



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

**ESTÁNDARES DE FUNCIONAMIENTO PARA LA PREVENCIÓN
DE INCENDIOS EN EL MERCADO LA TERMINAL
DE LA CIUDAD DE CHIQUIMULA**

Milton Adalberto Alas Loaiza

Asesorado por el Ing. Jorge Gustavo Velásquez Martínez

Guatemala, Agosto de 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESTÁNDARES DE FUNCIONAMIENTO PARA LA PREVENCIÓN
DE INCENDIOS EN EL MERCADO LA TERMINAL
DE LA CIUDAD DE CHIQUIMULA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

MILTON ADALBERTO ALAS LOAIZA

ASESORADO POR EL ING. JORGE GUSTAVO VELÁSQUEZ MARTÍNEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, AGOSTO DE 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Juan Carlos Molina Jiménez
VOCAL V	Br. Mario Maldonado Muralles
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Helbert René Miranda Barrios
EXAMINADOR	Ing. Edgar Quevec Robles
EXAMINADOR	Ing. José Francisco Gómez Rivera
EXAMINADOR	Ing. René Aguilar Marroquín
SECRETARIA	Inga. Gilda Marina de Illescas

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:

ESTÁNDARES DE FUNCIONAMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN EL MERCADO LA TERMINAL DE LA CIUDAD DE CHIQUIMULA

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



Milton Adalberto Alas Loaiza

Ciudad de Chiquimula, 09 de Marzo del 2,012.

Ingeniero

César Ernersto Urquizú Rodas

DIRECTOR

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Facultad de Ingeniería, USAC.

Estimado ingeniero:

Por este medio hago constar que he revisado y aprobado satisfactoriamente el trabajo de graduación del estudiante **MILTON ADALBERTO ALAS LOAIZA**, previo a obtener el título de Ingeniero Industrial.

El trabajo en mención se titula: **ESTÁNDARES DE FUNCIONAMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN EL MERCADO LA TERMINAL DE LA CIUDAD DE CHIQUIMULA**. Por tal motivo y para lo que al interesado le convenga extendiendo la presente.

Agradeciendo su atención y sin otro particular me suscribo,


Jorge Gustavo Velásquez Martínez

Ingeniero industrial

ASESOR


Ing. Jorge G. Velásquez
COLEGIADO 88111111



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **ESTÁNDARES DE FUNCIONAMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN EL MERCADO LA TERMINAL DE LA CIUDAD DE CHIQUIMULA**, presentado por el estudiante universitario **Milton Adalberto Alas Loaiza**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Inga. Miriam Patricia Rubio de Akú
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, mayo de 2012.

Miriam Patricia Rubio Contreras
INGENIERA INDUSTRIAL
COL. 4074

/mgp



El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **ESTÁNDARES DE FUNCIONAMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN EL MERCADO LA TERMINAL DE LA CIUDAD DE CHIQUIMULA**, presentado por el estudiante universitario **Milton Adalberto Alas Loaiza**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAR A TODOS”


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



Guatemala, agosto de 2012.

/mgp



DTG. 372.2012

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: **ESTÁNDARES DE FUNCIONAMIENTO PARA LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN EL MERCADO LA TERMINAL DE LA CIUDAD DE CHIQUIMULA**, presentado por el estudiante universitario **Milton Adalberto Alas Loiza**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos
Decano

Guatemala, 3 de agosto de 2012.

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por la Obra de salvación en Jesucristo, y ser nuestro creador, amparo y fortaleza en mi caminar.
- Mis padres** Elva Loaiza de Alas y David Alas, por su amor incondicional, quienes a través de su gran esfuerzo y apoyo me brindan el privilegio de lograr metas.
- Mi esposa** Ada Esther Alonzo, por su amor, paciencia y comprensión para la realización de esta tesis.
- Mis hijos** María Esther y Jose Guillermo, representan la bendición de Dios a mi vida.
- Mis hermanos** Deysi, Kira y Walter, por su amor y apoyo que veo todos los días.
- Mi familia** En especial a mi prima: Lucinda Loaiza y esposo, por su gran apoyo en el inicio de mi carrera, junto con demás familiares representados en tíos y tías que con sus oraciones, vieron el milagro de la provisión de la vida. Mis queridos suegros y cuñados, por su amistad y cariño en los momentos especiales de la vida

