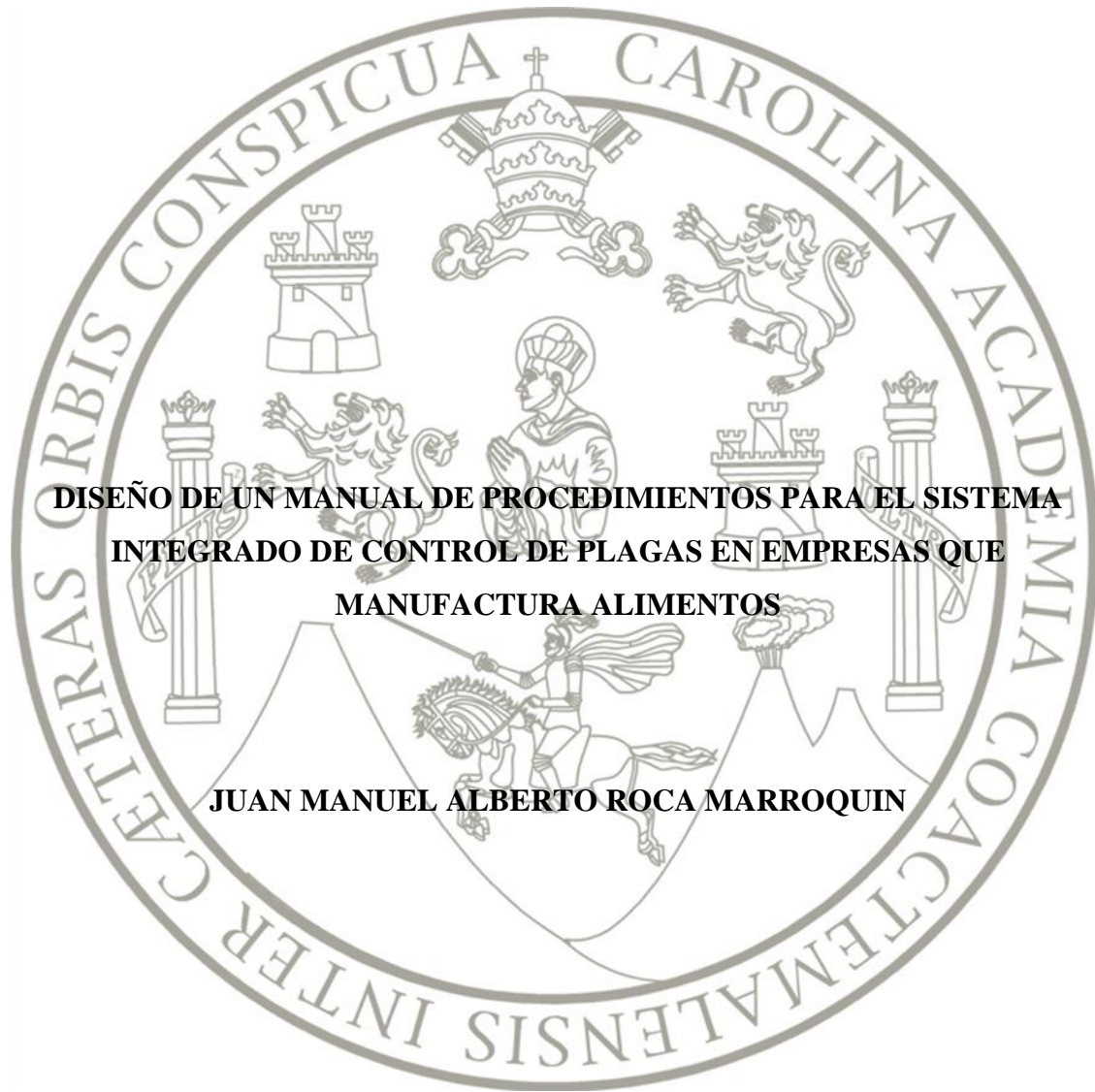


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA



**DISEÑO DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL SISTEMA
INTEGRADO DE CONTROL DE PLAGAS EN EMPRESAS QUE
MANUFACTURA ALIMENTOS**

JUAN MANUEL ALBERTO ROCA MARROQUIN

Maestría en Administración Industrial y de Empresas de Servicio

Guatemala, Mayo 2015.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA



**DISEÑO DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL SISTEMA
INTEGRADO DE CONTROL DE PLAGAS EN EMPRESAS QUE
MANUFACTURA ALIMENTOS**

Trabajo de graduación presentado por
JUAN MANUEL ALBERTO ROCA MARROQUIN

Para optar al grado de Maestro en Artes
Maestría en Administración Industrial y de Empresas de Servicio

Guatemala, Mayo 2015.

JUNTA DIRECTIVA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA

Dr. Rubén Dariel Velásquez Miranda	DECANO
M.A. Julieta Salazar de Ariza	SECRETARIO
M.A. Carolina Guzmán Quilo	VOCAL I
Dr. Sergio Alejandro Melgar Valladares	VOCAL II
BR. Michael Javier Mó Leal	VOCAL IV
BR. Blanqui Eunice Flores De León	VOCAL V

CONSEJO ACADÉMICO

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

Rubén Dariel Velásquez Miranda, Ph.D
Carolina Arévalo Valdez, Ph.D.
Roberto Flores Arzú, Ph.D.
Jorge Erwin López Gutiérrez, Ph.D.
Félix Ricardo Véliz Fuentes, M.Sc.

AGRADECIMIENTOS A:

DIOS

Por la vida que me dio, para ser un hombre de bien y haber culminado una vez más un objetivo más en mi vida profesional y personal

MIS PADRES

Manuel Ovidio Roca y Berta Alicia Marroquin, por enseñarme que la vida requiere de esfuerzo y trabajo para llegar a tener éxito en lo que uno se propone.

MI ESPOSA

Omaira Yzel Urrea Sipaque, gracias por tu apoyo en aquellos momentos difíciles, donde la derrota era una opción, y tú me diste el aliento para seguir adelante y no rendirme, te amo.

MI HIJO

Manuel Estuardo Roca Urrea, mi principal motivador, gracias hijo por tus sonrisas y travesuras, me haces recordar que la vida es bella

COMPAÑEROS DE GRUPO

Jorge Chacón, Sara Thaylor, Byron Rodríguez, Alexander Barrillas y Leslie Rossi gracias por darme el honor de formar un equipo de estudio con ustedes para lograr la meta que hoy culminamos.

AMIGOS DE MAESTRÍA

Por el tiempo y esfuerzos compartidos.

RESUMEN EJECUTIVO

Cada día hay más empresas que elaboran alimentos, y durante la elaboración de alimentos, suelen generarse diversa cantidad de residuos sólidos que al no ser manejados de forma correcta esto ya forma parte de un foco infeccioso para las plagas. En este trabajo se diseñó el manual integrado de plagas que permite disminuir los riesgos de contaminación de los alimentos. A través del tiempo, se han mejorado las técnicas para poder combatir las, mediante las buenas prácticas de manufactura.

El manejo integrado de plagas es un programa obligatorio para la industria de alimentos, el programa debe incluir varias etapas para que tenga éxito. Mapas de ubicación de dispositivos contra roedores, estos deben de ser colocados según los accesos e infraestructura. Se deben de monitorear dichos dispositivos para generar estadísticas y analizar la fuente, para tomar acciones correctivas y/o preventivas. Aplicar las fumigaciones por personas capacitadas y aptas para los alimentos. Incluir fichas técnicas y hojas de seguridad de todos los químicos a utilizar.

En realidad el manejo integrado de plagas se define como control y no erradicación completa de la plaga esto es imposible y que al intentar dicha práctica puede ser muy costoso, insalubre y en general irrealizable. Por lo que es mejor medir y decir cual es el nivel tolerable de una plaga y aplicar controles cuando se exceda de ese nivel (umbral de acción). Ante dicha problemática toda industria de alimentos, el control de roedores e insectos debe de ser eficaz, de manera que se evite la proliferación de plagas que puedan contaminar el producto.

Antes de implementar un sistema integrado de plagas, todo deben estar comprometidos para generar el apoyo por parte de los empleados y altos mandos de la empresa, de esta forma se llegara a tener el éxito esperado. El tipo de investigación que se realizó fue por medio de revistas, libros, investigaciones electrónicas, todas estas fuentes fueron importantes para llevar al desarrollo de la Investigación.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	ANTECEDENTES	2
A.	Las Buenas prácticas de manufactura	2
1.	Precauciones en las instalaciones para facilitar la limpieza y prevenir la contaminación	2
2.	Mantenimiento sanitario de las instalaciones	3
3.	Tipos de controles contra plagas	4
4.	Manejo y control de artrópodos	6
5.	Formas de aplicación para los insecticidas	8
6.	Manejo y control de roedores	10
B.	Manejo integrado de plagas (MIP)	13
1.	Determinar umbrales de acción	13
2.	Monitorear e identificar plagas	14
3.	Prevención	14
4.	Control	16
C.	Limpieza, mantenimiento e higiene del personal.	22
1.	Estructuras internas y mobiliario	22
2.	Consideraciones generales	23
3.	Las plagas y el cambio climático	24
III.	JUSTIFICACIÓN	27
IV.	OBJETIVOS	28
V.	METODOLOGÍA	29
A.	Tipo de estudio	29
B.	Universo	29
C.	Método de análisis de datos	29
D.	Método de recolección de datos	29
VI.	RESULTADOS	30
VII.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	36
VIII.	CONCLUSIONES	37
IX.	RECOMENDACIONES	38
X.	BIBLIOGRAFÍA	39

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1: Redondeado de las uniones entre paredes.....	3
Figura 2: Lámpara UV	5
Figura 3: Cucaracha Americana.....	6
Figura 4: Palomilla de los Cereales.....	7
Figura 5: Mosquito del Dengue Hemorrágico.....	7
Figura 6: Mosca Doméstica.....	8
Figura 7: Rata de alcantarilla	10
Figura 8: Ratón doméstico	11
Figura 9: Trampa Adhesiva.....	12
Figura 10: Empresas asociadas a Agrecopia	26
Figura 11: Identificación de sectores	31
Figura 12: Programación y Calendarización	33
Figura 13: Plan mensual de rotación de químicos.....	34
Figura 14: Esquema integrado de plagas.....	35

I. INTRODUCCIÓN

Toda industria de alimentos va en búsqueda del mejoramiento de la calidad e inocuidad de los productos que manufactura, tomando como iniciativa diseñar y elaborar programas que ayuden a disminuir el peligro de contaminación de tal forma que conserven sus propiedades físicas y únicas de cada empresa. Antiguamente el control de plagas estaba ligado a la agricultura, para maximizar la producción de alimentos. Luego se determinó que era indispensable para la industria de alimentos, ya que muchas plagas se convierten en problemas por la acción directa del humano.

El presente trabajo pretende ayudar a conocer cómo manejar el control de plagas en toda industria de alimentos, utilizando conocimientos de Buenas Prácticas de Manufactura, Mantenimiento de Edificios, Limpieza y control de desechos. Y establecer que ante la presencia de plagas y las distintas enfermedades que conllevan, resulta fundamental aplicar diferentes prácticas para el control y erradicación de las mismas, a través de una estrategia que integre una diversidad de método utilizando controles eficaces que requieren cierto conocimiento sobre la plaga y sus hábitos. Se deben utilizar proveedores autorizados, los cuales están afiliados a sistema de Agrecopia, de esa forma podemos confiar que el trabajo sobre el manejo de control de plagas se realizara de buena forma.

Utilizando las técnicas de investigación logramos comprender que el tema del manejo integrado de plagas es muy importante para la industria que manufacturar alimentos, con todo esto podemos analizar cómo llevar una plaga a un nivel donde no ocasione daños y no afecte la salud de las personas ni al ambiente, comprendiendo los diferentes mecanismos que tenemos para el control de insectos y roedores.

