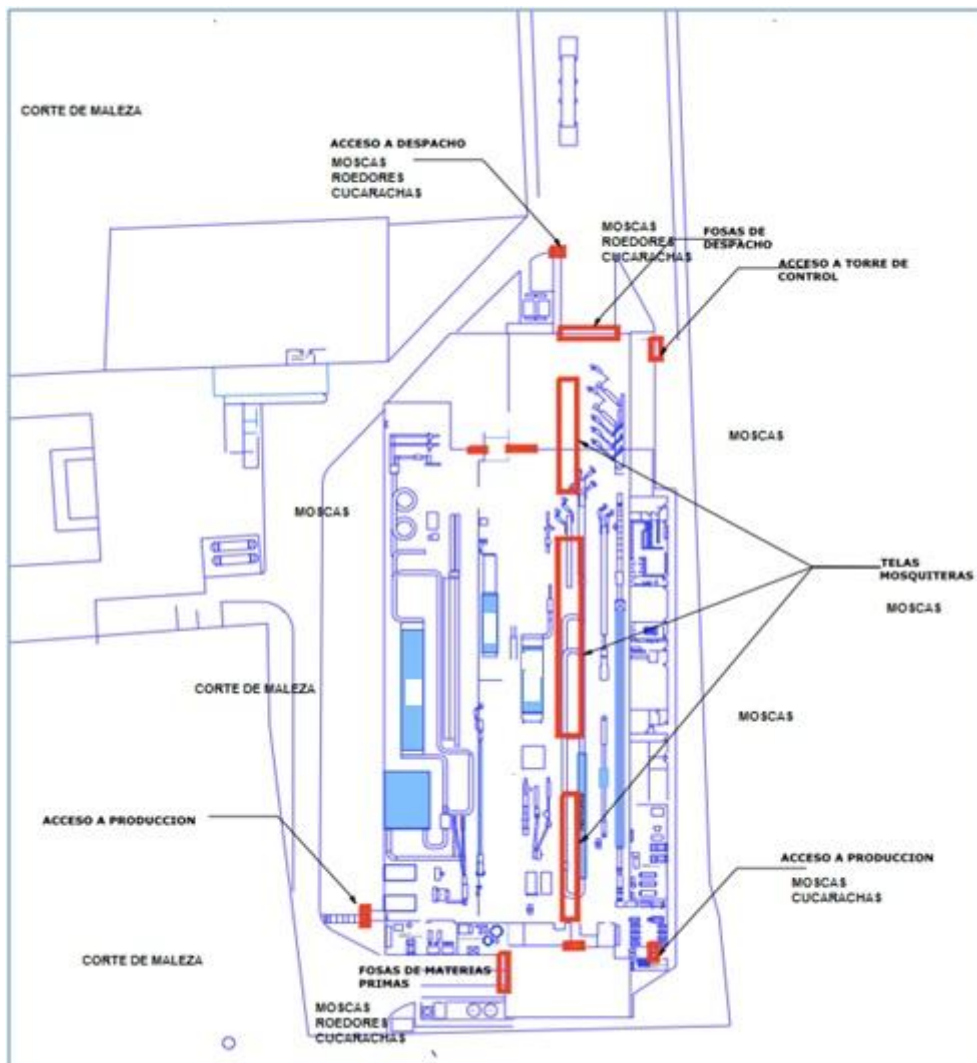
Fuente: elaboración propia.

Con base al análisis realizado se determina que las tres principales plagas potenciales que afectan a la planta son: las moscas tipo domésticas, las cucarachas y los roedores. Las áreas de mayor incidencia de plagas son el almacén de materias primas, el despacho de producto terminado y los alrededores.

2.8. Plano de ubicación de plagas en la planta

Para visualizar de forma general el tipo de plagas y accesos potenciales de ingreso, a continuación se presenta el plano de ubicación de plagas en la planta, según el resultado del monitoreo de plagas de la industria panificadora.

Figura 25. Plano de ubicación de plagas en planta



Fuente: Departamento de Sanidad de la planta panificadora.

2.9. Métodos actuales aplicados para el control de plagas

Entre los métodos actuales aplicados para el control de plagas están los siguientes:

- Sellamientos de grietas en paredes
- Estaciones de monitoreo (trampas adherentes con feromonas)
- Dispositivos de control (jaulas de captura, trampas de golpe, estaciones de captura múltiple entre otros).
- Lámparas con luz ultra violeta (utilizadas con trampas adherentes)
- Entrega de documentación (planilla de control, mapa de ubicación, actas de visita, fichas técnicas, certificados).

Para el control de plagas de gorgojo que pudiese ingresar a través de la harina se ha implementado un registro diario para verificar la ausencia de éste y cualquier otro insecto o materia extraña durante su recepción y/o almacenamiento.

El responsable de realizar la verificación debe informar al supervisor de sanidad sobre cualquier hallazgo para que se tomen las medidas correctivas necesarias, involucrando al departamento de aseguramiento de la calidad para el rechazo del lote de harina contaminado quién a su vez notifica al proveedor para que se tomen las medidas correctivas correspondientes.

Figura 26. Registro para el monitoreo de calidad de harina

FORMATO DE INSPECCION DEL CERNIDOR DE HARINA Y MANGAS									
FECHA:			SEMANA:			NOMBRE:			FIRMA:
CERNIDOR PLANTA									
ANTIGUA	JUEVES	VIERNES	SABADO	LUNES	MARTES	MIERCOLES	OBSERVACIONES		
PIEDRAS									
METALES									
VIDRIO									
MADERA									
PLASTICO									
HILOS									
INSECTOS									
OTROS									
	JUEVES	VIERNES	SABADO	LUNES	MARTES	MIERCOLES	ANOTAR LA FECHA DE CAMBIO DE MALLA DEL CERNIDOR		
	R D T C	R D T C	R D T C	R D T C	R D T C	R D T C			
MALLA DEL CERNIDOR									
R= ROTA D=DESGASTADA T= TAPA C= CAMBIO Código del documento									

Fuente: Departamento de Sanidad de la planta panificadora.

Además se tienen implementadas aduanas de calidad de ingreso de ingredientes e insumos al almacén de materia prima, a través del cual se hace una inspección visual del estado del transporte así como de las condiciones de la materia prima para verificar que éstos no evidencien ningún tipo de contaminación con plagas, material extraño, químicos, etc., para evitar que estos ingresen a las instalaciones en caso llegara a detectarse. Estas inspecciones se documentan en el siguiente registro.

En el área de despacho para garantizar que el producto terminado no se contamine y para evitar el riesgo de ingreso de plagas a la planta durante la carga de transportes, se realiza una inspección previa en el interior del contenedor y cabina del vehículo el cual queda documentado en el registro de inspección de transportes del área de despacho, el cual es llenado por el Despachador y revisado por el supervisor de Despacho para cada turno.

El supervisor de Despacho notifica al proveedor de transporte cuando se evidencian desviaciones que atenten contra la inocuidad de producto dando seguimiento para la corrección y entrega de plan de acción para evitar que el problema vuelva a presentarse. Esta información es comunicada al supervisor de Aseguramiento de Calidad para que sirva de fuente de información en la evaluación periódica de proveedores. El registro se presenta a continuación.

Figura 27. Registro de aduana de calidad en almacén de materias primas

FECHA	MATERIA PRIMA/PROVEEDOR			CONDICIONES DE LA MATERIA PRIMA				DEL TRANSPORTE			CERTIFICADO		RESULTADO	
	Materia Prima	Proveedor	Placas Transporte	Cantidad	No. Lote	Fecha de Caducidad	Condiciones Higienicas	Condiciones Higienicas	Plagas	Calidad	Cumplimiento	%confiabilidad	Aprobado (> 70%)	REVISO

CONDICIONES HIGIENICAS DEL TRANSPORTE	PLAGAS	CONDICIONES HIGIENICAS DE LA MATERIA PRIMA	OBSERVACIONES
A- Astillas en paredes 5%	A- Abejas 25%	A- Con Hongos	
B- Astillas en piso 5%	B- Abispas 25%	B- Con Grapas	
C- Cochambre 5%	C- Arañas 25%	C- Con Oxido	
D- Derrames 1-15%	D- Cucarachas 50%	D- Empaque sucio o con mugre	
E- Filtraciones de agua <25%	E- Gorgojos 59%	E- Con bolsa interior rota o sucia	
F- Hongos 20%	F- Hormigas 25%	F- Mal cerrado	
H- Metales Suellos 15%	G- Larvas 25%	G- Mojados	
I- Mugre o Suciedad 10%	H- Moscas 25%	H- Rotos	
J- Olor a solventes/gasolina 20%	I- Ratones 100%	I- Sin fecha de elaboracion	
K- Olores Extrairios 15%	J- Tijerillas 25%	J- Sin fecha de caducidad	
L- Orificios en Paredes 25%	K- Otros 25%	K- Sin lote	
M- Orificios en Piso 25%	L- Bien 0%	L- Sin nombre o identificación	
N- Orificios en Techo 25%		M- Sin bolsa interior	
N- Transporte descubierto 50%		N- Bien	
O- Telarañas 5%			
P- Bien 0%			

Fuente: Departamento de Almacén de Materias Primas de la planta panificadora.

Figura 28. Registro de inspección de transportes del área de despacho

Logo de la planta	SISTEMA DE GESTIÓN EN CONTROL Y SEGURIDAD				CÓDIGO	BGUIESP41
	Formato de Registro de Inspección de Furgones y Contenedores para las Exportaciones de BIMBO GUATEMALA					
LISTA DE VERIFICACION DE FURGONES Y CONTENEDORES						
Cargado por		Cargado por			Cargado por	
Fecha	_____	Hora	_____	Contenedor No.	_____	De _____ pies
Sellos No.	_____			Clase	Botella	Otro
Turno	_____	Compañía de Servicio		_____	Destino	
Placas	_____		Nombre del Piloto		_____	
No.	OBSERVACIONES	CRITERIOS PARA RECHAZAR			SI	NO
1	El estado de los mecanismos de cierre del contenedor, incluyendo bisagras, manijas, guía o barra de cierre, cierre de manijas, cerrojos es: Excelente: _____, Bueno: _____, Regular: _____, Malo: _____.	Orificios en el techo				
2	Relacione las medidas de acuerdo al metro digital, largo _____ ancho _____ alto _____	Producto sobre piso dañado				
3	Las bisagras del contenedor son: internas: _____, externas: _____	Presencia de Basura				
4	Los cierres de las manijas, en la puerta derecha, exteriormente tienen: Tornillos: _____, Tuercas: _____, Remaches: _____	Olor a Químicos				
5	La puerta derecha, interiormente tiene: Tornillos: _____, Tuercas: _____, Remaches: _____	Presencia de Plagas				
No.	OBSERVACIONES	SI	NO	NO DISPONIBLE	SI	NO
6	El piso esta al nivel de la base de los paneles laterales?				Presencia de Vidrio	
7	El piso del contenedor es totalmente de madera?				Derrames de químicos	
8	El piso del contenedor tiene combinación de paneles de metal y de madera?				Se rechaza el transporte	
9	En terminos generales esta el piso del contenedor desnivelado?				CRITERIOS PARA REPORTAR	
10	Está el piso al nivel del marco de las puertas?				SI	NO
11	Esta el piso al nivel de la pared delantera?				Orificios en paredes	
12	Estan los orificions de ventilación cercanos al techo o a menos de 50cm de la pared?				Colillas de cigarro o chicles	
13	Son visibles los Bloques Esquíneros?				Astillas	
14	Las corrugaciones entre los paneles de marcado y la pared frontal son visibles?				Material de Limpieza sobre producto	
15	Tiene el contenedor señales de pintura fresca?				Presencia de Alimentos o Residuos	
16	En caso de Si especifique donde.				Objetos de uso personal	
17	Tiene el contenedor señales de quemadura, soldadura en paredes, techo o puertas?				Cierre hermético de puertas	
18	En caso de Si especifique donde.				Limpieza de la unidad	
19	Existen 2 o mas colores de pintura?				PARA SER LLENADO POR EL PROVEEDOR	
20	Las puertas externamente tienen ondulaciones?					
21	Las puertas internamente tienen 3 ondulaciones verticales?				SI	NO
22	Las puertas internamente tienen ondulaciones horizontales?				Se deben levantar acciones correctivas	

Fuente: elaboración propia.

Sin embargo se observa una abertura entre el contenedor y el ancho de la fosa durante la carga de producto terminado, lo cual es un acceso potencial para el ingreso de moscas y otros insectos voladores.

Figura 29. **Abertura entre contenedor y ancho de fosa de carga**



Fuente: Área de despacho de producto terminado de la planta panificadora.

3. PROPUESTA DEL PROGRAMA DE CONTROL INTEGRAL DE PLAGAS

En el presente capítulo se establece una propuesta de control integral de plagas para la planta panificadora, tomando como base los resultados del estudio *in situ* realizado y presentado en el capítulo anterior.

3.1. Aplicación de métodos de control integrado de plagas por área crítica identificada

Para lograr un control integrado de plagas, a continuación se proponen medidas preventivas y correctivas en cada área crítica de acceso y por tipo de plaga tomando como base el resultado del monitoreo de plagas y tomando como referencia las normas internacionales del Instituto Americano de Panificación para cumplir especificaciones de seguridad de alimentos e inocuidad, así también se proponen los registros que sirven de evidencia del cumplimiento y eficacia del sistema

3.1.1. Medidas preventivas

Las medidas preventivas generales que se proponen en forma continua al fin de minimizar la presencia de plagas dentro de la planta de panificación son las siguientes:

- Corte de pasto de los alrededores con frecuencia mensual para evitar que éste sea un lugar de anidamiento de plagas, específicamente roedores

que junto a la mosca constituyen la mayor cantidad de plaga en los exteriores de la planta.