PIECA	La Primera Iglesia Evangélica Centroamericana, por ser el instrumento de Dios para mi edificación espiritual durante mi carrera universitaria.
Municipalidad de Chiquimula	En especial al alcalde Ing. Gianni Suchini, por facilitar el apoyo para la realización de esta propuesta.
Mi asesor	Ing. Jorge Velásquez, por su tiempo, ánimo y conocimientos compartidos en el trabajo de graduación.
La escuela	Mecánica-Industrial, por ser los autores de mi formación profesional.
La Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.	Por brindarme la oportunidad de estudiar, mi segunda casa.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS	IX
GLOSARIO	XI
RESUMEN.....	XIII
OBJETIVOS.....	XV
INTRODUCCIÓN	XVII
1. EL MERCADO DE LA TERMINAL DE CHIQUIMULA.....	1
1.1. Historia de su creación y antecedentes.....	1
1.1.1. Diseño inicial de funcionamiento	5
1.2. Plano de localización y ubicación del mercado	6
1.2.1. Tipo de edificio industrial	8
1.2.2. Estadística de equipos e instalaciones dentro del mercado	11
1.2.3. Tipo de productos y/o materiales dentro del sistema.	12
1.3. Organigrama municipal	14
2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN EN EL MERCADO.....	17
2.1. Políticas y procedimientos actuales de prevención	17
2.1.1. Evaluación de los reglamentos municipales.....	18
2.2. Estructura del sistema de prevención	20
2.2.1. Procesos de manipulación, transporte y almacenaje de materiales.....	21

2.2.2.	Evaluación de la cultura al riesgo de los usuarios del mercado.....	23
2.2.3.	Normas de seguridad definidas.....	26
2.3.	Plano de distribución de locales comerciales.....	26
2.4.	Análisis del flujo de personas al sistema mercado.....	29
2.4.1.	Inquilinos del mercado	30
2.4.2.	Visitantes al mercado	33
2.5.	Diagnóstico inicial de los riesgos y peligros	35
2.5.1.	Actividad humana.....	35
2.5.2.	Distribución de la energía eléctrica	38
2.5.3.	Diagrama de operaciones del uso del gas propano	40
2.5.4.	Análisis de ambientes y ventilación.....	43
2.6.	Determinación de factores más comunes que pueden provocar incendio.....	46
2.7.	Proceso de información en emergencia	51
2.8.	Equipos de contingencias	52
2.9.	Determinación de la capacidad instalada a incendios.....	54
2.10.	Valorización socioeconómica de un incendio en el sistema....	55
3.	ESTÁNDARES DE FUNCIONAMIENTO PARA LA PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN DE INCENDIOS	57
3.1.	Medidas preventivas óptimas al funcionamiento del sistema.....	57
3.1.1.	Sistema eléctrico	57
3.1.2.	Utilización de gas propano	60
3.1.3.	Definición de ambientes y ventilación	65
3.2.	Sistema organizacional	69
3.2.1.	Formación de la estructura organizacional.....	69

3.2.1.1.	Organigrama.....	72
3.2.2.	Descripciones de funciones.....	74
3.2.3.	Estatutos jurídicos organizacionales	76
3.2.4.	Seguimiento a la calidad de los estándares	78
3.2.5.	Sistema de información interna	80
3.3.	Reglamentos y política municipal de prevención.....	83
3.4.	Distribución espacial del mercado.....	85
3.4.1.	Distribución de locales internos (segmentación)	86
3.4.2.	Diagrama de recorrido del sistema de prevención .	89
3.4.3.	Señalización industrial.....	92
3.5.	Medios, equipos y sistemas de alerta (protección activa)	94
3.5.1.	Equipo detector	99
3.5.2.	Adiestramiento de personal.....	99
3.5.3.	Formación de equipos.....	100
3.6.	Evacuación y protección humana (protección pasiva)	101
3.6.1.	Tiempos de salida para rutas de evacuación	102
3.6.2.	Protección estructural.....	104
4.	IMPLEMENTACIÓN, EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE ESTÁNDARES.....	105
4.1.	Cronograma de implementación de estándares.....	105
4.2.	Proceso para la extinción de conatos e incendios.....	107
4.2.1.	Procedimientos de protección personal.....	109
4.2.2.	Medidas de contingencia.....	110
4.3.	Auditorías del sistema	111
4.3.1.	Métodos de inspección técnica y auditoría	112
4.4.	Beneficios mercadológicos resultantes	115
4.5.	Sistemas para fomentar la cultura al riesgo	116
4.5.1.	Formas y métodos.....	116