II. ANTECEDENTES

A. Las Buenas prácticas de manufactura

Son una herramienta básica para la obtención de productos seguros para el consumo humanos, que se centralizan en la higiene y forma de manipulación. Son útiles para el diseño y funcionamiento del establecimiento, y para el desarrollo de procesos y productos relacionados con la alimentación. Contribuyen al aseguramiento de una producción de alimentos seguros, saludables e inocuos para el consumo humano. (Mattia, 2014)

El control de plagas forma parte de las Buenas Prácticas de Manufactura que deben llevarse a cabo en toda industria de alimentos, constituyéndose además en un prerrequisito para la implementación de un sistema HACCP en la industria alimenticia. La importancia del control de plagas radica principalmente en la pérdida económica que las mismas generan para el agro y la industria, como así también por ser receptoras y transmisoras de ETAS (Enfermedades Transmitidas por los alimentos). Una plaga es todo organismo que ocasiona, transmite y propaga enfermedades, que come, contamina o inutiliza los alimentos o productos elaborados. Su presencia resulta molesta y desagradable pudiendo deteriorar o dañar el establecimiento o los bienes que en él se encuentran. Muchas plagas son vectores o vehículos de ETAS. (Greg, 2014)

Son indispensables para la aplicación del Sistema HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), de un programa de Gestión de Calidad Total (TQM) o de un Sistema de Calidad como ISO 9000. Se asocian con el Control a través de inspecciones del establecimiento. (Mattia, 2014).

1. Precauciones en las instalaciones para facilitar la limpieza y prevenir la contaminación

En este punto el responsable deberá hacer las modificaciones necesarias para prevenir la contaminación y facilitar la limpieza de las instalaciones.

Se recomienda comenzar por las medidas que implican menor inversión como ser el uso de tarimas para apilar productos y facilitar las operaciones de limpieza. En este bloque se debe también idear un plan de limpieza especificando los productos a usar, la periodicidad con la que se realizará y como se supervisará.

Luego se deberá comenzar a modificar las instalaciones para facilitar la limpieza por ejemplo, azulejando, redondeando las uniones entre paredes, cambiando los recubrimientos por materiales no absorbentes, usando pintura impermeable, etc. (Ver figura 1). También se deberán separar las máquinas para evitar los lugares de difícil acceso para limpiar. Los empleados deben entender la razón de una buena limpieza y deben ser los responsables de realizarla en forma eficiente. Cada uno será el encargado de mantener limpio su lugar de trabajo. (Mattia, 2014)

Figura 1: Redondeado de las uniones entre paredes



Fuente: Matias, 2014

Las plagas representan una gran amenaza a la inocuidad y aptitud del alimento. Se pueden reducir al mínimo las probabilidades de infestación mediante un buen saneamiento, la inspección de los materiales introducidos y una buena vigilancia, limitando así la necesidad del uso de productos químicos. Los productos químicos son una segunda etapa del proceso de control de plagas. Muchas veces utilizamos los químicos sin conocer que se tiene una prevención primaria la cual se cubre con las inspecciones de instalaciones, detectando posibles entradas de plagas hacia la parte interna de la planta, esto nos hace más eficientes y mejora nuestro control de plagas grandemente. (Cancelado, 2014).

2. Mantenimiento sanitario de las instalaciones

El plan de mantenimiento e higiene y el de plagas y roedores debe ser integral e incluir todas las estrategias para lograr un adecuado manejo de plagas. Se entiende por integral a la implementación del conjunto de operaciones físicas, químicas y de gestión para minimizar la presencia de plagas.

Recordemos que los insectos y roedores necesitan ambientes que les provean:

- Aire
- Humedad
- Alimento
- Refugio

Para evitar su desarrollo, se deben generar acciones teniendo en cuenta las siguientes medidas, que deben realizarse en forma continua:

- Limpiar todos los restos de comidas en superficies o áreas al finalizar cada día.
- Limpiar la grasa retenida en las zonas de cocina.
- Barrer los suelos, inclusive debajo de las mesas y las máquinas, especialmente cerca de las paredes.
- Limpiar los desagües.
- Limpiar toda el agua estancada y derrames de bebidas cada noche.
- Recoger trapos, delantales, servilletas y manteles sucios. Lavar los elementos de tela con frecuencia.
- No guardar cosas en cajas de cartón y en el suelo.
- Guardar las cajas en estantes de alambre y de metal si es posible.
- No depositar la basura en cercanías de la zona de elaboración.

Con la aplicación de estas acciones se crean condiciones adversas lo cual dificulta el desarrollo de las distintas plagas. Esto es parte de lo que la empresa debe de implementar como una barrera inicial, que corresponde al análisis de las mismas instalaciones y operaciones, para que estas no sean parte del problema en el control de plagas.

Los puntos anteriores están ligados al programa de limpieza, y es parte del trabajo que la planta debe de ejecutar todos los días, podemos darnos cuenta que aún no se ha implementado nada contra las plagas, solamente seguir las buenas prácticas de manufactura. (Cancelado, 2014).

3. Tipos de controles contra plagas

Se tienen tres tipos de controles, físicos, biológicos y químicos.

- **Barreras físicas y dispositivos mecánicos**

Además de las acciones de prevención son importantes las medidas de control físico. Este consiste en acciones de exclusión de las plagas en las zonas de elaboración.

El uso de distintos elementos no químicos para la captura de insectos, como por ejemplo las trampas de luz UV (Ver figura 2), para insectos voladores, las trampas de pegamentos para insectos o roedores y las cortinas de aire, son consideradas acciones físicas.

Los agujeros de los desagües y otros lugares por los que puedan penetrar las plagas deberán mantenerse cerrados herméticamente. Mediante redes metálicas o mosquiteros, colocadas por ejemplo en las ventanas abiertas, las puertas y aberturas de ventilación, se reducirá el problema de la entrada de plagas. (SQFI, 2014)

Figura 2: Lámpara UV



Fuente: Dupont Durst

- **Control químico**

El tratamiento con productos químicos (cebos, insecticidas) debe realizarse de manera que no presente una amenaza para la inocuidad o aptitud del alimento. La aplicación de productos químicos debe ser realizada por personal idóneo y capacitado para tal fin. Recordar que la inadecuada manipulación y/o aplicación de estos productos puede traer aparejados problemas de intoxicaciones. Las medidas de lucha que comprendan el tratamiento con agentes químicos, físicos o biológicos sólo se deben aplicar bajo la supervisión directa del profesional responsable y autorizado por la

autoridad competente. Se deben mantener registros apropiados de la utilización de plaguicidas. (Greg, 2014).

4. Manejo y control de artrópodos

En el manejo y control de artrópodos (insectos, arácnidos), es muy importante la detección de las especies presentes, por lo que definimos las más comunes. Depende de la especie, así serán las acciones a tomar fuera como dentro de las instalaciones.

- **Cucaracha Americana (*Periplaneta americana*)**

Es conocida como cucaracha voladora, es la de mayor tamaño, puede llegar hasta 37 mm y tiene un color rojizo, las dos especies, tanto machos como hembras tienen alas, se las diferencia por el largo de las mismas, en el primero las alas le sobrepasan el abdomen y en la segunda tienen prácticamente la misma longitud.

Se las suele ver en lugares húmedos y oscuros como son: cimientos, drenajes, pozos ciegos, cañerías y ángulos superiores de techos de sótanos.

Generalmente se alimentan de materiales en descomposición, pegamentos, papeles, telas, jarabes y dulces entre otros. Las especies adultas pueden vivir de 2 a 3 meses sin alimentos y un mes sin tomar agua. (Ver figura 3).

Figura 3: Cucaracha Americana



Fuente: Pest Control Expert

- **Palomilla de los Cereales (*Sitotroga Cerealella Oliv*)**

La mariposa tiene una envergadura alar de 13 a 19 mm y su largo es de 6 a 9 mm. Las alas anteriores son de color amarillento y las posteriores grisáceas y más pequeñas.

Ambos pares de alas llevan pelos largos y semejantes a flecos en sus márgenes posteriores. El extremo apical de las alas posteriores se prolonga a modo de dedo. La hembra pone un promedio de 150 huevos. Las larvas penetran en los granos y en su interior completan su evolución hasta el nacimiento de las polillas. La duración del ciclo depende de la temperatura adecuada para que este en mayor contacto con el alimento. (Ver figura 4)

Figura 4: Palomilla de los Cereales



Fuente: www.agrologia.es

- **Mosquito del Dengue Hemorrágico (*Aedes aegypti*)**

Son díperos de la familia Culicidae, con géneros como *Culex*, *Aedes* y *Anopheles*, todos presentes en México. Son importantes transmisores de enfermedades como el paludismo y la fiebre amarilla, sus larvas son acuáticas por lo que los mosquitos son muy comunes en temporada de lluvias constantes o poco después de ella, donde existe agua estancada y en zonas donde existen contenedores permanentes, artificiales o naturales. Únicamente las hembras son hematófagas. Los mosquitos experimentan una metamorfosis completa. Las larvas atraviesan por cuatro estados ninfales, es un período que varía de 4 a 10 días, a fin de formar la pupa. Esta etapa puede durar entre un día y varias semanas. Cuando está lista para la adultez, se eleva a la superficie del agua y abandona la piel pupal. Casi todas las especies se mueven activamente en el agua. (Ver figura 5).

Figura 5: Mosquito del Dengue Hemorrágico



Fuente: www.rpp.com

- **Mosca Doméstica (Mosca común)**

Su ciclo de vida tiene 4 estadios: Huevo, larva, pupa y adulto, y tarda en completarse unas 3 semanas en condiciones favorables. (Ver Figura 6).

Transmite mecánicamente disentería, diarrea, fiebre tifoidea, cólera, lepra, poliomielitis y lombrices parásitas; también puede causar infecciones cutáneas. Deja sobre los alimentos y los platos excrementos que pueden contaminar la comida. (Universidad Industrial de Santander, 2008).

Figura 6: Mosca Doméstica



Fuente: www.infoanimales.com

5. Formas de aplicación para los insecticidas

Son sustancias químicas empleadas por el hombre para controlar o combatir algunos seres vivos considerados plagas. Estos deben de ser manipulados por personal que tenga conocimiento de la peligrosidad que tiene al no saber utilizarlo. Es importante que todos los químicos tengan su hoja de seguridad para evitar accidentes.

- **Aspersión**

Para aplicaciones de superficies efecto residual, con equipo manual apropiado para fumigaciones contra insectos rastreros, en áreas donde la fumigación tenga que ser localizada. Debe de ser grado alimenticio, para utilizarlo en plantas para manufactura de alimentos.

- **Nebulización**

Sistema intermedio, equipo motor, sistema que emana partículas micronizadas en forma de vapor en la cual la partícula queda suspendida en el ambiente, controlando plagas tanto voladoras como rastreras, especialmente para usarse en campo abierto.

- **Aplicación de feromonas**

Nuevo sistema para el control de mosca, se aplica con brocha a nivel de marcos de puertas, ventanas y paredes no porosas que no tengan contacto con el agua. Producto a base de feromonas siendo un atrayente sexual, es muy efectivo para controlar la mosca. Es importante implementar este sistema a la entrada de cada proceso para formar una barra protectora.

- **Gel cucarachicida**

Cebo de excelente palatabilidad para cucarachas, no necesita desocupar instalaciones, es inodoro y tiene efecto dominó. Especial para aplicar en aparatos eléctricos y electrónicos con presencia de cucaracha como: computadores, básculas, horno microondas, etc. Este es un químico que se puede utilizar en plantas de alimentos.