- Remover la grasa retenida en las zonas de desagües, especialmente el área ubicada en el exterior del despacho de producto terminado.
- Mantener cerradas las puertas exteriores
- Reemplazar las luces blancas del alumbrado exterior por luces amarillas (atraen menos los insectos por la noche) ubicadas en las áreas de accesos potenciales de ingreso.
- Revisión periódica y cambio de tela mosquitera dañada para evitar el acceso a plagas.
- Utilizar telas de alambres para las aberturas que dan al exterior
- Limpiar todos los restos de comidas en superficies o áreas al finalizar cada día.
- Barrer el piso, debajo de equipo y maquinaria especialmente cerca de las paredes.
- Limpiar el agua estancada dentro de las instalaciones de la planta generada durante la limpieza diaria de las líneas de producción.
- No guardar objetos en cajas de cartón y en el suelo
- Todas las personas que laboran dentro de la planta debe ser responsable de comunicar la presencia y ubicación de los insectos y roedores al responsable del control de plagas.

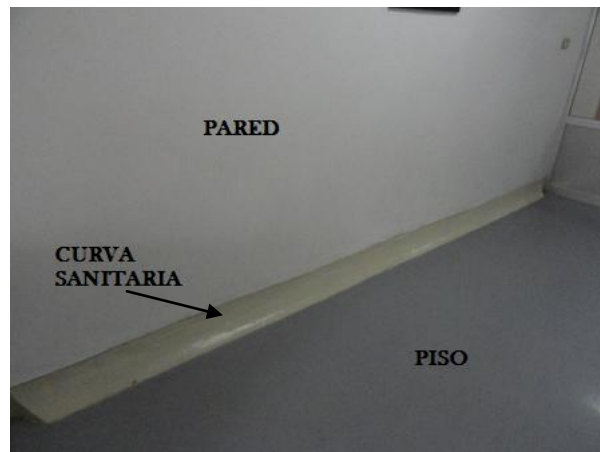
Figura 30. Registro de observación de plagas

OBSERVACION DE PLAGAS					
(Logo de la empresa)					
Anote en esta hoja cualquier plaga observada dentro o fuera de las instalaciones de la planta					
FECHA	HORA	TIPO DE PLAGA OBSERVADA	LUGAR	NOMBRE DE LA PERSONA QUE REPORTA	ACCIONES TOMADAS
					Código del documento

Fuente: elaboración propia.

- Para facilitar la limpieza dentro de las instalaciones de la planta y para evitar acumulación de suciedad, restos de materia orgánica de los insumos que se manejan, etc., se propone concluir con la instalación de curva sanitaria (ver figura 31) en todas la uniones de piso y pared y pared y techo.

Figura 31. **Propuesta de curva sanitaria**



Fuente: Área de pesado de ingredientes de la planta panificadora.

- Para evitar suciedad y acumulación de agua en las bases de chimeneas y extractores de aire sobre el techo de la planta panificadora, se propone sellar las bases dándoles forma angular, de igual manera a la base de la lámina donde está instalada.

Figura 32. **Sellamiento de bases de chimeneas en forma angular**

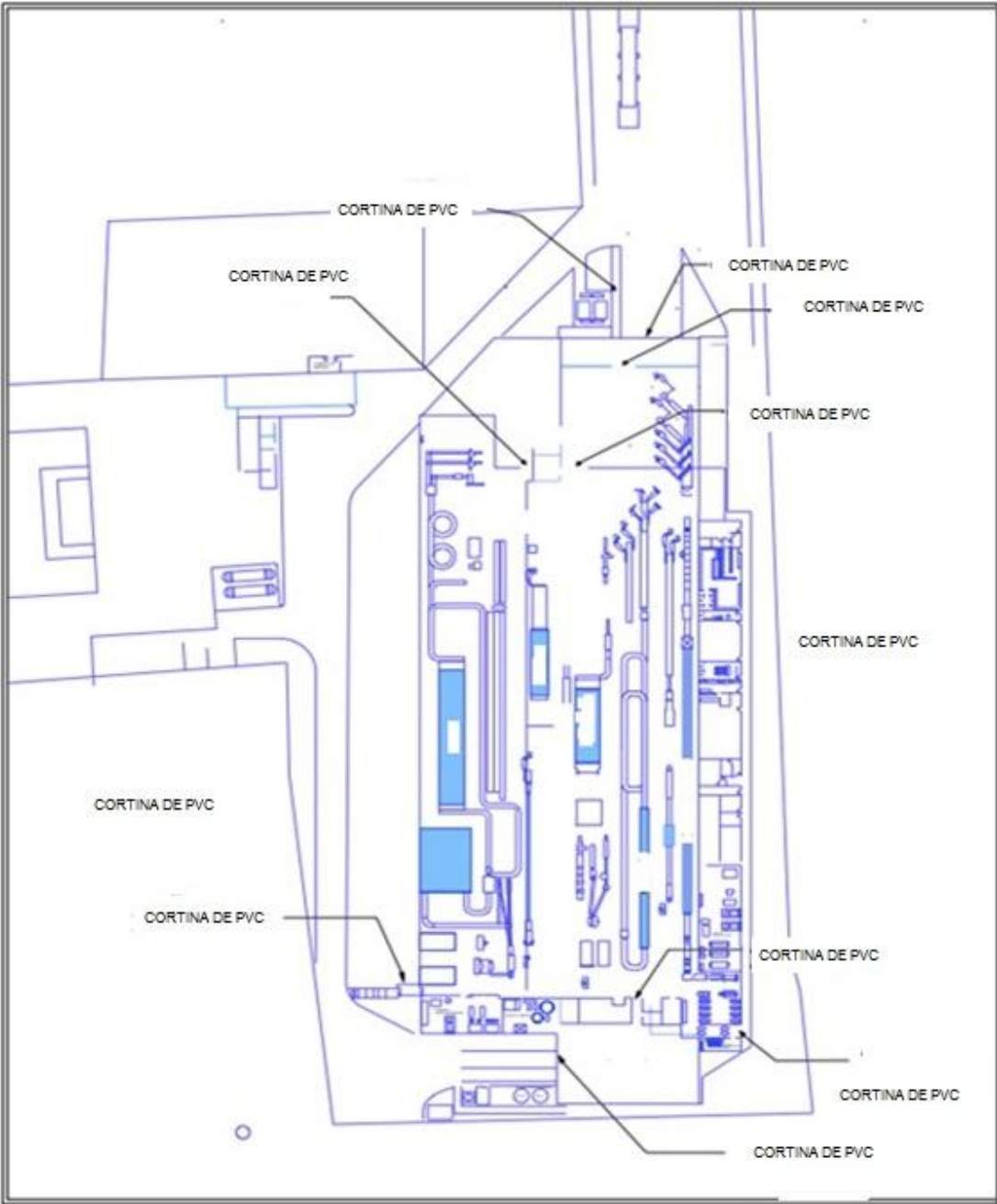


Fuente: Departamento de Mantenimiento de otra planta panificadora de la organización.

Con la aplicación de estas acciones se crearán condiciones adversas para el ingreso, anidación y alimentación de las plagas evitando su desarrollo a través de canales formadas por la misma lámina del techo, los cuales permitirán el paso libre de agua y en consecuencia evitarán la acumulación de materiales en la base de las chimeneas y extractores de aire que se tienen instalados en el techo de la planta.

En la siguiente figura se proponen las medidas preventivas en los exteriores para evitar el ingreso de plagas en los accesos potenciales identificados en la planta panificadora, las cuales son el área de despacho, fosas de carga, entradas a la planta de producción, almacén de materias primas.

Figura 33. **Medidas preventivas propuestas en accesos potenciales de ingreso de plagas**



Fuente: Departamento de Sanidad de la planta panificadora.

El objetivo de instalar cortinas de aire es para generar presión positiva dentro de las instalaciones de la planta para evitar que las plagas voladoras sean succionadas al interior de la misma. Estas deben colocarse sobre las puertas de ingreso a la planta, según se muestra a continuación:

Figura 34. **Sistema de aire en entrada a planta para generar presión positiva**



Fuente: Departamento de Sanidad de otra planta panificadora de la organización.

Las dobles y triples puertas se proponen instalar para generar barreras que limiten el ingreso de plagas, especialmente donde se evidencia presencia de roedores, cucarachas, moscas y otros insectos voladores.

Se propone instalar este tipo de mecanismo en las dos entradas de la planta panificadora y en la puerta de acceso al área del almacén de producto terminado, según se muestra a continuación.

Figura 35. **Fotografía de dobles puertas y triples puertas**



Fuente: Área de ingreso principal de otra planta panificadora.

Para el caso de las aberturas que se generan tanto en el almacén de materias primas durante el ingreso de éstas al almacén y durante la carga de producto terminado en el área de despacho, se propone instalar colchones inflables alrededor de las fosas de carga para lograr hermeticidad con los transportes de materias primas y los contenedores de carga de producto terminado y evitar así las aberturas durante el proceso.

Figura 36. **Colchón alrededor de fosas de carga y descarga**



Fuente: <http://serco.4frontes.com/Products/SealsShelters/si2.aspx>. Consulta: 15 de agosto de 2011.

En las entradas al área de despacho de producto terminado y en los accesos dentro la planta se propone instalar cortinas de PVC para crear una barrera más para el ingreso de plagas, sobre todo de moscas y demás insectos voladores.

Figura 37. **Fotografía de cortinas de PVC**



Fuente: Área de acceso al despacho de producto terminado de otra planta panificadora de la organización.

Se propone la instalación de dos puertas corredizas automáticas en las entradas principales a la planta de producción y en el ingreso del área de producción hacia el almacén de materia prima. En este caso no son convenientes las cortinas de pvc por la cantidad de tráfico y movimiento de equipo rodante que acortan su vida útil y hacen difícil su mantenimiento.

Figura 38. **Puertas corredizas automáticas**



Fuente: Entrada interna del área de producción hacia el almacén de materias primas de otra planta panificadora de la organización.

Para verificar y mantener el buen estado de las medidas preventivas propuestas en los accesos potenciales de ingreso de plagas se propone un registro de inspección de condiciones físicas y de funcionamiento, con el fin de tomar las medidas correctivas identificadas durante la inspección en el momento oportuno.

Tabla V. Registro de inspección de condiciones físicas y de funcionamiento

FORMATO:		REGISTRO DE INSPECCIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS					
(Logo de la empresa)		Tipo de medida preventiva: _____					
No.	CONDICIÓN FÍSICA	LIMPIEZA	FUNCIONAMIENTO	NO CONFORMIDADES IDENTIFICADAS	ACCIONES CORRECTIVAS		
Nombre del Responsable: _____							Firma: _____

Fuente: elaboración propia.

3.1.2. Métodos mecánicos

A continuación se propone la instalación y recomendaciones de los métodos mecánicos para cada una de las plagas identificadas y su ubicación, tanto en el interior como en el exterior de la planta, según especificaciones de la norma AIB (*American Institute of Baking*).

3.1.2.1. Dentro de la planta

A continuación se proponen las medidas mecánicas a tomar dentro la planta panificadora para cada una de las plagas identificadas mediante el monitoreo inicial (ver 2.7).

Procedimiento para el control de roedores:

- No se usarán cebos tóxicos ni no-tóxicos para monitoreo en interiores de la planta de panificación.
- Sobre la base de la inspección detallada de la instalación, los dispositivos interiores de monitoreo se colocarán en áreas sensibles específicas para roedores y demás áreas de actividad de plagas, incluyendo:
 - Almacén de materias primas
 - Áreas de almacenamiento de productos terminados
 - Áreas de tráfico intenso
 - Ambos lados de las puertas que se abren hacia fuera de la instalación.

- Los dispositivos internos de monitoreo se colocarán a lo largo de las paredes perimetrales. La distancia entre y la cantidad de trampas dependerán de los niveles de actividad de los roedores.
- Los dispositivos internos de monitoreo se deben limpiar e inspeccionar al menos semanalmente.
- A menos que las reglamentaciones lo prohíban, los dispositivos internos de monitoreo podrán ser:
 - Trampas mecánicas
 - Trampas de gatillo extendido
 - Tablas engomadas

Figura 39. **Fotografía de trampa engomada**



Fuente: Área de ingreso a producción de la planta panificadora.

