



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

**PLAN DE CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS Y VECTORES EN EL
HOSPITAL NACIONAL DE CHIMALTENANGO**

Hugo René Garrido Gámez

Asesorado por la Inga. Sonia Aparicia García Pérez

Guatemala, noviembre de 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PLAN DE CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS Y VECTORES EN EL
HOSPITAL NACIONAL DE CHIMALTENANGO**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

HUGO RENÉ GARRIDO GÁMEZ

ASESORADO POR LA INGA. SONIA APARICIA GARCÍA PÉREZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Raúl Eduardo Ticún Córdova
VOCAL V	Br. Henry Fernando Duarte García
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADORA	Inga. Ericka Nathalie López Torres
EXAMINADORA	Inga. Sigrid Alitza Calderón De León
EXAMINADORA	Inga. Helen Rocío Ramírez Lucas
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

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:

PLAN DE CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS Y VECTORES EN EL HOSPITAL NACIONAL DE CHIMALTENANGO

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 12 de febrero de 2015.

Hugo René Garrido Gámez

Guatemala, 14 de Marzo de 2016

Ing. Juan Jose Peralta Dardon
Director de Escuela
Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala
Su despacho.

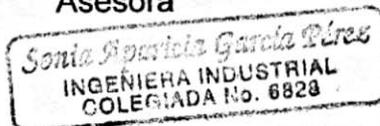
Respetable Ingeniero Peralta:

Por medio de la presente le informo a usted, que he procedido a revisar el trabajo de graduación elaborado por el estudiante universitario HUGO RENE GARRIDO GAMEZ con carné 200819013*de la carrera de Ingeniería Industrial, cuyo título es: "**PLAN DE CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS Y VECTORES EN EL HOSPITAL NACIONAL DE CHIMALTENANGO**".

Considero que el trabajo presentado por el estudiante Hugo Garrido, ha sido desarrollado cumpliendo con los reglamentos y siguiendo las recomendaciones de la asesoría, por lo que doy mi aprobación y solicito el trámite correspondiente.

Sin otro particular, me es grato suscribirme de usted, muy respetuosamente.


Inga. Sonia García Pérez
Ingeniera Industrial
Colegiado Activo: 6,828
Asesora





REF.REV.EMI.126.016

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **PLAN DE CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS Y VECTORES EN EL HOSPITAL NACIONAL DE CHIMALTENANGO**, presentado por el estudiante universitario **Hugo René Garrido Gámez**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

*Nora Leonor Elizabeth García Tobar
Ingeniera Industrial
Colegiado No. 8121*

Inga. ~~Nora Leonor Elizabeth~~ García Tobar
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, agosto de 2016.

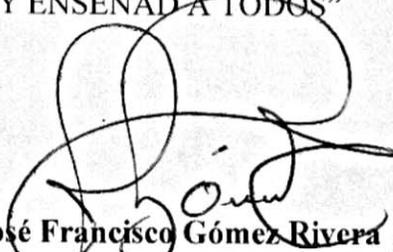
/mgp



REF.DIR.EMI.225.016

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 **PLAN DE CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS Y VECTORES EN EL HOSPITAL NACIONAL DE CHIMALTENANGO**, presentado por el estudiante universitario **Hugo René Garrido Gámez**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. José Francisco Gómez Rivera
DIRECTOR a.i.

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, noviembre de 2016.

/mgp

Universidad de San Carlos
de Guatemala

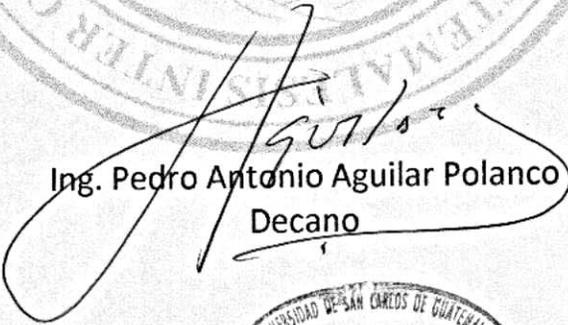


Facultad de Ingeniería
Decanato

DTG. 591.2016

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: **PLAN DE CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS Y VECTORES EN EL HOSPITAL NACIONAL DE CHIMALTENANGO**, presentado por el estudiante universitario: **Hugo René Garrido Gámez**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano

Guatemala, noviembre de 2016



/gdech

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Porque es mi fortaleza y por darme una segunda oportunidad de vida, es por eso que toda gloria y honra sean dadas a Él por siempre.
- Mis amados padres** Hugo Garrido y Claudia Gámez de Garrido, por ser mi inspiración y ejemplo, por su lucha diaria por darme la mejor herencia, educación.
- Mi hermana** Hillary Garrido, por estar conmigo y compartir en cada momento de mi vida en tantas aventuras, experiencias y triunfos.
- Mis abuelos** Gracias por sus sabios consejos. Misión cumplida.
- Mis tíos y tías** Por su cariño, apoyo y ser una importante influencia en mi carrera, entre otras cosas.
- Mis primos y primas** Que esta meta alcanzada les motive a ser mejores personas a lo largo de su vida y agradecerles por todo el cariño brindado.

Sheyla Robledo

Por estar a mi lado en los momentos difíciles de salud, gracias por tu apoyo y las experiencias vividas y compartidas.

Mi amiga

Mariana Hernández, por tu cariño, amistad, apoyo y ayuda en todo momento.

Mis amigos

Por estar conmigo y compartir tantas aventuras, experiencias y triunfos.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser mi casa de estudios, porque en esta institución tuve la oportunidad de formarme profesionalmente.
Facultad de Ingeniería	Por brindar los conocimientos y la experiencia que me permiten desarrollarme como una persona de éxito.
Hospital Nacional de Chimaltenango	Gracias por la oportunidad de realizar mi trabajo de graduación en su institución.
Mi asesora	Inga. Sonia Aparicia García Pérez, por su tiempo y dedicación en la asesoría de este trabajo de graduación y su amistad.
Ingenieros	Raúl Roca y Nora García, gracias por compartir sus conocimientos y apoyarme para llevar a cabo este trabajo de graduación.
Familia Garrido Flores	Por su amor, apoyo, comprensión, sabiduría y ayuda moral; por siempre creer en que lo podía lograr. Mil gracias.

**Familia Robledo
Ordoñez**

Gracias por todo su apoyo y cariño en los momentos más difíciles de mi salud.

**Familia Rodríguez
Garrido**

Gracias por todo su apoyo y cariño incondicional.

**Todas las personas que
hicieron parte en este
trabajo de graduación**

Gracias por sus consejos, conocimientos y apoyo para ser posible este trabajo de graduación.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	IX
LISTA DE SÍMBOLOS	XIII
GLOSARIO	XV
RESUMEN.....	XVII
OBJETIVOS.....	XIX
INTRODUCCIÓN	XXI
1. ANTECEDENTES GENERALES	1
1.1. Generalidades del Hospital Nacional de Chimaltenango.....	1
1.1.1. Ubicación.....	1
1.1.2. Reseña histórica	2
1.1.3. Misión	5
1.1.4. Visión.....	5
1.1.5. Organización.....	5
1.1.6. Organigrama institucional	6
1.1.7. Actividades desarrolladas	8
1.2. Marco legal.....	9
1.2.1. Constitución Política de la República de Guatemala	9
1.2.2. Código de seguridad.....	10
1.2.3. Reglamento para el control sanitario de los medicamentos y productos afines	12
1.2.4. Legislación ambiental	13
1.3. Control de ambiente	14

2.	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA INSTITUCIÓN.....	15
2.1.	Inspección de las instalaciones para identificar presencia de plagas y vectores	15
2.1.1.	Inspección visual	15
2.1.2.	Trampas adhesivas	17
2.1.3.	Trampas de feromonas	18
2.1.4.	Trampa tipo jaula.....	19
2.2.	Descripción general de las áreas del Hospital Nacional de Chimaltenango	20
2.2.1.	Área de medicamentos.....	21
2.2.2.	Área de administración.....	22
2.2.3.	Área de encamamientos.....	23
2.2.4.	Área de bodega de alimentos.....	24
2.2.5.	Área de emergencia	25
2.2.6.	Áreas verdes	26
2.3.	Diagnóstico de plagas y vectores en las áreas críticas del Hospital Nacional de Chimaltenango	26
2.3.1.	Área de bodega de medicamento y material quirúrgico.....	26
2.3.2.	Área de cocina	27
2.3.3.	Área de emergencia	28
2.3.4.	Área de parqueo y jardines	29
2.4.	Identificación de los tipos de plagas y vectores existentes en las instalaciones del Hospital Nacional de Chimaltenango.	29
2.4.1.	Plaga de murciélagos.....	29
2.4.2.	Plaga de roedores	32
2.4.3.	Plaga de cucarachas.....	33
2.4.4.	Plaga de moscas.....	34

2.5.	Plano de ubicación de plagas y vectores en las áreas críticas del Hospital Nacional de Chimaltenango.....	35
2.5.1.	Plano del área de bodega de medicamento y material quirúrgico	35
2.5.2.	Plano del área de cocina	37
2.5.3.	Plano del área de emergencia	38
2.5.4.	Plano del área de parqueo y jardines	39
2.6.	Medidas actuales que se utilizan para combatir plagas y vectores dentro de la institución	40
2.6.1.	Plaga de murciélagos	40
2.6.2.	Plaga de roedores	40
2.6.3.	Plaga de cucarachas	41
2.6.4.	Plaga de moscas	42
2.7.	Necesidad de capacitaciones al personal operativo del Hospital Nacional de Chimaltenango sobre el manejo de plagas y vectores.....	43
2.8.	Informe y evaluación del diagnóstico de presencia de plagas y vectores realizado al Hospital Nacional de Chimaltenango	43
3.	PROPUESTA DEL PLAN DE CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS Y VECTORES EN EL HOSPITAL NACIONAL DE CHIMALTENANGO	49
3.1.	Plan de control integrado de plagas y vectores por áreas críticas	49
3.1.1.	Área de bodega de medicamento y material quirúrgico.....	49
3.1.2.	Área de cocina.....	50
3.1.3.	Área de emergencia	51

3.1.4.	Área de parqueo y jardines	51
3.2.	Medidas de seguridad en la aplicación de plaguicidas	52
3.3.	Aspectos legales y reglamentarios aplicables al manejo de químicos.....	53
3.4.	Medidas propuestas para combatir plagas y vectores en las instalaciones	53
3.4.1.	Medidas preventivas	54
3.4.2.	Métodos mecánicos	54
3.4.3.	Métodos físicos	55
3.4.4.	Métodos biológicos.....	55
3.4.5.	Métodos químicos	56
3.4.6.	Plaguicidas.....	57
3.4.6.1.	Control de plaguicidas.....	58
3.4.6.2.	Formulación de plaguicidas.....	58
3.4.6.3.	Toxicidad.....	60
3.4.6.4.	Técnicas de aplicación de plaguicidas	60
3.5.	Propuesta de métodos del plan de control integrado de plagas y vectores para el área de bodega de medicamento y material quirúrgico del Hospital Nacional de Chimaltenango	61
3.5.1.	Medidas preventivas	61
3.5.2.	Métodos mecánicos	63
3.5.3.	Métodos físicos	63
3.5.4.	Métodos químicos	64
3.5.5.	Plano	64
3.6.	Propuesta de métodos del plan de control integrado de plagas y vectores para el área de cocina del Hospital Nacional de Chimaltenango	66

3.6.1.	Medidas preventivas.....	66
3.6.2.	Métodos mecánicos.....	67
3.6.3.	Métodos físicos.....	68
3.6.4.	Métodos químicos.....	69
3.6.5.	Plano	70
3.7.	Propuesta de métodos del plan de control integrado de plagas y vectores para el área de emergencia del Hospital Nacional de Chimaltenango.....	71
3.7.1.	Medidas preventivas.....	72
3.7.2.	Métodos mecánicos.....	72
3.7.3.	Métodos químicos.....	73
3.7.4.	Plano	74
3.8.	Propuesta de métodos del plan de control integrado de plagas y vectores para el área de parqueo y jardines del Hospital Nacional de Chimaltenango.....	75
3.8.1.	Medidas preventivas.....	75
3.8.2.	Métodos mecánicos.....	76
3.8.3.	Métodos químicos.....	77
3.8.4.	Plano	78
3.9.	Análisis financiero.....	79
3.10.	Propuesta de capacitación al personal operativo del Hospital Nacional de Chimaltenango sobre el plan de control integrado de plagas y vectores	80
3.10.1.	Planificación de las capacitaciones	81
3.10.2.	Encargado de realizar las capacitaciones	81
3.10.3.	Recursos necesarios para impartir las capacitaciones.....	82
3.10.4.	Costo de inversión	82
3.10.5.	Programación de las capacitaciones	83

4.	IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS Y VECTORES EN EL HOSPITAL NACIONAL DE CHIMALTENANGO.....	85
4.1.	Pasos para implementar un plan de control integrado de plagas y vectores	85
4.1.1.	Preliminares	85
4.1.2.	Lista de materiales para el control de plagas y vectores.....	86
4.1.3.	Lista de químicos requeridos.....	87
4.2.	Implementación del plan de control integrado de plagas y vectores.....	87
4.2.1.	Instalación de trampas mecánicas	88
4.2.2.	Instalación de trampas adhesivas	89
4.2.3.	Instalación de trampas de feromona	90
4.2.4.	Aplicación de químicos.....	90
4.3.	Verificación de la eficacia del plan de control integrado de plagas y vectores	92
4.3.1.	Toma de acciones correctivas.....	93
4.4.	Costos del plan de control integrado de plagas y vectores	94
4.5.	Seguridad industrial aplicado en el plan de control integrado de plagas y vectores	96
4.5.1.	Procedimientos de seguridad	96
4.5.2.	Equipo de seguridad industrial	98
4.6.	Capacitación al personal del área de intendencia y mantenimiento sobre el plan de control integrado de plagas y vectores en el Hospital Nacional de Chimaltenango	99

5.	SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA DEL PLAN DE CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS Y VECTORES EN EL HOSPITAL NACIONAL DE CHIMALTENANGO	101
5.1.	Seguimiento de mejora continua del plan de control integrado de plagas y vectores en el área de bodega de medicamento y material quirúrgico	101
5.1.1.	Realización de inspecciones visuales.....	101
5.1.2.	Recorrido de bodega de material quirúrgico	102
5.1.3.	Formato de actividades de mejora continua	102
5.2.	Proceso de mejora continua del plan de control integrado de plagas y vectores en el área de bodega de cocina y emergencia.....	103
5.2.1.	Realización de ordenamiento de bodega	105
5.2.2.	Lista de actividades de mejora continua	106
5.3.	Proceso de mejora continua del plan de control integrado de plagas y vectores en el área de parqueo y jardines	107
5.3.1.	Realización de inspecciones al muro perimetral de la institución	107
5.3.2.	Eliminación de chatarra en áreas verdes y jardines	108
5.3.3.	Lista de actividades de mejora continua	108
6.	MEDIO AMBIENTE	109
6.1.	Problemas ambientales generados	109
6.1.1.	Desechos sólidos.....	110
6.1.2.	Desechos de químicos y plaguicidas.....	110
6.2.	Medidas de mitigación	110
6.2.1.	Programa de manejo de desechos sólidos.....	113
6.2.2.	Lugar de disposición temporal de residuos	117

6.2.3. Lugar de disposición final de residuos	118
CONCLUSIONES.....	121
RECOMENDACIONES	123
BIBLIOGRAFÍA.....	125
APÉNDICES.....	127
ANEXOS.....	129

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Ubicación del Hospital Nacional de Chimaltenango	2
2.	Organigrama institucional del Hospital Nacional de Chimaltenango	7
3.	Evidencia de murciélagos en bodega de medicamento	16
4.	Evidencia de heces de roedores	16
5.	Trampa feromona marca Combat	19
6.	Evidencia de roedores en los alrededores del Hospital.....	20
7.	Vista de bodega de medicamento	21
8.	Vista de área administrativa	22
9.	Vista de encamamiento para mujeres	23
10.	Vista de área de preparación de alimentos	24
11.	Vista de la entrada del área de emergencia.....	25
12.	Entrada de murciélagos a bodega de medicamento	27
13.	Trampa para roedores en el área de cocina	28
14.	Murciélago <i>Balantiopteryx lo</i>	31
15.	<i>Rattus Norvegicus</i>	32
16.	<i>Periplaneta americana</i>	34
17.	<i>Musca domestica</i>	35
18.	Plano de área de bodega de medicamento y material quirúrgico	36
19.	Plano del área de cocina.....	37
20.	Plano del área de emergencia	38
21.	Plano del área de parqueo y jardines.....	39
22.	Veneno Klerat	41
23.	Veneno contra cucarachas.....	42

24.	Plano de ubicación de trampas mecánicas para el área de bodega de medicamento	65
25.	Ubicación de estaciones cebaderas en el área de cocina	71
26.	Ubicación de estaciones cebaderas en el área de emergencia	74
27.	Ubicación de estaciones cebaderas en el área de jardín y parqueo	78
28.	Costo total de implementación del plan de control integrado de plagas para el centro asistencial.....	79
29.	Vista de trampa mecánica para roedores	88
30.	Vista de rótulo de identificación para trampas	88
31.	Vista de estación de cebo	89
32.	Vista de trampa de goma.....	89
33.	Vista de instalación de trampa de feromona	90
34.	Fumigación de áreas verdes y parqueo	91
35.	Nebulización de químico en el área de bodega de medicamento.....	91
36.	Fumigación de parqueo	92
37.	Costo de implementación del control integrado de plagas aprobado por la dirección ejecutiva del centro asistencial	95
38.	Capacitación al personal operativo sobre el control de plagas	100
39.	Formato de actividades de mejora continua	102
40.	Diagrama de proceso de mejora continua del plan de control integrado de plagas y vectores	104
41.	Desechos sólidos hospitalarios.....	118
42.	Esquema gráfico del triple lavado	120

TABLAS

I.	Registro de evidencia de insectos por área	44
II.	Registro de evidencia de roedores por área	45
III.	Registro de evidencia de cucarachas por área	46

IV.	Uso, dosificación y frecuencia de métodos químicos para el control de plagas.....	57
V.	Costo de inversión de capacitación sobre el control integrado de plagas del Hospital Nacional de Chimaltenango	82
VI.	Programación de las capacitaciones.....	83

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
cm	Centímetro
°C	Grado Celsius
G	Gramo
Kg	Kilogramo
l	Litro
m	Metro
m²	Metro cuadrado
m³	Metro cúbico
mg	Miligramos
mm	Milímetro
%	Porcentaje
Q	Quetzales
UV	Ultravioleta

GLOSARIO

Contaminación	Algo que altera, contagia, cambia nocivamente la pureza de algo mediante otros agentes físicos o químicos.
Control de plagas	Es la regulación y el manejo de algunas especies identificadas como plagas, normalmente por tratarse de especies que afectan la salud de los habitantes, la ecología, la economía, entre otros.
Desechos sólidos	Son aquellos materiales no peligrosos, que son descartados por la actividad del ser humano o generados por la naturaleza y que no teniendo una utilidad inmediata para su actual poseedor se transforman en indeseables.
Feromona	Sustancia segregada por un animal cuya liberación influye en el comportamiento de otros de la misma especie.
Infestación	Es la invasión de un organismo vivo por agentes parásitos externos o internos.
Mitigación	Es el esfuerzo por reducir la pérdida de vida y propiedad reduciendo el impacto de los desastres.

Plaga	Colonia de organismos animales o vegetales que ataca y destruye los cultivos y las plantas.
Plaguicida	Sustancia química empleada por el hombre para controlar o combatir algunos seres vivos considerados como plagas
Sustancia tóxica	Es cualquier producto que pueda causarle daño a una persona.
Vector biológico	Es cualquier agente (persona, animal o microorganismo) que transporta y transmite un patógeno a otro organismo vivo.
Veneno	Es cualquier sustancia química dañina, ya sea sólida, líquida o gaseosa, que puede producir enfermedades, lesión, o que altera las funciones del sistema digestivo y reproductor cuando entra en contacto con un ser vivo, incluso puede causar la muerte.

RESUMEN

El presente trabajo de graduación consiste en una descripción general del plan de control integral de plagas y vectores dentro del Hospital Nacional de Chimaltenango, especificando las medidas preventivas que se deben tomar en las áreas críticas dentro del hospital, con el fin de establecer un control de las plagas y vectores en la institución, evitando así la proliferación de enfermedades dentro del hospital.

Dicho trabajo de graduación consta de seis capítulos, en el primero se presentarán las generalidades de la institución tales como visión, misión y objetivos. Se detallará algunos aspectos legales que son de vital importancia y que deben cumplirse en el ramo de la salud y manejo de químicos. Seguidamente, en el capítulo dos se realiza un diagnóstico situacional por área para determinar plagas y vectores existentes en las mismas y el tipo de medidas que están tomando para combatirlas.

En el tercer capítulo se propone el plan de control integrado de plagas y vectores en cada área crítica de la institución con base a los resultados del diagnóstico situacional considerando las medidas preventivas, control físico, aplicación de químicos.

En el capítulo cuatro se describen los procedimientos necesarios para la implementación del plan de control integrado de plagas y vectores, así como los registros relacionados para evidenciar la efectividad del control.

En el capítulo cinco se establece un procedimiento de monitoreo para cada área de manera que estas tengan un seguimiento y se mantenga una mejora continua en el plan del control integrado de plagas y vectores.

Por último, en el capítulo seis se describirán los problemas ambientales generados por los desechos sólidos, las medidas de mitigación y se indica el lugar de disposición temporal de residuos, así como el de su disposición final.

OBJETIVOS

General

Diseñar un plan de control integrado de plagas y vectores adecuado, para las diferentes áreas del Hospital Nacional de Chimaltenango

Específicos

1. Realizar un diagnóstico inicial para identificar el tipo de plagas existentes, posibles puntos de ingreso, lugares de anidamiento y sitios de alimentación.
2. Examinar el plano de la ubicación de las diferentes áreas del Hospital Nacional de Chimaltenango para identificar las posibles fuentes externas de contaminación.
3. Proponer e implementar el procedimiento para el control químico de plagas y vectores.
4. Establecer indicadores de gestión para el cumplimiento y monitoreo de las diferentes actividades.
5. Capacitar al personal del departamento de intendencia y mantenimiento con herramientas de conocimiento en la prevención, manejo y control de plagas y vectores.

INTRODUCCIÓN

El Hospital Nacional de Chimaltenango brinda un servicio de salud a toda la población de los municipios del departamento de Chimaltenango, el cual debe ser un servicio de calidad, por lo que en toda la institución se debe contar con las condiciones de salud adecuadas para atender a todos los pacientes que se encuentran internados y a los que ingresen diariamente por cualquier consulta que necesiten realizar.