4.5.2.	Seguros	117
4.6.	Sistemas automatizados	120
4.7.	Costos para la aplicación de los estándares de funcionamiento	123
5.	EL MERCADO LA TERMINAL DE CHIQUIMULA Y SU MEDIO AMBIENTE	125
5.1.	Evaluación del impacto ambiental de los estándares.....	125
5.1.1.	Definición del ámbito del estudio.....	126
5.1.2.	Valorización ambiental actual en el mercado	127
5.1.3.	Previsión de impactos ambientales	128
5.1.4.	Evaluación de impactos identificados	129
5.1.5.	Impactos residuales	132
5.1.6.	Medidas de mitigación.....	135
5.1.7.	Programa de seguimiento y control.....	137
	CONCLUSIONES	141
	RECOMENDACIONES.....	145
	BIBLIOGRAFÍA.....	147
	ANEXO	149

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Diseño original del mercado.....	6
2.	Plano de localización del mercado en la ciudad.....	7
3.	Boceto de galeras iniciales	9
4.	Galeras originales del año 1989 y actualmente	9
5.	Organigrama de la Municipalidad del municipio de Chiquimula	14
6.	Organigrama de Mercados.....	15
7.	Boceto de medidas de locales comerciales	22
8.	Plano de la distribución de todos los locales comerciales.....	28
9.	Esquema analítico de ingreso de clientes al mercado	34
10.	Sistema aéreo, árbol de cables eléctricos.....	39
11.	Diagrama de operaciones del proceso de uso del gas propano	41
12.	Condición de no ventilación en el mercado.....	45
13.	Permeabilidad de lluvia en mercado La Terminal	46
14.	Asaderos en pasillos	48
15.	Bloqueo de entradas-salidas y pasillos	49
16.	Vehículos en el interior del mercado	50
17.	Diagrama de flujo del proceso de información en emergencia.....	51
18.	Diseño para instalación de cilindros de gas propano	61
19.	Proceso de utilización de estufas de gas propano	62
20.	Diseño de techos curvos en pasillos del mercado	66
21.	Organigrama municipal para la prevención de incendios.....	73
22.	Proceso de información y reacción en emergencias incendiarias.....	81
23.	Plano de distribución de locales comerciales del mercado	87

24.	Plano del diagrama de recorrido de las rutas de evacuación.....	91
25.	Señales de elementos de protección contra incendios a utilizar	92
26.	Señales de instrucción para las vías de evacuación	93
27.	Letrero para las salidas entradas de rutas de evacuación	93
28.	Plano de ubicación de equipos de protección activa	98
29.	Esquema de tiempos comparativos en rutas de evacuación	103
30.	Cronograma de implementación de estándares de prevención de incendios en el mercado	106
31.	Diagrama de flujo de operaciones del proceso para mitigar incendios	107
32.	Esquema SER.....	110
33.	Costos de inversión para la implementación de los estándares de funcionamiento	123
34.	Diagrama causa efecto: evaluación de impactos a los medios ambientales del mercado	131
35.	Gráfica de la producción diaria de desechos sólidos	134

TABLAS

I.	Estadística de equipos e instalaciones dentro del mercado.....	11
II.	Productos y/o materiales dentro del mercado	12
III.	Análisis del reglamento para la administración de mercados	18
IV.	Plan de encuesta	24
V.	Análisis de resultados de encuesta.....	25
VI.	Simbología para ilustrar el accionar del mercado en el plano.....	27
VII.	Categorización de comerciantes de local fijo dentro del mercado	30
VIII.	Categorización de comerciantes ocasionales periféricos.....	32
IX.	Componentes del sistema de distribución eléctrica en el mercado....	39
X.	Capacidad instalada actual contra incendios	54

XI.	Valorización económica del mercado	55
XII.	Componentes del nuevo sistema de distribución eléctrica	58
XIII.	Integración de la brigada de emergencia.....	72
XIV.	Definición de normas en el Reglamento Municipal para la prevención de incendios en los mercados	83
XV.	Lista de medios y equipos de alerta y mitigación de incendios para instalar en el mercado La Terminal.....	96
XVI.	Análisis de tiempos en recorrido de pasillos de evacuación	102
XVII.	Contenido informativo del centro de atención a contingencias del mercado	109
XVIII.	Plan básico de protección personal del inquilino del mercado.....	109
XIX.	Esquema para la revisión de instalaciones de protección de incendios.....	113
XX.	Tácticas para fomentar la cultura al riesgo incendiario en el mercado	116
XXI.	Componentes de un sistema de detección automática de incendios para el mercado La Terminal	121
XXII.	Componentes de un sistema de mitigación automática de incendios para el mercado La Terminal	122
XXIII.	Valorización del medio ambiente del mercado La Terminal.....	127
XXIV.	Descripción de indicadores de impacto a los medios	129
XXV.	Descripción de residuos sólidos y efectos en el mercado.....	133
XXVI.	Plan básico de manejo ambiental	135