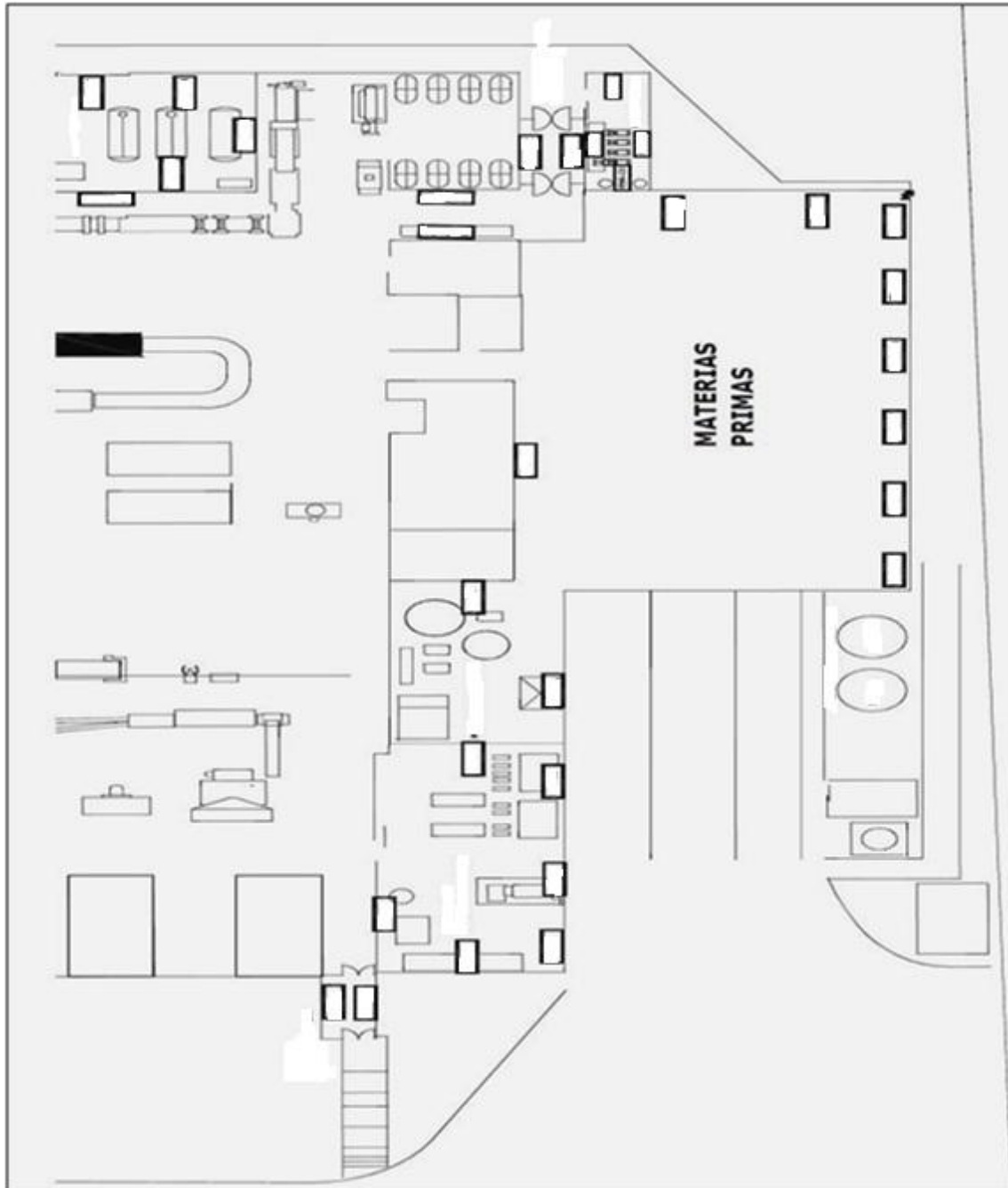
- Las instalaciones de países que prohíben el uso de trampas mecánicas podrán considerar el uso de dispositivos alternativos, habiendo estudiado caso por caso. Estos dispositivos podrán ser:
 - Trampas de gas
 - Jaulas trampa (captura viva)
 - Jaulas tubo “sube y baja”
 - Trampas de electrocución
 - Trampas de gatillo extendido que envían alertas por correo electrónico o por mensajes de texto.

- Registrar en las trampas mecánicas la fecha en que se realizó la revisión así como el responsable de dicha inspección.

- Según las normas Consolidadas del AIB Internacional (American Institute of Baking), y los prerrequisitos para la seguridad alimentaria en la categoría 4 Manejo Integrado de plagas requerimiento 4.12.2.1, los dispositivos de monitoreo se colocarán a intervalos de 6 - 12 metros a lo largo de las paredes exteriores dentro de la planta y se colocarán estratégicamente en áreas sensibles y hacia el interior de la instalación.

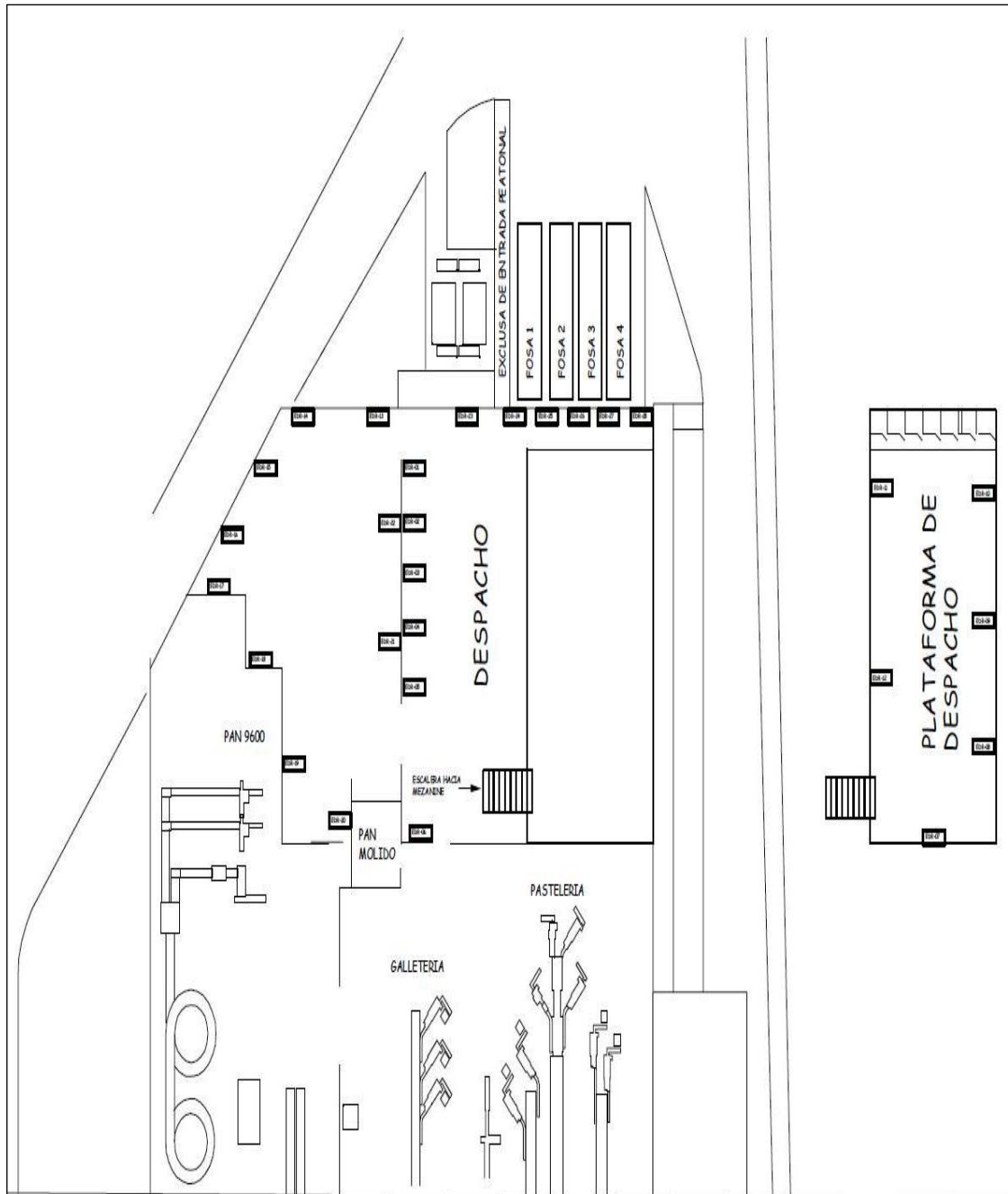
- Inspeccionar y limpiar los equipos por lo menos una vez por semana.

Figura 40. **Plano de ubicación de trampas mecánicas para roedores en el interior de materias primas**



Fuente: Departamento de Sanidad de la planta panificadora y aportes propios.

Figura 41. **Plano de ubicación de trampas mecánicas para roedores en el interior de despacho**



Fuente: Departamento de Sanidad de la planta panificadora y aportes propios.

Tabla VI. Registro de inspección de trampas

FORMATO:			REGISTRO DE INSPECCIÓN DE TRAMPAS						ACCIONES CORRECTIVAS	
Fecha	No.	Tipo de trampa	Evidencia de plaga		Cambio de trampa					
			NO	SI	Cantidad	SI				NO
Nombre del Responsable: _____							Firma: _____			

Fuente: Departamento de Sanidad de la planta panificadora.

En la situación actual se contabilizaron un total de 92 trampas mecánicas y la propuesta en base a la norma AIB (American Institute of Baking) debe ser un total de 130 trampas mecánicas para roedores, que se instalarán estratégicamente en las áreas potenciales, tomando en cuenta los interiores y exteriores de la planta de panificación.

Procedimiento para el control de cucarachas:

- Los dispositivos de monitoreo con feromonas se instalarán de acuerdo con los requerimientos en la etiqueta. Los dispositivos de monitoreo con feromonas se inspeccionarán con una frecuencia semanal.
- La instalación dejará documentados los tipos y cantidades de insectos encontrados durante la inspección de los dispositivos y utilizará esa información para identificar y eliminar la fuente de actividad de los insectos.
- Las instalaciones que manejan productos propensos a infestaciones de insectos durante el almacenamiento (ej., granos, cereales, especias o hierbas) implementarán un programa integral de monitoreo con feromonas.

Procedimiento para el control de moscas.

- Las trampas de luz para insectos se instalarán a más de 3 metros de distancia de las superficies de contacto con alimentos, de los productos expuestos, del material de empaque y de las materias primas en las áreas de procesamiento o almacenamiento (ver 3.1.3).

- Las trampas de luz para insectos se instalarán de manera que no atraigan insectos hacia la instalación.
- Se realizarán servicios de control en todas las unidades en base semanal durante la temporada activa y mensual durante temporadas más frías o según lo dicte el clima. Estos controles incluirán:
 - Vaciado de los dispositivos de recolección
 - Limpieza de las unidades
 - Reparaciones
 - Revisiones para detectar rotura de tubos
- Se usarán luces resistentes a estallidos en todas las unidades. Todos los servicios realizados en las trampas de luz quedarán documentados. Los registros de servicios se guardarán en el dispositivo y también en el archivo con la documentación sobre manejo de plagas.

Figura 42. **Trampa de luz para moscas**



Fuente: Área de ingreso a producción de la planta panificadora.

- Las trampas de luz para insectos se usarán para monitorear la actividad de los insectos voladores en los lugares que posiblemente permitan el acceso de dichos insectos a las instalaciones.
- Los tubos de las trampas de luz para insectos se cambiarán al menos una vez por año, al inicio de la temporada de actividad de insectos.
- La instalación documentará los tipos y cantidades de insectos hallados en las trampas de luz y utilizará esa información para identificar y eliminar la fuente de actividad de los insectos.

3.1.2.2. Instalación de trampas y cebaderos fuera de planta

A continuación se proponen las medidas mecánicas a tomar en los exteriores de la planta panificadora para cada una de las plagas identificadas mediante el monitoreo inicial (ver 2.7)

Procedimiento para el control de roedores:

- Sobre la base de la inspección detallada de la instalación, se ubicarán los dispositivos externos de monitoreo a lo largo de las paredes de cimientos, fuera de la instalación.
- Todos los dispositivos externos de monitoreo se inspeccionarán al menos una vez por mes. Estos dispositivos se inspeccionarán con mayor frecuencia cuando aumenten los niveles de actividad de plagas.

- Las estaciones externas de cebo que contengan rodenticidas estarán fijadas con candados o bien con dispositivos provistos por el fabricante como, por ejemplo, sistemas de llaves.
- Las estaciones externas de cebo serán resistentes a la manipulación y ubicadas, ancladas en su lugar y cerradas con llave e identificadas con etiquetas.
- En las estaciones externas de cebo se usarán únicamente cebos aprobados por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.
- Los cebos se fijarán dentro de las estaciones de cebo, se conservarán en buen estado y se reemplazarán según sea necesario en base a las instrucciones en la etiqueta o a las recomendaciones del fabricante, para evitar su deterioro.
- Los dispositivos de monitoreo se colocarán a intervalos de 15 - 30 metros. Los lugares de gran actividad de roedores podrán necesitar una mayor concentración de dispositivos.
- Todas las estaciones deben ser inspeccionadas de acuerdo a la actividad existente y se les debe dar servicio continuamente, como mínimo una vez a la semana.

Figura 43. **Trampa y cebadero para exterior de la planta**

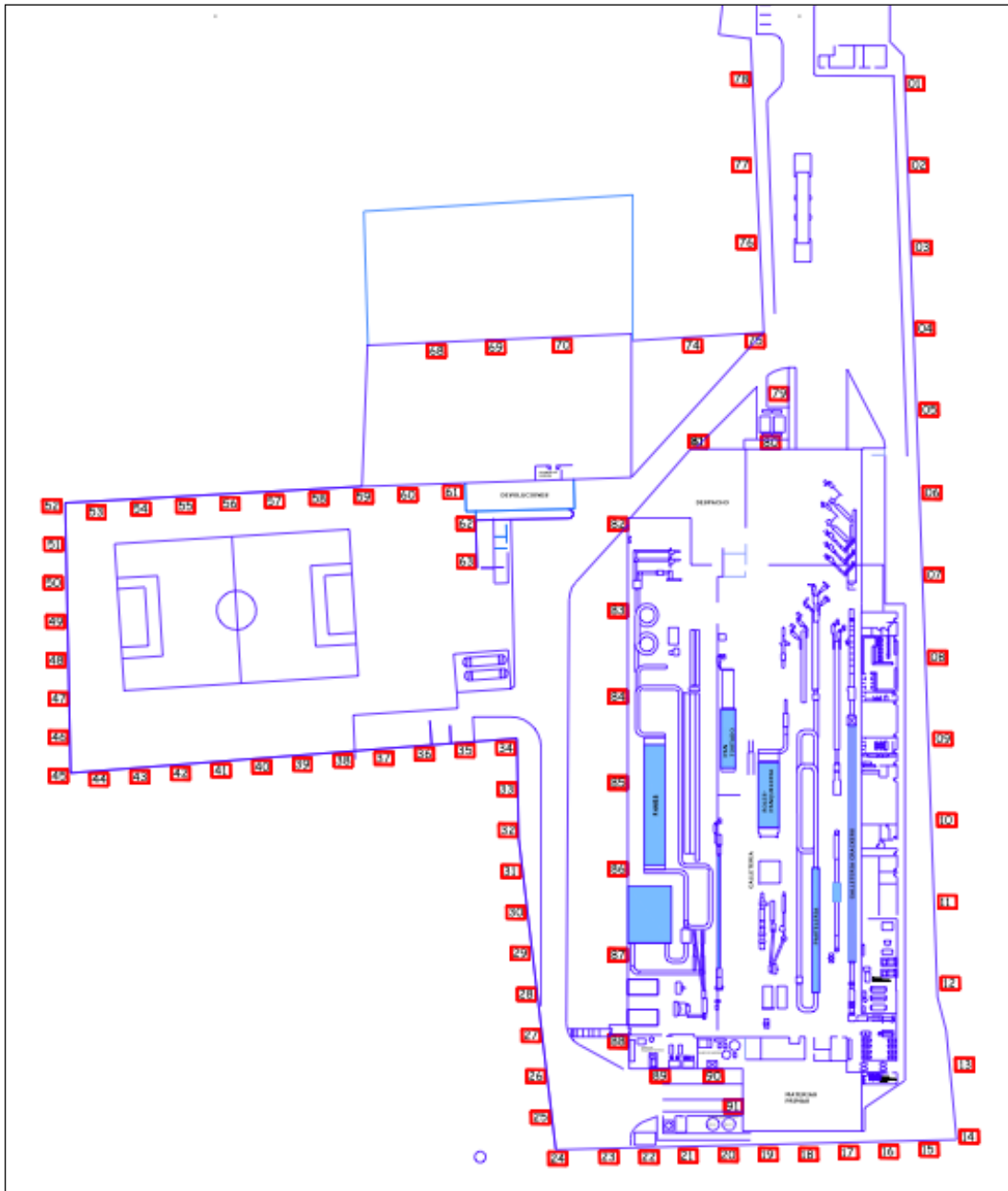


Fuente: exterior de la planta panificadora.