Para mantener las condiciones adecuadas de salubridad, se debe combatir las plagas que han invadido las instalaciones e incluso han ubicado sus nidos en las diferentes áreas que conforman el hospital, ya que todo esto representa un peligro, porque pueden contaminar los medicamentos, material quirúrgico y los víveres almacenados para la elaboración de los alimentos que ingieren los pacientes y el personal que se encuentra en el hospital.

El hospital se encontraba en condiciones que favorecían la fácil invasión de plagas, ya que no se contaba con un control para las plagas ni medidas para prevenirlas. Además, a los alrededores de la institución existen terrenos baldíos, no había suficientes basureros para depositar la basura, por lo cual las personas en muchos casos solo arrojaban la basura a los desagües, donde lo primero que ocurría era que se tapaban los drenajes. Las paredes de la institución se han deteriorado, originando puntos de ingreso potenciales para las plagas en las áreas críticas del hospital.

Por lo tanto, era necesaria la implementación de medidas de control de plagas para prevenirlas, a fin de que ya no sigan ingresando, y de mitigarlas para reducir su presencia, buscando eliminarlas totalmente. Con el objetivo de establecer las medidas por tomar se realizó un diagnóstico de las condiciones en las que se encontraba el hospital, para que así se pudiera verificar qué plagas específicas invadieron las instalaciones y las áreas críticas en las que se encuentran localizadas dichas plagas. El diagnóstico permitió proponer las medidas adecuadas para mitigarlas, dependiendo del tipo y las condiciones de la ubicación dentro del hospital donde se aplicarán las medidas.

Con la propuesta de los métodos de control de las plaga se busca eliminarlas mediante la implementación de diferentes medidas, preventivas, mecánicas.

De las medidas que se tomarán se tiene un control estricto de los componentes y elementos empleados, ya que muchas veces pueden resultar tóxicos si no se aplican como lo recomienda el fabricante de los mismos. Estos componentes emplean muchas veces químicos y plaguicidas, para lo cual se debe capacitar al personal encargado de la aplicación y mantenimiento de los dispositivos. El llevar el control de las medidas que se implementan, permitirá tener la certeza de que las medidas aplicadas sean siempre efectivas o de corregirlas en base a la información obtenida al analizar los resultados.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. Generalidades del Hospital Nacional de Chimaltenango

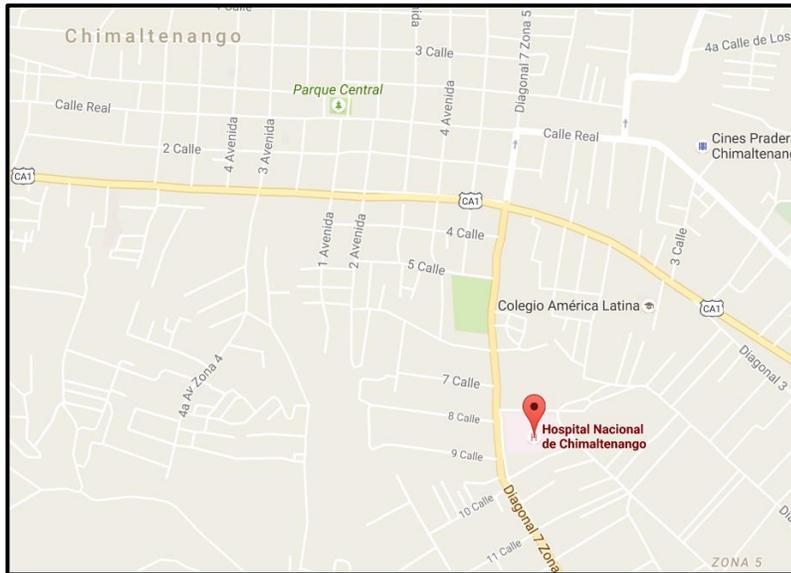
En el desarrollo de los siguientes incisos se anotarán los aspectos más relevantes de la institución, tales como ubicación, historia, misión y visión entre otros.

1.1.1. Ubicación

Actualmente en Guatemala existen varios hospitales públicos y sanatorios privados que brindan variedad de servicio para la salud de los pacientes, geográficamente el Hospital Nacional de Chimaltenango se encuentra ubicado en la calzada La Alameda de la zona 1, del municipio de Chimaltenango, departamento de Chimaltenango.

Colinda al norte con el departamento de Quiché; al sur, con Sacatepéquez; al este Guatemala; al oeste, con Sololá.

Figura 1. **Ubicación del Hospital Nacional de Chimaltenango**



Fuente: Google maps. Consultado: 3 de mayo de 2015.

1.1.2. **Reseña histórica**

En la década de 1940 se estableció en la ciudad de Chimaltenango la primera institución de salud, la cual recibió el nombre de Delegación Técnica de Sanidad Pública, esta desarrollo únicamente programas de prevención.

En julio de 1945, se le cambió el nombre a Unidad Sanitaria, y esta además de los programas de prevención, realizaba la atención de partos normales.

En febrero de 1958, se inauguró el Centro de Salud y años más tarde, por el tipo de servicio que se prestaba, se le denominó Centro de Salud Tipo “A” y Maternidad Anexa. En 1978 se implementaron los servicios de pediatría, medicina y emergencias.

El 31 de diciembre de 1982, según decreto ley No. 107-82, se convierte en Hospital Integrado de Chimaltenango, al cubrir los programas de atención primaria y curativa.

El 23 de marzo de 1983, se inauguran las nuevas instalaciones, el 10 de mayo se trasladan las oficinas administrativas y el 10 de junio del mismo año el área total de servicios de encamamiento y apoyo.

Actualmente, recibe el nombre de Hospital Nacional u Hospital Integrado De Chimaltenango, desarrollando desde su inauguración programas de promoción, prevención y rehabilitación de la salud proyectándose de esta forma a la comunidad, a través de la atención primaria en salud.

Para dar respuesta a la demanda de servicios hospitalarios, la cual ha ido en aumento progresivo desde la inauguración, el día primero de septiembre de 1987, en oficio No. 222-89, se presentó al despacho del Ministro de Salud un proyecto de ampliación, el que nunca fue tomado en cuenta.

Situación similar ocurrió con otros proyectos de ampliación presentados ante la gobernación departamental y consejo de desarrollo del departamento, en oficios 022-89, del 21 de febrero de 1989 y número 22-90 del 25 de enero de 1990, insistiendo nuevamente en 1991, ante el despacho Ministerial, ignorando los motivos por los cuales a la fecha no se le ha puesto la atención que el proyecto merece, no obstante, ser una necesidad imprescindible de resolver, ya que afecta una gran población catalogada en su mayoría de escasos recursos.

En marzo de 2005 se revisa nuevamente la posibilidad de habilitar el edificio de la antigua maternidad y remodelarlo, proyecto que quedó olvidado a raíz de que se le declaró albergue materno, sin mayor inversión, únicamente se pintó el edificio, con lo cual nuevamente se dejó a la población del departamento de Chimaltenango marginada en cuestiones de salud.

Para 2006, por orden del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social se incrementa el número de camas de 70 a 98, con la promesa de proveer de todos los insumos necesarios tanto materiales como humanos sin que a la fecha se haya cumplido los ofrecimientos, creando de esta manera más presión sobre los recursos existentes.

A finales de 2007 se inician las gestiones para la construcción del Hospital Materno Infantil a través de la Agencia de Cooperación Internacional KOICA de Corea, el 28 de mayo de 2008 se principia con la demolición de lo que fuera en su momento las instalaciones del Centro de Salud Tipo A, con el fin de contar con el espacio fisco para la construcción de las nuevas instalaciones.

El 28 de enero de 2010 se inauguran las nuevas instalaciones con lo que se hace realidad la tan esperada ampliación, el nuevo edificio cuenta con un encamamiento para gineco-obstetricia y recién nacidos, sala de partos, dos quirófanos para realizar intervenciones quirúrgicas, sala de shock, cuidados intensivos para recién nacidos y otros.

1.1.3. Misión

“Devolver o mejorar las condiciones de salud de las personas habitantes del departamento de Chimaltenango, y de las que nos consultan para hacerlos personas, capaces de contribuir al desarrollo de sus familias y la sociedad, a través de los servicios de prevención y recuperación de la salud que les ofrecemos.”¹

1.1.4. Visión

“Mejorar la calidad de vida de la población del departamento de Chimaltenango, en sus aspectos físico, mental y social enfocados en la recuperación y mantenimiento de una población sana.”²

1.1.5. Organización

El Hospital Nacional de Chimaltenango cuenta con una estructura organizacional bastante rígida y vertical, con líneas de mando bien definidas, esta estructura, es propia de las instituciones estatales burocráticas en Guatemala. La base de la estructura del hospital se desprende de cinco divisiones que se encuentran en el organigrama por debajo de la dirección ejecutiva y que tienen a su cargo todos los departamentos, unidades, secciones y áreas con que cuenta el hospital.

Las cinco divisiones de las cuales se hace mención son subdirección médica, subdirección técnica, gerencia de mantenimiento, gerencia financiera y gerencia de recursos humanos.

¹ Hospital Nacional de Chimaltenango. *Manual de funciones y atribuciones*. p.15.

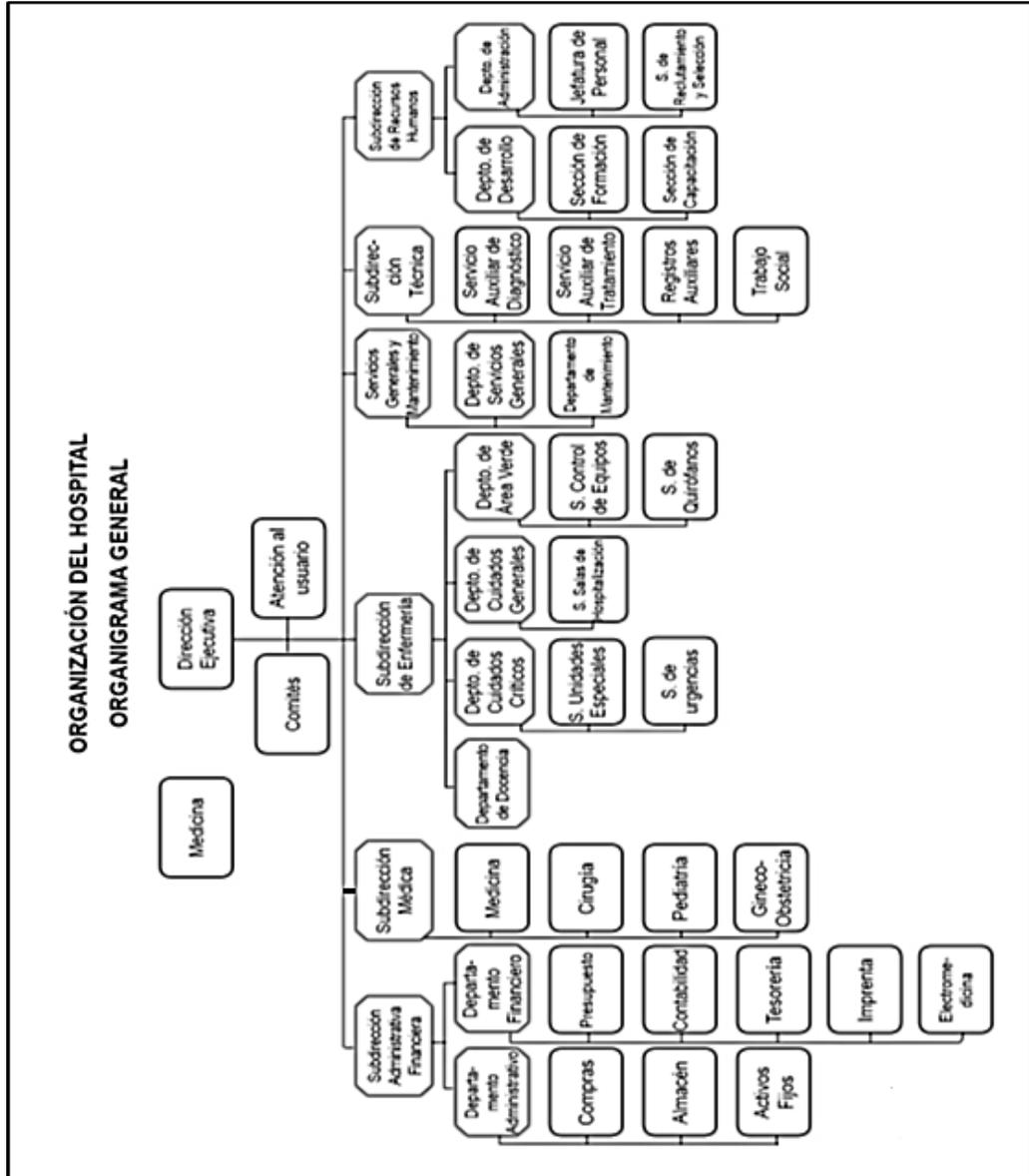
² *Ibíd.*

Según el organigrama proporcionado por el Jefe de Personal, la estructura del Hospital incluye las siguientes unidades: Jefatura Área de Salud, la Dirección y la Secretaría con función de asesoría, el Patronato; se tiene proyectado, además, crear el Comité Técnico y el Consejo Técnico Asesor.

1.1.6. Organigrama institucional

A continuación se presenta el organigrama institucional actual del Hospital Nacional de Chimaltenango:

Figura 2. Organigrama institucional del Hospital Nacional de Chimaltenango



Fuente: Departamento de Recursos Humanos, Hospital Nacional de Chimaltenango.

1.1.7. Actividades desarrolladas

- Planificar, programar, ejecutar, supervisar y evaluar los programas y servicios de salud de atención a las personas y al medio ambiente.
- Asegurar la articulación y funcionamiento eficaz y eficiente de la red de servicios departamentales y de los establecimientos sanitarios que la conforman, mediante la planificación, programación, capacitación, supervisión y evaluación de sus servicios básicos y ampliados.
- Dirigir al Consejo Técnico del Área de Salud, cuya organización y funciones se rigen por una normativa específica.
- Promover el establecimiento de vínculos de comunicación y coordinación con las demás instituciones que conforman la salud y que tienen representación en el ámbito del área de salud: consejos departamentales y regionales de desarrollo, municipalidades, comunidad organizada y otros sectores.
- Desarrollar un sistema permanente de vigilancia epidemiológica para prevenir la aparición y la difusión de enfermedades transmisibles, no transmisibles, emergentes o re emergentes y recurrentes.
- Participar en el proceso de registro, acreditación y autorización de los servicios de salud de su jurisdicción de acuerdo con normas técnicas.
- Vigilar y exigir el cumplimiento de las normas para el funcionamiento de los programas y servicios públicos y privados de salud.

- Brindar asesoría técnica a los funcionarios de los distintos establecimientos de salud, en el desarrollo de los procesos vinculados con la administración financiero-contable.
- Participar en los procesos vinculados a la prestación de los servicios generales en los diferentes establecimientos de su jurisdicción.
- Participar en los procesos relacionados con la formación, capacitación permanente y administración de los recursos humanos de su jurisdicción.
- Suscribir convenios con entidades privadas y comunitarias para la administración y/o prestación de servicios de salud dirigidos a la población de su jurisdicción.
- Participar en la vigencia y control de prestadoras y administradoras de servicios de salud en el ámbito de su jurisdicción.
- Promover la participación social y comunitaria en la gerencia, monitoreo y evaluación de los servicios de salud.

1.2. Marco legal

1.2.1. Constitución Política de la República de Guatemala

El plan de control de plagas de estudio se regula en la Constitución Política de la República de Guatemala, en los artículos No. 95 al 98, en donde se especifican los temas concernientes a la salud y manejo de químicos.

Artículo 95. La salud de los habitantes de la Nación es un bien público. Todas las personas e instituciones están obligadas a velar por su conservación y restablecimiento.

Artículo 96. El Estado controlará la calidad de los productos alimenticios, farmacéuticos, químicos y de todos aquellos que puedan afectar la salud y bienestar de los habitantes. Velará por el establecimiento y programación de la atención primaria de la salud y por la mejora de las condiciones de saneamiento ambiental básico de las comunidades menos protegidas.

Artículo 97. El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Se dictarán todas las normas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, de la tierra y del agua, se realicen racionalmente, evitando su depredación.

Artículo 98. Las comunidades tienen el derecho y el deber de participar activamente en la planificación, ejecución y evaluación de los programas de salud.³

1.2.2. Código de seguridad

ARTÍCULO 63. Salud veterinaria. Los Ministerios de Salud y de Agricultura, Ganadería y Alimentación establecerán y coordinarán un programa de vigilancia, promoción y atención de la salud pública veterinaria para la prevención y control de las enfermedades que afectan la salud del ser humano y los animales que incorporen entre otras:

a) Medidas para proteger a la población contra animales que constituyan riesgos para la salud;

b) Programas de inmunización de animales para prevenir las enfermedades zoonóticas, con la participación del sector público y privado;

³ Constitución Política de la República de Guatemala.

c) Procedimientos para controlar la importación, introducción transitoria accidental o fraudulenta de productos y vectores de cualquier naturaleza y tipo, capaces de constituir riesgo para la salud;

d) Propiciar la investigación de enfermedades transmisibles a humanos, especialmente las que se transmiten a través de animales domésticos.

ARTÍCULO 64. De la rabia. El Ministerio de Salud, en coordinación con el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación y las Municipalidades, será responsable de administrar programas para la prevención de la rabia humana y canina, garantizar la disponibilidad de vacunas y la intención de las personas a riesgo de desarrollar esta enfermedad.

ARTÍCULO 65. Enfermedades transmitidas por vectores. El Ministerio de Salud, en coordinación con las demás instituciones del sector que desarrollan acciones en esta área, administrará programas que promuevan la participación comunitaria para la protección del medio ambiente y la eliminación de los reservorios, que faciliten la proliferación de vectores que participan en la transmisión de estas enfermedades. Corresponde al Ministerio de Salud la autorización y control periódico de las empresas dedicadas a la eliminación de plagas y vectores.

ARTÍCULO 66. Deficiencias nutricionales específicas y caries dental. Ministerio de Salud, en coordinación con las otras Instituciones del sector y la iniciativa privada desarrollará programas de enriquecimiento de alimentos con nutrientes para prevenir deficiencias nutricionales específicas y la caries dental.

ARTÍCULO 67. Enfermedades emergentes, reemergentes y otras. El Ministerio de Salud, en coordinación con las instituciones del sector deberá:

a) Promover y desarrollar las acciones pertinentes para prevenir la aparición y controlar la difusión de las enfermedades emergentes o reemergentes.

b) Transmisibles o no transmisibles. Que tiendan a convertirse en una amenaza para la salud pública. Formular, evaluar y supervisar acciones pertinentes para la prevención y control de las enfermedades causadas por microbios, sustancias químicas o toxinas naturales, transmitidas a través de alimentos y agua.

c) Formular. Evaluar y supervisar acciones pertinentes de intoxicaciones agudas y crónicas por plaguicidas y sustancias químicas”.⁴

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 del hospital para garantizar la efectividad de las acciones.

Así también es necesaria la capacitación del personal sobre las medidas de seguridad que se deben tomar para el manejo de químicos por seguridad propia, de las demás personas, de los productos y el medio ambiente.

1.2.3. Reglamento para el control sanitario de los medicamentos y productos afines

El contenido del trabajo de graduación se regula por el Código de Salud y por el Acuerdo Gubernativo Número 712-99 que acordó emitir el reglamento para el control sanitario de los medicamentos y productos afines.

⁴ Código de Salud. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de Guatemala.

El cual tiene por objeto normar el control sanitario de los siguientes productos: medicamentos, estupefacientes, psicotrópicos y sus precursores, productos fito y zooterapéuticos y similares, cosméticos, productos de higiene personal y del hogar, plaguicidas de uso doméstico, material de curación, reactivos de laboratorio para uso diagnóstico, productos y equipo odontológico.

1.2.4. Legislación ambiental

Al promulgarse la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente (Decreto 68-86 del Congreso de la República) quedó establecido el marco general para la protección ambiental al crearse la Comisión Nacional del Medio Ambiente, Conama, cuya función primordial es asesorar y coordinar todas las acciones tendientes a la formulación de la política nacional ambiental y propiciar su aplicación a través de los distintos ministerios de Estado, dependencias autónomas, semi-autónomas y descentralizadas gubernamentales, así como municipales y del sector privado del país. (Art. 20 Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente).

Es importante resaltar que, aunque Conama es la entidad rectora del ambiente en Guatemala, la legislación ambiental, dispersa en el ordenamiento jurídico, le da competencia, dentro de la gestión ambiental a otras entidades gubernamentales.

1.3. Control de ambiente

Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas legales y técnicas que se aplican y son necesarias para disminuir o evitar, cualquier tipo de afección al medio ambiente en general, y a un ecosistema en particular, producto de las actividades humanas, o por desastres naturales; lo mismo que para disminuir los riesgos para la salud humana. Se incluyen inventarios, muestreo, censo, etc.

El caso más conocido de control ambiental es el relacionado con la emisión de contaminantes, provenientes de procesos creados por el hombre al medio ambiente, ya sea al aire, agua o suelo, y aquellos diseñados para disminuir los riesgos sobre la salud humana.

2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA INSTITUCIÓN

2.1. Inspección de las instalaciones para identificar presencia de plagas y vectores

A continuación se presenta los resultados de las diferentes inspecciones realizadas a diferentes áreas del Hospital Nacional de Chimaltenango en busca de plagas y vectores biológicos.

2.1.1. Inspección visual

Se realizó una inspección visual en busca de plagas en los diferentes servicios del Hospital Nacional de Chimaltenango, encontrando residuos de heces fecales de murciélagos y ratones en diferentes áreas. Lo anterior evidencia una plaga de roedores y presencia de murciélagos dentro de las instalaciones. Se realizó una inspección minuciosa por cada servicio para encontrar focos de infestación donde estas plagas puedan mantener sus nidos.

Figura 3. **Evidencia de murciélagos en bodega de medicamento**



Fuente: bodega de medicamento, Hospital Nacional de Chimaltenango.

En los encamamientos de hombres y mujeres se puede observar a simple vista cucarachas y zancudos en las camas para pacientes, las cucarachas se ven más en el área de baños y techo de los encamamientos, ya que estos animales viven en lugares húmedos, por lo cual su presencia es evidente en estos servicios, determinando que existe la plaga de cucarachas y zancudos en dichos encamamientos.

Figura 4. **Evidencia de heces de roedores**



Fuente: área de cocina, Hospital Nacional de Chimaltenango.

En el área de cocina de este centro asistencial se puede observar una fuerte cantidad de moscas en el área verde que colinda con este servicio, encontrando evidencia de heces de raton (tipo mus muscles), se platicó con las encargadas del servicio de cocina informando que han visto ratas por el cielo falso y que en algunas ocasiones ingresan a la bodega de alimentos y al área de cafetería, determinando la presencia de una plaga de roedores (tipo mus muscles) dentro del servicio de cocina.