- **Periodicidad**

Debido a las condiciones ambientales del área, el tipo de construcción, la entrada y salida de mercadería, los insumos y material de empaque almacenados, el manejo de residuos orgánicos e inorgánicos y sus alrededores; realizar fumigaciones mensuales. Insecticidas a Utilizar: Sustancias activas, Deltrametrina, Alfametrina, Cipermetrina, Cyfluthrin. (Cada insecticida debe ser cambiado después de seis aplicaciones para evitar inmunidad de las plagas a controlar y es importante revisar la originalidad del insecticida y la fecha de vencimiento. (Universidad Industrial de Santander, 2008).

6. Manejo y control de roedores

Los roedores se pueden controlar con éxito a través de una variedad de medios. Pero antes debemos de conocerlos a continuación se mencionan los más comunes.

- **Rata de alcantarilla (*Ratus norvegicus*)**

Roedor de gran tamaño, pesa 560 gr vive en el alcantarillado en un sistema de madrigueras que siempre es perimetral a las edificaciones, especialmente en aquellos lugares que manejan o almacenan alimentos. Es responsable del deterioro de las instalaciones, consume diariamente 25 gr de alimento y portadora de una importante carga patológica que suele transmitir por medio de su saliva. (Ver figura 7).

Figura 7: Rata de alcantarilla



Fuente: www.valencia.es

Se presenta infestación de ratas y ratones por el manejo de ambientes que genera condiciones propicias para proliferación como es el desorden en las instalaciones, inadecuadas condiciones de limpieza y aseo, malezas circundantes alojando escombros de elementos en desuso a la intemperie. Su pelaje, orín, saliva y materia fecal son altamente contaminantes. Por vivir en zonas sucias como alcantarillas que transportan grandes cantidades de microorganismos patógenos.

- **Ratón doméstico (Mus Músculos)**

Pequeño y delgado, pesan de 10 a 21 gr, orejas largas, cola semidesnuda y larga; mide de 7 a 11 cm de largo, coloración muy variable, desde café grisáceo hasta gris claro en el dorso y desde gris a blanco en el vientre. Son muy curiosos ante objetos nuevos en lugares comunes para ellos, prefiriendo la mayoría de las veces alimentos nuevos a los ya conocidos. Son territoriales. Comen de una manera intermitente, son básicamente omnívoros; los adultos consumen entre 3 y 4 gr, de alimento diario. Los cereales y las semillas diversas son su alimento preferido. (Universidad Industrial de Santander, 2008).

Figura 8: Ratón doméstico



Fuente: www.quipons.com

- **Formas de aplicación**

Las empresas de control de plagas deben hacer todo lo posible para utilizar los productos que reduzcan al mínimo los peligros para ellos y otras personas. Análogamente, la elección del equipo de protección personal, incluida la ropa de trabajo, es muy importante desde el punto de vista de seguridad del aplicador. (Chemotecnica, 2013).

- **Ubicación de medidas No Tóxicas (Trampas Adhesivas).** Las trampas adhesivas son un mecanismo no tóxico que utiliza bandejas de pegamento en su interior donde los roedores son atraídos por una carnada natural como un trozo de queso, boliqueso, entre otros y encuentran en la trampa una especie de refugio oscuro que es lo que ellas prefieren. (Ver figura 9)

Figura 9: Trampa Adhesiva



Fuente: www.alimentodo.com

- **Ubicación e estaciones de cebado.** Se colocarán cebos anticoagulantes de segunda generación, los cuales producen hemorragias internas, progresivas hasta causar la muerte sin alterar a la camada de roedores del motivo de la muerte masiva, estos serán ubicados en sitios estratégicos. Las estaciones de cebado son distribuidas por todas las áreas para evaluar las posibles entradas y su presencia en determinados sitios de infestación y su posible sectorización. Se harán controles semanales en los que se evalúa el cebo en estado intacto para cambiarlo de sitio y hacer reposiciones en el cebo consumido.

Localizando las madrigueras en caso de ser visualizadas dentro y fuera de las instalaciones y sellándolas con gases. Instalación de cebos colgantes en alcantarillas, en caso de ser necesario. Realizando un mapa de localización de cebos y llevando un monitoreo de reposición semanal, numerando los cebos y ubicándolos dentro del mapa.

- **Periodicidad.** Se deben realizar inspecciones semanales a las trampas y a las estaciones de cebado de roedores. Productos a utilizar. Brodifacouma y Fosfuro de Aluminio, los cuales se deben usar presentaciones peletizadas y parafinadas.

La importancia de diferenciar las plagas consiste en establecer diversos mecanismos de prevención y control, porque cada una de ellas tiene diferentes niveles de comportamiento social y biológico. (Universidad Industrial de Santander, 2008)

B. Manejo integrado de plagas (MIP)

Las raíces del Manejo Integrado de Plagas (MIP) se pueden encontrar a finales de la década de 1880 cuando la "ecología" fue identificada como la base de la protección científica de las plantas. La llegada de los modernos insecticidas sintéticos a mediados de la década de 1940 resultó en un cambio de enfoque en la tecnología de los pesticidas. Durante los siguientes 30 años, fueron reconocidas sus limitaciones y las a menudo perjudiciales consecuencias de confiar demasiado en los insecticidas, lo cual llevó a la formulación de los conceptos de Manejo Integrado de Plagas (MIP). En 1972, el Presidente Nixon formalmente comprometió al gobierno de los EEUU en el desarrollo y promoción del Manejo Integrado de Plagas (MIP). Realmente, el control de plagas con base en pesticidas aún predomina en la agricultura de los EEUU. Sin embargo, tecnologías de control con uso intenso de la biología están desplazando cada vez más las tecnologías que usan los agroquímicos de modo intenso. (Cancelado, 2014).

El Manejo Integrado de Plagas (MIP) no es un único método de control de plagas, sino una serie de evaluaciones de manejo de plagas, decisiones y controles.

Al practicar el Manejo Integrado de Plagas (MIP), quienes cultivan alimentos y son conscientes del potencial de infestación por plagas, siguen un enfoque de cuatro etapas. Tales pasos incluyen:

1. Determinar umbrales de acción

Antes de llevar a cabo cualquier acción para el control de la plaga, el Manejo Integrado de Plagas (MIP) en primer lugar determina un umbral de acción: un punto en el cual las poblaciones de plagas o las condiciones del medio ambiente indican que se debe llevar a cabo una acción. El avistamiento de una única plaga no siempre significa que se necesite el control. Recordemos que no las podemos eliminar si no controlar. El nivel al cual las plagas se convertirán en una amenaza económica es crítico para guiar las decisiones futuras del control de la plaga. (Calvert, 2014).

2. Monitorear e identificar plagas

No todos los insectos, malezas y otros organismos vivos requieren control. Muchos organismos son inofensivos, y algunos son hasta beneficiosos. Los programas del Manejo Integrado de Plagas (MIP) funcionan para monitorear las plagas e identificarlas con precisión, de modo que se puedan tomar decisiones apropiadas para el control, en conjunción con los umbrales de acción. El monitoreo y la identificación elimina la posibilidad de que los pesticidas se utilicen cuando en realidad no se necesitan, o que se emplee el tipo de pesticida equivocado. (Martin & Aluffin, 2006).

Existe la necesidad de continuar investigando las técnicas sensitivas y seguras para medir y calcular pérdidas y de encontrar métodos más prácticos, efectivos y económicos, pero hablando en general, la tecnología para un efectivo control de roedores esta disponible. La conservación de productos almacenados puede ser alcanzada a través de una aplicación de modo sistemático, bien planeada y dedicada. (FAO, 2014).

Por lo tanto es muy importante que el programa de control de roedores sea permanente. La capacidad reproductiva de roedores es tal que se puede llegar a poblaciones altas en períodos muy cortos. Cuando las poblaciones de roedores han llegado a niveles altos, es demasiado tarde montar un programa de control. (FAO, 2014).

3. Prevención

En primer lugar en el control de plagas, los programas del Manejo Integrado de Plagas (MIP) están diseñados para manejar cultivos, césped o espacio interior para evitar que las plagas se transformen en una amenaza.

En un cultivo agrícola, esto puede implicar el uso de métodos de cultivo tales como rotación de distintos cultivos, selección de variedades resistentes a las plagas y la siembra de retoños libres de plagas. Estos métodos de control pueden ser muy eficaces y eficientes con respecto al costo, y presenta bajo o ningún riesgo para las personas y el medio ambiente. El manejo integrado de Plagas constituye un prerrequisito fundamental para la implementación del Sistema de Análisis de Puntos Críticos de Control (HACCP, según su sigla en inglés) en la industria de la alimentación. Es algo indispensable en toda industria de alimentos.

Para lograr la implementación de programas de manejo integrado de plagas en la industria alimentaria se deberá hacer un diagnóstico inicial previo. Este diagnóstico constará de un reconocimiento del lugar y de la identificación de cada uno de los sectores, para poder contar con todos los elementos necesarios para su implementación. Es muy importante realizar el relevamiento de cada una 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. (Chemotecnica, 2013).

Se tienen puntos importantes como:

- 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 maquinas.
- Dialogar con encargados de jardinería para coordinar acciones.
- Chequear la recepción de mercaderías y que tipo de inspección realiza en ese momento.
- Verificar el entorno de cada sector.

Todos estos puntos serán de suma importancia para desarrollar un adecuado programa de control. Cada planta debe tener su propio programa. El plan de actividades debe incluir todas las tareas que se desarrollan dentro del establecimiento 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.

Para la implementación y desarrollo del Manejo Integrado de Plagas (MIP) sea exitoso, como para cualquier otro sistema de gestión, es fundamental la concientización de todos los sectores intervinientes en la cadena de abastecimiento elaboración, como así también un trabajo coordinado con proveedores, transportistas y distribuidores. En todo sistema el principal comprometido para que tenga éxito son todas las personal que laboran en el lugar, de lo contrario no funcionara ningún tipo de control que se implemente. El éxito se basa en la educación, prevención y en la incorporación de una cultura de mejora permanente en cada uno de los proceso. (Chemotecnica, 2013).

4. Control

Una vez que el monitoreo, la identificación y los umbrales de acción indican que se requiere el control de plagas, y los métodos preventivos ya no son efectivos o no están disponibles, los programas del Manejo Integrado de Plagas (MIP) evalúan el método de control apropiado en cuanto a eficacia y riesgo. Primero se eligen los controles de plaga que sean eficaces, menos riesgosos, incluyendo los químicos muy específicos tales como las feromonas para ocasionar trastornos de apareamiento de plagas, o control mecánico, tales como utilizar trampas o desmalezar. Si posteriormente, el monitoreo, las identificaciones y los umbrales de acción indican que los controles menos riesgosos no están funcionando, luego se aplicarían métodos de control de plagas adicionales, tales como el rociado específico con pesticidas. La pulverización en general con pesticidas no específicos es un último recurso. (Environmental Protection Agency, 2013).

El Manejo Integrado de Plagas (MIP) utiliza métodos que no perjudican al medio ambiente y que son efectivos para evitar que las plagas se conviertan en una molestia para usted y dañen sus plantas. El Manejo Integrado de Plagas (MIP) combina varias tácticas de manejo para prevenir y controlar, a largo plazo, los problemas de plagas sin causar daño a usted, su familia o al medio ambiente. Un programa efectivo de Manejo Integrado de Plagas (MIP) comienza con la identificación correcta de la plaga. Sólo así se puede hacer una elección apropiada de los materiales y métodos de Manejo Integrado de Plagas (MIP) a usarse. El control biológico es una parte importante de muchos programas de Manejo Integrado de Plagas (MIP). (Cancelado, 2014).

Un artículo publicado en la revista Alexo, editada por la British Pest Control Association, hace hincapié en los serios riesgos de salud que supone la presencia de plagas en lugares donde se producen, almacenan o comercializan los alimentos, y destaca aspectos a tener en cuenta para afrontar las infestaciones en el sector alimentario.