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
m²	Metros cuadrados
m	Metros lineales
mm²	Milímetros cuadrados

GLOSARIO

CPM	Comisión de prevención de desastres.
EIA	Estudio de impacto ambiental.
Incendio	Fuego descontrolado.
Mercado municipal	Es el lugar o instalaciones de propiedad municipal, en donde, bajo el régimen de libre competencia, se desarrollan relaciones de compraventa de bienes y servicios.
Protección contra incendios	Al conjunto de medidas que se disponen en edificaciones para protegerlos contra la acción del fuego.
Riesgo de incendio	Posibilidad de iniciación de un fuego incontrolado.
Seguridad	Proporcionar métodos y equipo apropiados para un manejo cabalmente seguro.

RESUMEN

El mercado La Terminal de la ciudad de Chiquimula es un importante centro económico del departamento; pero en el diagnóstico de éste, se descubren deficiencias enormes en cuanto a la prevención de incendios. El mercado posee una enorme variedad y cantidad de productos combustibles que pueden alimentar un siniestro de gran magnitud.

Luego se observa aspectos relativos a la organización, la nula definición de políticas y procedimientos municipales en la prevención, además del diagnóstico de la capacidad instalada de personal, equipos y sistemas contra incendios en el mercado. Los mayores riesgos pueden ser vistos en cuatro áreas principales: la actividad humana, la distribución de la energía eléctrica dentro del mercado, la manera de usar las estufas de gas propano y en la distribución de locales comerciales que define los ambientes.

Por medio de la definición de estándares de funcionamiento para la prevención y protección de incendios en el mercado, se pretende minimizar las posibilidades de un incendio. Esto a través del establecimiento de una estructura organizacional que optimice el sistema total de prevención, y con la instalación de equipos y medios para luchar contra la iniciación de incendios; además del diseño de una distribución eficiente de los locales comerciales, facilitando las rutas de salida rápida.

Para toda propuesta de mejora es necesario un tiempo para implementarla, junto con la inversión financiera necesaria, adicional a un plan

de seguimiento de la aplicación de los estándares a través de un sistema de auditorías a varios procesos y procedimientos definidos.

Se determina también el impacto de los estándares de funcionamiento para el mercado hacia el medio ambiente.

OBJETIVOS

General

Desarrollar estándares de funcionamiento para la prevención de incendios en el mercado La Terminal de la ciudad de Chiquimula.

Específicos

1. Realizar un diagnóstico de la situación actual del mercado La Terminal de la ciudad de Chiquimula.
2. Definir las medidas preventivas óptimas para aplicar al funcionamiento del sistema mercado.
3. Determinar la organización eficiente para la prevención de desastres incendiarios.
4. Considerar técnicamente la óptima distribución de plazas de negocios del mercado evaluado.
5. Cuantificar el impacto económico de los beneficios de los estándares de funcionamiento del mercado.

INTRODUCCIÓN

El mercado La Terminal de la ciudad de Chiquimula tiene unos veintidós años de operación, período de tiempo en el que ha sufrido diferentes tipos de accidentes incendiarios, ninguno de categoría mayor. Pero la inexistencia de condiciones de prevención de incendios permite que se pueda desarrollar un siniestro de grandes proporciones.

Durante el desarrollo de la presente propuesta, específicamente en la navidad del 25 de diciembre de 2011, se incendió una gran parte del Mercado de Chiquimula. Se indicó que fue originado por una falla eléctrica y las pérdidas estimadas sobrepasan un millón de quetzales. Este evento indica lo propensos que se encuentran instalaciones comerciales al padecimiento de un incendio; lo que no solamente provoca la destrucción de bienes físicos, sino también afecta la condición de sustento económico de tantas familias.