Las cucarachas también han sido vistas por el servicio de cocina ya que es un lugar de preparación de alimentos, los roedores y animales rastreros buscan alimento y con esto pueden multiplicar su población y causar daño a los diferentes servicios.

Se realizó la visita al servicio de emergencia ya que este es el lugar de mayor afluencia de personas que buscan ser atendidas por el personal médico de este centro asistencial.

Realizando la inspección se vieron cucarachas en los lavamanos y tuberías de drenajes de este servicio, se inspeccionó el cielo falso y techado visualizando algunos nidos de cucarachas los cuales en el momento de la inspección fueron removidos.

2.1.2. Trampas adhesivas

Se preparó una trampa para determinar la existencia de roedores, dentro de las diferentes áreas donde se pudo observar mediante la inspección visual respectiva. Esta trampa consiste en un dispositivo que cuenta con una banda adhesiva sobre la cual se quedan pegadas las plagas al momento de caminar sobre dicha trampa, sin que puedan liberarse.

Se pudo atrapar varios roedores *del* (tipo *Rattus Norvegicus*) en el exterior del edificio y áreas verdes del hospital, determinando que dentro de las áreas verdes era donde estos caminan hasta introducirse a las demás áreas del hospital.

En el área de bodega de alimentos, también se pudo atrapar este tipo de plagas, ya que por ser un área donde se almacenan los alimentos y donde la presencia de personal no es constante todo el tiempo, aprovechan para introducirse en busca de alimentos y hacer sus nidos.

2.1.3. Trampas de feromonas

Con las trampas de feromonas se pretende atrapar plagas de cucarachas, así como de moscas que se encuentran en diversas áreas del hospital; este tipo de trampas despliega un aroma que atrae a las plagas y cuando estas se acercan, mueren.

Se colocaron estas trampas de feromonas en el área de cocina y de cafetería, ya que por ser un lugar en donde se preparan y consumen alimentos, es común que queden residuos en el suelo o en las mesas, hecho que determina que las plagas de moscas y cucarachas tengan más presencia y es más probable que construyan sus nidos y se multipliquen.

Figura 5. Trampa feromona marca Combat



Fuente: área de cocina, Hospital Nacional de Chimaltenango.

También se colocaron en las demás áreas donde la presencia de cucarachas se determinó mediante la inspección visual, atrapando varias cucarachas, con lo cual se determinó que sí eran áreas donde estas plagas se encontraban.

2.1.4. Trampa tipo jaula

Esta trampa es una jaula que tiene un mecanismo que permite atrapar murciélagos, los cuales quedan apresados dentro; funciona porque se activa cuando el murciélago entra en la jaula, impidiendo que estos puedan escapar.

En el área de bodegas se colocará una trampa tipo jaula para atrapar un murciélago, realizar un análisis y determinar el tipo de clasificación correspondiente de este tipo de animal. Se instalará en donde se encontraron heces fecales de estos animales, los cuales buscan lugares húmedos y oscuros, para formar su nido. Se determinó que en esta área es en donde este tipo de animal se encuentra.

Figura 6. **Evidencia de roedores en los alrededores del Hospital**



Fuente: área de cocina, Hospital Nacional de Chimaltenango.

2.2. Descripción general de las áreas del Hospital Nacional de Chimaltenango

A continuación se describirán las áreas más importantes del centro asistencial, las cuales deben estar libres de la presencia de plagas.

2.2.1. Área de medicamentos

El área de medicamentos, es un área externa al edificio del Hospital, tiene paredes de *block*, techo de lámina de zinc cuyo soporte es de costaneras que se extienden a lo largo de toda la bodega; su piso está hecho de cemento. Además, en cada ventana tiene mallas que no permiten el ingreso de las diferentes plagas.

Dentro de esta área están ubicados todos los medicamentos, conforme el personal lo ha dispuesto para tener una organización adecuada. Los medicamentos se colocan sobre el piso y en las estanterías disponibles.

Figura 7. Vista de bodega de medicamento



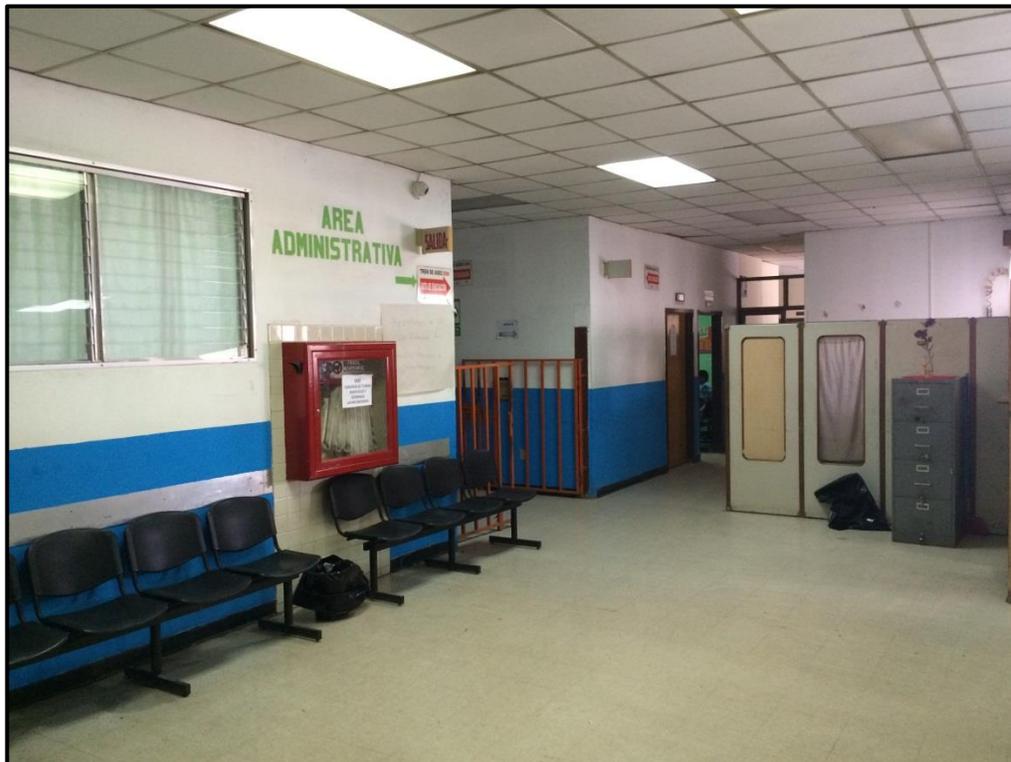
Fuente: bodega de medicamento, Hospital Nacional de Chimaltenango.

2.2.2. Área de administración

El área de administración se encuentra dentro del edificio del hospital, en esta área sus paredes están construidas de tabla-yeso en todo su perímetro, el techo es de cielo falso y las puertas de madera.

El área de administración se encuentra dividida en varias oficinas como la subdirección de recursos humanos, subdirección técnica y la gerencia. Esta área se encuentra en la entrada, dentro del interior del edificio del hospital.

Figura 8. Vista de área administrativa



Fuente: área administrativa, Hospital Nacional de Chimaltenango.

2.2.3. Área de encamamientos

El área de encamamientos es el lugar donde los pacientes están internados para su recuperación; se encuentra dividida en dos secciones que son el encamamiento para hombres y encamamientos para mujeres.

Tanto el encamamientos para hombres como el asignado para mujeres está dividido en varios cuartos, dentro de los cuales se encuentran varios pacientes. Cada uno de los cuartos cuenta con su respectivo baño, además hay baños adicionales en cada sección de encamamiento en el interior de cada área.

En esta área sus paredes se encuentran construidas de tabla-yeso en todo su perímetro, al igual que la mayoría de áreas dentro del edificio del hospital, el cual cuenta con varios años de haber sido construido, por lo que el deterioro de estas paredes ya es considerable. El techo es de cielo falso y las puertas de cada uno de los cuartos y baños de esta área, es de madera.

Figura 9. Vista de encamamiento para mujeres



Fuente: encamamiento para mujeres, Hospital Nacional de Chimaltenango.

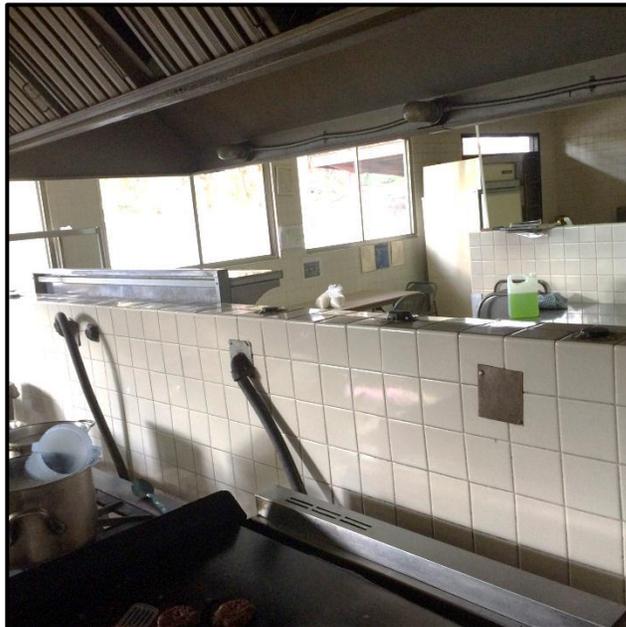
2.2.4. Área de bodega de alimentos

Esta área es continua a la cocina y es en donde se almacenan todos los insumos para preparación de los alimentos que son distribuidos a los pacientes que se encuentran internados dentro del hospital.

Esta área también se encuentra construida de una pared de tabla-yeso, que igualmente presenta deterioro en algunas partes de su estructura. Las puertas son de madera, el techo de esta área es de cielo falso.

Todos los insumos son puestos sobre estanterías y contenedores para la preservación de los mismos, distribuidos conforme el personal de esta área lo dispone para una adecuada organización.

Figura 10. Vista de área de preparación de alimentos



Fuente: área de cocina, Hospital Nacional de Chimaltenango.

2.2.5. Área de emergencia

El área de emergencia es el lugar en donde se atienden los accidentes, antes de internar a los pacientes. Está constituida de un área interna y de una externa. El área interna es donde se recibe a los pacientes en estado grave y donde estos son atendidos y el área externa es en donde algunos pacientes esperan ser atendidos y en donde las ambulancias ingresan a los pacientes de una forma rápida.

El área interna del interior del edificio, está construida de paredes de tabla-yeso, las cuales a lo largo de tiempo han presentado deterioro y se ha hecho un agujero por donde entran los roedores. El techo está conformado por láminas de duralita y en el interior de la emergencia se cuenta con cielo falso y la puerta externa es de vidrio, la cual se mantiene siempre abierta. En la entrada se cuenta con una rampa de acceso para que las camillas puedan ingresar sin inconvenientes.

Figura 11. **Vista de la entrada del área de emergencia**



Fuente: entrada al área de emergencia, Hospital Nacional de Chimaltenango.

2.2.6. Áreas verdes

Las áreas verdes del hospital son aquellas en donde las personas que esperan a los pacientes pueden reposar durante algún momento. En esta área también es donde se encuentran algunos árboles en los jardines, los cuales dan un aspecto agradable al hospital.

Están distribuidas en las afueras del edificio del hospital, alrededor de toda el área que lo conforma.

2.3. Diagnóstico de plagas y vectores en las áreas críticas del Hospital Nacional de Chimaltenango

En el desarrollo de los siguientes incisos se procederá a diagnosticar qué tipos de plagas aquejan a los diferentes servicios del Hospital Nacional de Chimaltenango.

2.3.1. Área de bodega de medicamento y material quirúrgico

En el área de medicamentos y material quirúrgico se encontró la evidencia de murciélagos y roedores, los cuales se llegan a introducir a esta área por un punto de acceso entre la lámina y la pared de la bodega, donde queda una abertura por la cual esta plaga puede introducirse.

Además, entre las costaneras existe un hueco, donde los murciélagos se introducen al área de bodega, dentro se encuentra un área oscura y deshabitada donde aprovechan para quedarse y formar sus nidos.

Figura 12. **Entrada de murciélagos a bodega de medicamento**



Fuente: área de bodega de medicamento, Hospital Nacional de Chimaltenango.

2.3.2. Área de cocina

En el área de cocinas se encontró la existencia de plagas de roedores mediante las trampas aplicadas; se verificó que estos se introducen ya que encuentran alimentos y el olor de los mismos los atrae, por ello acuden con mucha frecuencia.

Se encontró también plaga de moscas y cucarachas, aplicando la trampa de feromonas, donde estos son atraídos por el olor de los alimentos y de residuos que quedan sobre el suelo y mesas, así como por la basura que se acumula. Las cucarachas llegan por medio de las tuberías que conectan a la cocina con los desagües.

Figura 13. **Trampa para roedores en el área de cocina**



Fuente: área de cocina, Hospital Nacional de Chimaltenango.

2.3.3. Área de emergencia

Dentro de esta área se determinó la existencia de roedores, mediante la trampa adhesiva colocada dentro de puntos específicos, estos encuentran esta área como medio para introducirse a otros sitios del hospital donde pueden encontrar su alimento, como la cocina, bodega de alimentos y cafeterías.

Por las noches, estos roedores aprovechan la escasa presencia de personas, para introducirse por la puerta principal que siempre se mantiene abierta.

2.3.4. Área de parqueo y jardines

En el área de parqueos y de jardines se encontró evidencia de plaga de roedores, aplicando la trampa adhesiva, ya que por las noches la presencia de personal y pacientes no es constante, estos aprovechan para llegar al interior del edificio del hospital.

Algunas áreas de parqueo se encuentran en los límites del hospital, los cuales colindan con áreas y terrenos baldíos, ello permite a los roedores encontrar puntos donde puedan introducirse dentro de las distintas áreas del hospital.

Otra de las plagas encontradas en el área de parqueos y de jardines fue la de moscas, ya que en algunos puntos, se queda acumulada basura en cierto momento, lo que hace que esta plaga llegue a infestarlos durante algún tiempo.

2.4. Identificación de los tipos de plagas y vectores existentes en las instalaciones del Hospital Nacional de Chimaltenango

A continuación se presenta la clasificación científica de las diversas plagas encontradas en los diferentes ambientes del Hospital Nacional de Chimaltenango.

2.4.1. Plaga de murciélagos

Los murciélagos pocas veces son considerados un atractivo de la diversidad biológica, pasan desapercibidos por sus hábitos nocturnos y, además, su aspecto suele causar rechazo, sin embargo, son muy interesantes por su representación taxonómica y trófica.

Estos mamíferos juegan papeles importantes para los ecosistemas y el humano, ya que a través de procesos ecológicos como la polinización facilitan la fecundación de las flores y el flujo genético en plantas silvestres y cultivadas, algunas con importancia económica.

Hay especies que dispersan por distancias largas las semillas de los frutos que ingieren, principalmente de plantas pioneras y de sucesión, lo que propicia la restauración natural de la vegetación.

También hay especies que controlan plagas potenciales en ecosistemas naturales y agroecosistemas. Por si fuera poco, estos organismos desde hace algunas décadas han sido de interés particular para la ciencia, principalmente para los ecólogos, ya que cumplen con varios de los criterios de los indicadores bio-lógicos: es un taxón abundante y es ecológica, taxonómica y tróficamente diverso, además de que su muestreo es relativamente fácil y de bajo costo, los murciélagos en pocas ocasiones son considerados en las estrategias de conservación a nivel local y regional.

En realidad, solamente dos especies de las 97 reportadas en Guatemala son sanguívoras y una considerada problemática, conocida como el murciélago común (*Desmodus rotundus*). Esta especie puede provocar debilitamiento, infecciones secundarias y potencialmente transmitir el virus de la rabia al ganado.

El resto de especies son inofensivas, pero son sacrificadas indiscriminadamente sin la supervisión adecuada durante controles poblacionales no selectivos.

En Guatemala el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (Conap) reconoce 16 especies de murciélagos en la Lista de Especies Amenazadas o LEA (Conap, 2009) y hay diez especies adicionales identificadas por especialistas con base en el Método de Evaluación de Riesgo de Extinción o MER, estas especies se encuentran amenazadas principalmente por la pérdida de hábitat natural y la inadecuada erradicación del murciélago sanguinívoro.

En el área de bodega de medicamento y material quirúrgico se encontró el murciélago *Balantiopteryx lo*, según la información proporcionada por el área de salud de Chimaltenango.

Figura 14. **Murciélago *Balantiopteryx lo***



Fuente: tipos de murciélagos.

<http://static.inaturalist.org/photos/855795/medium.JPG?1400247843>. Consultado: 12 de agosto de 2016.

2.4.2. Plaga de roedores

Existen dos especies principales de roedores. La rata *Rattus Norvegicus*, es comúnmente llamada rata de cloaca, es la especie que mayor contaminación y peligro representa, ya que se reproduce en condiciones insalubres. Generalmente, se le encuentra en cloacas, basureros, madrigueras y se le puede ver en algunos otros lugares en la superficie.

La otra especie es el llamado ratón doméstico *mus musculus*, esta especie representa una menor contaminación a corto plazo, por ser una especie de menor tamaño comparada con la especie anterior. Pero a la larga estas pueden infestar toda una instalación, porque crían a su familia en espacios muy reducidos (aislantes de neveras, motores de máquinas, almacenes, techos falsos, entre otras).

Figura 15. *Rattus Norvegicus*



Fuente: tipos de ratas.

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/01/Rattus_norvegicus_1.jpg. Consultado: 12 de marzo de 2015.

2.4.3. Plaga de cucarachas

La plaga de cucarachas es más representativa, existen dos tipos que se han adaptado óptimamente al ámbito humano. Estos dos tipos son: Periplaneta Americana “cucaracha americana” y la Blatella Germánica “cucaracha alemana”.

La cucaracha americana ingresa por tuberías de desagües con sifones de agujeros ovalados alargados, por ventanas y puertas abiertas, anidando comúnmente en grietas y zonas húmedas. Para su reproducción prefieren zonas cálidas (aunque soportan perfectamente zonas frías), donde colocan sus bolsas de huevos llamadas ootecas.

El otro tipo, la cucaracha alemana es una cucaracha de traslado o migratoria, es transportada en las compras dentro de cajas de bebidas, comestibles en general y para grandes infestaciones se trasladan para invadir nuevas zonas.

Su reproducción es por medio de bolsas de quitinas llamadas ootecas y en su interior puede llevar hasta 20 cucarachas, estas bolsas generalmente están ubicadas en zonas calientes y su tiempo de eclosión es de 25 a 35 días, dependiente de la temperatura a la que esté expuesta.

Las cucarachas son fotosensibles (sensibles a la luz) y solo se exponen cuando es sumamente necesario, como para alimentarse o para reubicarse. Si se llega a ver una durante el día con buenas condiciones de luz podría ser un indicio de una media o alta infestación.

Figura 16. *Periplaneta americana*



Fuente: tipos de cucarachas.

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/af/Amerikanische_Grossschabe_2.JPG.

Consultado: 12 de abril de 2015.

2.4.4. Plaga de moscas

La mosca doméstica (*musca domestica*), 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 completa metamorfosis, de huevo, larva, pupa a adulta. 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 que se puedan desarrollar requieren de altas condiciones de humedad (debajo de 90% el índice de mortalidad es alto). El tiempo de maduración oscila entre las 12 y 24 horas después de la postura.

Figura 17. ***Musca domestica***



Fuente: tipos de moscas.

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/87/Musca_domestica_housefly.jpg.

Consultado: 14 de marzo de 2015.

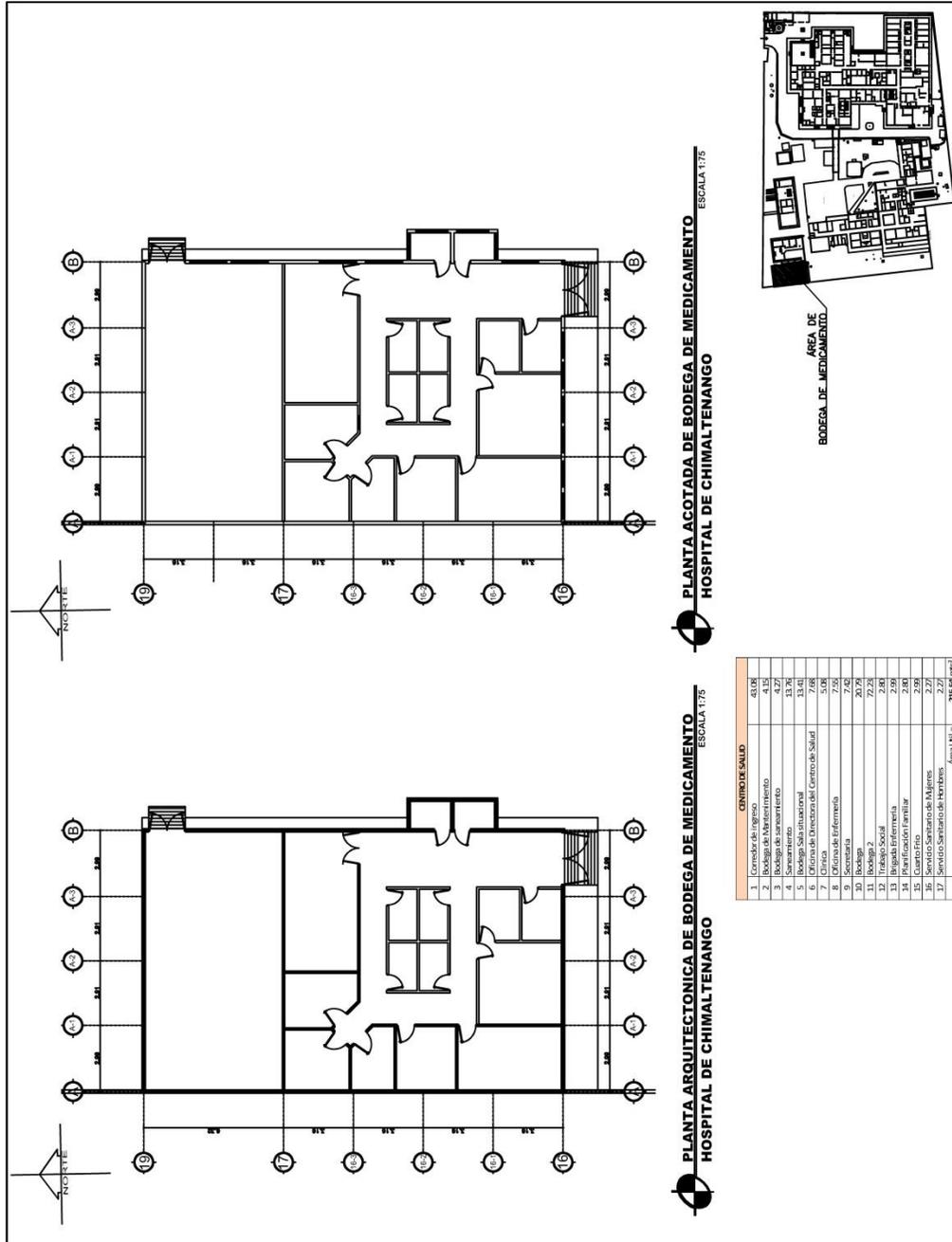
2.5. Plano de ubicación de plagas y vectores en las áreas críticas del Hospital Nacional de Chimaltenango

A continuación se presentan los planos para ubicar la presencia de las diferentes plagas en los servicios y así tener una mejor visión para poder combatir este problema que aqueja al centro asistencial.