Cuando se trata de alimentos y plagas, no pueden existir errores. En caso de contaminación de alimentos o superficies de trabajo con patógenos provenientes de las plagas no sólo pueden provocar serias enfermedades sino también la posible pérdida de reputación, el desperdicio de alimentos y en última instancia el cierre de un negocio. El control integrado de plagas es un enfoque sistemático, basado en buenas prácticas de limpieza, inspección y vigilancia junto a métodos de control físicos y químicos, así como una buena gestión del entorno. (Chemotecnica, 2014).

Esta tarea se basa en la participación activa y los conocimientos de los profesionales del control de plagas y de aquellos que trabaja en la industria alimentaria. La clave de este enfoque es conocer al enemigo y una detección precoz.

La identificación precisa de la especie de plaga y el conocimiento práctico del comportamiento de ésta determinará el siguiente paso del profesional del control de plagas. Cuanta más información sobre el contexto esté disponible para el profesional, más efectiva será la intervención. Por este motivo, la elaboración de informes y el mantenimiento de registros son claves para el control integrado de plagas. (Chemotecnica, 2014).

La situación del entorno a controlar es igualmente importante. Prevenir la entrada de plagas en las instalaciones es la forma más efectiva del control integrado de plagas. Es importante evaluar si existen alrededor elementos que atraigan a las plagas, como líneas de ferrocarril, vertederos u otros factores favorables a la creación de nidos.

Todas las plagas tienen una cosa en común: buscan comida, calor y cobijo. Los alimentos expuestos durante la noche, los recipientes de comida no lavados, los restos de comida o los envases usados atraen a las plagas, por lo que es necesario llevar a cabo programas de inspección y limpieza. Las áreas de almacenamiento y los contenedores deben mantenerse limpios. Los posibles accesos, como los huecos debajo de las puertas o los agujeros, deben ser bloqueados. Es habitual el acceso de plagas en locales con alimentos a través de la entrega de mercancías, en máquinas de segunda mano o en los pallets de madera. Esta es también una forma de introducción de especies exóticas, que pueden llegar a desarrollarse en condiciones propicias. El profesional del control de plagas debe aplicar en sus clientes de industria alimenticia toda su experiencia para desarrollar soluciones creativas y sustentables. (Chemotecnica, 2014).

- **Consideraciones generales**

Las plagas constituyen una amenaza seria para la inocuidad y la aptitud de los alimentos pueden producirse infestaciones de plagas cuando hay lugares que favorecen la proliferación y alimentos accesibles deberán adoptarse buenas prácticas de higiene para evitar la formación de un medio que pueda conducir a la aparición de plagas.

Se pueden reducir al mínimo las probabilidades de infestación mediante un buen saneamiento, la inspección de los materiales introducidos y una buena vigilancia, limitando así la necesidad de plaguicidas. (Martin & Aluffin, 2006).

- **Medidas para impedir el acceso**

Los edificios deberán mantenerse en buenas condiciones, con las reparaciones necesarias, para impedir el acceso de las plagas y eliminar posibles lugares de reproducción. Los agujeros, desagües y otros lugares por los que puedan penetrar las plagas deberán mantenerse cerrados herméticamente. Mediante redes metálicas, colocadas por ejemplo en las ventanas abiertas, las puertas y las aberturas de ventilación, se reducirá el problema de la entrada de plagas. Siempre que sea posible, se impedirá la entrada de animales en los recintos de las fábricas y de las plantas de elaboración de alimentos.

- **Anidamiento e infestación**

La disponibilidad de alimentos y de agua favorece el anidamiento y la infestación de las plagas. Las posibles fuentes de alimentos deberán guardarse en recipientes a prueba de plagas y/o almacenarse por encima del nivel del suelo y lejos de las paredes. Deberán mantenerse limpias las zonas interiores y exteriores de las instalaciones de alimentos. Cuando proceda, los desperdicios se almacenarán en recipientes tapados a prueba de plagas. (López, 2014).

- **Vigilancia y detección**

Deberán examinarse periódicamente las instalaciones y las zonas circundantes para detectar posibles infestaciones.

- **Erradicación**

Los métodos y la responsabilidad del control de plagas integrado deberán documentarse e implementarse de forma eficaz. Las instalaciones, sus alrededores, las instalaciones de almacenamiento, las maquinarias y los equipos deberán mantenerse libres de desechos o residuos acumulados, para no atraer plagas ni alimañas. (Cabellor, Greve, & Cardenas, 2014).

El programa de control de plagas y de insectos deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Describir los métodos y las responsabilidades para el desarrollo, la implementación y el mantenimiento del programa de control de plagas y alimañas.
- Identificar las plagas objetivo de cada aplicación de plaguicidas.
- Describir los métodos que se utilicen para evitar problemas de plagas.
- Describir los métodos de eliminación de plagas.
- Describir la frecuencia con que deben verificarse los problemas de plagas.
- Incluir un mapa de las instalaciones, con la identificación, la ubicación, la cantidad y el tipo de estaciones de cebo instaladas.
- Enumerar los productos químicos que se utilicen (deberán contar con la autorización de la autoridad pertinente y sus hojas de datos de inocuidad de los materiales [MSDS, según sus siglas en inglés] deberán estar disponibles).
- Describir los métodos que se utilicen para informar al personal sobre el programa de control de cebo y las medidas que deberá tomar si entra en contacto con una estación de cebo.
- Describir los requisitos para el conocimiento y la capacitación del personal, sobre el uso de productos químicos y cebos, para el control de plagas y alimañas.
- Controlar la efectividad del programa, para verificar la eliminación de plagas pertinentes.

Las inspecciones de la actividad de plagas deberá realizarse de forma periódica y estar a cargo de personal capacitado, y se deberán tomar las medidas necesarias en caso de detectar plagas.

Se deberá llevar un registro de todas las aplicaciones, para el control de las plagas. Los pesticidas y otros químicos tóxicos deberán estar claramente etiquetados y almacenados, tal cual se describe en el punto. Sólo el personal que esté debidamente capacitado podrá manipularlos y aplicarlos. Se deberán usar con la supervisión directa del personal capacitado que comprenda, a la perfección, los riesgos implicados, como la posibilidad de contaminar el producto y las superficies que estén en contacto con él. (SQFI, 2014).

Los contratistas para el control de plagas deberán realizar las siguientes tareas:

- Contar con la autorización y la aprobación de la autoridad local correspondiente.

- Utilizar, únicamente, operadores capacitados y calificados que cumplan con los requisitos de regulación.
- Sólo usar sustancias químicas aprobadas.
- Proporcionar un plan de gestión, para el control de plagas que incluya un mapa de la planta en el que se indique la ubicación de las trampas y las estaciones de cebo.
- Reportarse ante una persona responsable y autorizada, al entrar a las instalaciones y después de completar las inspecciones o los tratamientos

El proveedor deberá desechar los productos químicos, para el control de plagas, que no se utilicen y los recipientes vacíos, según los requisitos regulatorios, y garantizar que se cumplan las siguientes condiciones:

- Los recipientes de sustancias químicas vacíos no deberán reutilizarse.
- Los recipientes vacíos deberán etiquetarse, aislarse y almacenarse, de manera segura, mientras aguardan su recolección.
- Las sustancias químicas no utilizadas u obsoletas deberán almacenarse, en condiciones seguras, mientras esperan la autorización de un proveedor aprobado, para su eliminación (SQFI, 2014).

Debido a la gran dimensión y diversificación actual que presenta la industria alimentaria, la protección al consumidor se ha convertido en una de las prioridades principales. El consumidor tiene derecho a consumir alimentos inocuos, seguros y de calidad y, para ello, es necesario tomar medidas higiénicas en todas las fases de la cadena de elaboración. La preocupación por la higiene en la industria alimentaria ha llevado a desarrollar métodos de prevención muy eficaces que conducen a la reducción de los peligros que los alimentos pueden representar para el consumidor. (Hurtado, 2014).

Si no se tiene cuidado puede generarse una contaminación química, cuando el alimento entra en contacto con sustancias químicas en cualquier fase del proceso de producción, por ejemplo metales pesados, fertilizantes, plaguicidas, etc. Es la más difícil de detectar y constituye un peligro para la salud, al tratarse de sustancias tóxicas para el ser humano. Todos los químicos deben de contar con fichas técnica y hojas de seguridad.

Los insectos y roedores trasladan la suciedad desde las zonas contaminadas hasta los alimentos a través de las patas, de la boca o de los productos de desecho, transmitiendo de esta manera agentes contaminantes tanto físicos como biológicos. (Hurtado, 2014).

Los planes CIP (Control integrado de Plagas), surgen por las limitaciones planteadas por los productos pesticidas, demostrándose que un control integrado es método más eficaz y ecológico en la lucha contra la aparición de plagas indeseadas en la industria alimentaria. La puesta en marcha de los planes de control de plagas requiere de una serie de controles que combinan los métodos físicos, mecánicos y químicos de forma eficaz, con el objetivo de adelantarse a la aparición de una posible plaga y, en caso de que aparezca, realizar un tratamiento eficaz, seguro y económico para conseguir alimentos saludables. (Hurtado, 2014).

En este sentido los planes de control integrado de plagas están constituidos por: Inspecciones periódicas, esto se trata de una medida preventiva muy eficaz, que requiere un laborioso trabajo visual para identificar la presencia o no de plagas, haciendo inspecciones minuciosas en las zonas de mayor riesgo.

Limpieza, la puesta en marcha de planes de limpieza eficaces dificulta en buena medida la aparición de plagas, por lo que el control directo de las actividades de limpieza tiene un papel muy importante en la prevención del establecimiento de plagas. (Fulminex, 2014).

Métodos físicos y Mecánicos, esto incluye mallas anti insectos, lámparas de luz ultra violeta, trampas para roedores, cintas adhesivas, etc.

Métodos químicos, se aplicarán siempre que sea necesarios, incorporando pesticidas a las trampas, cintas adhesivas y otros dispositivos disuasorios, teniendo en cuenta que deben ser aplicados por personal calificado para ello, en las dosis indicadas y con productos autorizados. (Hurtado, 2014).

Las buenas prácticas de manufactura, son condiciones de infraestructura y procedimientos establecidos para todos los procesos de producción y control de alimentos, bebidas y productos afines, con el objeto de garantizar la calidad e inocuidad de dichos productos según normas aceptadas internacionalmente. Con el tema de los desechos sólidos debe existir un programa y procedimiento escrito para el manejo adecuado de desechos sólidos, no se debe permitir la acumulación de desechos en las áreas de manipulación y de almacenamiento de los alimentos o en otras áreas de trabajo ni zonas circundantes, los recipientes deben ser lavables y tener tapadera para evitar que atraigan insectos y roedores.

El depósito general de los desechos, deben ubicarse alejado de las zonas de procesamiento de alimentos. Bajo techo o debidamente cubierto y en un área provista para la recolección. (Ministerio de Economía, 2012).

C. Limpieza, mantenimiento e higiene del personal.

Deberá disponerse de instalaciones y procedimientos apropiados que aseguren:

- que toda operación necesaria de limpieza y mantenimiento se lleve a cabo de manera eficaz; y
- que se mantenga un grado apropiado de higiene personal
- Cuando sea necesario, el proyecto y la disposición internos de las instalaciones alimentarias deberán permitir la adopción de unas buenas prácticas de higiene de los alimentos, incluidas medidas protectoras contra la contaminación por productos alimenticios entre y durante las operaciones.

1. Estructuras internas y mobiliario

Las estructuras del interior de las instalaciones alimentarias deberán estar sólidamente construidas con materiales duraderos y ser fáciles de mantener, limpiar y, cuando proceda, desinfectar. En particular, deberán cumplirse las siguientes condiciones específicas, en caso necesario, para proteger la inocuidad y la aptitud de los alimentos:

- las superficies de las paredes, de los tabiques y de los suelos deberán ser de materiales impermeables que no tengan efectos tóxicos para el uso al que se destinan;
- las paredes y los tabiques deberán tener una superficie lisa hasta una altura apropiada para las operaciones que se realicen;
- los suelos deberán estar contruidos de manera que el desagüe y la limpieza sean adecuados;
- los techos y los aparatos elevados deberán estar contruidos y acabados de forma que reduzcan al mínimo la acumulación de suciedad y de condensación, así como el desprendimiento de partículas;
- las ventanas deberán ser fáciles de limpiar, estar contruidas de modo que se reduzca al mínimo la acumulación de suciedad.