Es importante resaltar que este tipo de trampa no debe ser utilizado dentro de las instalaciones de la planta por el riesgo de que el cebo que contiene en su interior contamine el área, insumos, producto terminado, etc., por un mal manejo o por la propia plaga si ésta llegara a tener contacto con el cebo.

Periódicamente se debe revisar que las trampas estén en el lugar indicado según plano de ubicación y con la identificación correspondiente. Dicha revisión debe quedar evidenciada en el registro que se encuentra dentro de cada dispositivo y firmada por el responsable de la inspección.

Figura 44. Plano de ubicación de trampas para roedores en el exterior de la planta



Fuente: Departamento de Sanidad de la planta panificadora.

Procedimiento para el control de moscas:

- Para el exterior de la planta se utilizarán trampas con atrayentes
- Su frecuencia de inspección y monitoreo deberá ser mensual

Figura 45. **Trampa exterior para moscas**



Fuente: exterior de la planta panificadora.

- Estas se colocarán en todo el entorno exterior de la planta ya que se evidencia presencia en toda el área.
- Deberán estar identificadas para que los resultados de la inspección y monitoreo muestren los puntos con mayor incidencia de ésta plaga para reforzar las medidas en esos puntos.

Figura 46. Localización de trampas para moscas en el exterior de la planta



Fuente: Departamento de Sanidad de la planta panificadora.

Procedimiento para el control de cucarachas:

Aunque no se evidencia riesgo de plaga de cucarachas en exteriores, se deben tomar las siguientes medidas para mantener el control y evitar el ingreso de este tipo de plagas al interior de la planta panificadora:

- Eliminar grietas en muros exteriores, espacios angostos, vegetación del exterior.
- Mantener las áreas de acopio y los contenedores de desechos limpios y cerrados.
- Colocar cebos en lugares exteriores a la planta donde haya atrapado cucarachas.
- Colocar trampas pegajosas con feromonas en los exteriores de los muros de la planta.

3.1.3. Métodos físicos

El control físico está basado en el uso de criterios que permiten generar las mejores acciones de exclusión de las plagas en la planta. En este caso para el control de moscas y otros insectos se propone la instalación de lámparas UV.

Figura 47. **Vista de trampa de luz ultra violeta para moscas y otros insectos**



Fuente: área de ingreso a producción de la planta panificadora.

El personal dedicado al control de plagas deberá generar los informes necesarios para indicar qué tipo de mejoras se deberán realizar en la planta para minimizar la presencia de plagas en el lugar y se dan los lineamientos siguientes:

- Se deben enumerar las trampas de luz en la planta
- Se debe registrar en las trampas de luz y cebaderos la fecha en que se realizó la revisión, así como el responsable de dicha inspección.
- Se deben colocar en los accesos potenciales de insectos voladores unidades de trampas de luz, no deben colocarse a menos de 3 metros de distancia de una línea de producción.

- Se recomienda que los tubos de luz se cambien 1 vez al año y se guarden los registros.

Tabla VII. Registro de control de lámparas de monitoreo de insectos

(Logo de la empresa)		Departamento de Sanidad									
		CONTROL DE LAMPARAS DE MONITOREO DE INSECTOS									
MES:		SEMANA No.			FECHA:					NUMERO DE LAMPARA	
CLASE DE INSECTOS	EXCLUSA 1		EXC. 2	MATERIA PRIMA	DESPACHO DE PRODUCTO TERMINADO					TORRE DE CONTROL	EXTERIORES
	1	2	3	1	2	3	4	5	1	DESPACHO	ACOPIO DES
MOSCAS											
PALOMILLAS											
ZANCUDOS											
ESCARABAJOS											
ABEJAS											
OTROS											
Observaciones											
										Firma del Controlador de Plagas	
										Código del documento	

Fuente: elaboración propia.

3.1.4. Métodos biológicos

Se utilizará este tipo de método para el control de moscas en el exterior de la planta panificadora, el cual es un plaguicida a base de feromonas que las atrae y mata. El cebo se coloca en las trampas de exteriores de la planta panificadora.

El método biológico propuesto es Agita 10 WG para uso solamente en exteriores para el control de moscas, cucarachas y escarabajos.

3.1.5. Métodos químicos

Los métodos químicos propuestos para el control de las distintas plagas identificadas en la planta panificadora, su dosificación y frecuencia de uso se describen a continuación:

Tabla VIII. **Uso, dosificación y frecuencia de métodos químicos propuestos para el control de plagas**

NOMBRE	GRUPO	TIPO DE PLAGA Y MÉTODO DE APLICACIÓN	DOSIFICACIÓN	FRECUENCIA DE APLICACIÓN	ÁREAS
PYBUTHRIN 33	Piretrina natural	Insectos voladores y rastreros por ULV, Nebulización Aspersión, Termonebulización	1L / 3,000 M ³	Semanal y al tener evidencia de presencia de la plaga	Interiores y en área de producción en días en que no se este produciendo
MAXFORCE GEL	Hidrametilona	Cucaracha Germánica Y Americana. Presentación en gel	0.25 a 0.50 g / M ²	Semanal y al tener evidencia de presencia de la plaga	Interiores de tableros eléctricos
FICAM 80 WP	Bendiocarb (Carbamato)	Por aspersión en EXTERIORES contra: cucarachas, hormigas alacranes, arañas y pulgas , etc.	3 g / L (dosis baja) 6g / L (dosis alta) para 20 M ²	Cada vez que las poblaciones de la plaga sobrepasen los umbrales necesarios	Exteriores y registros en producción en días de paro
AGITA 10	Tiametoxam (Neonicotinoide)	Moscas , cucarachas y escarabajos	400 gr / 300 ml agua	Semanal y al tener evidencia de presencia de la plaga	Exteriores como Pintura y Aspersión en manchas
RODILON BLOQUE	Difetialona	Rattus rattus, Rattus norvergicus, Mus musculus. Aplicacion en exteriores con cebaderos	2 a 4 bloques por punto de cebaje	Revisar los puntos de cebaja por lo menos cada semana y reponer los que hayan sido consumidos	Trampas en exteriores
K-OTHRINE 2.5 WP	Deltametrinas	moscas, mosquitos, cucaracha, pulgas	1L / 250 M ²	Semanal y al tener evidencia de presencia de la plaga	Trampas en exteriores

Fuente: Departamento de Sanidad de la planta panificadora y aportes propios.

La aplicación de plaguicidas debe ser realizada por personal idóneo y capacitado para tal fin. Se debe contar con documentación en la que conste el listado de químicos autorizados la cual indicará el nombre comercial de cada uno de ellos, el principio activo, certificados de habilitación ante el Ministerio de Salud y la dosificación en que podrá ser utilizada.

Durante la aplicación, el personal encargado del control de plagas debe llevar registro de la aplicación y control de las existencias del producto para evidenciar el correcto uso del producto químico.

Tabla IX. **Registro para el control de aplicación de plaguicidas**

(Logo de la empresa)			FORMATO:			
CONTROL DE APLICACIONES DE PLAGUICIDAS						
Tipo de plaguicida: _____ Responsable de la Aplicación: _____						
FECHA	CONTROL DE INVENTARIO		DATOS DE APLICACIÓN			OBSERVACIONES
	CANTIDAD UTILIZADA	EXISTENCIA	AREA/No. TRAMPA APLICADA	METODO	NIVEL DE DOSIFICACIÓN	

Fuente: Departamento de Sanidad de la planta panificadora y aportes propios.

3.1.6. Competencias del personal a cargo de la aplicación de plaguicidas

Dada la importancia de las actividades del personal a cargo del control de plagas y de la peligrosidad de los productos que debe manipular, específicamente para la aplicación de plaguicidas, a continuación se describen las competencias mínimas que el personal debe cumplir:

- El controlador de plagas, al ser el responsable del control de las plagas dentro de la planta, requiere de buena salud y de una formación previa que lo vaya capacitando y fortaleciéndolo en sus conocimientos tanto en la erradicación de plagas como en su prevención.
- Es necesario seleccionar adecuadamente quien debe asumir esta responsabilidad, teniendo en cuenta que el controlador de plagas debe contar con una preparación suficientemente firme en los siguientes aspectos:
 - Manejo y administración de personal
 - Relaciones humanas
 - Conocimientos técnicos del programa de control de plagas
 - Conocimientos técnicos del equipo y maquinaria
 - Conocimientos técnicos de mantenimiento civil
 - Conocimientos técnicos de la teoría sanitaria en general (insecticidas, desarrollo de plagas, control y desarrollo de microorganismos, teoría de detergentes, manejo integral de plagas).
 - Administración del tiempo
 - Conocimiento de las principales especificaciones y normas oficiales con respecto a la contaminación ambiental.

- Conocimiento de las normas AIB
- Conocimientos básicos de estadística y matemática básica
- Conocimiento de control y administración de documentos
- Interpretación de planos

3.1.7. Medidas de seguridad en la aplicación de plaguicidas

Antes de manipular cualquier químico para el control de plagas es necesario leer la hoja de seguridad (MSDS), los cuales serán provistos por el fabricante de los mismos.

En cada hoja se establecen riesgos en el manejo del producto, entre los cuales se presentan los siguientes:

- Peligros a la salud de las personas
- Peligros para el medio ambiente
- Peligros especiales del producto

También se establecen entre otras, las siguientes medidas de seguridad:

- Medidas de primeros auxilios
- Medidas para controlar derrames o fugas
- Manipulación y almacenamiento
- Equipo de seguridad a utilizar
- Manejo de desechos
- Rombo de seguridad

3.1.8. Aspectos legales y reglamentarios aplicables al manejo de químicos.

Los métodos químicos propuestos son aprobados por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social para ser utilizado en la industria de alimentos (ver anexo 1). El listado de éstos y su registro de aprobación se describen a continuación:

Tabla X. Registro de aprobación de plaguicidas propuestos

Nombre	No. Inscripción	Serie	Vence	Resolución
Rodilon Bloque Parafinado	PP-263	25/11/2008	25/11/2013	25/11/2008
Pibutrin 33	PP-94	11/03/2009	11/03/2014	28/01/2010
K-othrine 2.5 EC	PP-115	17/06/2009	17/06/2014	30/04/2010
Agita 10WG	--	---	11/06/2012	No. Registro 15-02-29-7854
Ficam 80WP	PP-202	15-05-2007	15-05-2012	15-05-2007
Maxforce Gel	PP-151	24-06-2005	24-06-2012	24-06-2005

Fuente: elaboración propia.

3.2. Capacitación del personal en el control integrado de plagas

Todo el personal que labore en la planta debe tener conocimiento sobre las consecuencias de las plagas y su control para contribuir a mantener las condiciones óptimas para evitar el ingreso, alimentación y anidación de plagas.

La capacitación para el personal encargado del control de plagas debe ser específica para conocer los diferentes tipos de plagas, tipos de plaguicidas, sustancias riesgosas que se manejan, transportan o almacenan, uso adecuado de los elementos mecánicos, químicos y biológicos contra plagas y registros

que deben llevarse como evidencia del cumplimiento del control integrado de plagas.

Tabla XI. Propuesta de capacitación

No.	Curso a impartir	Personal de planta	Personal Encargado del Control de Plagas
1	Plagas y consecuencia para la salud e infraestructuras	X	X
2	Buenas prácticas de manufactura	X	X
3	Tipos de plagas en la industria alimenticia y métodos para su control		X
4	Manejo, transporte y almacenamiento de químicos peligrosos		X
5	Uso adecuado de dispositivos mecánicos, físicos y químicos para el control de plagas		X
6	Documentación en los sistemas de gestión	X	X

Fuente: elaboración propia.

4. IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA

Una vez conocidos y establecidos los métodos preventivos y correctivos necesarios para garantizar un control integrado de plagas en la planta panificadora, es necesario elaborar el procedimiento que servirá de guía para garantizar su adecuada ejecución, mantenimiento y posterior validación para conocer su eficacia. Este procedimiento debe ser actualizado según se identifiquen cambios en la infraestructura de la planta, en el personal, en los métodos preventivos y correctivos propuestos y en cualquier otro aspecto que incida en el programa propuesto.

4.1. Programa de control integrado de plagas

A continuación se describe el procedimiento de control integrado de plagas que debe implementarse en la planta panificadora, según las prácticas y registros descritos en el capítulo anterior.

- Responsables: personal de sanidad encargado del control integrado de plagas.
- Objetivo: incidir y verificar directamente sobre el personal responsable del cumplimiento del control integrado de plagas y monitorear las áreas críticas identificadas de plagas dentro de la planta.
- Frecuencia: durante la preparación de los diferentes productos que se producen en la planta y en horas mezclado de recetas de los diferentes productos y horas críticas identificadas.

- Procedimiento: los responsables realizarán una inspección visual y rápida de las áreas y equipos identificados como críticos y verificarán que las trampas, cebaderos, focos de luces UV, trampas eléctricas, control de químicos y rejillas estén correctamente instaladas y en buen funcionamiento.