2.5.1. Plano del área de bodega de medicamento y material quirúrgico

A continuación se presenta el plano del área de bodega de medicamento y material quirúrgico, indicando el tipo de plaga presente.

Figura 18. Plano de área de bodega de medicamento y material quirúrgico



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD.

2.5.2. Plano del área de cocina

A continuación se presenta el plano del área de cocina, indicando el tipo de plaga presente.

Figura 19. Plano del área de cocina



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD.

2.5.3. Plano del área de emergencia

A continuación se presenta el plano del área de emergencia, indicando el tipo de plaga presente.

Figura 20. Plano del área de emergencia

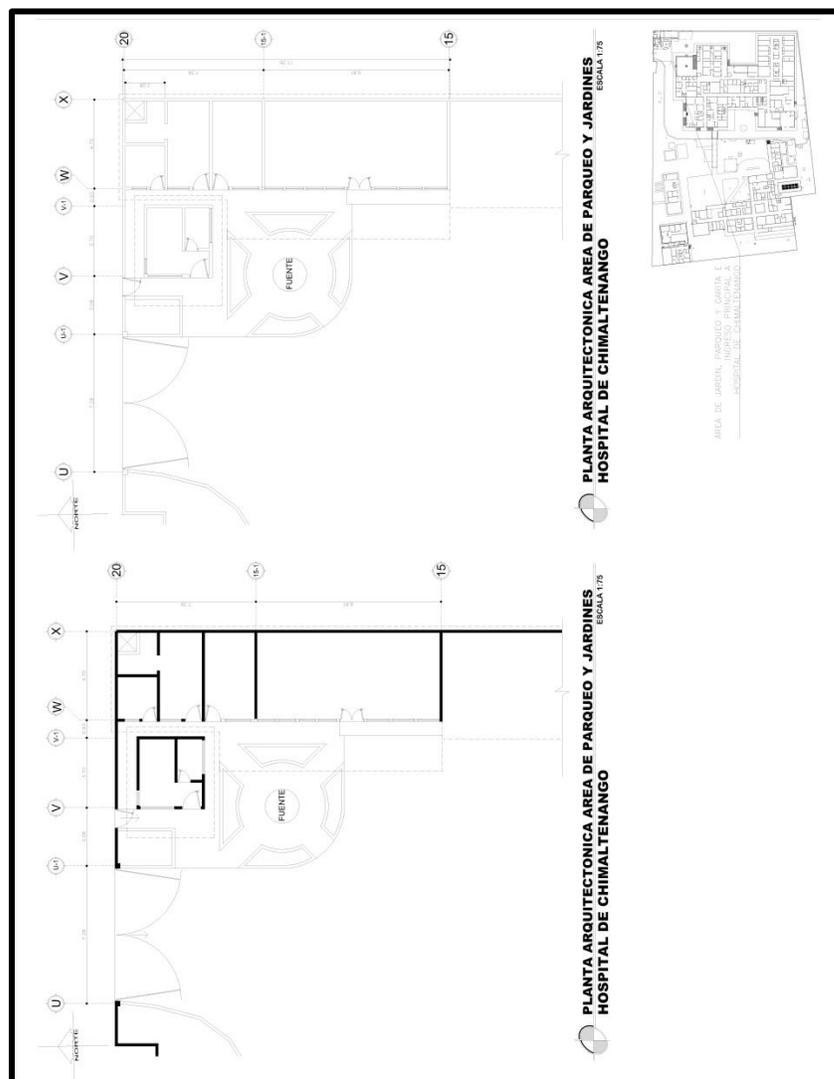


Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD.

2.5.4. Plano del área de parqueo y jardines

A continuación se presenta el plano del área de parqueo y jardines, indicando el área verde.

Figura 21. Plano del área de parqueo y jardines



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD.

2.6. Medidas actuales que se utilizan para combatir plagas y vectores dentro de la institución

Se presentan las medidas actuales que se han utilizado por parte del personal de mantenimiento e intendencia, para contrarrestar la presencia de plagas en los diferentes servicios del Hospital Nacional de Chimaltenango.

2.6.1. Plaga de murciélagos

Se han sellado los orificios que se formaban entre la pared y el techo de lámina de la bodega, con cemento y ladrillos, además, se taparon los huecos que se creaban al unir las costaneras que sostienen el techo. También se cuenta con una malla puesta en las ventanas, la cual impide el ingreso de murciélagos al área de bodega de medicamentos.

2.6.2. Plaga de roedores

Para combatir la plaga de roedores lo que se ha implementado dentro del hospital es aplicar veneno en todas las áreas del exterior del edificio, en donde la presencia de los roedores ha sido verificada; sobre el techo también se ha aplicado el veneno para cuando estos roedores trepen buscando acceder al interior del edificio.

Figura 22. Veneno Klerat



Fuente: bodega de taller de mantenimiento, Hospital Nacional de Chimaltenango.

2.6.3. Plaga de cucarachas

A la plaga de cucarachas se le ha aplicado insecticida por parte del personal cuando estas son vistas en las afueras del edificio del hospital. Otra medida ha sido la de aplastarlas, cuando en ese preciso momento no se cuenta con el insecticida a la mano y a modo de evitar que se escapen.

Figura 23. **Veneno contra cucarachas**



Fuente: bodega de taller de mantenimiento, Hospital Nacional de Chimaltenango.

2.6.4. Plaga de moscas

La medida que ha implementado el personal del hospital para combatir las moscas ha sido la aplicación de mosquiteras, en puertas y ventanas, para impedir que ingresen a las áreas del hospital como la cocina y cafetería.

Otra medida que se ha aplicado es la colocación de trampas adhesivas colgantes, en la que las moscas se llegan a pegar adhiriéndose sin poder liberarse. Cabe mencionar que esta medida no es recomendada para aplicarse en el interior del hospital por cuestiones de contaminación de alimentos y cercanía de los pacientes.

2.7. Necesidad de capacitaciones al personal operativo del Hospital Nacional de Chimaltenango sobre el manejo de plagas y vectores

La capacitación del personal operativo, mantenimiento e intendencia en el tema del control integrado de plagas es necesaria para que conozcan acerca de los procedimientos y aplicaciones de productos químicos, control integrado 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 del centro asistencial para garantizar la efectividad de las acciones. 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 del medio ambiente.

2.8. Informe y evaluación del diagnóstico de presencia de plagas y vectores realizado al Hospital Nacional de Chimaltenango

La evaluación y monitoreo de presencia de plagas se dio en un período de un mes, realizando monitoreos semanales, lo cual se registró en el formato de registro de evidencia de plagas dentro del centro asistencial, diseñado para este propósito por observación directa, el cual se presenta a continuación.

Tabla I. **Registro de evidencia de insectos por área**

Tipo de plaga	Bodega de medicamento	Bodega de material quirúrgico	Área de cocina	Área de emergencia	Encamamientos	Oficinas administrativas	Área verdes y parqueo	Consulta externa	Sala de operaciones	Total por insecto
Abejas	0	0	2	2	1	0	5	0	0	10
Escarabajos	0	0	1	0	1	0	6	0	0	8
Moscas	12	15	53	40	14	8	55	14	5	216
Zancudos	12	10	25	12	9	4	18	8	3	101
Otros	1	2	2	2	1	0	5	2	0	15
Total de insectos	25	27	83	56	26	12	89	24	8	350

Fuente: elaboración propia.

Tabla II. Registro de evidencia de roedores por área

Tipo de plaga	Bodega de medicamento	Bodega de material quirúrgico	Área de cocina	Área de emergencia	Encamamientos	Oficinas administrativas	Área verdes y parqueo	Consulta externa	Sala de operaciones	Total por animales
Murciélagos	7	6	0	0	0	0	0	0	0	13
Roedores	14	16	15	12	5	5	18	5	1	91
Otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de insectos	21	22	15	12	5	5	18	5	1	104

Fuente: elaboración propia.

Tabla III. Registro de evidencia de cucarachas por área

Tipo de plaga	Bodega de medicamento	Bodega de material quirúrgico	Área de cocina	Área de emergencia	Encamamientos	Oficinas administrativas	Área verdes y parqueo	Consulta externa	Sala de operaciones	Total por cucarachas
Cucarachas	14	12	40	33	13	4	20	8	9	153
Otros	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total de cucarachas	14	12	40	33	13	4	20	8	9	153

Fuente: elaboración propia.

Con base en el análisis realizado a los registros anteriores se determina que las tres principales plagas potenciales que afectan al centro asistencial son los roedores, las moscas tipo domésticas y las cucarachas. Las áreas de mayor incidencia de plagas son la bodega de medicamento, bodega de material quirúrgico, área de cocina, área de emergencia, área de parqueo y jardines.

Dado lo anterior se procede a presentar la propuesta del plan de control integrado de plagas y vectores en el Hospital Nacional de Chimaltenango para darle una solución final y de fondo a este problema que ha afectado la salud de los pacientes y de los trabajadores.

3. PROPUESTA DEL PLAN DE CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS Y VECTORES EN EL HOSPITAL NACIONAL DE CHIMALTENANGO

3.1. Plan de control integrado de plagas y vectores por áreas críticas

A continuación se presenta el plan de control integrado de plagas y vectores para las áreas críticas de los diferentes servicios del Hospital Nacional de Chimaltenango, este plan contempla todas las medidas preventivas, mecánicas y químicas por realizar en el centro asistencial para poder controlar las diversas plagas que se han manifestado en la parte del diagnóstico de este trabajo de graduación.

3.1.1. Área de bodega de medicamento y material quirúrgico

En el área de bodegas de medicamentos, los murciélagos aprovechan la oscuridad que generalmente se mantiene, además, en algunos puntos se presenta humedad y ausencia de personal que transite constantemente, hecho que les permite anidar y reproducirse.

Por medio de los agujeros formados entre la pared, encuentran un medio para introducirse, otro punto de ingreso es por los huecos formados entre las costaneras, y en algunos casos las ventanas que se quedan abiertas para ventilar el área. Se propone:

- Instalar y mejorar la iluminación de la bodega de medicamentos y material quirúrgico.

- Instalar un sistema de aire acondicionado.
- Instalar sonares.
- Sellar grietas y aberturas que existan entre costaneras, puertas y ventanas con espuma de poliuretano o materiales varios.
- Realizar limpieza en paredes de forma permanente.
- Utilizar plaguicidas para combatir la plaga de roedores.

3.1.2. Área de cocina

En el área de cocina, por ser el lugar en donde se preparan los alimentos, los roedores, las cucarachas y las moscas se sienten atraídos por el olor de los alimentos, las migajas de los alimentos, la basura depositada en los basureros, las trampas de aceite y los desagües que se conectan a esta área.

Las plagas de roedores llegan a introducirse a esta área por medio de las paredes que en algunos puntos están deterioradas, y tanto los roedores como las cucarachas aprovechan las tuberías para conseguir ingresar. Las moscas entran por las puertas y ventanas que se abren en el área de cocina. Ante ello la propuesta es:

- Crear una rutina de limpieza.
- Instalar puertas abatibles en los ingresos y egresos de dicha área.
- Sellar grietas y aberturas que existan entre costaneras, puertas y ventanas con espuma de poliuretano y materiales varios.
- Limpiar tubería de drenaje y trampas de aceite.
- Utilizar plaguicidas para combatir la plaga de moscas.

3.1.3. Área de emergencia

En el área de emergencia, los roedores llegan atraídos por el olor de la sangre y por las condiciones de poca higiene que presentan algunos pacientes. También les atrae el olor de los alimentos y restos de comida que caen al suelo, por lo que se vuelve un área propensa a la invasión de estas plagas.

Asimismo, ingresan al área por medio de las puertas que se encuentran abiertas; de las paredes, ya que por ser un edificio de antigua construcción están deterioradas; por el techo ya que los tubos de vapor caliente se distribuyen por todas las áreas del hospital, creando una zona adecuada para la anidación y reproducción de esta plaga. Para subsanar lo anterior se propone:

- Diseñar una rutina de limpieza que permita que el área sea estéril y limpia para beneficio de los pacientes.
- Limpiar agua estancada y derrames.
- Colocar barreras para impedir el acceso a las plagas.
- Utilizar plaguicidas para combatir la plaga de roedores.

3.1.4. Área de parqueo y jardines

En estas áreas de parqueo y jardines, los roedores se presentan por ser un lugar no concurrido con mucha frecuencia, en especial por las noches, y donde encuentran un medio para esconderse por los desagües que conducen a la fosa de desechos y que conectan tuberías a diferentes áreas internas del edificio del hospital.

En los alrededores del hospital se colinda con terrenos baldíos y bosques, donde la plaga de roedores encuentra las condiciones necesarias para reproducirse y luego ingresar al hospital. Las moscas son otra de las plagas que se muestra en esta área, por la acumulación de depósitos de basura, de desechos quirúrgicos y de las tuberías de desagües. Por lo consiguiente se sugiere:

- Colocar depósitos de basura con su respectiva tapadera.
- Instalar barreras que impidan el acceso de plagas a los lugares que se necesita proteger.
- Ordenar y limpiar en los alrededores.

3.2. 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, la cual es proporcionada 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 por utilizar.

- Manejo de desechos.
- Rombo de seguridad.

Como se menciona anteriormente en las diferentes áreas del hospital no se cuenta con un programa del control de plagas, por lo consiguiente, no se tiene un control histórico de ellas, ya que el personal actuaba de una forma empírica para contrarrestar este problema.

3.3. Aspectos legales y reglamentarios aplicables al manejo de químicos

Los métodos químicos propuestos para ser empleados a fin de combatir las plagas existentes en las diferentes áreas del Hospital Nacional de Chimaltenango deberán ser regulados por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, ya que esta institución es la encargada del registro, comercialización, uso y control de plaguicidas agrícolas y sustancias afines en el territorio nacional. Al momento de implementar los métodos químicos propuestos se deberá llevar una ficha de control de la lista de plaguicidas por utilizar y su registro de aprobación.

3.4. Medidas propuestas para combatir plagas y vectores en las instalaciones

En los siguientes incisos se detallan las medidas propuestas para combatir las plagas y vectores en los diferentes servicios del Hospital Nacional de Chimaltenango.

3.4.1. Medidas preventivas

Se incluyen todas las medidas a modo de prevención que se realizarán en forma continua con el fin de minimizar la presencia de plagas. Estas se relacionan con la higiene y limpieza de todas las áreas del hospital y sus alrededores. Entre las medidas preventivas propuestas 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 todas las áreas del hospital y alrededores.
- Almacenamiento adecuado de medicamentos, material quirúrgico y de alimentos que pudieran ser atacados por las plagas.
- Limpieza de desagües.
- Limpieza de agua estancada y derrames.
- Poner más depósitos de basura alrededor del hospital. Los depósitos de basura deben permanecer siempre tapados.
- Colocar barreras que impidan el acceso de las plagas a los lugares que se necesita proteger.

3.4.2. Métodos mecánicos

Luego de implementar 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 todas las áreas del hospital tales como cebos, trampas adhesivas, trampas mecánicas. 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

3.4.3. Métodos físicos

Las medidas físicas se basan principalmente en la alteración del entorno físico de la plaga para lograr el control. Entre estas 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 provocándoles la muerte a los insectos voladores para el control de la plaga de zancudos.
- Corriente eléctrica, asociada a la atracción de luz ultravioleta para el control de plagas de moscas.
- Trampas mecánicas. Instalación estratégica de dispositivos mecánicos para atrapar roedores y lograr su control.

3.4.4. 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.

3.4.5. Métodos químicos

La propuesta del método químico para el control de las distintas plagas identificadas en el Hospital Nacional de Chimaltenango, se puede aplicar según la siguiente tabla, la cual está autorizada por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación.

- Acuerdo Gubernativo No. 377-90. Reglamento sobre Registro, Comercialización y Uso del Control de Plaguicidas Agrícolas y Sustancias Afines.
- Ley de Registro de Productos Agroquímicos. Decreto Numero 5-2010. Congreso De La Republica De Guatemala.

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

NOMBRE	GRUPO	TIPO DE PLAGA Y MÉTODO DE APLICACIÓN	DOSIFICACIÓN	FRECUENCIA DE APLICACIÓN
PYBUTHRIN 33	Piretrina natural	Insectos voladores y rastreros por ULV, Nebulización Aspersión, Temonebulización	1L / 3,000 M ³	Semanal y al tener evidencia de presencia de la plaga
MAXFORCE GEL	Hidrametilona	Cucaracha Gemánica Y Americana. Presentación en gel	0.25 a 0.50 g / M ²	Semanal y al tener evidencia de presencia de la plaga
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 las plagas sobrepasen los umbrales necesarios
AGITA 10	Tiametoxam (Neonicotinoide)	Moscas, cucarachas y escarabajos	400 gr / 300 ml agua	Semanal y al tener evidencia de presencia de la plaga
RODILON BLOQUE	Difetialona	Rattus rattus, Rattus norvegicus, Mus musculus. Aplicación 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
K-OTHRINE 2.5 WP	Deltametrinas	moscas, mosquitos, cucaracha, pulgas	1L / 250 M ²	Semanal y al tener evidencia de presencia de la plaga

Fuente: OROZCO ROBLES, Marco Vinicio. *Programa de control integrado de plagas en una industria panificadora*. p. 80.

3.4.6. Plaguicidas

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.

3.4.6.1. Control de plaguicidas

El personal encargado de mantenimiento e intendencia, deberá llevar el registro de los plaguicidas por aplicar. Según lo especifica este trabajo de graduación, el personal a cargo del control de plagas deberá contar con buena salud física, uniforme adecuado, equipo y protección especial, conocimientos en manejo de plaguicidas que incluye el almacenaje, transporte, aplicación y disposición segura, así como la experiencia para realizar dosificaciones y diluciones, según se requiera.

3.4.6.2. Formulación de plaguicidas

La formulación de los tipos de plaguicidas tiene una clasificación, según se muestra a continuación:

- Concentrado emulsionable (EC): líquido homogéneo para ser aplicado como emulsión, luego de ser diluido en agua.
- Suspensión concentrada (SC): líquido con el activo en suspensión estable, para aplicar diluido en agua.
- Emanador de gas (GE): formulación sólida o líquida, para aplicación directa, capaz de liberar gas a través de una reacción química.
- Emulsión aceite en agua (EW): fluido heterogéneo por dispersión de finos glóbulos de un líquido orgánico con activo, en fase continúa en agua.

- Polvo mojable (WP): polvo para aplicar como suspensión, luego de ser dispersado en agua.
- Polvo disperable (DP): formulación sólida, uniforme, en forma de polvo con buena movilidad, únicamente para aplicación directa en forma de espolvoreo.
- Ultra bajo volumen (UL): líquido homogéneo listo para su aplicación directa con equipos Ultra Bajo Volumen (ULV).
- Granulados (GR): formulación sólida, uniforme, en forma de gránulos con dimensiones bien definidas, para aplicación directa.
- Cebo en bloques (BB): cebo presentado en forma de bloques.
- Cebo en gránulos (GB): cebo presentado en forma de gránulos.
- Cebo concentrado (CB): cebo sólido o líquido que se utiliza diluido.
- Cebo listo para usar (RB): cebo listo para usar.

3.4.6.3. Toxicidad

Todo plaguicida formulado químicamente posee un componente tóxico, 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 es su toxicidad.

Es decir, cuanto menos dosis es requerida, más peligroso es el plaguicida. Hay un valor para cada tipo de contacto (oral, dermal menos es el valor DL50, mayor su toxicidad, 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.

3.4.6.4. Técnicas de aplicación de plaguicidas

En los servicios, donde se encuentren productos alimenticios, como la cocina, será necesario tomar precauciones especiales para evitar que los plaguicidas contaminen los alimentos o las superficies de contacto con estos, por lo tanto, antes de aplicar estos productos hay que proteger los alimentos, equipos y utensilios de una posible contaminación, estos deberán limpiarse minuciosamente.

La aplicación de cualquier plaguicida propuesto en los incisos anteriores deberá ser realizada únicamente por personal competente y deberá estar regulado por el Acuerdo Gubernativo 229-2014. Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional.

Para el manejo de plaguicidas se deberá utilizar el equipo de protección adecuado y siguiendo las precauciones indicadas y nunca en forma distinta a como se especifica en la etiqueta del plaguicida y al Acuerdo Gubernativo 229-2014.

3.5. Propuesta de métodos del plan de control integrado de plagas y vectores para el área de bodega de medicamento y material quirúrgico del Hospital Nacional de Chimaltenango

Seguidamente se dará la propuesta de los métodos del plan de control integrado de plagas y vectores para el área de bodega de medicamento y material quirúrgico, donde se detalla las medidas por realizar.

3.5.1. Medidas preventivas

Se proponen medidas preventivas al área de bodega de medicamento y material quirúrgico a fin de evitar la presencia de murciélagos y ratones.

Esta área no fue diseñada para bodega de medicamento y material quirúrgico, de ahí que se improvisara para aprovechar el espacio existente. Por tal motivo, y para evitar la presencia de murciélagos y roedores se proponen las siguientes medidas:

- Sellar con espuma de poliuretano las grietas en paredes y todas las aberturas entre la pared y techo por donde los murciélagos y roedores han entrado.
- Revisar si existen nidos de murciélagos y roedores entre las costaneras y tapar el hueco que forman, soldando una placa del mismo material de la costanera.
- Iluminar mejor el área de bodegas, ya que los murciélagos buscan lugares oscuros.
- Mantener los medicamentos y material quirúrgico, debidamente sellados, ordenados y limpios.

La aplicación de estas medidas preventivas y el reporte adecuado por parte del personal, permitirá que esta área no constituya una fuente de anidación y de propagación de murciélagos y roedores, donde se guardan los medicamentos y material quirúrgico permitiendo que estos se conserven adecuadamente e higiénicamente.

Con el fin de conservar la especie de murciélago *Balantiopteryx*, identificado en el área de bodega de medicamento y material quirúrgico, se contará con la supervisión del delegado de la Conap a nivel departamental para verificar que las medidas preventivas propuestas, anteriormente descritas, sean las adecuadas para evitar el daño físico a esta especie de murciélago protegido y que dicha institución sea la encargada de recoger y trasladar esta especie a su hábitat natural.