- Las ventanas deben estar provistas de malla contra insectos, que sea fácil de desmontar y limpiar. Cuando sea necesario, las ventanas deberán ser fijas;
- las puertas deberán tener una superficie lisa y no absorbente y ser fáciles de limpiar y, cuando sea necesario, de desinfectar;
- las superficies de trabajo que vayan a estar en contacto directo con los alimentos deberán ser sólidas, duraderas y fáciles de limpiar, mantener y desinfectar. Deberán estar hechas de material liso, no absorbente y no tóxico, e inerte a los alimentos, los detergentes y los desinfectantes utilizados en condiciones de trabajo normales.

2. Consideraciones generales

Las instalaciones y el equipo deberán mantenerse en un estado apropiado de reparación y condiciones para:

- facilitar todos los procedimientos de saneamiento;
- poder funcionar según lo previsto, sobre todo en las etapas decisivas
- evitar la contaminación de los alimentos, por ejemplo a causa de fragmentos de metales, desprendimiento de yeso, escombros y productos químicos

En la limpieza deberán eliminarse los residuos de alimentos y la suciedad que puedan constituir una fuente de contaminación. Los métodos y materiales necesarios para la limpieza dependerán del tipo de empresa alimentaria. Puede ser necesaria la desinfección después de la limpieza.

Los productos químicos de limpieza deberán manipularse y utilizarse con cuidado y de acuerdo con las instrucciones del fabricante y almacenarse, cuando sea necesario, separados de los alimentos, en contenedores claramente identificados, a fin de evitar el riesgo de contaminación de los alimentos.

La planta debe contar con un programa escrito para controlar todo tipo de plagas, que incluyan como mínimo:

- Identificación de plagas
- Mapeo de estaciones
- Productos o métodos y procedimientos utilizados
- Hojas de seguridad de los productos (cuando se requiera)

Los productos químicos utilizados dentro y fuera del establecimiento, deben estar registrados por la autoridad competente.

La planta debe de contar con barreras físicas que impidan el ingreso de plagas, se debe inspeccionar periódicamente y llevar un control escrito para disminuir al mínimo los riesgos de contaminación por plagas, en caso que alguna plaga invada la planta deben adoptarse las medidas de erradicación o de control que comprendan el tratamiento con agentes químicos, biológicos y físicos autorizados por la autoridad competente, los cuales se aplicarán bajo la supervisión directa de personal capacitado. Solo deben emplearse plaguicidas si no pueden aplicarse con eficacia otras medidas sanitarias. Antes de aplicar los plaguicidas se debe tener cuidado de proteger todos los alimentos, equipos y utensilios para evitar la contaminación. Después del tiempo de contacto necesario los residuos de plaguicidas deben limpiarse minuciosamente. Todos los plaguicidas deben almacenarse adecuadamente, fuera de las áreas de procesamiento de alimentos y mantenerse debidamente identificados. (Ministerio de Economía, 2012)

3. Las plagas y el cambio climático

El calentamiento global aumenta el riesgo de expansión de enfermedades transmitidas por plagas. Los estudios del Centro de Investigación Atmosférica de Estados Unidos sobre el cambio climático no dejan lugar a dudas, si no se detienen las emisiones de gases de efecto invernadero, la temperatura del planeta podría aumentar hasta 10 grados a finales de este siglo.

A más corto plazo, según el IPCC (Panel de Cambio Climático Intergubernamental) la temperatura global puede llegar a aumentar hasta 6,4°C para el 2012, lo que provocará que muchas plagas puedan sobrevivir y migrar hacia zonas que antes eran demasiado frías.

Pero actualmente, las subidas de temperaturas ya están dejando su huella en nuestro planeta y concretamente en nuestro país. Los equipos científicos y profesionales de Rentokil han comprobado la migración de plagas alrededor del planeta, lo que ha aumentado el riesgo y el brote de enfermedades mortales en todo el mundo. (Merche S. Calle, 2014)

Las cucarachas con temperaturas por encima de los 20°C la tasa de reproducción de las cucarachas se dobla por cada 5°C de aumento de temperatura. Esto significa que el calentamiento global aumenta la tasa a la que esta plaga se multiplica y favorece la colonización de nuevas áreas. Con temperaturas elevadas, generalmente por encima de los 30°C, algunas especies de cucarachas pueden volar, lo que les proporciona mejores oportunidades para penetrar dentro de los edificios en su búsqueda de nuevos lugares que colonizar.

En nuestro país han aumentado las cucarachas americanas, especialmente en la zona sur, e incluso centro de la península, donde los inviernos son más cálidos y les permite sobrevivir y reproducirse durante más tiempo. Esta especie es más grande, 5cm, más resistente y además puede volar. No solo su presencia es desagradable, también pueden transmitir enfermedades ya que están constantemente en contacto con productos en descomposición y pueden transportar patógenos. (Merche S. Calle, 2014).











Si bien es evidente que el cambio climático está modificando la distribución de las plagas, los patógenos y las malezas causan la pérdida de más del 40% del suministro mundial de alimentos. Todo esto interviene en la inocuidad de los alimentos, por la proliferación de plagas y enfermedades podría propiciar el incremento, aún hasta niveles inadecuados, de la cantidad de residuos de plaguicidas y medicamentos veterinarios en el suministro de alimentos. (FAO, 2014).

En el manejo integrado de control de plagas existe una institución llamada Agrecopia, que es una asociación de empresarios Guatemaltecos que dedicados al control de plagas domesticas que afectan la salud y bienestar de las personas, ocasionan daños económicos a las industrias, comercios, hogares e instituciones. Se muestran en la figura 10, algunos de los controladores de plagas autorizados. Hasta los años 1940 la actividad de control de plagas para vectores fue acción gubernamental, por los plaguicidas de la época y su alta letalidad, se llamó veneneros a quienes aplicaban los insecticidas. Los fumigadores surgen a partir del año 1967 implementando técnicas seguras al utilizar plaguicidas con ingredientes activos seleccionados por su dosis letales

El fin es dignificar el control de plagas como una actividad comercial responsable, generando capacitaciones permanentes para brindar servicios eficientes y confiables dentro de un marco ético. Agrecopia cumple sus objetivos de tecnificación en este año con la realización de seis congresos internacionales de controladores de plagas, cinco seminarios de manejo integrado de plagas, seminarios de control de roedores, cucarachas y moscas, diez cursos de toxicología y manejo seguro de plaguicidas avalados e impartidos por Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

Actualmente las empresas asociadas resuelven los problemas de plagas con técnicas que se encuentren vigentes en el mercado llevándolo a cabo como pre-requisito de calidad.

Figura 10: Empresas asociadas a Agrecopia

	<p>RIZOBACTER CENTROAMERICANA. Rolando Fuentes. 1 - 005 Fax. 2473-8507 / 2474 6612</p>
	<p>FUMIGADORA MULTIEXTERMINADORA. Marvin Mazariegos. 1 - 020 2483 9287 / 89 - 5298 0020 / 55192250 -49</p>
	<p>FUMSERSA 2,202 CC Edgar Muñoz, Ariel Natareno. 2360 6070 / 2360 6240 fax:</p>
	<p>BIOCONTROL, Control biológico de plagas, S.A. 2 - 031 Vicky del Carmen Almorza G. 5202 4196 Roberto Solombrino 59004242</p>
	<p>Fumi agro - Fumi hogar. 1 - 027 Timoteo Paxtor A. 6631-3432 / 6636-2299</p>
	<p>SAGRIP, S.A. 1 - 002 Ing. Alfredo Conde / Mauricio Conde. 2444-2999 / 2444-2901 (30292611) www.sagrip.com</p>
	<p>DIMEGSA 1 - 004 Guillermo Monzón Poitevin. 23360770 @ 23361038 / 2335-0544 / Cel 52034650</p>
	<p>CONTROL TOTAL FUMIGACIONES. Erwin Aguilera Diaz. 1 - 006 2435-0666 / 2384-2063. 5510 7704</p>
	<p>FUMIGADORA COMBAT. 2 - 030 F. Fabricio MÃndez Salazar. 5604 4217 / Tel. @ fax 2473 0482 / 2477013</p>
	<p>FUMIGADORA S.O.S. 1-003 Jorge L. Villanueva. / Alba Sechel de Villanueva 2439-6894 / 2 4340454</p>

Fuente: www.agrecopia.com

III. JUSTIFICACIÓN

Toda empresa que elabora alimentos, está interesada en mejorar su manual de control de plagas, debido a que es un aspecto que muchas veces no se le presta atención. Por lo tanto debemos tomar las acciones necesarias para cumplir con un sistema eficaz y así obtener las mejoras deseadas ya que en la actualidad toda empresa está interesada en la mejora continua, para mantener y mejorar la satisfacción del cliente y de sus procesos.

Podemos analizar que desde el punto de vista de los alimentos, las plagas son vectores de enfermedades y pueden provocar pérdidas económicas y de imagen empresarial debido que las plagas (insectos y roedores) contaminan los alimentos y superficies de contacto con los alimentos.

En la industria de alimentos, la calidad y la inocuidad es el principal fundamento para el mejoramiento del producto y por consiguiente debemos eliminar o disminuir los riesgos en el proceso de producción. Durante los procesos de manufactura se originan gran cantidad de residuos sólidos, que por un proceso de inocuidad se puede convertir en un atrayente de plagas, ya que al ser mal controlados generan a demás malos olores, convirtiéndose en focos de contaminación.

IV. OBJETIVOS

General:

- Diseñar un manual para el manejo integrado de control de plagas, para la industria que elabora alimentos utilizando las herramientas de control disponibles para lograr resultados sostenibles a largo plazo.

Específicos:

- Analizar la importancia del manejo integrado de plagas en una empresa que manufactura alimentos.
- Establecer los mecanismos dentro de una empresa de alimentos, para el adecuado manejo integrado de plagas.
- Definir la combinación de técnicas, métodos compatibles y dinámicos, se puede conseguir resultados de producción de alimentos sostenible a largo plazo.

V. METODOLOGÍA

A. Tipo de estudio

El tipo de estudio utilizado es analítico, ya que a partir de una problemática definida previamente se buscó una solución por medio de un manual de control integrado de plagas para eliminar el peligro de contaminantes en el alimento.

B. Universo

El universo son todas las empresas de que manufacturan alimentos.

1. Muestra:

La muestra son los roedores e insectos, que impactan directamente en las empresas que manufacturan productos alimenticios.

2. Población:

La población somos todas las personas que consumimos alimentos, en nuestro país, elaborados en plantas de producción.

3. Variables:

Única variable de tipo independiente, es la forma en la cual las empresas controlan las plagas.

C. Método de análisis de datos

Generación de un manual de control integrado de plagas.

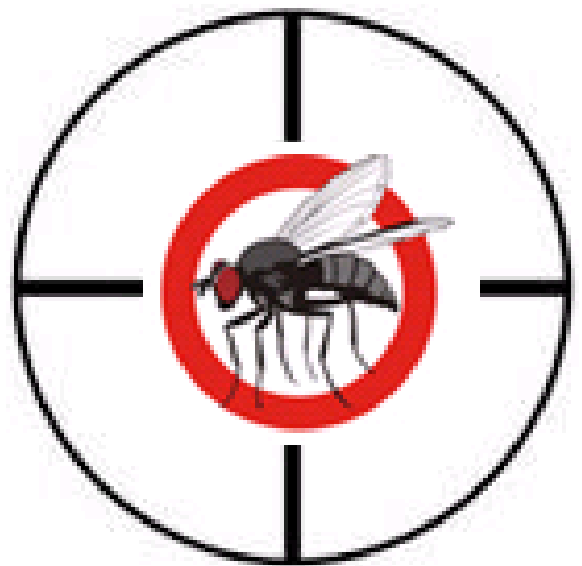
D. Método de recolección de datos

Se utilizó el análisis documental y bibliográfico para analizar las técnicas utilizadas para el control de plagas.