El control integrado de plagas se aplica en cinco etapas:

- Diagnóstico de las instalaciones e identificación de sectores de riesgo: se determinan las plagas presentes, los posibles sectores de ingreso, los potenciales lugares de anidamiento y las fuentes de alimentación.
- Monitoreo: para registrar la presencia o no de plagas, y su evolución en las distintas zonas críticas determinadas.
- Mantenimiento e higiene (control no químico): debe ser integral e incluir todas las estrategias para mantener un lugar limpio y desinfectado, esto incluye la clasificación adecuada de residuos sólidos, ya que estos pueden funcionar como focos de infección.
- Aplicación de productos (control químico): una vez conocido el tipo de plagas que hay que controlar, se procede a planificar la aplicación de productos químicos. La aplicación debe ser realizada por personal idóneo y capacitado para tal fin.
- Verificación: esta tarea colabora directamente en el momento de hacer un análisis de la evolución del control de plagas. Ayuda notablemente a detectar el origen de la presencia de plagas. Para

ello es imprescindible llevar al día los registros, los cuales deben ser confeccionados por el personal dedicado al control de plagas.

Específicamente para el control de plaguicidas es necesario que el personal encargado del control de plagas cumpla con lo siguiente:

- Identificar los plaguicidas que se usaran en la planta.
- Verificar que los químicos utilizados sean autorizados. En caso de no contar con las fichas correspondientes, solicitarlas a los proveedores.
- Recibir los químicos de acuerdo al procedimiento para recibir, inspeccionar, identificar y almacenar insumos.
- Manejar los químicos de acuerdo a las medidas de seguridad e higiene especificadas en las fichas técnicas y hojas de seguridad de los productos.
- Fechar los plaguicidas el día que se abran y mantener el registro.
- Los plaguicidas y herbicidas requieren equipo separado para su aplicación.
- Los envases vacíos de plaguicidas se manejan de acuerdo al manejo de residuos peligrosos.

Es muy importante realizar el detalle de la información de cada uno de los sectores de la planta y de las operaciones que en ellos se realizan, a fin de

detectar posibles desviaciones que puedan afectar negativamente la producción de alimentos por la presencia de las plagas, es por ello que se debe:

- Recorrer todos los sectores en los distintos turnos
- Dialogar con los encargados de cada sector y de cada turno
- Chequear las rutinas y horarios de limpieza
- Dialogar con el responsable del servicio técnico para registrar fechas de mantenimiento preventivo de las maquinarias.
- Dialogar con encargados de jardinería para coordinar acciones
- Verificar instalaciones de cada sector
- Verificar el entorno de la planta

El plan de actividades debe incluir todas las tareas que se desarrollarán dentro de la planta para lograr el manejo de insectos rastreros, insectos voladores y roedores entre otros. En este plan deben estar especificadas todas las tareas programadas y las no programadas, como las siguientes:

- Frecuencia, horarios y duración de las visitas
- Personal asignado para realizar las tareas
- Frecuencia de presentación de informes
- Tareas rutinarias y programadas que se realizarán para actuar en forma preventiva.
- Tareas no rutinarias o no programadas que se realizarán para ejercer acciones correctivas.
- Productos a utilizar en los distintos sectores
- Memoria descriptiva de los productos seleccionados
- Hojas de seguridad de los productos seleccionados
- Presentación de planillas y/o formularios con aclaración de su funcionamiento.

- Registro de aplicación de productos en los distintos sectores
- Registro de monitoreo de insectos rastreros
- Registro de monitoreo de insectos voladores
- Registro de monitoreo de roedores
- Registro o informes con las medidas a adoptar por presencia de otro tipo de plagas.
- Registro del funcionamiento de trampas de luz
- Registro del consumo de rodenticida en estaciones de cebado
- Cuadros estadísticos en los cuales se registre la evolución del plan
- Plan de capacitación del personal de la planta alimenticia

Es sumamente importante tener implementado un plan de capacitación para el personal de la planta, el cual tendrá como objetivo difundir los conocimientos referidos a las distintas plagas que podrían estar presentes en la planta, problemática y perjuicios que las mismas originan, medidas preventivas y por último cómo se debe proceder ante cualquier evidencia o presencia de plagas.

Para que la implementación y el desarrollo de un programa de control integrado de plagas sea exitoso, como para cualquier otro sistema de gestión, es fundamental la concientización de todos los actores intervinientes en la cadena de abastecimiento y elaboración, como así también un trabajo coordinado con proveedores, transportistas y distribuidores. El éxito se basa en la educación, prevención y en la incorporación de una cultura de mejora permanente en cada una de los procesos.

4.2. Verificación de la eficacia del control integrado de plagas

Para verificar la eficacia del control integrado de plagas es necesario comparar periódicamente los resultados de incidencia de plagas del período anterior contra el actual para verificar el aumento o disminución de las plagas. Esta información es primordial para la toma de acciones correctivas o preventivas.

Para el presente estudio se podrá verificar la eficacia del programa propuesto de control integrado de plagas una vez éste se haya implementado, siendo así se podrá monitorear cada una de las áreas identificadas como críticas para el control de plagas y compararlo contra el análisis inicial de monitoreo.

4.3. Toma de acciones correctivas

La toma de acciones correctivas incluye todas las acciones destinadas a reducir, controlar o eliminar de manera directa el número de plagas presentes en la planta alimenticia. El tratamiento por lo general comprende la utilización de métodos mecánicos. En lo posible, debe eludirse el uso de los plaguicidas, dada su toxicidad.

Pero de ser necesario esto, las medidas se tomarán a partir de la información proporcionada por inspecciones y consultas técnicas a profesionales y a los propios proveedores de dichos productos, quienes ofrecen muchas veces asistencia especializada. Las medidas correctivas que se considerarán principalmente son:

- Contra roedores:
 - Trampas y rodenticidas anticoagulantes

- Contra las cucarachas:
 - Insecticidas piretroides y del grupo fosforados (únicos autorizados para uso industrial).

- Contra Moscas:
 - Insecticidas similares y trampas eléctricas de luz UV

- Contra Aves:
 - Jaulas y trampas

Es importante que los objetivos del manejo integrado de plagas sean entendidos por todos y que las medidas sean seleccionadas previa coordinación entre los responsables. De esta manera se evita la aparición de efectos no deseados, como el desplazamiento accidental de animales-plagas hacia zonas de tratamiento de otras plagas.

4.4. Costos del programa de control integrado de plagas

A continuación se presenta la tabla con el costo del programa de control integrado de plagas en la planta, considerando tanto el costo de implementación inicial como el costo mensual de operación.

Tabla XII. Costo de implementación para el programa control de plagas

COSTO DE IMPLEMENTACION DE PROGRAMA DE CONTROL DE PLAGAS

CANTIDAD	DESCRIPCION	COSTO UNITARIO	TOTAL
130	Trampas mecanicas para roedores	Q 128.00	Q 16,640.00
60	Lamparas UV	Q 375.00	Q 22,500.00
25	Trampas electricas para insectos	Q 525.00	Q 13,125.00
100	Metros de tela mosquitera	Q 25.50	Q 2,550.00
4	Pares de guantes de nitrilo	Q 200.00	Q 800.00
30	Mascarillas de moldex	Q 50.00	Q 1,500.00
5	Overoles de Tyveck Dupont	Q 450.00	Q 2,250.00
5	Respiradores	Q 475.00	Q 2,375.00
3	Aspersores de plaguicidas	Q 750.00	Q 2,250.00
4	Pares de lentes	Q 225.00	Q 900.00
50	Parches antimosquitos	Q 75.00	Q 3,750.00
5	Pares de botas con punta de acero	Q 350.00	Q 1,750.00
2	Puertas dobles y triples	Q 23,500.00	Q 47,000.00
1	Mano de obra e instalacion	Q 18,560.00	Q 18,560.00
			Q 135,950.00

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIII. Costo mensual de químicos para el control de plagas

COSTO MENSUAL DE PROGRAMA DE CONTROL DE PLAGAS

CANTIDAD	DESCRIPCION	COSTO UNITARIO	TOTAL
6	Kilos de Rodilon Bloque Parafinado	Q 303.00	Q 1,818.00
1	Pibutrin 33 por 5 litros.	Q 3,075.00	Q 3,075.00
2	K-othrine 2.5 EC	Q 275.00	Q 550.00
2	Agita 10 WG bote de 400 gramos	Q 465.00	Q 930.00
2	Ficam 80 WP	Q 275.00	Q 550.00
4	Maxforce Gel	Q 75.00	Q 300.00
20	Pliegos de adhesivos	Q 22.00	Q 440.00
1	Kilo de Cebo	Q 250.00	Q 250.00
			Q 7,913.00

Fuente: elaboración propia.

El costo total para la implementación total del programa de control integrado de plagas es de Q.135,950.00 en un tiempo máximo de implementación de 3 meses, dicho costo incluye mano de obra en instalación de trampas mecánicas e instalación.

También se incluye un costo aproximado mensual de los químicos que se utilizaran para combatir las plagas dentro de las instalaciones, siendo un total de Q.7 913.00.

4.5. Seguridad industrial en el control integrado de plagas

Es de vital importancia considerar el aspecto de seguridad industrial en el control integrado de plagas por el manejo de químicos peligrosos que deben utilizarse, los cuales podrían afectar la salud de las personas, contaminación a los productos y ambientes, etc. Por lo anterior, a continuación se describe el procedimiento de control integrado de plagas a implementarse en la planta panificadora.

4.5.1. Procedimientos de seguridad

Procedimiento:

- Leer la etiqueta, luego observar el lugar de aplicación, el tiempo, las personas o las construcciones a su alrededor. En climas calurosos, sin viento, puede ser peligroso aplicar pesticidas en áreas al aire libre porque el pesticida puede permanecer en el aire.

- Ser especialmente cuidadoso con los pesticidas antes de mezclarlos con agua. El trasladarlos y el vaciar a mano los pesticidas desde sus envases, es una de las partes más peligrosas del trabajo con pesticidas. Los pesticidas que están mezclados con agua y están en el equipo de aplicación pueden ser menos peligrosos, pero aun pueden causar daño.
- Como protegerse los ojos: debe usar protección para los ojos cuando se mezcla carga o aplica pesticidas; limpia o repara el equipo; o cuando se hace señales con una bandera para una aplicación aérea.
- Como protegerse las manos: debe usar guantes cuando se mezcla, carga o aplica pesticidas; cuando limpie o repare el equipo que se utilizó para los pesticidas; durante todas las aplicaciones a mano, y todo el tiempo que la etiqueta lo diga. Si la etiqueta no dice que clase de guantes se necesita, se debe usar guantes resistentes a productos químicos como de goma o neopreno.
- Como protegerse los pulmones: tiene que usar un respirador cuando se está usando pesticidas que sean dañinos cuando se respiran. Esto incluye los fumigantes, polvos, y algunos líquidos.
- Como proteger su cuerpo: utiliza overoles limpios o camisas de mangas largas y pantalones largos, todos los días que se trabaje con pesticidas con la palabra PELIGRO o ADVERTENCIA en la etiqueta.
- El agua debe ser suficiente para lavarse con un chorro los ojos y lavarse el cuerpo entero en caso de accidente. Debe haber un lugar con toallas limpias, jabón y agua donde se pueda cambiar la ropa al final del día.

4.5.2. Equipo de seguridad industrial

Las personas implicadas en la aplicación de químicos para el control de plagas requieren equipo de seguridad para su protección contra los peligros potenciales de la exposición a los pesticidas, los cuales se utilizarán por el personal encargado de la aplicación de químicos dentro de la planta siendo los siguientes:

- Guantes de nitrilo
- Mascarilla de protección de vías respiratorias
- Overol de Tyveck Dupont para protección del cuerpo y la piel
- Respirador
- Lentes protectores
- Parches antimosquitos
- Botas con punta de acero

5. SEGUIMIENTO Y MEJORA DEL PROGRAMA

Para conocer el desempeño del programa de control integral de plagas, en el presente capítulo se proponen herramientas de mejora continua de fácil aplicación y que pueden implementarse en cualquier sistema de gestión.

5.1. Proceso de mejora continúa

Es importante resaltar en este punto que la implementación de cualquier sistema no tendrá valor si no es mantenido y mejorado en el tiempo. Es por esto que se deben implementar las herramientas necesarias y adecuadas para medir el desempeño y que ayuden a identificar áreas de mejora para mantenerse en constante búsqueda de la excelencia.

5.2. Ejecución de auditorías internas

Este es un examen sistemático para la obtención de evidencias objetivas que nos permitan determinar si las actividades y los resultados obtenidos están de acuerdo a lo preestablecido y para evidenciar aspectos de mejora. Por consiguiente, la auditoría interna debe funcionar como una actividad para agregar valor y mejorar el control de plagas presentes en la planta.

5.2.1. Procedimiento de auditorías internas

El representante de la Dirección prepara cada auditoría interna para el control integrado de plagas de acuerdo al calendario establecido en el programa anual de auditorías internas.

Figura 48. Programa mensual de auditorías internas

(Logo de la empresa)		Programa Mensual de Auditoria Interna			
MES		AÑO			
OBJETIVO					
ALCANCE					
AUDITOR LIDER					
EQUIPO AUDITOR					
DURACION					
FECHAS					
PROGRAMA DE AUDITORIA					
No.	PUNTO A AUDITAR	FECHA Y HORARIOS			AREA A AUDITAR

Código del documento

Fuente: Departamento de Calidad de la planta panificadora y aportes propios.