3.5.2. Métodos mecánicos

Las medidas mecánicas propuestas tienen el fin de erradicar la presencia de murciélagos y roedores, que existen en el área de bodega de medicamento. Los murciélagos forman parte de una especie que se encuentra protegida y por tal motivo no se les hará daño y representantes del Conap estarán apoyando el plan para evitar daños a esta especie. A continuación se detallan los métodos propuestos:

- Revisar las trampas mecánicas diariamente, para ver si se capturó algún roedor.
- Verificar semanalmente que las trampas funcionen correctamente.
- Colocar tela mosquitera en todas las ventanas y revisarlas periódicamente para cambiarlas cuando estén dañadas.

La correcta aplicación de las medidas mecánicas propuestas, permitirá evitar la presencia de estos animales que han llegado a instalarse en el área de bodegas.

3.5.3. Métodos físicos

Las medidas físicas propuestas, permitirán ahuyentar a los murciélagos que puedan acercarse a esta área y que estos no aniden en el área de bodegas donde podrían contaminar los medicamentos y material quirúrgico resguardado. Se toma en cuenta que estas medidas no deben lastimar gravemente a los murciélagos. Los métodos por aplicarse son:

- Colocar sonares para murciélagos, pues estos no soportan las ondas emitidas y serán ahuyentados.

- Colocar un aire acondicionado con capacidad de 12,000 BTU.
- Revisar mensualmente estos dispositivos (Sonares y aire acondicionado), para verificar que funcionen correctamente.
- Evitar que esta área se encuentre húmeda, ya que los murciélagos buscan lugares de humedad.
- Instalar trampas mecánicas para roedores y verificar mensualmente su funcionamiento.

Aplicar estas medidas y llevar un control periódico permitirá que estas medidas propuestas funcionen perfectamente. También es importante tener un control de los resultados de las medidas que se pretenden implementar en el área de bodegas.

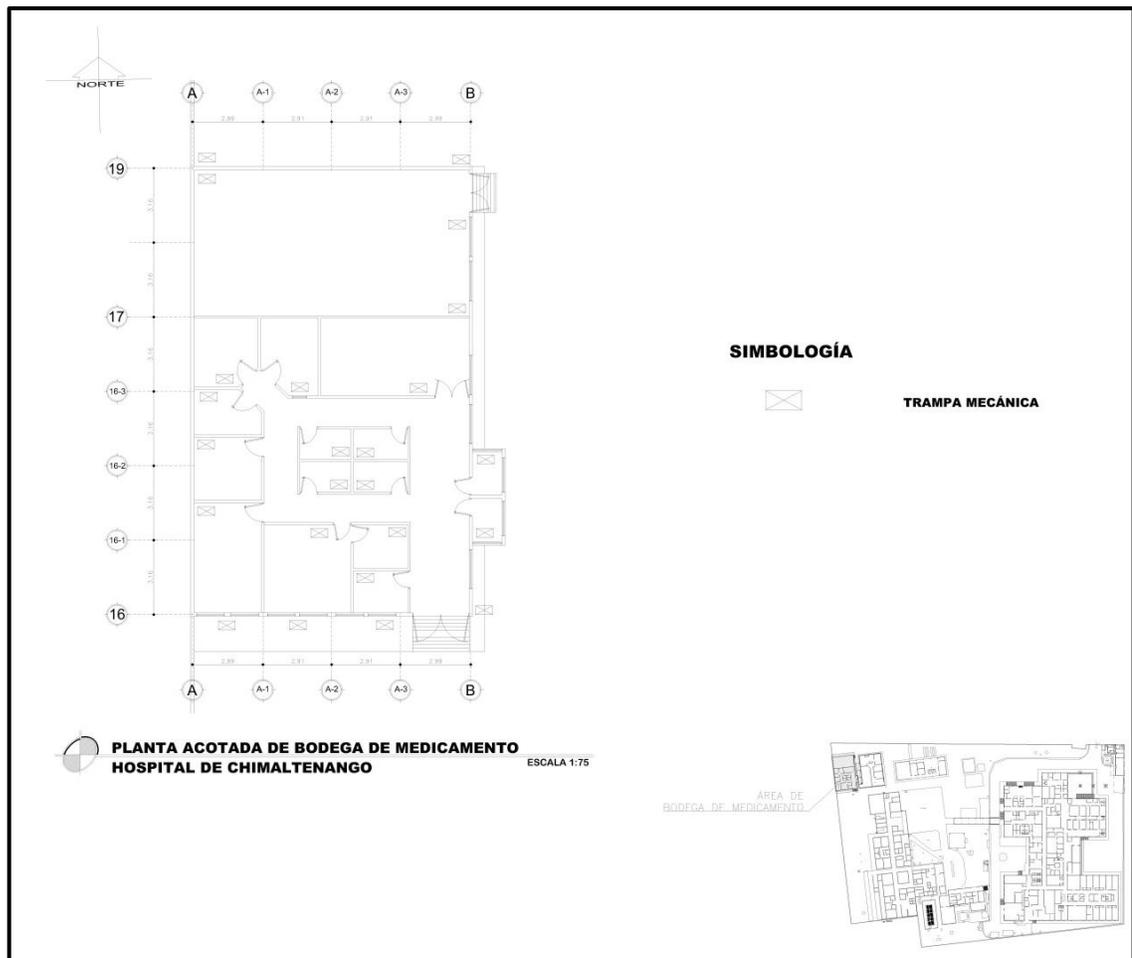
3.5.4. Métodos químicos

Los murciélagos son una especie protegida por la ley de Consejo Nacional de Áreas Protegidas de la República de Guatemala, no se debe emplear algún producto o químico que pueda poner en riesgo la vida de estos animales voladores, por lo cual no se propone ningún método químico para esta especie.

3.5.5. Plano

A continuación se presenta el plano del área de bodega de medicamento y material quirúrgico, que se debe emplear para ubicar las jaulas y sonares que ahuyenten a los murciélagos; así como la ubicación de estaciones cebaderas para roedores.

Figura 24. **Plano de ubicación de trampas mecánicas para el área de bodega de medicamento**



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD.

3.6. Propuesta de métodos del plan de control integrado de plagas y vectores para el área de cocina del Hospital Nacional de Chimaltenango

A continuación se dará la propuesta de los métodos del plan de control integrado de plagas y vectores para el área de cocina, donde se detalla las medidas por implementar.

3.6.1. Medidas preventivas

Para el área de cocina del hospital, se deben proteger los alimentos para que no se contaminen, cuando son almacenados y cuando son preparados. Se proponen las siguientes medidas preventivas para erradicar las plagas de roedores, cucarachas y moscas que han sido evidenciadas en esta área:

- Mantener las puertas abatibles cerradas, salvo cuando sea necesario mantenerlas abiertas.
- Revisar cada tres meses las telas mosquiteras y cambiarlas cuando se encuentren dañadas.
- Mantener tanto la cafetería y la cocina limpias, barrer, el piso, debajo de todas las máquinas, en las esquinas especialmente, cerca de las paredes y sacar la basura para que las plagas no entren a esta área.
- Mantener despejadas las esquinas, donde los roedores y cucarachas aprovechan para anidar y reproducirse.
- Revisar periódicamente cada quince días los desagües, para que no se encuentren tapados.

Con estas medidas, se logrará que en las áreas de cocinas y cafeterías no se presente invasión de plagas de roedores, cucarachas y moscas, para que los alimentos se preparen en condiciones saludables.

Se debe reportar por el personal de esta área cualquier indicio de invasión de estas plagas para combatirlas antes que se propaguen o surja una plaga más grande.

3.6.2. Métodos mecánicos

Las medidas mecánicas permitirán la eliminación de las distintas plagas que se presenten en el área de cocina, donde se debe tener un especial cuidado ya que es donde los alimentos se preparan para los pacientes. Las medidas propuestas son las siguientes:

- No usar cebos tóxicos y no-tóxicos, ya que estos no son los adecuados para aplicación dentro de esta área.
- Colocar trampas mecánicas de captura o trampas de goma. Éstas son indicadas para interiores ya que capturan a los roedores vivos evitando los malos olores si se mataran.
- Fijar e identificar las trampas a su lugar.
- Colocar trampas adhesivas, trampas de gatillo extendidas y trampas mecánicas, dependiendo del nivel de presencia de la plaga de roedores, se colocan donde más se evidenció su presencia.
- Revisar periódicamente las trampas y cambiarlas cuando ya no funcionan o cuando hayan cumplido su función.
- Implementar trampas de feromonas en el exterior de la cocina, teniendo en cuenta las recomendaciones de su aplicación dentro de esta área, a fin de eliminar la plaga de cucarachas.

- Instalar trampas de luz para eliminar las moscas, cuidando que se coloquen a 4 o 5 metros de distancia de la superficie de contacto con los alimentos almacenados y de los que se están preparando.
- Revisar las trampas instaladas, diariamente para ver si se captura alguna plaga y semanalmente para ver que se encuentren en funcionamiento.
- Cuando la presencia de plagas sea mayor, se revisará en intervalos de tiempo más cortos y se colocaran más juntas cada trampa.

Seguir estas medidas propuestas permitirá la eliminación de las diferentes plagas que invaden el área de cocinas. Se debe mantener un estricto control de mantenimiento de las medidas empleadas, por ser un área crítica del hospital, de tal manera que las trampas continúen en funcionamiento y se reemplacen cuando se encuentren defectuosas.

3.6.3. Métodos físicos

Las medidas físicas propuestas para evitar que las plagas invadan esta área, buscan cambiar las condiciones que las plagas encuentran cómodas para anidar y reproducirse. Las medidas propuestas en esta área son:

- Instalación de lámparas ultravioleta (UV), utilizadas para atrapar moscas.
- Colocar las lámparas en puntos de acceso potenciales donde los insectos ingresan a esta área.
- Tener un control de las lámparas ultravioletas, cuándo se instalaron, el mantenimiento, y cambiar el tubo de luz una vez al año.

Las medidas físicas propuestas deben ser las más adecuadas al área de aplicación, y en este caso que es el hospital, se debe tener cuidado al momento de escoger los dispositivos, ya que en un hospital especialmente en el área de cocina, se debe velar porque la comida que se les sirve a los pacientes los ayude a recuperarse.

3.6.4. Métodos químicos

Los métodos químicos empleados en el área de cocinas deben ser aplicados conforme a las especificaciones etiquetadas en el producto que se va a aplicar, dado que esta es un área delicada por la preparación de alimentos. La propuesta por implementar en esta área se describe a continuación:

- Aplicación de geles para las áreas interiores, como máquinas, aparatos eléctricos y tableros eléctricos, estos pueden aplicarse con instrumentos de precisión como jeringas y pistola, aplicadores de gel insecticida.
- Utilización de Pybuthrin 33 del grupo Piretrina natural, aplicada a insectos voladores y rastreros por ULV, nebulización, aspiración, termonebulización.
- Este producto químico se recomienda aplicarlo semanalmente y al tener indicios de la presencia de plagas, se debe llevar control de la aplicación y del efecto producido sobre las plagas.
- Se aplica en los interiores con previo aviso, para proteger los materiales, equipo y que se despeje el área, por lo menos dos horas. Se aplicará una dosis de 1L / 3000m²

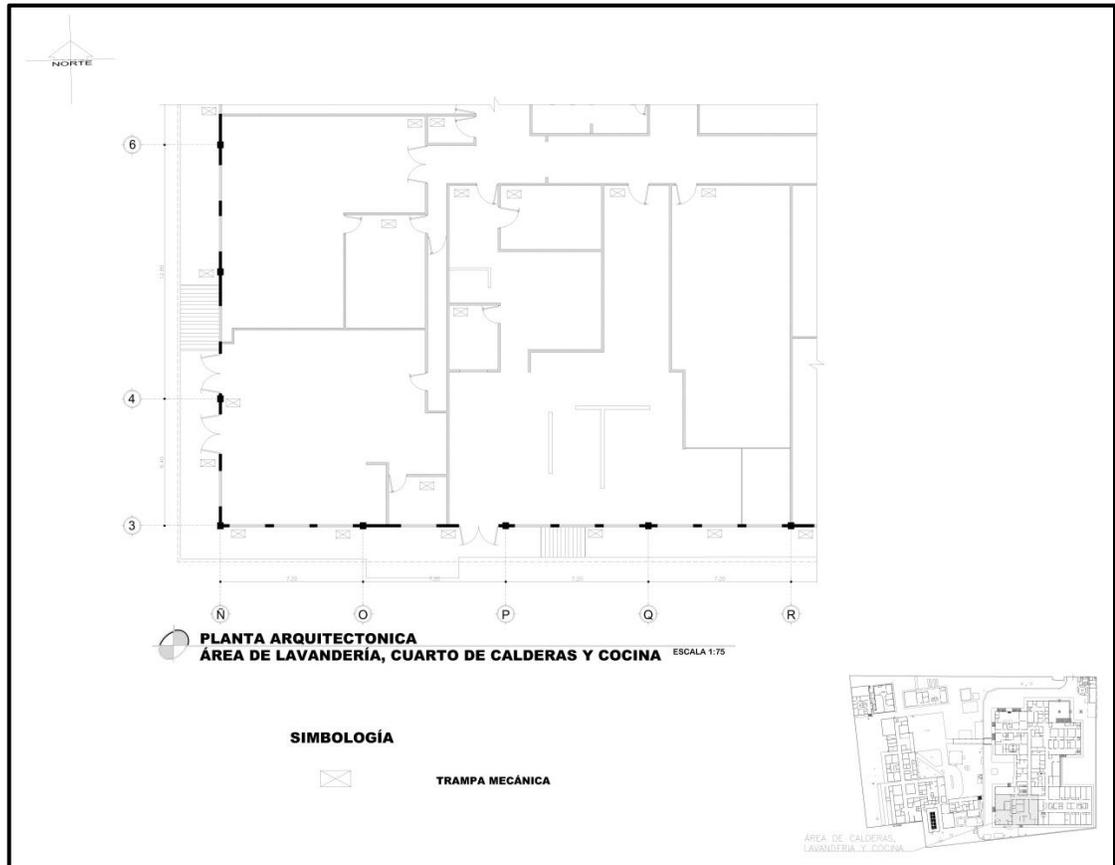
La aplicación de métodos químicos en esta área debe anunciarse anticipadamente, para proteger los alimentos y equipo, debe aplicarlos personal capacitado, con su respectivo equipo de protección y tomando las consideraciones necesarias por ser un material químico aplicado al área de cocina.

Se debe contar con documentación en la que conste la lista de químicos autorizados por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, 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.

3.6.5. Plano

A continuación se presenta el plano del área de cocina que se debe emplear para ubicar e instalar las estaciones cebaderas para roedores.

Figura 25. **Ubicación de estaciones cebaderas en el área de cocina**



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD.

3.7. **Propuesta de métodos del plan de control integrado de plagas y vectores para el área de emergencia del Hospital Nacional de Chimaltenango**

A continuación se dará la propuesta de los métodos del plan de control integrado de plagas y vectores para el área de emergencia, donde se detalla las medidas por emplear.

3.7.1. Medidas preventivas

Las medidas preventivas propuestas para el área de emergencia con el propósito de evitar, principalmente que la plaga de roedores ingrese a esta área y, por ende, a las demás instalaciones del edificio del hospital son:

- Mantener cerradas las puertas abatibles, en el horario nocturno, sobre todo, porque es cuando no se está pasando de un lado a otro con mucha frecuencia.
- Mantener limpia y ordenada el área, para rápido acceso en caso de emergencia.
- Revisar periódicamente puntos potenciales de acceso de plagas, donde la pared presenta algún deterioro.

Aplicar estas medidas permitirá que en el edificio disminuya considerablemente la plaga de roedores, ya que un punto potencial de ingreso es por la puerta del área de emergencia. Además, un correcto control de las mismas permitirá que las medidas preventivas aplicadas tengan mayor efecto.

3.7.2. Métodos mecánicos

Las medidas mecánicas propuestas para el área de emergencia son la aplicación de dispositivos que permitan capturar y matar las plagas de roedores que ingresan por el área de emergencia, estas medidas son las siguientes:

- Colocar trampas adhesivas, trampas de gatillo extendidas y trampas mecánicas, dependiendo del nivel de presencia de la plaga de roedores se colocan donde más se evidenció su presencia.

- Colocar cebos en trampas mecánicas, los cuales tienen que estar aprobados por el Ministerio de Salud y Asistencia social.
- Instalar los cebos en un intervalo de 15 a 30 metros, pero de ser necesario, se colocarán más juntos si la presencia de plagas es demasiada.
- Reemplazar las luces blancas del alumbrado que da al exterior por luces amarillas (son las que menos atraen los insectos por la noche) ya que representa un área potencial de ingreso de plagas al edificio.

Estas medidas propuestas, con su respectivo control periódico, pueden resultar siendo un método eficaz para combatir las plagas que tratan de ingresar a esta área y, por ende, a las demás instalaciones del hospital.

3.7.3. Métodos químicos

La aplicación de métodos químicos propuesta al área de emergencia es la siguiente:

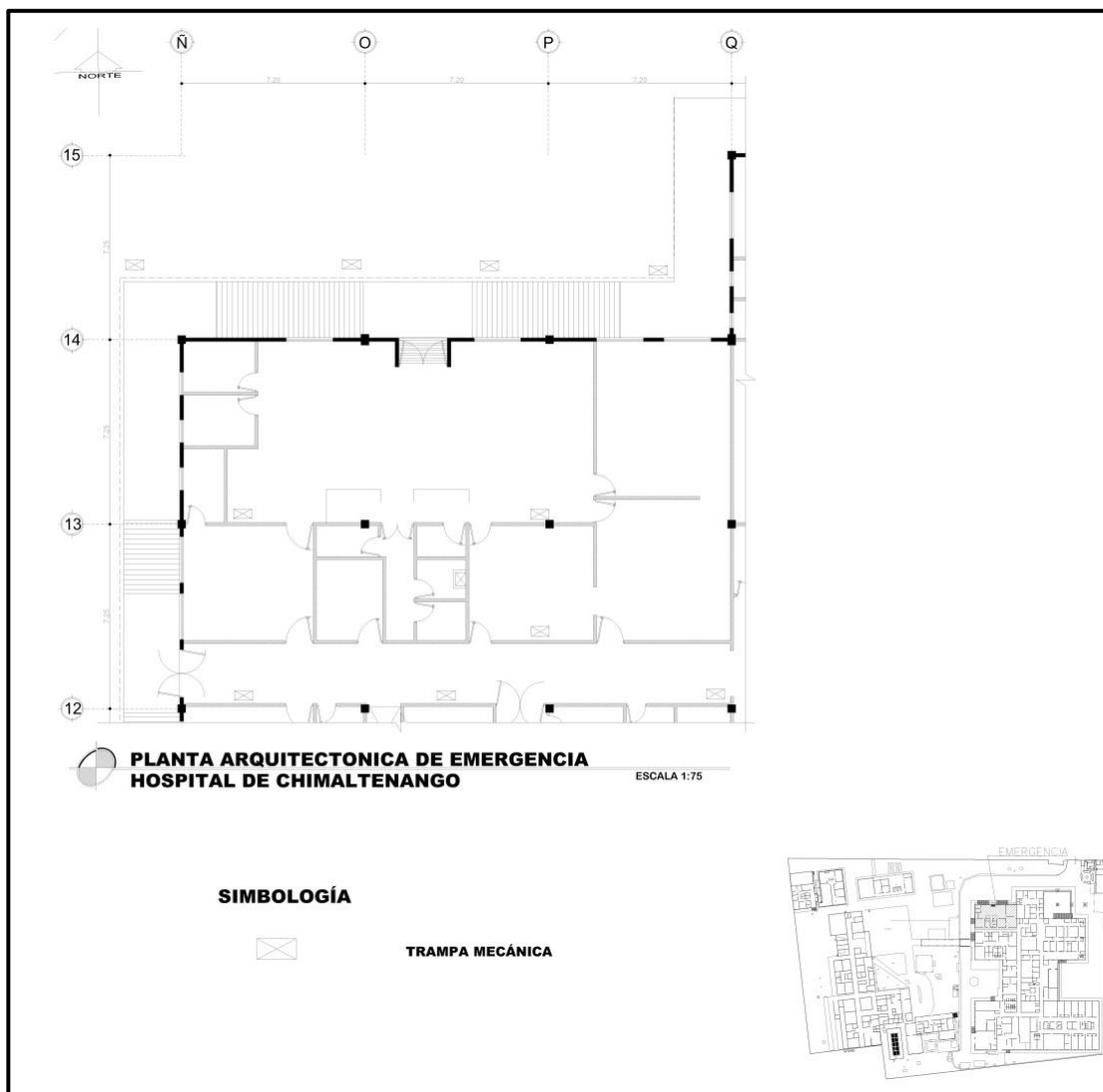
- Utilización de Pybuthrin 33, el cual es de aplicación contra insectos voladores y rastreros por ULV, nebulización, aspiración, termonebulización.
- La aplicación de este productos es para interiores donde con previo aviso, se desocupara el área. La dosis será de 1L / 3000m².

Con los métodos químicos se debe tener especial cuidado, debiendo leer todas las indicaciones del producto que se ha de aplicar, ya que en el hospital se debe velar por la salud de los pacientes y la aplicación de estos sin un previo análisis, podría afectar a todas las personas que laboren y se encuentren en esta área.

3.7.4. Plano

A continuación se presenta el plano de ubicación de estaciones cebaderas para el área de la emergencia.

Figura 26. Ubicación de estaciones cebaderas en el área de emergencia



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD.

3.8. Propuesta de métodos del plan de control integrado de plagas y vectores para el área de parqueo y jardines del Hospital Nacional de Chimaltenango

A continuación se dará la propuesta de los métodos del plan de control integrado de plagas y vectores para el área de parqueo y jardín, donde se detallan las medidas preventivas por realizar.

3.8.1. Medidas preventivas

Se proponen medidas preventivas al área de parqueos y jardines, ya que forman también un espacio de acceso y de anidación de casi todas las diferentes plagas que ingresan al edificio del hospital, lo que se pretende es que estas plagas no ingresen a ninguna de las demás áreas críticas del hospital. Estas medidas propuestas consisten en:

- Cortar el pasto de los jardines y de parqueos, para evitar la anidación de las plagas, principalmente la de roedores.
- Limpiar los desagües y eliminar el agua estancada en los alrededores de jardines y de los parqueos.
- Poner botes de basura en todas las áreas del hospital, para que las personas no tiren la basura en cualquier lugar, dando lugar a que los desagües se tapen.
- Sellar grietas y espacios angostos donde puedan anidas plagas de cucarachas.
- Recoger el ripio acumulado y trasladarlo a un lugar adecuado.
- Trasladar la chatarra a un lugar adecuado, sacándola del hospital o colocarla en un área donde no constituya un foco de anidación de los roedores.

Tanto al área de parqueos y jardines llegan desagües, los que las plagas de roedores y cucarachas recorren para ingresar al edificio del hospital, la implementación de medidas preventivas y un seguimiento adecuado de las mismas, evitará que el hospital se infeste de estas plagas.