VI. RESULTADOS



MANUAL DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS



	MANUAL DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS	Código	PP-6.1-01
		Edición	1
		Página	Página 1 de 9

ÍNDICE

1. Objetivos	3
2. Campo de aplicación	3
2.1. Objeto al que aplica el campo de aplicación	3
2.2. Responsabilidades	3
3. Edificio o instalaciones	4
3.1. Insectos	4
3.2. Procedimiento de monitoreo	5
3.3. Acciones Correctivas	6
4. Roedores	6
4.1. Procedimiento de monitoreo	7
4.2. Acciones correctivas	7
5. Buenas prácticas de saneamiento y mantenimiento de instalaciones	7
5.1. Medidas de control	7
5.2. Procedimiento de monitoreo	8
6. Métodos químicos para el control de plagas	8
6.1. Medidas de control	8
6.2. Procedimiento de monitoreo	9

	MANUAL DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS	Código	PP-6.1-01
		Edición	1
		Página	Página 2 de 9

INDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1. Lámpara UV	4
2. Anden de carga	5
3. Cortina de aire interna	
4. Funcionamiento de cortina de aire	5

	MANUAL DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS	Código	PP-6.1-01
		Edición	1
		Página	Página 3 de 9

1. OBJETIVOS

1.1. General

- Proporcionar apoyo técnico para el manejo integral de plagas en las instalaciones de una empresa de alimentos.

2. CAMPO DE APLICACIÓN

2.1 Objeto al que aplican el programa:

- Roedores
- Insectos rastreros y voladores

2.2 Responsabilidades:

a) Equipo HACCP:

Responsables de la revisión del programa.

b) Jefe de control de calidad:

Responsable de la aplicación del programa. Coordina en conjunto con el personal de limpieza y auxiliares de calidad para el desarrollo del programa.

c) Auxiliar de control de calidad:

Es la persona de control de calidad responsable de efectuar la inspección diaria por lo tanto deberá

- Supervisar los alrededores de la planta
 - ✓ Control de maleza y drenaje del terreno
 - ✓ Control sobre el Manejo y Disposición de Desechos (Basura y aguas residuales),
 - ✓ Control de Acumulación de Materiales en Desuso
- Supervisar dentro de la planta:
 - ✓ Vigilar el estado de los pisos, paredes, ventanas, baños y servicios sanitarios.
 - ✓ Condiciones de Almacenamiento de Insumos, materias primas o producto terminado
 - ✓ Vigilar disposición de basura y aguas residuales
 - ✓ Controlar presencia de materiales y/o equipos en desuso

d) Operador de limpieza

Es la persona de limpieza quien se encargará del saneamiento contemplado en este programa.

- Son los responsables de la fumigaciones y/o aplicación de plaguicidas (rodenticidas, insecticidas)
- Son los responsables de las inspecciones periódicas de las trampas de pegamento, lámparas ultravioleta y cebaderos, por lo que deben informar sobre los hallazgos o capturas.

	MANUAL DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS	Código	PP-6.1-01
		Edición	1
		Página	Página 4 de 9

e) **Otros**

Comprenderán todas aquellas personas ajenas al personal de la planta que serán contratadas para efectuar el servicio de control integral de plagas, siempre y cuando pertenezcan a una empresa certificada.

3. EDIFICIO O INSTALACIONES (CONTROL FÍSICO)

Se deben determinar las plagas presentes en los posibles sectores de ingreso, los potenciales lugares de anidamiento y las fuentes de alimentación, la información obtenida se empleó para implementar las siguientes medidas de control físico.

3.1 Insectos

a) Medidas de control

- Trampas de luz para insectos voladores

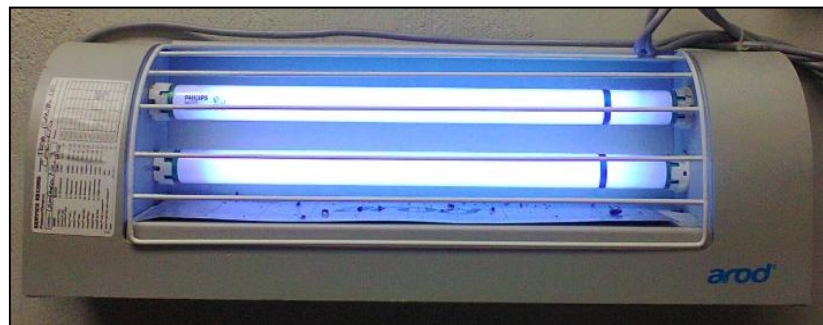
Uno de los métodos más seguros y efectivos para el control de insectos (moscas) es el uso de trampas de iluminación. Las Trampas de Iluminación utilizan una luz ultravioleta. Estas luces atraen a los insectos que son llevadas hasta la trampa de goma. Estas trampas de luces deben de ser colocadas en la planta y los almacenes de la siguiente forma:

- Instalaciones

Las trampas de luz se deben de colocar en la entrada de empleados y puertas de personal que proveen acceso al exterior. Se deben de tal forma que los insectos no sean atraídos desde afuera del edificio, y que no tengan un acceso a la línea del producto expuesto y la de empaque.

Tomar en cuenta que se deben de colocar también trampas de luz en el comedor de empleados, ya que es una de las vías más importantes para el ingreso de insectos al interior de la planta, una lámpara en cada área de servicios que utiliza el personal, una en almacenes, en áreas de carga o descarga deben de ser protegidas. Para ello se debe colocar una lámpara en el área de recepción y una en el área de carga de contenedores o camiones (no directamente en las entradas).

Figura 1: Lámpara UV



Fuente: Elaboración Propia

- Cortinas de Aire o cortinas de PVC.

Las cortinas además de evitar la entrada de insectos y polvo, reducirán la pérdida de aire acondicionado. Las cortinas de aire se deben de colocadas en todas las entradas de la planta.

3.2. Procedimiento de Monitoreo

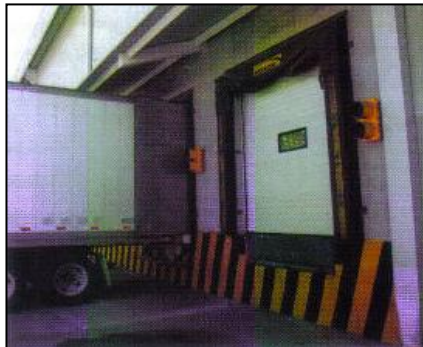
- Trampas de luz para insectos voladores

El auxiliar de control de calidad de efectuar la inspección diaria deberá asegurarse que las lámparas se encuentren plenamente identificadas y en el lugar que corresponde según el mapa de localización, que sean limpiadas a diario y que los tubos de luz sean cambiados una vez al año.

- Cortinas de aire

Este equipo está montado en la parte exterior del marco de entrada. Es la responsabilidad del auxiliar de calidad de asegurarse que estas cortinas de aire estén funcionando mientras puertas estén abiertas.

Figura 2: Andén de Carga



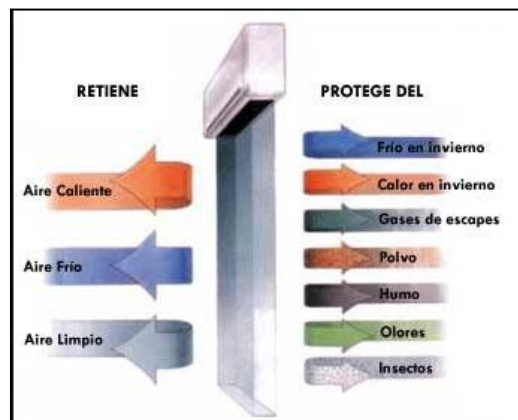
Fuente: Elaboración Propia

Figura 3: Cortina de aire interna



Fuente: Elaboración Propia

Figura 4: Funcionamiento de cortina de aire



Fuente: www.cortinasdeaire.es

	MANUAL DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS	Código	PP-6.1-01
		Edición	1
		Página	Página 6 de 9

3.3. Acciones Correctivas

- Trampas de luz para insectos voladores

Si las lámparas no están funcionando o están sucias se notificará directamente al supervisor de mantenimiento o limpieza para efectuar el tratamiento para el problema encontrado.

- Cortinas de aire

Si el auxiliar de calidad encontrase alguna anomalía en el funcionamiento de la cortina, este debe notificar al departamento de mantenimiento inmediatamente para que se tome una acción correctiva. Las puertas de recepción o embarque deben estar abiertas solo durante la entrada y salida de producto por el tiempo mínimo posible.

- Registros

Deberá mantenerse actualizados los planos o mapas que muestran las ubicaciones de las lámparas y las cortinas, los registros de los hallazgos y de las acciones correctivas deberán ser anotados en el reporte diario de saneamiento y en el reporte de control de roedores y de insectos.

4. Roedores

a) Medidas de control

Todas las puertas, ventanas y entradas potenciales deben estar cerradas o tapadas para evitar la entrada de roedores, maleza no deberá crecer cerca las instalaciones.

Los drenajes deberán ser bloqueados con mallas para eliminar las entradas a roedores. Todos los materiales y repuestos se deben guardar en estantes o polines que estén por lo menos 15 cm por encima del nivel del piso y por lo menos 50 cm alejado de las paredes.

Para marcar el espacio adecuado entre la pared y el área donde se puede almacenar, los almacenes deben estar delineados con líneas de tráfico de color amarillo, esto evita que los roedores tengan lugares donde ocultarse.

Se utilizan trampas de pegamento solo en el interior de la planta (siempre en áreas alejadas de salas de proceso) con el fin de captura aquellos roedores que hayan ingresado a las instalaciones y a la vez hayan superado la primera barrera de control utilizada con cebos.

Las trampas pegajosas son utilizadas en los interiores para monitoreo y captura de roedores, los cuales no tienen ningún tipo de veneno.

Las trampas mecánicas (Jaulas o trampas de golpe), se pueden utilizar donde las trampas de goma no sean efectivas.

	MANUAL DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS	Código	PP-6.1-01
		Edición	1
		Página	Página 7 de 9

4.1. Procedimiento de monitoreo

El auxiliar de control de calidad identificará durante inspección, las áreas en donde se evidencia susceptibilidad al ingreso de roedores. El monitoreo incluirá áreas exteriores tales como el área de talleres, estacionamientos, jardines y de reciclaje. La presencia de heces fecales es una de las señas obvias que hay infestación de roedores.

Personal de limpieza debe de realizar una inspección semanal para constatar capturas en las trampas de pegamento. Esta inspección también determinará si la trampa está ubicada de acuerdo al mapa de localización y al área designada. Las trampas deberán permanecer alejadas de lugares que faciliten encharcamientos.

4.2. Acciones correctivas

Identificar la fuente y punto de entrada, auténtico o potencial (Se deberá eliminar madrigueras, atajos y cualquier condición que atraiga a los roedores o facilite el ingreso al área de proceso) cualquier anomalía o evidencia de roedores se comunicará al supervisor o encargado del área donde fuese el hallazgo, el cual realizará las acciones, estas deberán anotarse y guardarse el registro.

Cambiar las láminas de pegamento cuando estas ya no funcionen, hay a una captura o por lo menos cada mes.

4.3. Registros

Deberán anotarse en el reporte diario de saneamiento y en el de control de roedores y de insectos junto con la acción correctiva.