En este programa se define:

- Los objetivos: finalidad que tendrá la auditoría
- El alcance: es decir las actividades, procesos o procedimientos que serán auditados.
- El equipo auditor: selección del auditor líder y auditores internos considerando que los auditores son independientes de la actividad que es auditada y están libres de sesgo y conflicto de intereses.
- Reunión de apertura: a la reunión de apertura asisten el responsable del área auditada, el personal que será auditado y el equipo auditor. La reunión tiene por finalidad la presentación de los participantes, confirmar el plan de auditoría, proporcionar un resumen de cómo se llevarán a cabo las actividades de la auditoría y confirmar los canales de comunicación. Asimismo, el equipo auditor da a conocer los conceptos de evidencia, hallazgos, no conformidad, acciones correctivas, puntos de la norma que serán auditados y otros que se estimen necesarios, y proporciona la instancia para que el auditado haga preguntas.
- Entrevistas: terminada la reunión de apertura los auditores ejecutan el trabajo de campo (de acuerdo al plan de auditoría) recolectando evidencias acerca del funcionamiento del Programa de Control de Manejo de Plagas, entrevistan al personal de la dependencia auditada utilizando como apoyo la Lista de Verificación y confrontan la entrevista con la ejecución de la actividad, hace muestreo y seguimiento. Nota: Las deficiencias encontradas deben ser comunicadas de inmediato al entrevistado y explicar por qué es un hallazgo (no conformidad).

- Preparación de informes: antes de la presentación de los resultados, el equipo de auditores se reúne en privado, en dicha reunión se discuten los hallazgos encontrados y se definen cuáles son catalogados como evidencias objetivas de no conformidades.

De presentarse una no conformidad, se escriben de forma clara y concisa en el informe de no conformidad (ver figura 49) y en el informe de auditoría.

Figura 49. Informe de no conformidad

		Código de No Conformidad		
		Fecha de Generación de la No Conformidad		
¿ Donde surge la No Conformidad?	Auditoría Interna		Queja de Producto	
	Auditoría Externa		Hallazgos Varios	
No Conformidad dirigida a:	Producto	Proceso	Sistema de Calidad	
Área donde se encontró la no conformidad:		Nombre y firma del representante del área:		
		Nombre y firma de quién genera la no conformidad:		
		Fecha de Entrega de la No Conformidad		
		Fecha de Entrega de Acción Correctiva		
DESCRIPCIÓN DE LA NO CONFORMIDAD				
DESCRIPCIÓN DE LA CAUSA RAÍZ				
PLAN DE ACCIÓN / ACTIVIDADES PARA LA NO RECURRENCIA				
#	Actividad	Responsable	Fecha	
VoBo de las acciones a implantar (Nombre y firma)				
Fecha de Revisión del Plan de Acción:	<input type="text"/>	Se Cumplio:	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Nueva Fecha de Revisión del Plan de Acción:	<input type="text"/>	Se Cumplio:	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD				
Criterio de Efectividad:				
Fecha de Verificación de la Efectividad:				
¿ Fue efectiva la Acción Correctiva?	SI	Fecha de cierre de la Acción Correctiva:		
	NO	Nuevo número de Acción Correctiva asociada:		
_____		_____		
Verificó la Efectividad		Representante o Jefe de Área		
Firmas de Conformidad y Cierre		BGU3CAT07 (2)		

Fuente: Departamento de Sanidad de la planta panificadora.

Las no conformidades deben escribirse de manera que en forma clara y exacta comuniquen los hechos y expliquen porque éstos constituyen una No Conformidad (el problema y la evidencia). Teniendo presente que:

- Por cada no conformidad detectada se emite un informe
- Se detalla el ítem normativo relacionado a la no conformidad
- Se especifica si corresponde a una no conformidad mayor (ausencia de algún ítem normativo o algún procedimiento no sea aplicado) o una no conformidad menor (olvido parcial de la aplicación).

El informe de auditoría corresponde a un resumen de los informes de no conformidad, y en él se detalla:

- Objetivo y alcance
- Lista de documentos utilizados como base (referencia) para las evaluaciones.
- Integrantes equipo auditor
- Nombres de los entrevistados
- Resultado de la auditoría: Total de no conformidades y observaciones
- Conclusiones con énfasis en las deficiencias detectadas
- Sugerencias y recomendaciones (si corresponde)

Reunión de cierre: posteriormente se realiza la reunión de cierre, a la que asisten el responsable del área auditada, su staff y el equipo auditor. En ella:

- El equipo auditor presenta los hallazgos y las conclusiones de la auditoría, explica las no conformidades encontradas y obtiene del responsable del área auditada la firma en los informes.

- El responsable del área auditada define y compromete las soluciones a los problemas detectados (acciones correctivas), y determina un compromiso de fecha, ya sea para la solución final o para otra reunión (se fijan plazos).
- Se elabora el acta de reunión de la auditoría

Luego el auditor líder entrega una copia de los Informes de No Conformidad al responsable del área, y los originales al Representante de la Dirección, quien se encarga de elaborar un Resumen Ejecutivo de los informes de la auditoría.

Seguimiento: el seguimiento de las auditorías se realiza a través de comunicación escrita, programando una nueva auditoría u otro medio, según lo determine el representante de la dirección, y en forma posterior a la ejecución de la acción correctiva. El resultado del seguimiento queda registrado en el mismo informe donde se anota la no conformidad y la acción correctiva a aplicar.

Para el realizar el procedimiento de la auditoría interna se necesita de una lista de verificación de auditoría que consiste en una lista de preguntas relacionadas al tema a auditar con el fin de cubrir todos los aspectos programados en el alcance de la auditoría. Esta debe ser de fácil interpretación tanto para el auditor como para el auditado.

La lista de verificación puede ser modificada durante la auditoría dependiendo de las evidencias que el auditor vaya encontrando en el transcurso de la revisión.

Figura 50. Lista de verificación de auditoría interna 1

Lista de Verificación para Auditoría interna	
Estándares de Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control (HACCP)	
Revisión de programas prerequisite	
REQUERIMIENTOS	RESULTADOS / COMENTARIOS
1. Limpieza área de trabajo	
Cuenta con un programa maestro de limpieza	
<ul style="list-style-type: none"> • Todas las líneas de proceso identificadas • Todas las superficies de contacto y utensilios incluidos 	
Los procedimientos de limpieza para todas las áreas y equipo de procesamiento están por escrito	
Las actividades de limpieza se encuentran documentadas	
<ul style="list-style-type: none"> • El equipo de limpieza seguido del mantenimiento del mismo se encuentra documentado 	
Las acciones correctivas están documentadas	
2. PROGRAMA DE CONTROL DE QUIMICOS	
Hay un programa de control de químicos documentado	
Todos los químicos se encuentran almacenados en un área de almacén cerrada.	
<ul style="list-style-type: none"> • Los químicos para control de plagas se encuentran separados de los de sanidad • Los químicos de mantenimiento están separados de los demás 	
Se encuentra disponible una bitácora de control de químicos	
<ul style="list-style-type: none"> • Todos los químicos están identificados • Los químicos en el sitio concuerdan con la bitácora de químicos 	
Hay hojas MSDS disponibles para todos los químicos	
Se cuenta con Control de Alérgenos	
Se cuenta con Control de Ingredientes de Uso restringido	
3. PROGRAMA DE CONTROL DE PLAGAS	
Hay un programa de control de plagas documentado	
Se usa un servicio de control de plagas exterior	
Existe un registro de químicos para control de plagas	
<ul style="list-style-type: none"> • Todos los pesticidas están identificados • Se usan los pesticidas de acuerdo a las instrucciones • Se usan los pesticidas de acuerdo a las instrucciones 	
Hay un Controlador de plagas certificado	
<ul style="list-style-type: none"> • El individuo responsable se encuentra identificado 	
Todos los dispositivos para el control de plagas se encuentran identificados y localizados.	
Todas las estaciones con carnada para roedores están localizadas afuera de las instalaciones.	
Los registros de actividades de control de plagas se encuentran disponibles	
Las acciones correctivas tomadas concernientes a las actividades contra plagas se encuentran anotadas y registradas.	

Fuente: Departamento de Sanidad de la planta panificadora.

5.3. Manejo de quejas de clientes

Toda queja recibida por parte de los clientes es un favor para la organización ya que da a conocer los puntos débiles en los cuales se debe mejorar.

Por otro lado, si este cliente no es escuchado y no se le da importancia al motivo de su queja, lo más seguro es que busque otro proveedor que satisfaga sus necesidades y probablemente dará malas referencias de los productos que la planta fabrica. Si no se le escucha e investiga su queja, muy probablemente la queja vuelva a repetirse con otro cliente.

Una queja de cliente puede generarse por contaminación del producto con algún tipo de plaga, es por esto que se debe poner especial atención a las quejas recibidas de clientes, investigar las causas y tomar las medidas correctivas correspondientes para evitar que este problema se vuelva a presentar.

5.3.1. Procedimiento de atención de queja de clientes

El seguimiento de quejas de clientes se implementara con los pasos siguientes:

- El gerente de producción recibe la queja y la remite al responsable
- El responsable junto al supervisor de aseguramiento de calidad analizan la queja y con base a la evidencia determina si la misma procede.

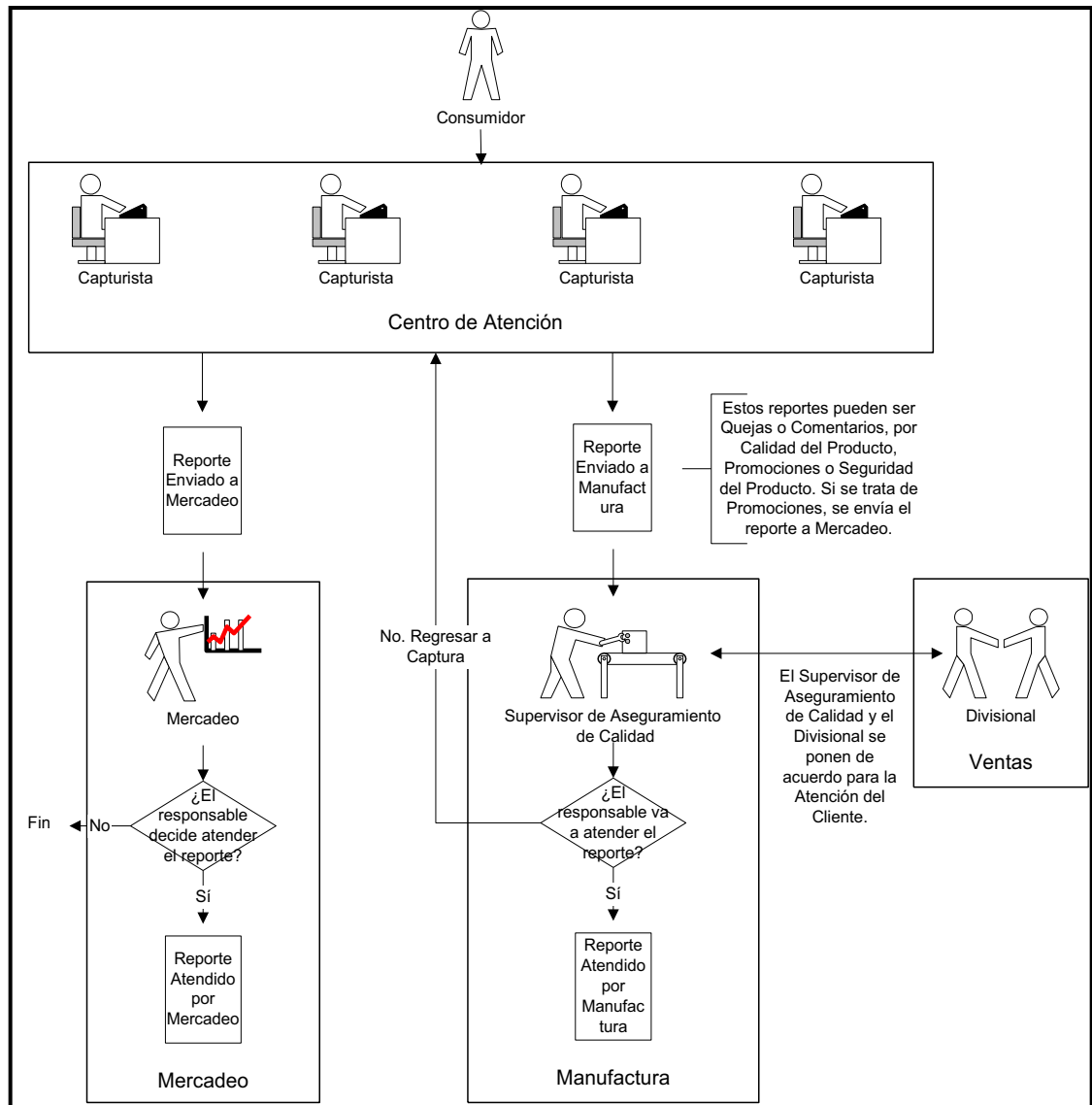
- Si la queja no procede deben documentar el análisis de causa de esta decisión y comunicarlo al gerente de producción y al cliente.
- Si es un problema de plagas la trasladará al Supervisor de Sanidad
- El supervisor de aseguramiento de calidad visita al consumidor para recuperar el producto.
- Invita al consumidor a conocer la planta
- El gerente de planta dará seguimiento a la acción correctiva para ver el cumplimiento de la no conformidad.
- Con la queja establecida y la no-conformidad identificada, el RH le da seguimiento, de acuerdo al procedimiento de acciones correctivas.
- Ya cerrada la no-conformidad el RH dará aviso al gerente de planta
- La queja y sus respectivas acciones deben quedar documentadas en el registro de quejas de clientes.

Figura 51. Registro de queja de clientes

LOGO DE LA EMPRESA	REGISTRO DE ATENCIÓN DE QUEJAS	Código
REPORTE DE ATENCIÓN DE QUEJAS		
		PLANTA: _____
DIRECTO	<input type="checkbox"/>	TELEFÓNICO <input type="checkbox"/>
Se atendió queja del cliente: _____		Teléfono: _____
Dirección: _____ _____		
Por concepto: _____ _____		
Queja de calidad de producto: <input type="checkbox"/>		Queja de adulteración de producto: <input type="checkbox"/>
Fecha		Hora
Se recibió la queja: <input type="text"/>		<input type="text"/>
Se atendió la queja: <input type="text"/>		<input type="text"/>
OBSERVACIONES _____ _____ _____		
Producto: _____		
Fecha de vencimiento: _____		
Hora de producción: _____		
Código de Trazabilidad: _____		
Fecha de compra: _____		
Lugar de compra: _____		
Condición de empaque: _____		
_____ Firma del Cliente		_____ Firma del Técnico
código del documento		

Fuente: Departamento de Aseguramiento de calidad de la planta panificadora.