3.8.2. Métodos mecánicos

Los métodos mecánicos propuestos para el área de jardines y parqueos del hospital tendrá como objetivo atrapar y eliminar cada una de las plagas detectadas en estas áreas, estos métodos consisten en:

- Colocación de trampas de cebos alrededor de todas estas áreas. Donde los roedores llegan a comer el cebo colocado dentro.
- Las trampas se separan en intervalos de 15 a 20 metros en todo el perímetro de estas áreas. Estas trampas deben estar cerradas por un candado o un sistema de llaves provisto por el fabricante.
- Los cebos para ratas colocados en las trampas deben estar registrados y autorizados por el Ministerio de Salud Pública.
- Colocación de más trampas adhesivas o pegajosas y trampas mecánicas, en donde las plagas han sido verificadas.
- Inspección de las trampas, por lo menos una vez a las semana, y con mayor frecuencia cuando aumenten los niveles de actividad de las plagas.
- Llevar control de cada una de las trampas y reemplazarlas cuando estén defectuosas o hayan cumplido su cometido.
- Para la plaga de moscas, instalar trampas con atrayentes donde la evidencia de esta plaga ha sido mayor.
- Las trampas con atrayentes deben ser controladas e inspeccionadas mensualmente.

- Mantener contenedores de desechos y basura, limpios exteriormente y cerrados.
- A los desagües y reposaderos aplicar insecticidas por medio de máquinas termonebulizadoras, las que transforman el insecticida en forma de neblina o humo.

Tomando estas medidas mecánicas se podrá atrapar y matar las plagas que se presenten en el hospital y que disminuya conforme el tiempo la población de cada una de las plagas.

3.8.3. Métodos químicos

Las medidas químicas que se proponen tienen el objetivo de exterminar las plagas que pretenden ingresar a las áreas críticas del hospital. Estas medidas químicas que se proponen son:

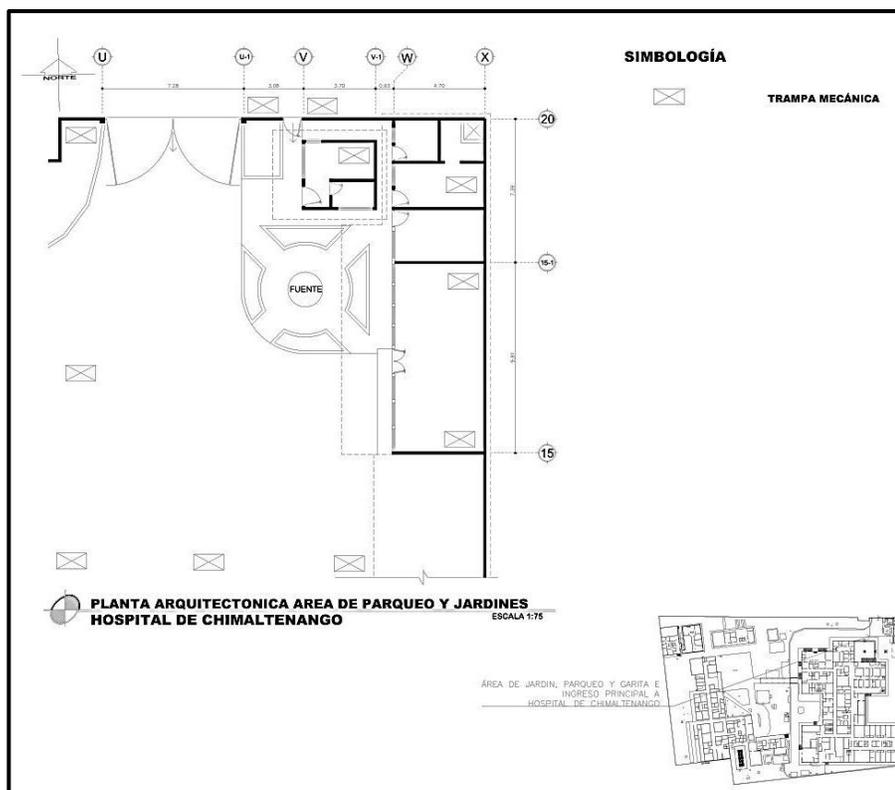
- Aplicar Redilón bloque, para trampas con cebadores. Se aplica solo para exteriores, 2 a 4 bloques por trampa de cebador.
- Revisar las trampas de cebador cada semana y reponer los que hayan sido consumidos.
- Aplicar el método químico en los exteriores del hospital, para matar roedores y evitar que entren a las demás áreas del hospital. Se debe aplicar mayormente donde se evidenció que es un acceso potencial de esta plaga.
- Otro químico para exteriores que se propone es el K-Othrine 2.5 WP, para eliminar la plaga de moscas y cucarachas.
- El K-OThrine 2.5 WP aplicarlo semanalmente y cuando se demuestre la presencia de las plagas. La dosificación de este químico 1L / 250m².

Como todo producto químico estos deben ser aplicados por personal capacitado, el cual debe verificar que en el área donde se aplica el producto, no debe encontrarse personal ni pacientes al momento de aplicarlo y esperar durante un tiempo prudencial para poder ingresar al área.

3.8.4. Plano

A continuación se presenta el plano de ubicación de estaciones cebaderas para el área del parqueo y jardín.

Figura 27. **Ubicación de estaciones cebaderas en el área de jardín y parqueo**



Fuente: elaboración propia, empleando AutoCAD.

3.9. Análisis financiero

La implementación de este plan de control integrado de plagas para los diferentes servicios es de suma urgencia e importancia para el Hospital Nacional de Chimaltenango, por lo cual se presenta el costo total de implementación de dicho plan el cual asciende a la cantidad de Q.121 350,00. Cabe mencionar que las medidas preventivas por realizar, quedarán a cargo del departamento de mantenimiento, dichos costos de materiales y mano de obra no se tomaron en cuenta para el costo total de la implementación.

Figura 28. **Costo total de implementación del plan de control integrado de plagas para el centro asistencial**

 Costo total de implementación del plan de control integrado de plagas para el Hospital Nacional de Chimaltenango				
Cantidad	Unidad de medida	Descripción	Costo unitario	Total
55	Unidad	Estaciones cebaderas	Q 350.00	Q 19 250.00
30	Unidad	Trampa mecánica tipo gatillo	Q 275.00	Q 8 250.00
35	Unidad	Trampas pegajosas para roedores	Q 225.00	Q 7 875.00
10	Unidad	Sonares para murciélagos	Q 550.00	Q 5 500.00
5	Unidad	Lamparas UV para el área de cocina	Q 650.00	Q 3 250.00
1	Unidad	Aire acondicionado de 12000 BTU	Q 3 500.00	Q 3 500.00
100	Mts2	Tela mosquitera	Q 75.00	Q 7 500.00
6	Par	Guantes de nitrilo	Q 275.00	Q 1 650.00
35	Unidad	Mascarillas de moldex	Q 75.00	Q 2 625.00
10	Unidad	Overoles de Tyveck Dupont	Q 575.00	Q 5 750.00
10	Unidad	Respiradores	Q 650.00	Q 6 500.00
10	Unidad	Aspersores para plaguicidas	Q 750.00	Q 7 500.00
10	Unidad	Pares de lentes	Q 235.00	Q 2 350.00
50	Par	Botas de hule punta de acero	Q 475.00	Q 23 750.00
20	Kg	Insecticidas variados	Q 135.00	Q 2 700.00
20	Kg	Rodenticidas variados	Q 175.00	Q 3 500.00
6	Mensual	Aplicación de químicos insecticidas y rodenticidas en diferentes áreas del centro asistencial	Q 1 650.00	Q 9 900.00
Total Final				Q 121 350.00

Fuente: elaboración propia.

Por parte de la dirección ejecutiva y gerencia administrativa financiera se autoriza una cantidad de Q.90 000,00 para la implementación del programa de control integrado de plagas propuesto, por la modalidad de compra directa, la cual deberá ser manejada por el departamento de compras para que realice los procedimientos de ley y se transparente el proceso de selección de la empresa, por medio del portal del sistema de adquisiciones y contrataciones del estado de Guatemala (Guatecompras).

Seguidamente, se efectuará la contratación del servicio a una empresa externa y experta en el manejo de control de plagas por un período de seis meses con visitas frecuentes al centro asistencial para llevar el seguimiento y control del plan.

Esta empresa se encargará de la aplicación de los plaguicidas correspondientes para cada área crítica identificada en el capítulo anterior. Después de los seis meses el personal de mantenimiento será el responsable del seguimiento y control de control integrado de plagas.

3.10. Propuesta de capacitación al personal operativo del Hospital Nacional de Chimaltenango sobre el plan de control integrado de plagas y vectores

A continuación se presentan la planificación de capacitaciones al personal operativo del centro asistencial sobre el plan de control integrado de plagas y vectores.

3.10.1. Planificación de las capacitaciones

Las capacitaciones estarán dirigidas al personal de intendencia y al personal del departamento de mantenimiento del hospital, los que recibirán las indicaciones correspondientes de la manipulación de trampas mecánicas, químicas y demás dispositivos propuestos para implementación dentro del hospital.

Estas capacitaciones estarán distribuidas en un total de doce horas, abarcando los temas, considerados de suma importancia, para la seguridad del personal y de los pacientes dentro del hospital, como cuando los dispositivos son manipulados manualmente o cuando sean aplicados los químicos dentro de un área determinada.

Los temas principales que se van a tratar en las capacitaciones son los siguientes:

- Importancia de combatir las plagas dentro del hospital
- Control de plaga de murciélagos
- Control de plaga de roedores
- Control de plaga de cucarachas
- Control de plaga de moscas

3.10.2. Encargado de realizar las capacitaciones

Las capacitaciones serán dirigidas por el ingeniero del departamento de mantenimiento, quien dará, las indicaciones respectivas al personal sobre la importancia de combatir la plaga dentro del hospital.

Además, se contará con el apoyo de las empresas encargadas de realizar las fumigaciones, quienes proveerán de técnicos especializados en el área de plaguicidas y de los químicos que serán aplicados.

3.10.3. Recursos necesarios para impartir las capacitaciones

Para llevar a cabo la capacitación del personal que velará por el control de las medidas propuestas, es necesario contar con recursos para poder realizarla, los recursos necesarios son:

- Disertante, técnicos especializados en plaguicidas
- Salón de conferencias del ala materna del hospital
- Proyector
- Material de apoyo (documentos impresos)

3.10.4. Costo de inversión

Se ha estimado un aproximado del costo que llevará las capacitaciones, el cual se detalla en la siguiente tabla.

Tabla V. **Costo de inversión de capacitación sobre el control integrado de plagas del Hospital Nacional de Chimaltenango**

Recurso	Valor (Q.)
Alquiler de proyector	200,00
Material de apoyo	45,00
Refacción a los participantes	900,00
Almuerzo de los disertantes	250,00
Transporte de los disertantes	500,00
Total	1 895,00

Fuentes: elaboración propia.

3.10.5. Programación de las capacitaciones

Las capacitaciones serán programadas conforme a la planificación establecida en los incisos anteriores y en la tabla VI, que se detalla a continuación.

Tabla VI. Programación de las capacitaciones

Tema de la capacitación	Personal objetivo	Horas	Cupo	Expositor	Fecha	Lugar
Importancia de combatir las plagas dentro del hospital	Todos	2	30	Ing. Mantto.	02/10/15	Salón de conferencias del ala materna
Infestación de murciélagos	Todos	2	30	Técnico de la empresa	10/10/15	"
Control de plaga de roedores	Todos	2	30	Técnico de la empresa	19/10/15	"
Control de plaga de cucarachas	Todos	2	30	Técnico de la empresa	04/11/15	"
Control de plaga de moscas	Todos	2	30	Técnico de la empresa	08/11/15	"
Verificación de medidas para el control de las plagas	Todos	2	30	Técnico de la empresa	25/11/15	"

Fuentes: elaboración propia.

4. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS Y VECTORES EN EL HOSPITAL NACIONAL DE CHIMALTENANGO

4.1. Pasos para implementar un plan de control integrado de plagas y vectores

A continuación se explican y enumeran los pasos por realizar para la implementación del plan de control integrado de plagas y vectores.

4.1.1. Preliminares

Para llevar a cabo la implementación de las propuestas del control de las plagas existentes en el hospital, se ha seguido una serie de pasos o etapas necesarias para una correcta aplicación de estas medidas.

Como no existía un plan para combatir las plagas que han invadido el hospital, lo primero que se llevó a cabo fue verificar las áreas críticas del hospital, donde la presencia de las plagas afecta de cierta manera en la salud de los pacientes y del personal que labora dentro del hospital, así como también de los medicamentos y los alimentos almacenados para el funcionamiento del hospital.

Se identificaron las plagas existentes en cada una de las áreas críticas del hospital y las medidas que se han aplicado para combatirlas hasta el momento.

Se propusieron diferentes medidas para combatir las plagas identificadas dentro del hospital, ya que para cada tipo de plaga se deben emplear métodos de eliminación diferentes, tomando en consideración normas de aplicación, dosis de aplicación, técnicas de aplicación de insecticidas. Se propusieron medidas de prevención contra la invasión de las plagas, la eliminación de las plagas que ya existen en el hospital y un control de todas las medidas que se van a aplicar.

El siguiente paso es la implementación en sí de las medidas propuestas, haciendo una lista de los materiales que se van a emplear, así como de los químicos y plaguicidas que se aplicarán. Se verifica el resultado de las medidas implementadas, las acciones que se van a tomar para corregir inconvenientes no esperados y el costo que representaría la adquisición de todos los materiales.

4.1.2. Lista de materiales para el control de plagas y vectores

Los materiales para el control de las plagas dentro del Hospital Nacional consisten principalmente en los dispositivos empleados para la captura y eliminación de las distintas plagas invasoras. Estos materiales son:

- Cemento y ladrillos
- Tela mosquitera
- Sonares para murciélagos
- Aire acondicionado con capacidad de 12,000 BTU.
- Trampas mecánicas de captura y trampas de goma

- Trampas de gatillo extendidas y trampas mecánicas
- Trampas adhesivas
- Trampas de feromonas
- Trampas de luz para moscas
- Lámparas ultravioleta para moscas
- Trampas mecánicas con cebo
- Trampas con atrayente para moscas

4.1.3. Lista de químicos requeridos

Los químicos requeridos para las medidas propuestas que se busca implementar son los que se aplicarán como plaguicidas y los que se colocarán dentro de las trampas, estos químicos son los siguientes:

- Klerat
- Pybuthrin 33
- Rodilón bloque
- K-Othrine 2.5 WP

4.2. Implementación del plan de control integrado de plagas y vectores

A continuación se presenta la implementación e instalación de los diferentes métodos de control y eliminación de plagas propuestos para el Hospital Nacional de Chimaltenango.

4.2.1. Instalación de trampas mecánicas

Se presenta la instalación de estaciones mecánicas para roedores dentro de las instalaciones del hospital.

Figura 29. Vista de trampa mecánica para roedores



Fuente: Departamento de mantenimiento, área de cocina, Hospital Nacional de Chimaltenango.

Figura 30. Vista de rótulo de identificación para trampas



Fuente: Departamento de mantenimiento, área de cocina, Hospital Nacional de Chimaltenango.

Figura 31. **Vista de estación de cebo**



Fuente: Departamento de mantenimiento, área de ingreso a emergencia de maternidad, Hospital Nacional de Chimaltenango.

4.2.2. **Instalación de trampas adhesivas**

Se presenta las trampas de goma instaladas en el área de emergencia.

Figura 32. **Vista de trampa de goma**



Fuente: Departamento de mantenimiento, área de emergencia, Hospital Nacional de Chimaltenango

4.2.3. Instalación de trampas de feromona

A continuación se presenta la instalación de la trampa de feromona instaladas en el servicio de cocina para eliminar la plaga de cucarachas.

Figura 33. **Vista de instalación de trampa de feromona**



Fuente: Departamento de mantenimiento, área de cocina, Hospital Nacional de Chimaltenango.

4.2.4. Aplicación de químicos

La aplicación del químico la realizó el personal de la empresa contratada para la fumigación en los ambientes propuestos en la cotización.

Figura 34. **Fumigación de áreas verdes y parqueo**



Fuente: Departamento de mantenimiento, área verde y parqueo, Hospital Nacional de Chimaltenango.

Figura 35. **Nebulización de químico en el área de bodega de medicamento**



Fuente: Departamento de mantenimiento, área de bodega de medicamento, Hospital Nacional de Chimaltenango.

Figura 36. **Fumigación de parqueo**



Fuente: Departamento de mantenimiento, área de parqueo, Hospital Nacional de Chimaltenango.

4.3. Verificación de la eficacia del plan de control integrado de plagas y vectores

Para verificar que las propuestas presentadas para el control de las plagas dentro del hospital han sido eficaces se deben analizar los resultados obtenidos desde el momento de la implementación de las propuestas con los resultados que se obtuvieron al realizar el diagnóstico de las plagas existentes y de las medidas que se estaban aplicando anteriormente por parte del personal del hospital.

El análisis de los resultados obtenidos desde la implementación de la propuesta, contra los obtenidos del diagnóstico, se debe realizar periódicamente, como mínimo una vez por semana, para ver si las plagas han sido combatidas totalmente, o si presentan un aumento en su cantidad, esto para poder tomar acciones dependiendo de los resultados obtenidos.

4.3.1. Toma de acciones correctivas

La toma de acciones correctivas se lleva a cabo en base a los resultados obtenidos de la verificación de las medidas propuestas que han sido implementadas, como el caso de la aplicación de insecticidas y de las trampas mecánicas, adhesivas, de feromonas y lámparas ultravioleta.

Se toman las acciones que permitan que las medidas adoptadas que no han sido certeras en la eliminación de plagas, se cambien por otras más efectivas y seguras.

En el caso de insecticidas, si las plagas resultan inmunes al insecticida empleado, este se cambia por otro, que tenga un mayor efecto en las plagas. Se debe tener siempre en cuenta la autorización por el Ministerio de Salud y de las indicaciones puestas en su etiqueta por el fabricante para el insecticida aplicado.

Si la verificación demuestra que aumentó el número de plagas, se colocan un mayor número de trampas mecánicas alrededor de todo el hospital.

Los puntos de acceso son otro asunto, ya que se puede presentar el caso en el que las plagas hayan encontrado otros puntos de acceso al hospital, con lo cual las acciones correctivas que se tomaran serán la instalación de las trampas respectivas donde sea necesario.

Se analizan todos los puntos verificados y se toman las acciones correctivas en coordinación con el personal de mantenimiento, según el tipo de plaga que pueda estar nuevamente invadiendo las instalaciones del hospital y que perjudiquen la salud de los pacientes atendidos en este centro.

4.4. Costos del plan de control integrado de plagas y vectores

A continuación se presenta la cotización final del costo de implementación del plan de control integrado de plagas y vectores aprobada por la dirección ejecutiva del Hospital Nacional de Chimaltenango, que asciende a un monto total final de Q. 85 500,00.

Figura 37. **Costo de implementación del control integrado de plagas aprobado por la dirección ejecutiva del centro asistencial**

COTIZACION No. 132
Guatemala 27 de agosto 2015

Señores
Hospital Nacional Chimaltenango
Presente

Estimados señores:

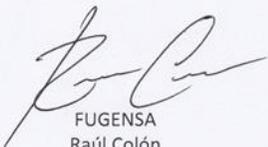
Tenemos el agrado de presentarles la siguiente cotización de control de plagas.

Cantidad	Unidad de medida	Descripción	Costo unitario	Total
55	Unidad	Estaciones cebaderas	Q350.00	Q19250.00
30	Unidad	Trampas mecánica tipo gatillo	Q275.00	Q8250.00
35	Unidad	Trampas pegajosas para roedores	Q225.00	Q7875.00
1	Unidad	Trampa tipo jaula para murciélagos	Q750.00	Q750.00
1	Unidad	Aire acondicionado de 12,000 BTU.	Q2250.00	Q2250.00
100	Mts2	Tela mosquitera	Q75.00	Q7500.00
12	Par	Guantes de nitrilo	Q275.00	Q3300.00
35	Unidad	Mascarillas de moldex	Q75.00	Q2625.00
10	Unidad	Overoles de Tyveck Dupont	Q575.00	Q5750.00
10	Unidad	Pares de lentes	Q235.00	Q2350.00
20	Par	Botas de hule punta de acero	Q475.00	Q9500.00
20	Kg	Insecticidas variados	Q135.00	Q2700.00
20	Kg	Rodenticidas variados	Q175.00	Q3500.00
6	Mensual	Aplicación de químicos insecticidas y rodenticidas en diferentes áreas del centro asistencial	Q1650.00	Q9900.00
Total final			Q85500.00	

Total en letras: Ochenta y cinco mil quinientos quetzales exactos

Por lo que por cualquier consulta estamos a sus órdenes.

Atentamente.



FUGENSA
Raúl Colón
Gerente de ventas

4 Calle 6-93, Panorama, Ciudad San Cristóbal, Zona 8 de Mixco, Guatemala. Tel: 2460-4150.
Telefax; 2478-2201 info@fugensa.com Guatemala, C.A

Fuente: empresa Fugensa.

4.5. Seguridad industrial aplicado en el plan de control integrado de plagas y vectores

La seguridad es un aspecto importante, en el hospital también es vital tomar en cuenta este asunto, por eso a la hora de poner en práctica el plan de control de las plagas, se deben tomar todas las medidas de seguridad y usar todo el equipo de seguridad necesario para evitar accidentes.

4.5.1. Procedimientos de seguridad

Los procedimientos de seguridad están basados en el Acuerdo Gubernativo No. 229-2014. Reglamento de Salud y Seguridad Ocupacional que regula los procedimientos de seguridad mínimos para evitar accidentes o enfermedad por parte del personal de mantenimiento y de parte del personal de la empresa encargada de aplicar los productos químicos. El impedir accidentes durante la aplicación de las medidas de seguridad y durante el control, evitará gastos imprevistos y daños a la institución que no están contemplados.

En el hospital los procedimientos de seguridad más importantes se presentan a continuación:

- Leer las etiquetas: esto es muy importante, ya que indica las condiciones adecuadas para la aplicación de los productos, como el modo de empleo, principales aplicaciones, medidas de seguridad y recomendaciones en caso de accidentes.