5. BUENAS PRÁCTICAS DE SANEAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES

Las buenas prácticas de sanidad proveerán una reducción efectiva en la población de las plagas. Sin entradas y presencia de basura no habrá nido para estos principalmente a roedores y moscas.

5.1 Medidas de Control

- Se deberá limpiar inmediatamente cualquier derrame de producto especialmente en el área de proceso para evitar que residuos sean fuente para atraer roedores eso incluye un efectivo lavado de la maquinaria después de finalizar labores en el área.
- Se debe cumplir con los horarios de limpieza y saneamiento contemplado en el manual de buenas prácticas de manufactura que incluye sacar y botar la basura de los recipientes que se han distribuido en las instalaciones.
- Se debe cortar la grama regularmente (dos pies de la pared) y el perímetro del terreno de la planta de proceso, libre de arboledas o arbustos y basura. Esta área debe ser limpia y saneada cada día.
- Todas las hendiduras, en puertas o paredes que faciliten el ingreso de roedores o insectos deberá taparse colocando sellos.
- Grietas, hoyos en pisos deben eliminarse.

	MANUAL DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS	Código	PP-6.1-01
		Edición	1
		Página	Página 8 de 9

- Limpiar todos los restos de comidas en superficies o áreas al finalizar cada día
- Limpiar la grasa retenida en las zonas de producción.
- Barrer los suelos, inclusive debajo de las mesas y las máquinas, especialmente cerca de las paredes.
- Limpiar los desagües.
- No depositar la basura en cercanías de la planta.
- Reemplazar las luces blancas por luces amarillas (atraen menos los insectos por la noche) en las entradas de servicio y de distribución.
- No mover los aparatos de lucha contra las plagas instalada por la empresa o grupos dedicados al manejo integral de plagas.
- Comunicar la presencia y ubicación de los insectos al responsable del control de plagas.

5.2 Procedimiento de monitoreo

El auxiliar de control de calidad inspeccionará todas las áreas del proceso para establecer si el saneamiento se llevó a cabo y no existan problemas.

- Acciones correctivas

Inmediatamente debe limpiarse o arreglarse el área afectada.

- Registro

El auxiliar de control de calidad anotará cualquier anomalía en el reporte diario de saneamiento así como la acción correctiva.

6. METODOS QUIMICOS PARA EL CONTROL DE PLAGAS

Lo constituyen rodenticidas e insecticidas que se aplican acorde al plan de manejo de plagas.

6.1 Medidas de Control

Los insecticidas que se empleen en planta deberán ser para el uso previsto en la industria alimentaria, serán efectuadas por un empleado interno debidamente capacitado, las aplicaciones serán efectuadas por aspersión empleando una bomba mecánica o por nebulización en frío, y se llevaran a cabo acorde al plan.

- La planta o áreas de proceso se deben desalojar durante 2 hrs.
- Que no haya materia prima, material de empaque ni producto terminado expuesto

El aplicador también debe mantener debidamente etiquetados todos los plaguicidas, así como también el equipo empleado para la aplicación. Los residuos deberán desecharse según las instrucciones de la etiqueta, trampas de pegamento se revisaran todos los días y recibirán servicio acorde al plan y al grado de infestación.

	MANUAL DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS	Código	PP-6.1-01
		Edición	1
		Página	Página 9 de 9

Debe verificarse que ninguna trampa de cebo este colocada en el interior de la planta, estas son de uso exclusivo para exteriores o aquellas áreas en donde se tenga un fácil acceso al exterior por ejemplo el área de maquinaria, no se permite el uso de rodenticidas en la interior de la Planta a menos que el uso está aprobado por el contacto en la fábrica y permitido por la etiqueta, además de que sea temporal el uso (Sin embargo esto dependerá del historial de capturas). Estos cebos son utilizados en forma puntual, dosificados por metro cuadrado.

Debe mantenerse las etiquetas las hojas de seguridad de cada plaguicida de uso en este programa, adjunto deberá acompañar una copia de la etiqueta, con el fin de que cada aplicador documente y lea adecuadamente el uso de cada químico.

De acuerdo al plan de manejo deberán rotarse los productos para evitar la aberración a los químicos.

6.2 Procedimientos de Monitoreo

El jefe de control de calidad revisará los reportes de las aplicaciones y/o tratamientos para roedores e insectos y constatará la eficacia del plan. La persona de control designada para la inspección deberá inspeccionar el interior y exterior de la planta diariamente

- Acciones correctivas

Cualquier problema de plagas o tratamiento aplicado deberá inmediatamente comunicarse para evaluar el programa o realizar los cambios de metodología de prevención, o para cambiar de plaguicida.

- Registros

Cualquier anomalía se registrará en el reporte diario de saneamiento y el reporte de control de insectos y roedores. Las aplicaciones de insecticidas se documentaran, así como también los servicios que reciban las trampas de cebo, pegamento, electrocutares y los hallazgos.

Finalmente se mantendrá un registro de la localización de las trampas, cortinas y electrocutares de insectos.

PASOS PARA DESARROLLAR UN MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

A. Identificación

Se deben determinar las plagas presentes en los posibles sectores de ingreso, los potenciales lugares de anidamiento y las fuentes de alimentación, la información obtenida debe de ser parte importante en la colocación de trampas de insectos y roedores en la estructura física de la planta. Los tipos de infestaciones son distintas para cada empresa. Se genera un mapa de la planta con los ambientes internos como externos y se identifican por sectores, para poder evaluar el tipo de infestación y poder identificar la plaga, para poder contrarrestarla con un método químico o mecánico.

Figura 11: Identificación de sectores

INFESTACION EN PORCENTAJES		TIPO DE INFESTACION		
0% -----		NULA		
1 A 66% -----		MEDIA		
67 A 100% -----		ALTA		
SECTOR	MES	PORCENTAJE MENSUAL	TIPO DE INFESTACION	OBSERVACIONES
A		0.00%	MEDIA	
B		0.00%	NULA	
C		0.00%	MEDIA	
D		0.00%	MEDIA	
E		0.00%	MEDIA	
F		0.00%	NULA	

Fuente: Elaboración propia

B. Monitoreo

Las trampas de luz para insectos voladores se deben efectuar una inspección diaria deberá asegurarse que las lámparas se encuentren plenamente identificadas y en el lugar que corresponde según el mapa de localización, que sean limpiadas a diario y que los tubos de luz sean cambiados una vez al año.

Cortinas de Aire, este equipo debe estar montado en la parte exterior del marco de entrada. Es la responsabilidad del auxiliar de calidad de asegurarse que estas cortinas de aire estén funcionando mientras puertas estén abiertas.

Para los roedores se utilizan trampas de pegamento solo en el interior de la planta (siempre en áreas alejadas de salas de proceso) con el fin de captura aquellos roedores que hayan ingresado a las instalaciones y a la vez hayan superado la primera barrera de control utilizada con cebos. Las trampas pegajosas son utilizadas en los interiores para monitoreo y captura de roedores, los cuales no tienen ningún tipo de veneno.

Las trampas mecánicas (Jaulas o trampas de golpe), se pueden utilizar donde las trampas de goma no sean efectivas.

Personal de limpieza debe de realizar una inspección semanal para constatar capturas en las trampas de pegamento. Esta inspección también determinará si la trampa está ubicada de acuerdo al mapa de localización y al área designada. Las trampas deberán permanecer alejadas de lugares que faciliten encharcamientos.

C. Control

Si las cortinas de aire se encontrase alguna anomalía en el funcionamiento de la cortina, este debe notificar al departamento de mantenimiento inmediatamente para que se tome una acción correctiva. Las puertas de recepción o embarque deben estar abiertas solo durante la entrada y salida de producto por el tiempo mínimo posible.

Deberá mantenerse actualizados los planos o mapas que muestran las ubicaciones de las lámparas y las cortinas, los registros de los hallazgos y de las acciones correctivas deberán ser anotados en el reporte diario de saneamiento y en el reporte de control de roedores y de insectos. Para los roedores se debe identificar la fuente y punto de entrada, auténtico o potencial (Se deberá eliminar madrigueras, atajos y cualquier condición que atraiga a los roedores o facilite el ingreso al área de proceso) cualquier anomalía o evidencia de roedores se comunicará al supervisor o encargado del área donde fuese el hallazgo, el cual realizará las acciones, estas deberán anotarse y guardarse el registro.

Cambiar las láminas de pegamento cuando estas ya no funcionen, hay a una captura o por lo menos cada mes. Esta actividad de control se llevara a cabo mediante una programación y calendarización semanal de actividades de control de roedores, inspección y limpieza de lámparas de luz ultra violeta.

Figura 12: Programación y Calendarización

Programación y Calendarización Semanal de Actividades de Control de Roedores, Inspección y Limpieza de Lámparas de luz ultra violeta AROD																															
ACTIVIDADES																															
●	Control Estaciones de Cebo Roedores (Perímetros Externos)															X	Control de Trampeo en Bod. de Condimentos														
																X	Inspección y Limpieza de Lámparas de Luz U.V. Arod														
																X	Inspección Sanitaria en toda la Planta														
AÑO 2014	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
ENERO								X							X							X						X			
FEBRERO			X							X								X						X							
MARZO			X									X						X													X
ABRIL								X							X								X							X	
MAYO					X									X							X							X			
JUNIO			X										X					X						X							
JULIO	X								X						X								X								
AGOSTO	X					X						X									X										
SEPTIEMBRE	X						X				X					X							X								
OCTUBRE	X							X															X					X			
NOVIEMBRE				X							X							X							X						
DICIEMBRE		X							X						X								X								
	X =	Esta actividad se estará realizando 4 veces por mes.																													
	● =	Esta actividad se estará realizando 4 veces por mes.																													

Fuente: Elaboración propia

MÉTODOS QUÍMICOS PARA EL CONTROL DE PLAGAS

Lo constituyen rodenticidas e insecticidas que se aplican acorde al plan de manejo de plagas.

- **Medidas de Control**

Los insecticidas que se empleen en planta deberán ser para el uso previsto en la industria alimentaria, serán efectuadas por un empleado interno debidamente capacitado o una empresa externa, las aplicaciones serán efectuadas por aspersión empleando una bomba mecánica o por nebulización en frío, y se llevaran a cabo acorde al plan mensual de rotación de químicos.

Figura 13: Plan mensual de rotación de químicos.

FECHA	TRATAMIENTO	PRODUCTO	DOSIS
MES 1	ASPERSION	K-OTHRINE 2.5 EC	10ml. por litro de agua
	CTRL. ROEDORES	KLERAT BLOQUE	20 gramos por postura
MES 2	ASPERSION	PROTEGINAL	5-10 ml. Por litro de agua
	CTRL. ROEDORES	ERRADIC BLOQUE	20 gramos por postura
MES 3	ASPERSION	CYPERMET	5-10 ml. Por litro de agua
	CTRL. ROEDORES	BRODIRAT BLOQUE	20 gramos por postura

Fuente: Elaboración propia

El aplicador también debe mantener debidamente etiquetados todos los plaguicidas, así como también el equipo empleado para la aplicación. Los residuos deberán desecharse según las instrucciones de la etiqueta, trampas de pegamento se revisaran todos los días y recibirán servicio acorde al plan y al grado de infestación.

Debe mantenerse las etiquetas las hojas de seguridad de cada plaguicida de uso en este programa, adjunto deberá acompañar una copia de la etiqueta, con el fin de que cada aplicador documente y lea adecuadamente el uso de cada químico.

De acuerdo al plan de manejo deberán rotarse los productos para evitar la aberración a los químicos.

Utilizar el método manejo integrado de plagas, nos lleva a conocer características como:

- Es un proceso de toma de decisiones
- Anticipa y previene la actividad e infestación
- Estrategias compatibles con la calidad de los productos

Figura 14: Esquema integrado de plagas



Fuente: Elaboración propia

En el proceso de control de plagas nos podemos dar cuenta en la figura 13, que la aplicación de plaguicidas es el último punto en el manejo integrado de plagas, esto quiere decir que podemos disminuir la plaga desde el punto de las medidas correctivas y preventivas que la Planta debe de realizar, muchas de estas pueden ser mejorar la limpieza, cerrar puertas y ventanas, mantener limpios los exteriores.