Figura 52. Procedimiento de atención al cliente



Fuente: Departamento de Aseguramiento de la calidad, de la planta panificadora.

6. MEDIO AMBIENTE

En el presente capítulo se proponen medidas para el manejo de desechos sólidos generados por el uso de métodos químicos en el control integral de plagas. El fin de este programa es garantizar el manejo adecuado de envases y equipo luego de haberse utilizado para que no se conviertan en un peligro de contaminación para las personas y el medio ambiente.

6.1. Problemas ambientales generados

Los productos químicos tóxicos pueden provocar consecuencias locales y sistémicas según la naturaleza del producto y la vía de exposición. En muchos países, los productos químicos son literalmente tirados a la naturaleza, a menudo con graves consecuencias para los seres humanos y el medio natural. Según de qué producto se trate, las consecuencias pueden ser graves problemas de salud en los trabajadores y la comunidad y daños permanentes en el medio natural.

Muchos empleados no conocen los riesgos de los productos químicos tóxicos y a menudo no saben cómo eliminar con seguridad los desechos químicos. A consecuencia de ello, a menudo se limitan a "botar" los desechos químicos en la naturaleza, por ejemplo, en el océano, los ríos, los lagos, los campos, los caminos vecinales, etc. Las sustancias químicas tóxicas que se eliminan inadecuadamente pueden acabar en el agua potable, en los lugares en que juegan los niños, en los terrenos en que se cultivan o en los alimentos que se consumen.

Todos los países están luchando hoy día con el problema de los desechos químicos y de cómo eliminarlos permanentemente y con seguridad. La mejor solución que se ha encontrado hasta la fecha es utilizar vertederos aprobados especialmente y bien mantenidos que evitan que las sustancias químicas se filtren al agua subterránea y a las zonas de viviendas o cultivos. Nunca es una solución arrojar los productos químicos al océano, pues pueden tener consecuencias graves: las sustancias pasan a la cadena alimentaria, destruyen la vida marina, vuelven a las orillas.

6.1.1. Desechos sólidos

Los desechos sólidos peligrosos derivados de todos los productos químicos tóxicos, biológicos y de partículas infecciosas. Estos materiales amenazan a los trabajadores a través de la exposición en sus puestos de trabajo. La exposición a estos desechos puede ocurrir cerca del lugar de origen de la producción del desecho, o a lo largo de la ruta de acceso de su transporte, y cerca de sus sitios de disposición final.

La mayoría de los residuos peligrosos son el resultado de los procesos industriales que producen subproductos, productos defectuosos, o materiales derramados sin querer o queriendo al medio. La generación y la eliminación de los desechos peligrosos se controlan a través de una gran variedad de leyes internacionales y a través de las normativas nacionales propias de cada país.

6.2. Medidas de mitigación

Las medidas de mitigación es el conjunto de acciones para aminorar o eliminar el impacto de las amenazas naturales, mediante la reducción de la vulnerabilidad física, funcional o social del sistema.

La mitigación se define como cualquier medida sostenida que se adopte para reducir o eliminar riesgos a largo plazo para la vida humana y los bienes materiales provenientes de un suceso peligroso. La mitigación, estimula la reducción a largo plazo de la vulnerabilidad a los riesgos.

La meta de la mitigación es disminuir la necesidad de respuesta a diferencia de simplemente aumentar la capacidad de respuesta. La mitigación en este caso en particular nos ayuda a encontrar las soluciones que necesitemos cuando alguna plaga se salga de control y se tenga definido el plan de acción a aplicar contra la plaga.

6.2.1. Programa de manejo de desechos sólidos

El Programa de Manejo Integrado de desechos sólidos es un conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar a los residuos producidos el manejo adecuado, de acuerdo a sus características físicas, pretendiendo dar soluciones con un enfoque preventivo que permitan controlar y minimizar los impactos industriales y ambientales, según los pasos siguientes:

- Separación en la fuente: consiste en separar manual o mecánicamente los residuos en el momento de su generación, conforme a la clasificación establecida. Para realizar una correcta separación en la fuente se debe disponer de recipientes, código de colores y símbolos adecuados.
- Reciclaje: tiene como función volver a usar como materia prima elementos utilizados y descartados anteriormente, con el fin de producir otros nuevos.

- Almacenamiento: este es el sitio donde se almacenan los residuos para ser entregados a la empresa de recolección. Se debe desocupar con frecuencia y es impredecible el control de vectores y de roedores.
- Recolección: es la acción consistente en retirar los residuos del lugar de almacenamiento ubicado en las instalaciones del generador.
- Transporte: corresponde a una etapa intermedia entre el almacenamiento en el lugar de generación y el tratamiento o disposición final, con el objetivo de lograr que el transporte de residuos se realice con riesgos mínimos tanto para los operadores como para el resto de la población y el medio ambiente.
- Tratamiento: es el proceso mediante el cual los residuos provenientes del generador son transformados física y químicamente, con objeto de eliminar los riesgos a la salud y al medio ambiente.
- Disposición final: actividades para procesar de manera correcta la degradación de los residuos y evitando la creación de insectos y roedores.

6.2.2. Lugar de disposición temporal de residuos

Los residuos no deben eliminarse directamente. Un sistema muy usado es agruparlos en diferentes recipientes colectores, clasificando y rotulando cada uno de ellos según el tipo de sustancias que se va a desechar. Para la posterior eliminación de estos, recomendamos contratar a alguna empresa especializada en la recolección y transportación de desechos peligrosos y no peligrosos a su lugar final.

6.2.3. Lugar de disposición final de residuos

El lugar final de los desechos peligrosos generados dentro de la planta alimenticia será transportado hacia una empresa encargada y certificada en el manejo de desechos peligrosos para su posterior incineración.

En el caso de los desechos no peligrosos se hará una clasificación entre los desechos orgánicos e inorgánicos, los desechos inorgánicos pasaran por un proceso de clasificación y reciclaje y se entregaran a una empresa recicladora para su posterior reutilización.

Se debe considerar que los envases de plaguicidas no lavados representan un peligro para el medio ambiente y la salud cuando no son manejados de manera adecuada. En primer lugar porque al quedar un residuo de ingrediente activo este puede terminar intoxicando a las personas o animales, o contaminado cauces de agua o el suelo. También el plástico utilizado tiene un tiempo de vida de alrededor de 500 años y emite humos dañinos al ser quemado al aire libre.

Si el envase del plaguicida es rígido y lavable deberá someterse al triple lavado. Este es un procedimiento definido que debe ser ejecutado mediante los siguientes pasos:

- Usar equipo de protección personal y agua limpia
- Realizar la operación de lavado lo antes posible al vaciarse el contenido del envase.
- El contenido remanente del envase debe vaciarse por lo menos 30 segundos en el tanque de mezcla o aplicación.

- Llenar el envase con no menos del 25% (1/4) de su capacidad total con agua, se tapa y agita en todas las direcciones por 30 segundos.
- Vaciar el contenido en el tanque de mezcla por 30 segundos
- Repetir los pasos 4 y 5 dos veces más, o sea, en total 3 veces
- Se perfora el envase para evitar su reutilización y se coloca en el almacén temporal hasta llevarlo al centro de acopio o destino final.

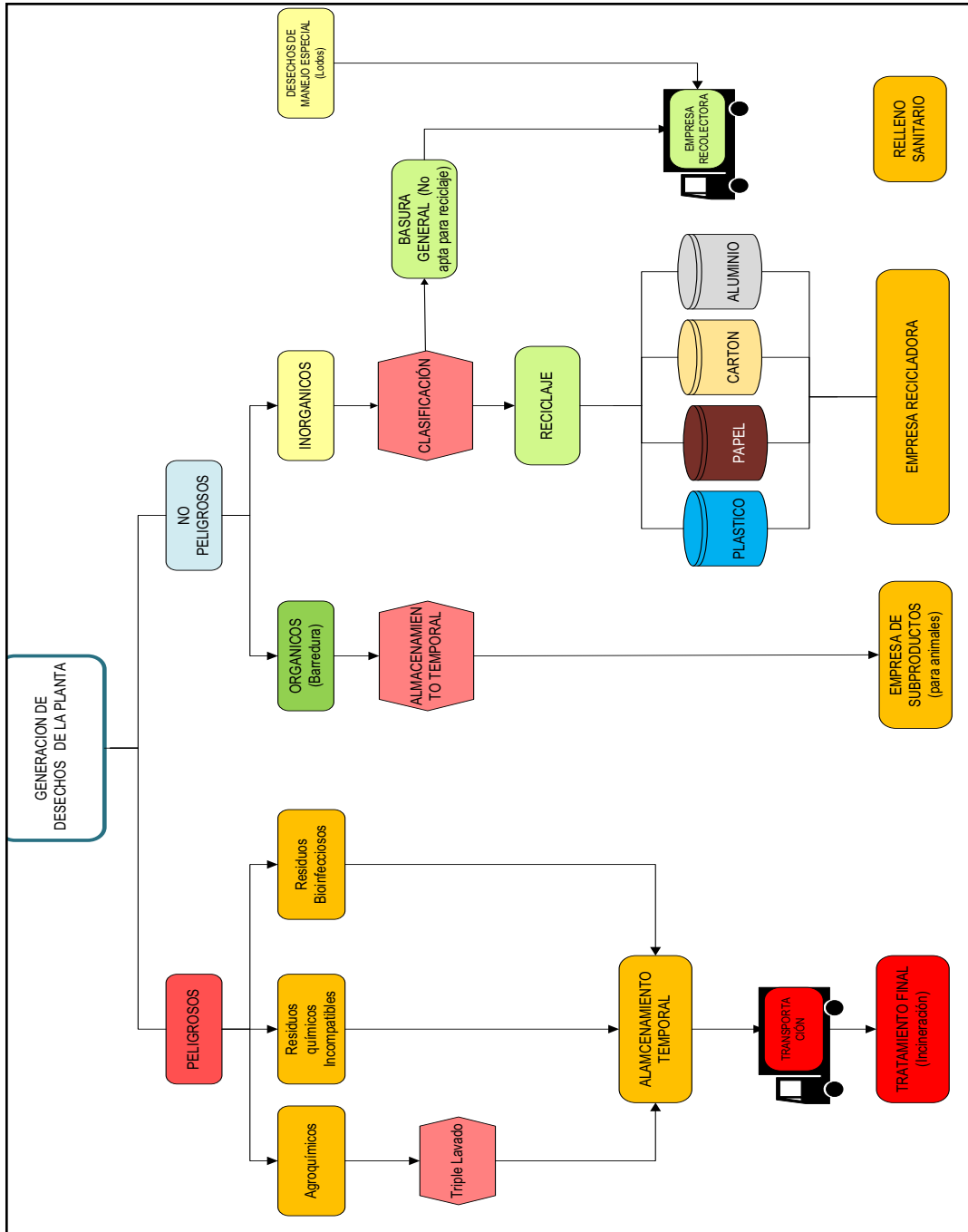
Figura 53. **Esquema gráfico del triple lavado**



Fuente: http://www.reciclatuenvase.com/triple_lavado_3.html. Consulta: 15 de septiembre de 2011.

A continuación se presenta el diagrama propuesto para la disposición final de los residuos generados en la planta panificadora:

Figura 54. Diagrama propuesto para la disposición final de desechos



Fuente: Área de Seguridad de Alimentos de la planta panificadora y aportes propios.

CONCLUSIONES

1. Las tres principales plagas presentes en el interior de la planta son las moscas tipo domésticas, las cucarachas y los roedores. Las áreas de acceso potencial y que a la vez son áreas de alimentación y anidamiento de plagas son el almacén de materias primas y el despacho de producto terminado.
2. La principal fuente de anidamiento y alimentación de plagas en el exterior de la planta son las plantaciones de hortalizas ubicadas al norte y este de la planta panificadora. Los tipos de plagas presentes son las moscas tipo domésticas y los roedores.
3. Como mecanismos para el control integrado de plagas se ha establecido como principal medida la implementación de los siguientes métodos preventivos en los accesos potenciales de ingreso de plagas: cortinas de aire, cortinas de PVC, exclusas, doble puerta, colchones en las fosas del almacén de materias primas y el despacho de producto terminado. Como medidas correctivas se establecen los métodos mecánicos, físicos y químicos tanto en el interior como en el exterior de la planta panificadora.
4. Para el control químico de plagas se proponen seis métodos aprobados por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social para ser utilizados en industrias alimenticias. Para su implementación se establece para cada uno de ellos el tipo de plaga que controla, método de aplicación,

dosificación, frecuencia de aplicación y áreas dentro de la planta panificadora dónde debe aplicarse.

5. Para el monitoreo de plagas se proponen seis métodos mecánicos de los cuales dos son específicos para el monitoreo de roedores, tres para el monitoreo de insectos voladores y uno para el monitoreo de insectos rastreros. Se establecen frecuencias de monitoreo semanal y mensual dependiendo del tipo de método mecánico y dos registros para evidenciar el monitoreo.
6. Se establecen diez registros para evidenciar el desempeño del control integral de plagas, tanto para los mecanismos propuestos en el interior de la planta panificadora como en el exterior.
7. Se proponen dos herramientas de mejora continua para determinar el grado de cumplimiento de las actividades propuestas e identificar áreas en las cuales se debe mejorar, estas son las auditorías internas y el manejo de quejas de los clientes.
8. Para contribuir al eficaz cumplimiento de las medidas preventivas y correctivas propuestas en el programa de control integrado de plagas, se proponen seis cursos de capacitación que deberán impartirse específicamente al personal a cargo del control integrado de plagas y dos cursos a todo el personal de la planta.