- Usar lentes: el empleo de lentes a la hora de manipular algún componente químico, el cual por el viento puede introducirse a los ojos e irritarlos. Se deben usar obligatoriamente cuando lo recomiende la etiqueta del producto.
- Usar guantes: el manipular manualmente los químicos puede lastimar la piel si no se encuentra protegida por guantes. Se debe emplear el tipo de guante dependiendo la aplicación, como en el caso de la manipulación de químicos, o la manipulación de algún mecanismo que posea elementos punzocortantes.
- Usar mascarillas: las mascarillas protegen de la inhalación de productos tóxicos principalmente cuando se aplican insecticidas o de partículas que se encuentren en el aire a fin de que no llegue a los pulmones.
- Usar ropa de trabajo: se debe usar ropa de trabajo que cubra todo el cuerpo, ya sea de una sola pieza como el caso del overol, o de dos, camisa manga larga y pantalón de lona. El uso de botas es otro procedimiento de seguridad, con lo cual se evita que se puedan lastimar los pies por la caída de algún objeto.
- Verificación de las áreas: el procedimiento de verificar las áreas donde se aplican los dispositivos contra las plagas o donde se aplican los insecticidas es importante para determinar si es factible el empleo de las medidas de control de las plagas. Se debe verificar el área para conocer las condiciones con las que se efectúa el trabajo, y si se cuenta con las condiciones de seguridad necesarias.

- Evacuado de áreas: si se va a aplicar algún insecticida, se debe evacuar el área, durante la aplicación y un tiempo recomendado por el fabricante del insecticida después de la aplicación, para volver a emplear el área por el personal del hospital, esto para evitar intoxicaciones de las personas que laboran o son atendidos en determinada área.

4.5.2. Equipo de seguridad industrial

El equipo de seguridad evitará lesiones o que se contraigan enfermedades por parte de los operadores que manipulan dispositivos mecánicos o que apliquen los productos químicos para combatir las plagas en el hospital. El uso del equipo de seguridad es obligatorio bajo las circunstancias anteriores ya que no se puede correr el riesgo de sufrir accidentes.

El equipo de seguridad debe estar compuesto de los siguientes elementos:

- Lentes protectores.
- Guantes de nitrilo, goma o neopreno.
- Mascarilla protectora de vías respiratorias.
- Overol para protección de la piel, o camisa manga larga gruesa y pantalón de lona.
- Botas punta de acero, antideslizantes.

4.6. Capacitación al personal del área de intendencia y mantenimiento sobre el plan de control integrado de plagas y vectores en el Hospital Nacional de Chimaltenango

La capacitación al personal del área de intendencia y mantenimiento, se brinda para que tengan el conocimiento adecuado de las medidas que se implementan sobre el plan de control de las plagas que se necesitan prevenir y eliminar dentro del hospital. Estas dos áreas serán las principales con las que se trabaja en conjunto para la aplicación de las medidas propuestas y control de las mismas.

Se darán los lineamientos para el proceso de la instalación de cada uno de los dispositivos que se están implementando, de los procedimientos correctos de verificación, del funcionamiento y cambio de cada uno. Se darán también recomendaciones de medidas de seguridad y del equipo que deben usar obligatoriamente para prevenir accidentes y enfermedades.

Las capacitaciones son parte importante del plan de control integrado de plagas, ya que permiten que la implementación se lleve a cabo de la mejor manera y que los resultados obtenidos sean los que se trazaron al proponer las medidas de control sobre las plagas.

Figura 38. **Capacitación al personal operativo sobre el control de plagas**



Fuente: salón de capacitaciones, Hospital Nacional de Chimaltenango.

5. SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA DEL PLAN DE CONTROL INTEGRADO DE PLAGAS Y VECTORES EN EL HOSPITAL NACIONAL DE CHIMALTENANGO

5.1. Seguimiento de mejora continua del plan de control integrado de plagas y vectores en el área de bodega de medicamento y material quirúrgico

Se le da seguimiento a todas las medidas implementadas para el control de las plagas dentro del área de bodega de medicamentos y de material quirúrgico, para establecer de esta manera nuevas medidas y mejorar las existentes. Esto permitirá que el plan de control integrado, sea lo más efectivo posible y que siga manteniéndose el objetivo de combatir la plaga de murciélagos que había invadido esta área del hospital y que no resulten obsoletas las medidas implementadas luego de cierto tiempo de su instalación.

5.1.1. Realización de inspecciones visuales

La realización de inspecciones visuales como un seguimiento para mejoras del plan de control de las plagas, permitirá determinar si en algún momento, luego de la implementación de las medidas propuestas, existen nuevos puntos de acceso de plagas, o si se presenta el caso de que otra plaga invada esta área.

Se buscará, entonces, tomar otras acciones correctivas, evitando que el lugar se vuelva a infestar de la misma plaga o de cualquier otra plaga.

5.1.2. Recorrido de bodega de material quirúrgico

Llevar a cabo un recorrido dentro de la bodega donde se guardan todos los materiales quirúrgicos, es una forma de llevar el control adecuado de que todas las medidas propuestas, se están llevando a cabo, que están resultando efectivas y que todos los dispositivos se encuentran funcionando correctamente.

5.1.3. Formato de actividades de mejora continua

A continuación se presenta el formato de actividades de mejora continua que se deberá implementar a partir del tercer mes de haber implementado este plan de control integrado de plagas para el Hospital Nacional de Chimaltenango, con lo cual se llevará el registro y documentación sobre las actividades de mejora continua para el plan.

Figura 39. Formato de actividades de mejora continua

FORMATO DE ACTIVIDADES DE MEJORA CONTINUA						
2,015						
						Mes: _____
DÍA	Actividad	Realizó	Observaciones	Recomendaciones	Jefe de servicio	Mantenimiento Vo. Bo.
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

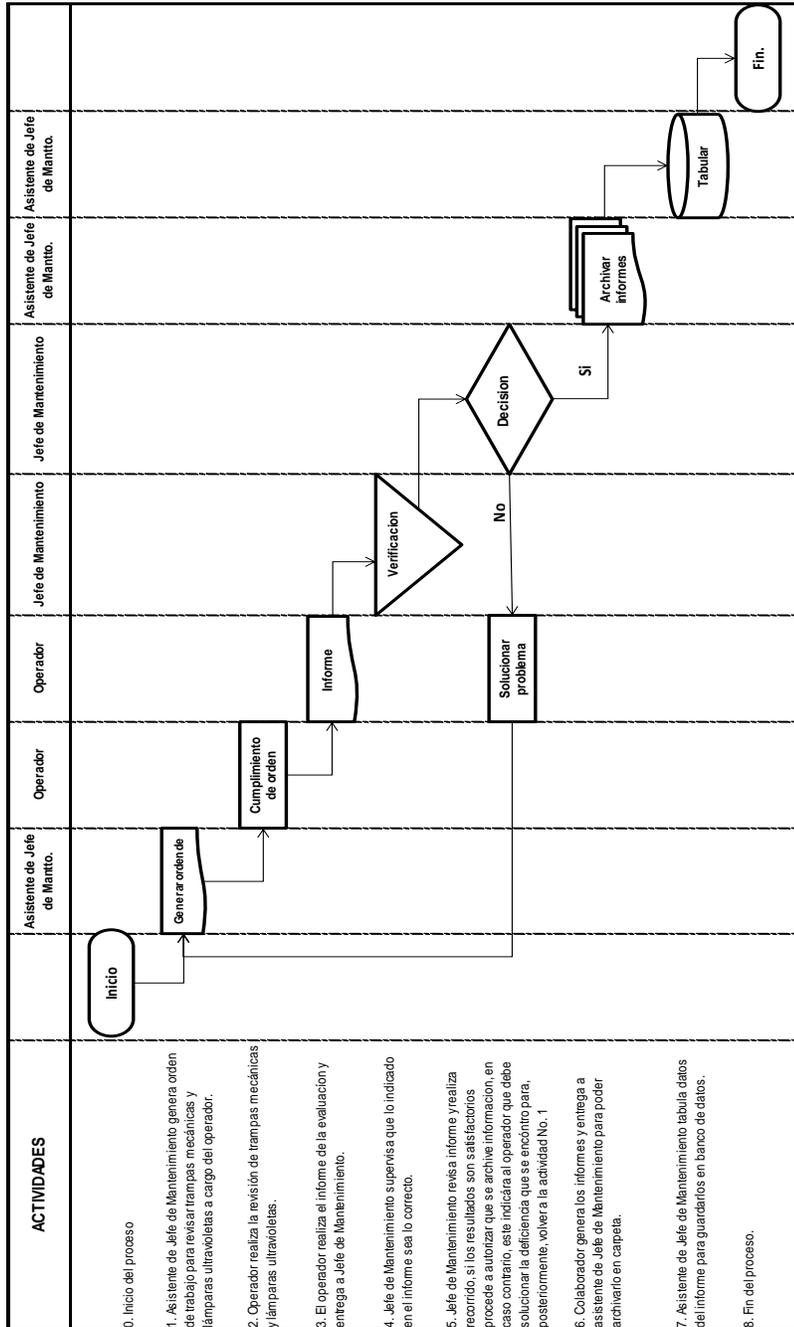
Fuente: elaboración propia.

5.2. Proceso de mejora continua del plan de control integrado de plagas y vectores en el área de bodega de cocina y emergencia

Las mejoras al plan de control integrado en el área de bodega de cocina y emergencia, brindarán un aporte a la eliminación de plagas de forma permanente del hospital, ya que mientras se toman nuevas acciones para que las medidas sean las mejores, se busca que las plagas que antes habían invadido estas áreas, no se vuelvan a presentar.

Realizando un análisis con personal de mantenimiento se pudo constatar que se debe seguir mejorando el plan de control integrado de plagas y vectores en las diferentes áreas del Hospital, y es por eso que se debía realizar un diagrama de proceso para que fuere más entendible como se debía dar seguimiento, ya que a veces la incorporación de nuevo personal al departamento de mantenimiento hace desconocer las funciones por realizar. Por ello, a continuación se muestra el diagrama de proceso de mejora continua del plan de control integrado de plagas y vectores.

Figura 40. Diagrama de proceso de mejora continua del plan de control integrado de plagas y vectores



Fuente: elaboración propia, usando Microsoft Visio 2010.

5.2.1. Realización de ordenamiento de bodega

Uno de los aspectos importantes que se realizó para prevenir las plagas que habían invadido el área de bodega cocina, fue el ordenamiento de todos los alimentos e insumos almacenados. Se colocaron sobre estanterías, para que no estuvieran en el suelo y se contaminaran. Las estanterías se colocaron de modo que no quedaran sobre la pared sino que exista un espacio para poder transitar y limpiar el área.

El personal que atiende la bodega de cocina colocó todos los alimentos y productos en un orden que les permita sustraerlos fácilmente, sin tener que mover todos los demás con los que se evita el riesgo de golpearlos, botarlos al suelo. Además, la adecuada ubicación permite consumir los productos que caducan primero. Otras medidas son:

- Asegurar la puerta de ingreso a bodega con elementos confiables para evitar el ingreso a personal no autorizado.
- Definir al personal que tendrá autorización para ingresar a bodega.
- Definir al encargado de bodega que autorizará el egreso de los diferentes insumos.
- Realizar inventario semanalmente para llevar el control de insumos.
- Asegurar de forma adecuada y rotular las estanterías.
- Dejar un espacio adecuado entre estanterías para evitar atoramientos.
- Mejorar el sistema de iluminación del área.
- Clasificar los insumos por tamaño, peso y frecuencia con la que se utiliza.
- Crear una rutina de limpieza, mínimo dos veces al día.

5.2.2. Lista de actividades de mejora continua

- Revisión semanal a las estaciones cebaderas del área de cocina y emergencia.
- Revisión semanal de la trampa de feromona en el área de cocina.
- Revisión semanal de las trampas pegajosas en el área de bodega de alimentos.
- Revisión semanal de las mallas anti moscas en ventanas de cocina.
- Reemplazo mensual de veneno en estaciones cebaderas del área de cocina y emergencia.
- Limpieza diaria con desinfectante a los pisos del área de cocina, bodega de alimentos y emergencia.
- Limpieza del cielo falso y techado de las áreas de cocina, bodega de alimentos y emergencia.
- Limpieza y aplicación de químicos entre las columnas de las paredes de tabla yeso del área de cocina y emergencia.
- Mantenimiento preventivo trimestral a las estufas y cocineta del área de cocina.
- Mantenimiento preventivo trimestral al sistema de tuberías de agua y drenaje del área de emergencia.
- Mantenimiento preventivo trimestral a la trampa de grasa del área de cocina.
- Limpieza trimestral y extracción de residuos de grasa en fosas sépticas del área de cocina.

5.3. Proceso de mejora continua del plan de control integrado de plagas y vectores en el área de parqueo y jardines

Las mejoras continuas para el control de plagas aplicadas al área de parqueo y jardines del hospital, permitirán que no se vuelvan a presentar situaciones que provoquen una nueva infestación de las instalaciones del hospital, ya que ofrecen nuevas soluciones para combatir cada una de las plagas que ingresaban por estas áreas.

- Instalar más depósitos de basura con sus respectivas tapaderas.
- Mantener recortada la grama en el área de jardines.
- Instalar señalización en el área de parqueos y jardines
- Recolección de los desechos depositados con una frecuencia diaria.

5.3.1. Realización de inspecciones al muro perimetral de la institución

Inspeccionar el muro perimetral del hospital, permitirá determinar nuevos puntos potenciales de acceso de plaga de roedores y cucarachas, principalmente; estas plagas siempre buscan una forma de introducirse a la institución en busca de alimento. Al determinar un punto de acceso de plagas mediante la inspección del muro perimetral, se procederá rápidamente a sellarlo de forma que los roedores o cucarachas no puedan ingresar a las instalaciones.

5.3.2. Eliminación de chatarra en áreas verdes y jardines

La chatarra que se encontraba en las esquinas y cerca del muro perimetral, se eliminó para que toda el área se mantenga libre y no se convirtiera de nuevo en un nido de algún tipo de plaga.

Además, toda la chatarra acumulada representaba un peligro para el personal que en algún momento transitaba cerca ya que dentro de la chatarra se encontraban objetos que podían lastimarlos y herirlos fácilmente, produciendo, además de la herida, algún tipo de infección ya que estas piezas estaban al aire libre donde se contaminan fácilmente.

5.3.3. Lista de actividades de mejora continua

- Revisión semanal a las estaciones cebaderas del área de parqueo y jardín.
- Chapeo quincenal en el muro perimetral y áreas verdes.
- Poda quincenal de árboles del área de parqueo y áreas verdes.
- Reemplazo mensual de veneno en estaciones cebaderas del área de parqueo.
- Eliminación de chatarra en las áreas verdes, parqueo y otras áreas.
- Gestión para la construcción de una pared de block, que divida el Hospital Nacional de Chimaltenango y el IGSS, ya que se evidencia que esa área se utiliza como bodega de chatarra por personal del IGSS.

6. MEDIO AMBIENTE

6.1. Problemas ambientales generados

El Hospital Nacional de Chimaltenango es un centro de protección y mejoramiento de la salud, que derivado de su actividad es un importante ente generador de desechos sólidos comunes y bio-infecciosos, en términos generales Desechos Sólidos Hospitalarios (DSH), que por su naturaleza y cantidad requieren de un manejo especializado.

En tal sentido y considerando lo que para el efecto establece el Artículo 106 del Código de Salud, Decreto 90-97, lo preceptuado en la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto 68-86 y lo establecido por el Acuerdo Gubernativo 509-2001, relativo al manejo, tratamiento y disposición segura de los desechos sólidos hospitalarios, los centros hospitalarios deben considerar un plan para el manejo de desechos sólidos hospitalarios, a fin de mitigar los posibles impactos a la salud y al medio ambiente, derivados del riesgo que conlleva el manejo, el tratamiento y la disposición final de dichos residuos.

La prevención de enfermedades se orienta principalmente a que el personal de un hospital, recibe los beneficios de las medidas de la prevención en la detección temprana de un padecimiento, de inmunizaciones, de riesgo ambiental interno y de bioseguridad laboral dentro del mismo; es por ello que el manejo adecuado de los DSH tiene una gran importancia como parte de la implementación del Modelo de Gestión y Atención de Hospitales Solidarios.

6.1.1. Desechos sólidos

Los desechos sólidos en el hospital son un grave peligro ya que estos son derivados de los procesos que en el hospital se llevan a cabo, de las operaciones donde se emplea material quirúrgico como jeringas, gasas, guantes y algodón; todos ellos representan un peligro biológico y de infección, amenazando a los trabajadores a través de la exposición en sus puestos de trabajo. Así mismo, también son una amenaza para todo el público en general dentro del hospital, comunidades aledañas y medio ambiente. 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.

6.1.2. Desechos de químicos y plaguicidas

La mayoría de los residuos químicos y de plaguicidas peligrosos son el resultado de los procesos industriales que producen subproductos, productos defectuosos, o materiales derramados 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 son el conjunto de acciones para disminuir 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.

- Desechos infecciosos: deberán depositarse en bolsas o recipientes de color rojo con la simbología de bioinfecciosos. Se incluyen: materiales procedentes de aislamientos de pacientes; materiales biológicos; sangre humana y productos derivados; desechos anatómicos, patológicos y quirúrgicos; desechos punzocortantes y desechos animales.
- Desechos especiales: deben depositarse en bolsas de color blanco con la simbología de químicos. La cristalería entera o rota debe embalarse en caja de cartón parafinada o recipiente plástico apropiado que ha de cerrarse y sellarse; debiéndose depositar dentro de las bolsas de color blanco. Aquí se incluyen los desechos farmacéuticos.
- Desechos radiactivos: en general y particularmente los considerados como de nivel medio o alto, deben depositarse en contenedores de plomo adecuados al nivel de radiación que les corresponda, debidamente identificados con la simbología de radiactivos, y separados del resto de desechos.
- Desechos comunes: deberán depositarse en bolsas para basura común, color negro, en recipientes adecuados, de preferencia y también de color negro y NO deberán depositarse en estas bolsas otro tipo de residuos, en especial de los indicados con anterioridad.

- Acciones por ejecutar
 - Adquirir el número adecuado de recipientes y bolsas (contenedores, bolsas negras, bolsas rojas, bolsas blancas y contenedores de punzo cortantes y para materiales radiactivos, así como para vidrios rotos) con la capacidad y calidad indicadas en la ley, definidas por el estudio de caracterización para un período no menor de tres meses, para no interrumpir el abastecimiento de los mismos de forma continua.
 - Colocar en cada área o servicio en donde se produzcan desechos los envases correspondientes al tipo de desechos producidos (contenedores rígidos de color rojo con las características descritas por el reglamento 509 – 2001, para depositar punzo – cortantes , y bolsas rojas para el manejo de desecho no anatómico y anatómico sin contenidos punzantes).
 - Rotular e identificar de manera estandarizada todos los envases, con símbolos y colores, con la finalidad de que el operador identifique rápidamente el contenedor adecuado al cual está destinado un determinado tipo de desecho.
 - Proceder a la separación de acuerdo con el tipo de desechos según la clasificación mencionada.

- Revisar al final del turno de trabajo el estado de la bolsa dentro del recipiente, previo a proceder a su retiro. En esta fase deberá existir un encargado por área que ejecute el cambio de bolsa o de las instrucciones necesarias para que se sustituya la bolsa por una nueva.
- Utilizar afiches y rótulos indicando cada servicio para fomentar la separación apropiada y reponer de forma inmediata, aquellos que presenten deterioro o dificultad para su correcta lectura o interpretación.
- Como aporte novedoso, se recomienda un basurero estándar de color rojo, con el símbolo de bioinfeccioso, provisto de una bolsa transparente, la cual y al final de la jornada, deberá ser depositada en una bolsa roja más grande. A este contenedor se le denomina como contenedor CITA.

6.2.1. Programa de manejo de desechos sólidos

El programa de manejo de desechos sólidos hospitalarios del Hospital Nacional de Chimaltenango está basado en el Reglamento para el Manejo de Desechos Sólidos Hospitalarios, Acuerdo Gubernativo No. 509-2001, que en el Capítulo 2 de La Gestión y Servicios, Artículo 12 Organización Hospitalaria para la gestión, establece que todo hospital o ente generador, público, privado o seguro social, deberá contar con una organización mínima responsable del manejo de desechos hospitalarios la cual deberá estar conformada por un ente administrativo responsable del manejo de desechos hospitalarios.

El Comité de Nosocomiales, deberá estar integrado, entre otros, por el director del hospital o centro de atención en salud, epidemiólogo del área de salud y hospital y un representante del personal médico y paramédico de los diferentes niveles de atención del hospital o centro de atención, así como el administrador de cada centro.

Una buena alternativa consiste en conformar un comité representado por diferentes disciplinas el cual es el encargado directo de coordinar y realizar las actividades de gerencia del plan del manejo de los desechos sólidos hospitalarios.

El comité se integra de la manera siguiente:

- Coordinador general
- Sub-coordinador
- Secretario
- Tres vocales

Este comité, de acuerdo con la información recabada, realiza reuniones ordinarias el primer lunes hábil de cada mes y extraordinarias cuando lo estima conveniente.

El Hospital Nacional de Chimaltenango dentro de su actividad operativa, cuenta con personal de supervisión, así como personal de servicio. El plan propuesto deberá ser desarrollado en diferentes etapas correlativas, que se describe a continuación:

- Definición y formulación del plan:

Consiste básicamente en realizar una revisión bibliográfica y documental del tema, visitas de campo para elaborar el diagnóstico y analizar la situación operativa real y actual del hospital, para determinar la situación operativa futura, en términos de las acciones técnicas propuestas, a su vez, en función de la capacidad presupuestaria y la cantidad y calidad del recurso humano institucional.

- Validación técnica de la propuesta:

Consiste en presentar la propuesta al experto seleccionado para validar los componentes técnicos de la misma. Para ello, el comité cuenta con el apoyo externo de un ingeniero sanitario el cual contribuirá con su expertaje y experiencia, en la evaluación y adecuación de la misma.

- Aprobación de la propuesta por las autoridades del hospital:

Realizadas las observaciones pertinentes por el experto, se tiene la presentación del documento final al Comité de desechos sólidos del hospital y a las autoridades respectivas, quienes aportan sugerencias y comentarios finales. Aprobando oficialmente la misma, así como comprometiéndose a ubicar los recursos humanos y financieros mínimos para asegurar su cumplimiento.

- Solicitud y aprobación final de la propuesta:

Ante el departamento de Regulación del Ambiente del Ministerio de Salud y Asistencia Pública y Social. Paralelo a esta actividad se deberán estar adquiriendo los recursos necesarios para su puesta en marcha.

- Socialización e implementación del plan:

Reunión con los jefes de departamento y de servicios de apoyo para presentar oficialmente el certificado de aprobación y el contenido del Plan de Manejo de Desechos Sólidos Hospitalarios y pedir su apoyo en la implementación y el cumplimiento del mismo.

Posteriormente, el equipo de epidemiología procederá a realizar la presentación del plan por servicio incluyendo a personal médico y paramédico.

- Inicio de campaña de información, divulgación y concientización:

Fase coordinada con Relaciones Públicas del hospital para iniciar estrategia que contribuya a crear una adecuada cultura del adecuado manejo de los desechos sólidos en el hospital de Chimaltenango.

- Implementación de un sistema apropiado de monitoreo y supervisión:

Programación y ejecución de acciones en forma constante, empleando los instrumentos apropiados con la participación de los técnicos en saneamiento ambiental hospitalario, también capacitados para el efecto.