VII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Problema en General:

La problemática con el tema de manejo integrado de plagas, se debe a que muchas empresas no tienen el conocimiento de la importancia de llevar un buen control sobre el mismo, lo ven como un costo el cual no ayuda a ser más productivos. El plan de manejo integrado de plagas en las empresas de manufactura alimentos es un tema obligatorio, para cumplir con las buenas prácticas de manufactura, son principios y prácticas generales de higiene en la manipulación, preparación, elaboración, envasado, almacenado, transporte y distribución de alimentos para el consumo humano, esto para garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas para disminuir los riesgos en la producción de alguna contaminación con plagas.

La necesidad de un enfoque más sistemático en el manejo de control de plagas, es necesario para obtener la inocuidad de todos los productos que consumimos como seres humanos, las plagas son portadoras de patógenos alimenticios como Escherichia Coli, Salmonella y Shigella. Estas pueden ser atraídas por la insalubridad o descuido de las instalaciones y contaminar los alimentos, dejando pérdidas económicas y hasta demandas legales por enfermedades transmitidas por los alimentos.

Muchas de las empresas piensan en el manejo integrado de plagas de manera reactiva, esto quiere decir, cuando las poblaciones de plagas ya son un problema, por lo que ponemos en peligro la salud del consumidor. Todas las personas que manufacturan alimentos deben regular fuertemente el tema de control de plagas, para ofrecer al mercado productos inocuos y libres de plagas, como se indica en el manual se deben implementar sistemas efectivos para evitar las afecciones de insectos y, deben de ser constantes sin bajar la guardia debido a que las plagas siempre existirán, pero las debemos de tener controladas.

Como en toda gestión de la calidad de una empresa se basa en la Buenas Prácticas de Manufactura, y es un inicio en la implementación de un Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP), esto tienen incidencia directa en la salud y seguridad de los consumidores a través de todos los productos que se manufacturan.

VIII. CONCLUSIONES

- Se diseñó un manual de control integrado de plagas, cuyo propósito es apoyar a todas las empresas que manufacturan alimentos, donde se establecen principios básicos para iniciar a comprender el tema. El manual de control de plagas está diseñado para que el mismo personal de planta lo pueda ejecutar, iniciando con las responsabilidades del personal involucrado, controles físicos y químicos
- Se analizó el contexto anterior la importancia que tiene el manejo integrado de plagas, se debe contar un plan bien estructurado para que este sea efectivo. Un mal manejo de plagas puede llevar a posicionar mal el producto en el mercado y llevar a la empresa a tener grandes pérdidas. El manejo integrado de plagas lo puede llevar tanto personal interno como externo de la planta, siempre y cuando esté capacitado sobre el tema.
- Se establecieron diferentes mecanismos tanto para insectos como para roedores, estableciendo equipos y controles que pueden prevenir el ingreso de plagas hacia la planta tomando en cuenta las buenas prácticas de saneamiento y mantenimiento de instalaciones.
- Se consideró que entre la combinación de técnicas resulta la optimización del manejo integrado de plagas, generando estrategias directamente en las estructura de la planta con los aspectos dinámicos que ofrezca un controlador de plagas.

IX. RECOMENDACIONES

Un adecuado manejo integrado de control de plagas en la industria de alimentos, está ligada a las buenas prácticas de manufactura. Un buen programa de control de plagas disminuye el riesgo de contaminación de los alimentos, por eso hay que considerarlo como una inversión, ya que produce beneficios inmediatos a las empresas que las hace tener productos inocuos.

El control de plagas es parte primordial como el manejo adecuado de alimentos, llevando a cabo programas de limpieza y sanitización y mantenimiento de exteriores. El programa de plagas implica generar estrategias y técnicas de control, que permitan mantener a las plagas en un nivel aceptable fuera de las instalaciones.

El uso y manejo de plaguicidas y rodenticidas, no deben de ser un acto aislado, ni irresponsable, ya que en él está involucrada la inocuidad del alimento y por consiguiente la vida humana. Se deben tener las hojas técnicas y de seguridad de todos los plaguicidas y rodenticidas; para conocer sus implicaciones sobre la población, el medio ambiente y sobre los alimentos de consumo humano y animal. Todo el personal que maneje plaguicidas y rodenticidas debe presentar una constancia en el uso de los mismos, para evitar un accidente.

Primero debemos pensar en alternativas como manejo integrado de plagas. Para esto es necesario tener un adecuado manejo del medio, comprometiéndonos a realizar medidas preventivas como la disposición adecuada de basura, control de limpieza de los alrededores, programa de limpieza periódica en todos los rincones de la planta, verificar que las puertas, paredes y pisos, no tengan grietas o sean posibles accesos a plagas.

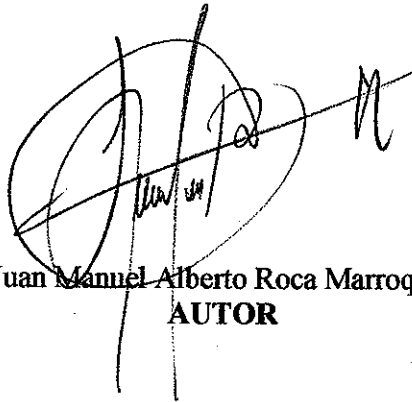
Al final deben de generar una metodología de nuestros y monitoreos para determinar focos o niveles de infestación en la planta, utilizando como base la estadística.

X. BIBLIOGRAFÍA

1. *Asociación Entomológica de Asturias*.sf. (31 de 07 de 2014). Obtenido de [http://entomologia.net/p \(Martin & Aluffin, 2006\)df/Blattidae.pdf](http://entomologia.net/p(Martin%20%26%20Aluffin,2006)df/Blattidae.pdf)
2. Agroalimentaria, S. N. (30 de 07 de 2003). *Análisis de peligro y puntos críticos de control, guía orinetada de productores, procesadores y servicios de inspección*. Guatemala.
3. Alimenticia, I. (30 de 07 de 2014). *Industria Alimenticia. Sf. Eliminando Riesgos*. Obtenido de <http://www.industriaalimenticia.com/Archivo>
4. Americanpest. (31 de 07 de 2014). *Amerian Peste Control. S.f. Desinfección*. Obtenido de <http://www.americanpest.com/desinfectacion-4.html>
5. Arboleda, O. (1988). *Boletin Informativo, control de insectos*. Costa Rica: CATIE.
6. Asturias, A. E. (30 de 7 de 2014). *Asociación Entomológica de Asturias*. Obtenido de <http://entomologia.net/pdf/Blattidae.pdf>
7. Biottec. (30 de 07 de 2014). *Biottec Control de Plagas y Legionella, sf. Cucaracha Alemana*. Obtenido de <http://biottecfortaleny.blogspot.com/2010/04/lacucaracha-alemana-germanica.html>
8. Cabellor, A., Greve, O., & Cardenas, T. (30 de 07 de 2014). *Biotetec Control de Plagas y Legionella, sf. . Guatemala: Establecimiento de Alimentos. Rev. Cubana 16(1)*.
9. Calvert, D. J. (31 de 07 de 2014). *Historia de control Integrado de Plagas*. Guatemala, Turrialba, Costa Rica: CATIE-UC/USAID-OIRSA.
10. Cancelado, D. R. (31 de 07 de 2014). *Texto mundial del MIP*. Guatemala: Universidad de Minesota.
11. Chemotecnica. (03 de 2013). *Enfoques de salud ambiental*. Recuperado el 21 de 08 de 2014, de <http://www.chemotecnica.com>
12. Chemotecnica, B. d. (30 de 07 de 2014). *Enfoques de salud ambiental, . Guatemala*.
13. Comisión Guatemalteca de Normas. (30 de 07 de 2014). *Guía para análisis de riesgos y puntos críticos de control en la industria de alimentos NGR 34 243*. Guatemala.
14. Environmental Protection Agency. (16 de 07 de 2013). *U.S. Environmental Protection Agency*. Recuperado el 18 de 08 de 2014, <http://www.epa.gov/pesticides/factsheets/ipm-sp.html>
15. FAO. (2014). *Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación*. Recuperado el 20 de 08 de 2014, de <ftp://ftp.fao.org>

16. Fulminex. (30 de 07 de 2014). *Fulminex.sf. Control Integrado de Roedores*. Obtenido de <http://www.fulminex.com/control-integrado-roedores.php>
17. Greg, B. (31 de 07 de 2014). El manejo de plagas en las fábricas de los alimentos. *El manejo de plagas en las fábricas de los alimentos*. Guatemala.
18. Hurtado, M. G. (2014). *Higiene General de la Industria Alimentaria*. Guatemala: IC, Editorial 2013.
19. López, J. G. (2014). *Peral, control integrado de plagas y enfermedades*. Guatemala: Agro Latino 1993.
20. Martin, A., & Aluffin, O. (2006). *Introducción al control de plagas en establecimientos elaboradores y/o fraccionadores de alimentos*. D.F: Norma.
21. Mattia, G. F. (19 de 08 de 2014). www.aguilafumigaciones.com. Obtenido de Buenas Prácticas de Manufactura.
22. Merche S. Calle. (2014). *Las plagas y el cambio climático*. Recuperado el 20 de 08 de 2014, de <http://waste.ideal.es/plagasycambioclimatico.htm>
23. Ministerio de Economía. (2012). *Reglamento Centroamericano RTCA 67.01.33:06*. Guatemala.
24. Organización de las Naciones Unidas. (31 de 07 de 1986-1996 2ed.). *Codex alimentarius*. Guatemapa.
25. Orton, B. (30 de 07 de 2014). Manejo integrado de plagas. IICA/CATIE.
26. Owens John, P. C. (31 de 07 de 2014). Guía cinética de Truman para operaciones de control de plagas. *Guía cinética de Truman para operaciones de control de plagas*. Guatemala.
27. Raeburn, J. (1987). *Agricultura: bases, principios y desarrollo*. Barcelona: Reverté, S.A.
28. Romero, F. (2004). *Facultad de ciencias agropecuarias*. Recuperado el 20 de 08 de 2014, de <http://www.agro.uncor.edu/~biblio/Manejo%20de%20Plagas.pdf>
29. SQFI. (30 de 07 de 2014). Código SQF, código de aseguramiento del proveedor basado sobre HACCP, para la industria alimentaria. Guatemala.
30. Universidad Industrial de Santander. (03 de 04 de 2008). *Diagnóstico control de plagas para las instalaciones*. Recuperado el 10 de 08 de 2014, de https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/documentos/bienestar_estudiantil/guias/GB E.40.pd
31. Universidad Nacional de Colombia. (10 de 03 de 2008). *Enfermedades transmitidas por alimentos*. Recuperado el 01 de 08 de 2014, de <http://www.agro.unalmed.edu.co>

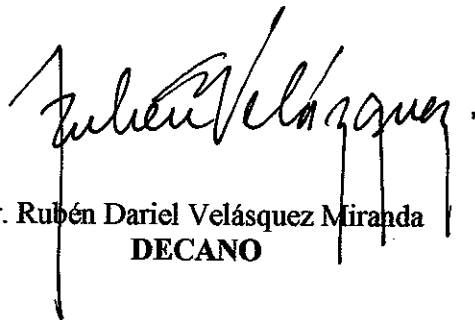
32. Yala, A. (20 de 08 de 2014). Manejo Integrado y Control Biológico De Plagas y Enfermedades. Guatemala: Adya Yala.



Juan Manuel Alberto Roca Marroquin
AUTOR



Dra. Carolina Arévalo Valdez
DIRECTORA



Dr. Rubén Dariel Velásquez Miranda
DECANO