RECOMENDACIONES

1. Actualizar anualmente el diagnóstico de accesos potenciales y plagas presentes por área en la planta debido a que éstas podrían cambiar, por consiguiente las medidas tanto preventivas como correctivas también deben cambiar para garantizar un eficaz control integral de plagas.
2. Realizar recorridos frecuentes en los alrededores de la planta para identificar situaciones cambiantes que podrían contribuir a la generación de distintas plagas en los exteriores, considerando que estos cambios no están bajo el control de la planta panificadora.
3. Ante cualquier riesgo de plaga es indispensable considerar como primera medida la toma de acciones preventivas para adelantarse a las incidencias del impacto de plagas en las instalaciones de la planta panificadora y eliminar o minimizar el uso de plaguicidas.
4. Designar a una persona responsable de verificar en la hoja de certificación emitida por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social para los métodos químicos propuestos, la fecha de vencimiento para cada uno de ellos con el fin de solicitar oportunamente al proveedor una nueva certificación que garantice que los productos continúan aprobados por el ministerio.
5. Establecer continua comunicación con los proveedores de los dispositivos de monitoreo para realizar modificaciones y/o cambios cuando propongan una mayor eficiencia de los métodos actuales.

6. Supervisar constantemente el correcto llenado de los registros para contar con información veraz que nos permitan tomar acciones preventivas y/o correctivas eficaces en el momento oportuno.
7. Dar seguimiento a los hallazgos detectados a través de las herramientas de mejora propuestas para prevenir, eliminar o minimizar a niveles aceptables las no conformidades identificadas y así lograr el cumplimiento del ciclo de mejora.
8. Asegurar la capacitación propuesta al personal de nuevo ingreso en la organización para dar continuidad a los métodos propuestos en el control integrado de plagas y así mantener su eficacia.

BIBLIOGRAFÍA

1. AIB International. *Normas Consolidadas de AIB International para Inspección: Programas de prerrequisito y de seguridad de los alimentos*. Manhattan: AIB International, 2010. 126 p.
2. Grupo Bimbo. [en línea]. [ref. 5 octubre 2011]. Disponible en Web: <<http://www.grupobimbo.com.mx>>.
3. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. *Industria de derivados de la harina. Guía para la aplicación del sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos (ARCPC)*. Costa Rica: IICA, 1999. 60 p.
4. *Manual HACCP: Seguridad de alimentos*. Guatemala: Grupo Corporativo Bimbo, 2011. 54 p.
5. *Manual UNIVAR: Sistemas ecológicos para el control de plagas*. Guatemala: Grupo Corporativo Bimbo, 2011. 148 p.
6. SAUNDERS, Joseph L.; HILJE, Luko. *Manejo integrado de plagas en Mesoamérica: aportes conceptuales*. Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica, 2008. 719 p.

ANEXOS

Aprobación de químicos por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL

Dirección General de Regulación, Vigilancia y Control de la Salud.
DEPARTAMENTO DE REGULACIÓN Y CONTROL DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS Y AFINES

La infrascrita jefe del Departamento de Regulación y control de Productos Farmacéuticos y Afines, en vista del dictamen favorable emitido por la Unidad de Autorizaciones Sanitarias, y con fundamento al Reglamento para el Control Sanitario de los Medicamentos y Productos Afines. De fecha 20 de octubre de 1999.

CERTIFICA

QUE HA QUEDADO INSCRITO EL PRODUCTO: PLAGUICIDA

QUE HA QUEDADO INSCRITO EL PRODUCTO: PLAGUICIDA

No. INSCRIPCIÓN - PP-94 SERIE: 11/03/2009 VENCE: 11/03/2014 RESOLUCIÓN: 28/01/2010

NOMBRE: PIBUTRIN 33 INSECTICIDA LIQUIDO LISTO PARA USAR

LABORATORIO FABRICANTE: BAYER ENVIRONMENTAL SCIENCE SAS FILIAL DE BAYER CROSCIENCE

PAIS DE ORIGEN: FRANCIA

PARA: BAYER S.A.

REPRESENTANTE EN EL PAIS: SILVIA LUCRECIA ORELLANA DE AGUILAR


DISTRIBUIDO POR: BAYER S.A.


FARMACEUTICO RESPONSABLE: FLORIDALMA PORTA ESPAÑA

PRESENTACION Y ENVASE: ENVASE DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD EN PRESENTACION DE 5 LITROS. Y 100 ML

IMPORTANTE: La inscripción del producto autorizado, podrá en cualquier momento ser cancelado si el resultado de los análisis practicados en el laboratorio no podrá hacer uso del nombre de la Dirección General de Regulación, Vigilancia y Control de la Salud, para propaganda comercial

Guatemala, 29 DE ENERO DE 2010 IEPP T09-07


[Handwritten Signature]
Jefe Departamento de Regulación y Control de Productos Farmacéuticos y Afines
Lidia Elizabeth Reyes de Posadas



3^a. Calle Final 2-10 Col. Valles de Vista Hermosa, Zona 13, Ciudad Guatemala, C. A. Teléfono (502) 2363-4252 - 2363-4253 x 60

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y ASISTENCIA SOCIAL

Dirección General de Regulación, Vigilancia y Control de la Salud.
DEPARTAMENTO DE REGULACIÓN Y CONTROL DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS Y AFINES

La infrascrita jefe del Departamento de Regulación y control de Productos Farmacéuticos y Afines, en vista del dictamen favorable emitido por la Unidad de Autorizaciones Sanitarias, y con fundamento al Reglamento para el Control Sanitario de los Medicamentos y Productos Afines. De fecha 20 de octubre de 1999.

CERTIFICA

QUE HA QUEDADO INSCRITO EL PRODUCTO: PLAGUICIDA
QUE HA QUEDADO INSCRITO EL PRODUCTO: PLAGUICIDA
No. INSCRIPCIÓN - PP-115 SERIE: 17/06/2009 VENCE: 17/06/2014 RESOLUCIÓN: 30/04/2010
NOMBRE: K-OTHRINE 2.5 EC
LABORATORIO FABRICANTE: BAYER CROPS SCIENCE LTDA
PAIS DE ORIGEN: BRASIL
PARA: BAYER S.A.
REPRESENTANTE EN EL PAIS: SILVIA LUCRECIA ORELLANA DE AGUILAR
DISTRIBUIDO POR: BAYER S.A.
FARMACEUTICO RESPONSABLE: EMMA FLORIDALMA PORTA ESPAÑA
PRESENTACION Y ENVASE: ENVASE DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 1 LITRO

IMPORTANTE: La inscripción del producto autorizado, podrá en cualquier momento ser cancelado si el resultado de los análisis practicados en el. Las interesados no podrán hacer uso del nombre de la Dirección General de Regulación, Vigilancia y Control de la Salud, para propaganda comercial

Guatemala, 03 DE MAYO DE 2010 IEPP T09-13


Jefe Departamento de Regulación y Control de Productos Farmacéuticos y Afines
Lidia Elizabeth Vecinos de Guzmán





REPUBLICA DE GUATEMALA
 MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y ALIMENTACION
 UNIDAD DE NORMAS Y REGULACIONES
 AREA ZOOSANITARIA



REGISTRO Y CONTROL DE INSUMOS PARA USO EN ANIMALES

No. Z-0000496

CERTIFICADO DE REGISTRO

Nº DE REGISTRO: 15-02-29-7854

Registro de Productos Veterinarios en base a lo que establece el Decreto 36-98 Ley de Sanidad Vegetal y Animal, y su Reglamento el Acuerdo Gubernativo 745-99 Capitulo VIII Articulos 59 y 62, así como el Acuerdo Ministerial 390-2006, emite el siguiente Certificado de Registro.

AGITA 10 WG	
Empresa registrante:	Novartis Sanidad Animal, S. A.
Fabricado por:	Novartis Animal Health Inc. (F. Jon Kwizda, GMBH)
Clasificación:	Ampararitario
País de origen:	Austria/Suiza
Tipo de venta:	Venta libre
Presentación:	Envases de 20, 50, 100, 250, 400 y 1000 gramos (1 kilo).
Dictamen de registro realizado por:	C. Guillermo García G.
Este registro tiene validez por:	Diez (10) años a partir del 11/04/2002, vence: 11/04/2012.
Guatemala,	09/12/2008

NOTA: Este producto al momento de su importación y verificación en el puesto de ingreso al país, debe estar identificado con su etiqueta y tener impreso el número de registro otorgado por el MAGA y para el caso de productos fabricados, elaborados o producidos en el territorio nacional, para su comercialización deben cumplir con iguales requisitos. Asentado en libro: 78, Folio: 321.

En esta fecha se modificaron las presentaciones, incluyendo el tamaño de 100 g. quedando así: envases conteniendo 20, 50, 100, 250, 400 y 1000 gramos (1 kilo). 09/12/2008.

F.
 Carlos Guillermo García
 Director de Insumos de uso
 vet.
 UNR-MAGA

ZOO-01-R-024

Dirección General de Regulación, Vigilancia y Control de la Salud
DEPARTAMENTO DE REGULACIÓN Y CONTROL DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS Y AFINES
3era Calle Final 2-18 Colonia Villalba de Wita, Zona 10, Centro
Guatemala, C. A.

La infrascripta jefe del Departamento de Regulación y Control de Productos Farmacéuticos y Afines autoriza el otorgamiento favorable emitido por la Unidad de Autorizaciones Sanitarias, y con fundamento al Reglamento para el Control Sanitario de los Medicamentos y Productos Afines. De fecha 20 de octubre de 1999.

**INFORMACION DE
REGISTRO SANITARIO
PROPIEDAD DE:
CERTIFICA
BAYER S. A.**

QUE HA QUEDADO INSCRITO EL PRODUCTO:

LACUCIDA

No. INSCRIPCIÓN - PP-202. SERIE: 15/05/2007 VENCE: 15/05/2012 RESOLUCIÓN: 15/05/2007

NOMBRE: FICAM 80 WG POLVO MOJABLE

LABORATORIO FABRICANTE: BAYER ENVIRONMENTAL SCIENCE

PAIS DE ORIGEN: FRANCIA

PARA: BAYER ENVIRONMENTAL SCIENCE.

REPRESENTANTE EN EL PAIS: BAYER, S.A.

DISTRIBUIDO POR: BAYER, S.A.

FARMACEUTICO RESPONSABLE: LICDA. FLORIDALMA PORTA ESPAÑA.

PRESENTACION Y ENVASE: SOBRES EN EL ALUMINIO DE 15, 100 Y 500 GRAMOS.

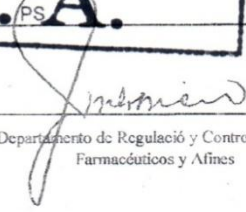
**INFORMACION DE
REGISTRO SANITARIO
PROPIEDAD DE:
BAYER S. A.**

IMPORTANTE: La inscripción del producto autorizado, podrá en cualquier momento ser cancelado si el resultado de los análisis practicados por el Laboratorio Nacional de Salud, demuestran que no concuerda con la fórmula cuali y cuantitativa con que fue inscrito o que no tiene las características de calidad exigibles para ese tipo de producto, como consecuencia e propietario y/o Representante Legal y responsable del mismo quedan obligados a retirarlo del mercado en un tiempo de quince días.

Los interesados no podrán hacer uso del nombre de la Dirección General de Regulación, Vigilancia y Control de la Salud, para propósitos comerciales.

Guatemala, 08 DE JUNIO DEL 2007.

PS. T07-014.


Jefe Departamento de Regulación y Control de Productos
Farmacéuticos y Afines



Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
 Dirección General de Regulación,
 Vigilancia y Control de la Salud
 DEPARTAMENTO DE REGULACION Y CONTROL DE
 PRODUCTOS FARMACEUTICOS Y AFINES



FORMA DRCM 01

11 Avenida "A" 11-57, Zona 7, Col. La Verbenza
 Guatemala, C. A.

**INFORMACION DE
 REGISTRO SANITARIO
 PROPIEDAD DE:
 BAYER S. A.**

LA INFRASCRITA (JEFE DEL DEPARTAMENTO DE REGULACION Y CONTROL DE PRODUCTOS FARMACEUTICOS Y AFINES) en lista del día anterior favorable emitido por la Unidad de Autorizaciones Sanitarias, y con base en los CAPITULOS I y II DEL REGISTRO SANITARIO del Reglamento para el Control Sanitario de los Medicamentos y Productos Afines de Fecha 20 de Octubre de 1993.

QUE HA QUEDADO REGISTRADO EL PRODUCTO: PLAQUICIDA

REG. No. PP-151 SERIE 24-06-2005 VENCE 24-06-2010 RESOLUCION: 24-06-2005

NOMBRE: MAXFORCE GEL

LABORATORIO FABRICANTE: BAYER ENVIRONMENTAL SCIENCE / U.S.A.

PARA: BAYER, S.A.

PAIS DE ORIGEN: U.S.A.

DISTRIBUIDO POR: BAYER, S.A.

REPRESENTANTE EN EL PAIS: BAYER, S.A.

FARMACEUTICO RESPONSABLE: LICDA. FLORIDALMA PORTA ESPAÑA

FORMA FARMACEUTICA: GEL

VIA DE ADMINISTRACION: N/A

CLASE TERAPEUTICA: INSECTICIDA DE USO CASERO E INDUSTRIAL

PRESENTACION Y ENVASE: REFINCA DE 60 GRAMOS, CARTUCHO DE 30g

CONDICION DE VENTA: VENTA LIBRE

**INFORMACION DE
 REGISTRO SANITARIO
 PROPIEDAD DE:
 BAYER S. A.**

IMPORTANTE: El registro de producto autorizado podrá en cualquier momento ser cancelado si el resultado de los análisis practicados en el Laboratorio Oficial, durante el muestreo que se practique, demuestre que no corresponde a la fórmula cuali-cuantitativa con que fue registrado o que no llene las condiciones de calidad indispensables para este tipo de productos, y cuando la Comisión Asesora de Medicamentos lo considere peligroso para la salud.

Los interesados no podrán hacer uso del nombre de Dirección General de Regulación, Vigilancia y Control de la Salud, para propaganda comercial.

Guatemala, VEINTI NUEVE DE JUNIO DEL DOS MIL CINCO J.G.S. T-05-0014