- Evaluación:

Se realizarán evaluaciones periódicas, durante la implementación y ejecución de las acciones contempladas en el plan, para verificar el cumplimiento de indicadores específicos con base en informes resultados de monitoreo y supervisión en forma trimestral y anual.

A fin de lograr los objetivos deseados, para cualquier manipulación de los residuos, el personal deberá contar con capacitación y el equipo personal de protección adecuado.

6.2.2. Lugar de disposición temporal de residuos

Los residuos no deben eliminarse directamente del centro asistencial. 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, se recomienda contratar a alguna empresa especializada en la recolección y transportación de desechos peligrosos y no peligrosos a su lugar final.

Las empresas de transporte externo, tratamiento y disposición final contratadas para este fin, son responsables de que el manejo, el tratamiento y el destino final de los desechos sólidos hospitalarios cumplan con las normas establecidas y que, aun en ausencia de estas, no se verifiquen situaciones que pongan en riesgo a las comunidades involucradas y el medio ambiente.

Figura 41. **Desechos sólidos hospitalarios**



Fuente: centro de acopio. Hospital Nacional de Chimaltenango.

6.2.3. Lugar de disposición final de residuos

Los desechos peligrosos generados dentro del hospital serán transportados hacia el lugar de disposición final que será 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.
- Vaciar por lo menos 30 segundos en el tanque de mezcla o aplicación, el contenido remanente del envase.
- Llenar el envase con no menos del 25% (1/4) de su capacidad total con agua, tapar y agitar 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.
- Perforar el envase para evitar su reutilización y colocar en el almacén temporal hasta llevarlo al centro de acopio o destino final.

Figura 42. Esquema gráfico del triple lavado



Fuentes: *seguridad industrial*. http://www.reciclatuenvase.com/triple_lavado_3.html. Consultado: 16 de agosto de 2015.

CONCLUSIONES

1. Se realizó el diagnóstico para identificar los tipos de plagas existentes en el interior del Hospital Nacional de Chimaltenango. Las plagas que se identificaron en las diferentes áreas fueron: roedores, moscas domésticas, cucarachas y presencia de murciélagos. Las áreas de acceso potencial y que a la vez son áreas de alimentación y anidamiento de plagas son el área de cocina, emergencia y las áreas verdes del jardín.
2. Se realizó el plano de ubicación de las diferentes áreas críticas del Hospital Nacional de Chimaltenango, que se identificaron con presencia de algún tipo de plaga; cinco áreas son las más críticas.
3. Para la implementación del método químico de plagas se utilizaron seis químicos aprobados por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social para ser utilizados en las diferentes áreas del Hospital. Para su implementación se establece para cada uno de ellos el tipo de plaga que controla, método de aplicación dosificación, frecuencia de aplicación.
4. Se establecieron medidas preventivas para evitar el ingreso de las diferentes plagas en las áreas de bodega de medicamento, material quirúrgico, cocina, emergencia y áreas verdes del Hospital Nacional de Chimaltenango.

5. Se implementó el plan de control integrado de plagas en las áreas críticas del Hospital Nacional de Chimaltenango, para la eliminación de las plagas de moscas domésticas, roedores y cucarachas.

6. Se capacitó al 80 % de personal operativo, de mantenimiento e intendencia con herramientas de conocimiento en la prevención, manejo y control de plagas y vectores en el salón de capacitaciones del Hospital Nacional de Chimaltenango, para así garantizar la eliminación y seguimiento del control integrado de plagas.

RECOMENDACIONES

1. Realizar recorridos cada ocho días en los alrededores del centro asistencial para identificar situaciones cambiantes que podrían contribuir a la generación de distintas plagas en los exteriores, en busca de nidos, fuentes de alimentación.
2. Realizar capacitaciones cada seis meses a todo el personal del centro asistencial para que estén relacionados con el plan de control integrado de plagas implementado para garantizar su funcionalidad.
3. En el área de bodega de medicamento se debe realizar recorridos cada cuatro días con el jefe de mantenimiento para verificar que estén en buenas condiciones las mallas de alambre instaladas en las ventanas y busca de grietas o agujeros en paredes y costaneras para evitar el ingreso de murciélagos a esta área.
4. Al momento de presencia de una nueva plaga o la reproducción de una plaga conocida es indispensable considerar, como primera medida, la toma de acciones preventivas para adelantarse a las incidencias del impacto de plagas en las instalaciones del centro asistencial y eliminar o minimizar por medio del uso de plaguicidas.

BIBLIOGRAFÍA

1. AIB International. *Normas consolidadas de AIB International para inspección: Programas de pre requisito y de seguridad de los alimentos*. Manhattan: AIB International, 2010. 120 p.
2. Asamblea Nacional Constituyente. *Constitución Política de la República de Guatemala*. Guatemala: 1985. 34 p.
3. Congreso de la República de Guatemala. *Código de Salud Decreto No. 90-97*. Guatemala: 1997. 25 p.
4. OROZCO ROBLES, Marco Vinicio. *Programa de control integrado de plagas en una industria panificadora*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2010. 45 p.
5. RIVERA MORALES, Dennis Ariel. *Diseño e implementación de un sistema de calidad, herramienta indispensable para el mejoramiento del servicio de eliminación de plagas de la empresa "Control Total"*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2008. 35 p.
6. SAUNDERS, Joseph L; HILJE, Luko. *Manejo integrado de plagas en Mesoamérica: aportes conceptuales*. Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica, 2008. 123 p.

APÉNDICES

Apéndice 1. **Vista de agujeros en paredes de tabla yeso**



Fuente: fotografía propia, tomada en el área de emergencia, Hospital Nacional de Chimaltenango.

Apéndice 2. **Vista de instalación de tela mosquitera en ventanas**



Fuente: fotografía propia, tomada en el área de cocina, Hospital Nacional de Chimaltenango.

Apéndice 3. **Vista de trabajos de reparación de paredes de tabla yeso**



Fuente: fotografía propia, tomada en el área de emergencia, Hospital Nacional de Chimaltenango.

Apéndice 4. **Vista de instalación de tela mosquitera en ventanas**



Fuente: fotografía propia, tomada en el área de bodega de medicamento, Hospital Nacional de Chimaltenango.

ANEXOS

Anexo 1. Orden de trabajo de la empresa fumigadora



FUGENSA

CONTROL DE PLAGAS FUMIGADORA GENESIS, SOCIEDAD ANONIMA
 4a. Calle 6-93, Panorama, Ciudad San Cristóbal, Zona 8 Mixco, Guatemala
 Teléfonos: 2478 2201 - 2460 4150 - 5903 9426 • e-mail: info@fugensa.com

Nº 002039

ORDEN DE TRABAJO
 CONTRASEÑA DE FUMIGACION REALIZADA
 REPORTE GENERAL DE FUMIGACION

FECHA: 10 Septiembre 2015

NOMBRE: Hospital Nacional de Chimaltenango

DIRECCION: Chimaltenango TEL.: _____

AREAS FUMIGADAS		PRODUCTO UTILIZADO
1 BODEGA PLANTA ALTA <input type="checkbox"/> PLANTA BAJA <input type="checkbox"/>		INSECTICIDAS
2 BODEGA RECEPCION	/	1 DELTAMETRINA
3 BODEGA <u>Encamamiento</u>	/	2 BENDIOCARB
4 BODEGA <u>Emergencia</u>	/	3 DELTAMETRINA
5 BODEGA <u>Pediatría</u>	/	4 PIRETRINA
6 KIOSKO <u>Mantenimiento</u>	/	5 HIDRAMETILNONA GEL
7 PRODUCCION PANADERIA <u>lavanderia</u>	/	6 BUTOXIDO DE PIPERONILO
8 CAMARAS <u>consulta externa</u>	/	7 IMIDACLOPRID GEL
9 REFRIGERADO <u>Centro de Salud</u>	/	8 PIRETROIDES POLVOS
10 CARNICERIA		9 OTROS
11 PANADERIA		RODENTICIDAS
12 GONDOLAS (TIENDA)	/	1 COUMATETRALYL
13 CAJAS	/	2 DIFETALONA
14 OFICINAS - COMPRAS	/	3 CEBADEROS
15 COCINA	/	4 APARATOS ELECTRICOS
16 CAFETERIA / LOKERS	/	5 TRAMPAS PEGAJOSAS
17 CUARTO DE LIMPIEZA BAÑOS	/	6 OTROS
18 BAÑOS <u>CLIENTES Pacientes Públicos</u>	/	PROBLEMA
19 PLANTA ELECTRICA / BOMBA DE AGUA	/	1 CUCARACHAS
20 LOCAL	/	2 ROEDORES
21 NOVEDADES		3 ARAÑAS
22 ABARROTES		4 PULGAS
23 PERECEDEROS		5 OTROS
24 OTROS		PROBLEMA CONTROLADO

PRODUCTOS AUTORIZADOS POR SALUD PUBLICA, TIPO DOMESTICO

REFUERZO: SI NO AREA: _____ FECHA: _____

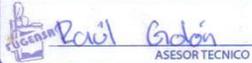
EL AREA ESTA LIMPIA: SI NO

RECOMENDACIONES:

- MANTENER ORDEN Y LIMPIEZA DEL AREA PARA UNA EFECTIVA FUMIGACION.
- EN BODEGA MANTENER LOS PRODUCTOS SEPARADOS DE LA PARED.
- NO DEJAR RESIDUOS DE ALIMENTOS DESTAPADOS.

OBSERVACIONES: _____

NOMBRE: _____
 FIRMA Y SELLO: _____



ASESOR TECNICO

Concepto Galileo • Tel.: 2220 2361

Fuente: empresa fumigadora, Hospital Nacional de Chimaltenango.

Anexo 2. Hoja técnica insecticida K-Othrine

K-Othrine® 2.5 EC

Es un insecticida para el control de plagas en aplicaciones domésticas, en la industria o en instalaciones pecuarias; por ejemplo: industria en general, industria de alimentos, restaurantes, cocinas, oficinas, viviendas, bodegas, granjas de aves, granjas de cerdos, lecherías, establos, etc.

QUALIDADES

Amplio espectro de acción. Versátil, debido a su gran diversidad de formas de uso. De baja toxicidad para humanos y animales de sangre caliente. Al utilizarse según las recomendaciones, no mancha las superficies. No deja olores desagradables. Rápido reingreso a las áreas tratadas.

Ingrediente activo	Deltametrina	• 25 gramos por litro	CAS 52918-63-5
Clasificación	Insecticida Piretroide		
Formulación	Concentrado Emulsionable		
Presentaciones	1 litro		

FORMA DE ACCIÓN

Contacto e ingestión. Actúa sobre el sistema nervioso central de los insectos, interfiriendo la conducción normal de los impulsos nerviosos. Inicialmente produce una fase de intensa agitación, seguida de parálisis general, y posteriormente la muerte de los mismos.

RECOMENDACIONES PARA SU UTILIZACIÓN

Tipos De Tratamientos Recomendados	Técnicas De Aplicación	Equipos Recomendados
Tratamientos de acción prolongada	Aspersión de acción prolongada	Bombas de mochila tipo Hudson X-Part, Matabi
Tratamientos de acción inmediata	Nebulización	Bombas nebulizadoras tipo Fontan ULV
	Termonebulización	Bombas termonebulizadoras tipo Swingfog SN 50

ASPERSIÓN DE ACCIÓN PROLONGADA

Aspersión sobre todas las superficies disponibles, tanto en interiores como en exteriores, incluyendo paredes, techos, etc., de manera que los insectos o arácnidos entren en contacto con las superficies tratadas, al posarse o caminar sobre ellas. Para este tipo de aspersión se debe utilizar una boquilla de abanico plano 8002. Los equipos deben ser calibrados para asegurarse de aplicar la dosis recomendada. Al aplicar, el movimiento de la boquilla debe ser de arriba hacia abajo y luego de abajo hacia arriba, en franjas de 1 metro de ancho. Para mantener la franja del ancho indicado, mantener siempre una distancia de 62 cm. entre la boquilla y la superficie tratada. Se puede reingresar a los locales tratados cuando las superficies asperjadas se hayan secado. Se han obtenido excelentes resultados con aspersiones sobre cortinas para evitar el ingreso de insectos o arácnidos a los lugares que se desea proteger.

La velocidad a la que desplaza la boquilla está en función de la cobertura en M².

Cobertura En M ² Por Litro De Mezcla	Velocidad De Desplazamiento De La Boquilla Por Metro Lineal
15	5 segundos
20	4 segundos

NEBULIZACIÓN / TERMONEBULIZACIÓN

Aplicación de una neblina insecticida en frío (nebulización) o en caliente (termonebulización). Este tipo de aplicaciones debe efectuarse con un equipo nebulizador o termonebulizador que garantice la fragmentación de la solución insecticida en gotas de un tamaño promedio entre 15 y 25 micrones, siendo éste el rango de tamaño de gota ideal para garantizar efectividad contra las plagas. Los equipos deben ser calibrados para asegurarse de aplicar la dosis recomendada. En el caso de termonebulización con equipo Swingfog, se recomienda utilizar el cabezal para aplicaciones base aceite. Efectuar las aplicaciones en la hora de mayor actividad de los insectos. Antes de nebulizar o termonebulizar en interiores, se recomienda cerrar puertas y ventanas en los locales a ser tratados. Las mismas deben permanecer cerradas por un período mínimo de 30 minutos posteriores al tratamiento. Una vez transcurridos los 30 minutos, proceder a ventilar el área tratada. Se puede reingresar a los locales cuando se haya disipado la niebla de la aplicación.

DOSIFICACIÓN

Técnica De Aplicación	Plagas Para Las Cuales Se Recomienda	Dosis De K-Othrine 2.5 EC	Cobertura Por Litro De Mezcla	Frecuencia De Aplicación
Aspersión de acción prolongada	Arañas, Chinchas, Cucarachas, Escarabajo de la cama, Hormigas, Pulgas, Tijeretas, Ciempiés, Otros insectos rastreros	10 ml por litro de agua	15 metros cuadrados	Cada vez que las plagas sobrepasen los umbrales aceptables. Los umbrales aceptables son variables y específicos de cada localidad.
Nebulización y/o Termonebulización (en interiores)	Jejenes Mosquitos o zancudos Otros insectos voladores	100 ml + 900 ml de solvente derivado de petróleo	2,500 metros cúbicos	Cada vez que se observe la plaga
		40 ml + 960 ml de solvente derivado de petróleo	1 hectárea	
Nebulización y/o Termonebulización (en exteriores)				

OBSERVACIONES ADICIONALES

Este producto es tóxico para peces. Cubrir peceras en los lugares de aplicación.
No aplicar sobre superficies barnizadas.

Servicio Técnico Local de Bayer Environmental Science	Distribuido Por
---	-----------------

.Fuente: empresa fumigadora, Hospital Nacional de Chimaltenango.

Anexo 3. Hoja técnica insecticida Blattanex Ultra Gel

Blattanex® Ultra Gel

Es un insecticida para el control de plagas en aplicaciones domésticas, en la industria o en instalaciones pecuarias; por ejemplo: restaurantes, hoteles, hospitales, viviendas, oficinas, industria de alimentos, industria en general, bodegas, cocinas industriales, aviones, barcos, laboratorios, etc.

CUALIDADES

Fácil de usar y dosificar. Gran seguridad para los usuarios y habitantes en los lugares de aplicación. Su muy baja toxicidad permite que sea aplicado en áreas delicadas. No deja manchas ni olores. Es casi imperceptible en los lugares aplicados. No contamina el aire ni las instalaciones. Soporta temperaturas elevadas. No es aceitoso. Se puede usar en lugares donde no se pueden utilizar los insecticidas convencionales. Permanece en buen estado por más de un año si no se contamina con polvo, humo u hollín; o si no es lavado. Para llevar a cabo los tratamientos, no se necesita interrumpir los trabajos ni vaciar gabinetes, closets, armarios, gavetas, etc.

Ingrediente activo	Imidacloprid	• 21.5 gramos por kilo	CAS 138261-41-3
Clasificación	Insecticida Cloronicotínilo		
Formulación	Gel (listo para usar)		
Presentaciones	Jeringas dosificadoras de 20 y 5 gramos		

FORMA DE ACCIÓN

Ingestión. Al ser ingerido por las cucarachas, se adhiere a los receptores nicotínicos de las células nerviosas receptoras, evitando que la acetilcolinesterasa transmita los impulsos nerviosos a las células nerviosas receptoras, lo que conlleva a un deterioro del sistema nervioso y a la muerte del insecto. La muerte del insecto ocurre entre cuatro horas y siete días posteriores a la ingestión. Produce un efecto cascada, en el cual las cucarachas al regresar a sus refugios y defecar, contaminan a otros adultos y especialmente a las ninfas, debido a sus hábitos de coprofagia. También los cadáveres de cucarachas intoxicadas con Blattanex Ultra Gel son devorados por otras cucarachas, intoxicándolas y causándoles la muerte.

RECOMENDACIONES PARA SU UTILIZACIÓN

Tipos De Tratamientos Recomendados	Técnicas De Aplicación	Equipos Recomendados
Tratamientos de acción prolongada	Cebaje cucarachicida	Se aplica con la jeringa dosificadora que lo contiene

CEBAJE CUCARACHICIDA

Se efectúa por medio de la aplicación de gotas (dosificadas por la jeringa) del producto en los lugares donde transitan, viven o se esconden las cucarachas; por ejemplo: grietas, rendijas; debajo de equipos eléctricos como refrigeradores, estufas, hornos, congeladores, computadoras, etc.; debajo de muebles, gabinetes o dentro de cajones, roperos, closets, gabinetes de cocina, estufas, etc.

No se deben hacer aplicaciones en lugares que se laven de manera rutinaria ni en áreas que hayan sido recientemente tratadas con otros insecticidas. Tampoco se deben aplicar otros insecticidas sobre el gel, ya que éste perdería su atractivo y podría no ser consumido por las cucarachas.

Se puede reingresar a las áreas tratadas inmediatamente.

Este producto se utiliza tal y como viene

DOSIFICACIÓN

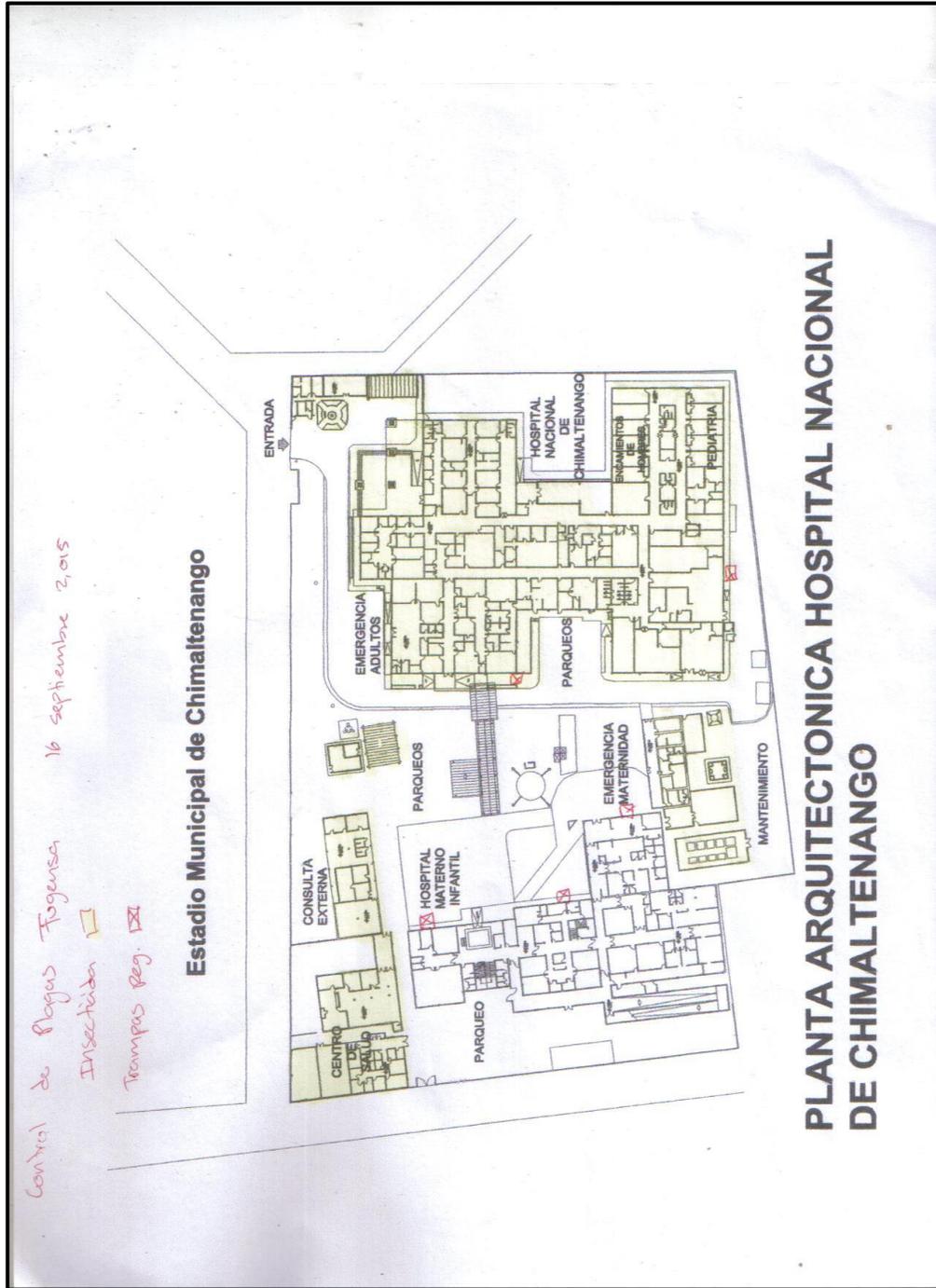
Técnica De Aplicación	Plagas Para Las Cuales Se Recomienda	Dosis De Blattanex Ultra Gel*	Dosis De Blattanex Ultra Gel*	Frecuencia De Aplicación
Cebaje cucarachicida	Cucaracha alemana	0.1 a 0.2 gramos por metro cuadrado	1 a 2 gotas por metro cuadrado	Cada vez que se observe la plaga
	Cucaracha americana Cucaracha oriental Otras cucarachas	0.2 a 0.3 gramos por metro cuadrado	2 a 3 gotas por metro cuadrado	

* Utilizar la dosis alta en caso de infestaciones fuertes, en lugares muy sucios o en lugares donde no se pueden eliminar las fuentes alternas de alimento para las cucarachas.

Servicio Técnico Local De Bayer Environmental Science	Distribuido Por
---	-----------------

Fuente: empresa fumigadora, Hospital Nacional de Chimaltenango.

Anexo 4. Plano de fumigación de Hospital Nacional de Chimaltenango



Fuente: empresa fumigadora, Hospital Nacional de Chimaltenango.