Es urgente la definición y aplicación de estándares de funcionamiento para la prevención de incendios en el mercado La Terminal. Es indispensable partir de un diagnóstico de las condiciones del mercado, para así definir todos aquellos aspectos para alcanzar óptimas condiciones de seguridad ante los accidentes incendiarios. La Municipalidad del municipio de Chiquimula participa activamente no solo en la investigación de la problemática sino también en la aplicación de los sistemas y métodos necesarios, para garantizar que tanto los inquilinos como usuarios del mercado operen en un lugar seguro.

1. EL MERCADO DE LA TERMINAL DE CHIQUIMULA

1.1. Historia de su creación y antecedentes

Uno de los argumentos para rediseñar las ciudades es el crecimiento económico y/o demográfico de las mismas. Tal situación es la que empujó al Consejo Municipal de la ciudad de Chiquimula al proyecto de desarrollar otro mercado al cual se trasladaría también la terminal de buses extraurbanos.

Bajo la administración del señor alcalde del municipio de Chiquimula Fulvio Darío Cervantes, en sesión ordinaria del 06 de octubre de 1986, Acta 38-86 punto 12º, el concejal quinto Julio Medrano Acevedo, " en amplia intervención se refirió al lamentable estado de suciedad en que se mantiene el parque y lugares céntricos y especialmente habló sobre el hecho de haberse convertido el parque en mercado, así como también se refirió al estacionamiento de vehículos, pidiendo que se deberían tomar medidas inmediatas para evitar esto, sugiriendo como estacionamiento el campo de la feria, hizo una serie de comparaciones con otras ciudades y la de Chiquimula, sobre esto se habló largo rato, dejándose la resolución para después. "; fue este señor concejal quien primero alzó la voz dentro del consejo municipal para tratar la proyección de otro mercado.

Para el 01 de diciembre de 1986, se entabló un diálogo para afrontar de una vez por todas el problema de la invasión a los parques por los comerciantes y se habló del financiamiento. Se llegó a la conclusión de que se pida a los estudiantes de arquitectura e ingeniería que hacen su Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) a que pongan la vista en el proyecto, esto por el gran

problema en los pasillos adyacentes a la iglesia católica, frente al parque central Ismael Cerna. Nuevamente en Consejo Municipal del 10 de diciembre de 1986, se abordó el problema y se decide entonces " que la única forma es contar con una terminal y mercado de mayoreo ", el consejo en forma unánime deciden recurrir al Instituto de Fomento Municipal (INFOM) por apoyo financiero. Este apoyo económico nunca llegó a la municipalidad.

Debido a la continuación de los problemas entre comerciantes, la directiva de la Cámara de Comercio de Chiquimula se presenta ante la corporación municipal para buscar alternativas de solución a la problemática del parque. Este grupo junto con los integrantes de la Asociación de Obreros a posterior, solicitan soluciones respecto a la invasión de vendedores a los diferentes monumentos del área central.

El 01 de febrero de 1988 Acta 5-88, dice textualmente: " se hicieron presentes representantes de buses extraurbanos, quienes fueron invitados para dialogar en torno al congestionamiento en el parque central, seguido el concejal quinto, Julio David Medrano dio una amplia explicación de la idea que tiene la municipalidad de trasladar a los buses grandes al Campo de la Feria y así a los vendedores que se encuentran en el Parque Ismael Cerna, los propietarios no estuvieron de acuerdo, lo que quedará en estudio por la municipalidad ". En el mes de abril de 1988 se dijo solicitar al Sr. Sergio Ramos la elaboración de planos para el nuevo mercado en las instalaciones del antiguo hospital nacional; situación también que solo quedó en una intención.

El 19 de diciembre de 1988, se invitó al gobernador Rolando Aquino a colaborar en la solución de la problemática. El señor gobernador dijo que tendría cita con el señor presidente Lic. Vinicio Cerezo Arévalo al día siguiente y se plantearía el conflicto. De lo anterior no se tiene ningún registro de alguna

propuesta presidencial para la problemática que envolvía a la ciudad de Chiquimula. El 13 de febrero de 1989 el administrador del mercado central expone que los vendedores de tomate y chile no aceptan la invitación para realizar sus ventas en el Campo de la Feria, por lo que pide apoyo de la Policía Nacional y la Policía Municipal para desalojar a estos comerciantes del parque Ismael Cerna, lo cual tendría efecto inmediato.

El día 01 de marzo de 1989 (Acta 9-89), en el punto segundo se consigna que: " Se tuvo la visita del Sr. Gobernador Departamental, un representante del Comandante de la Zona Militar, del Jefe departamental de la Policía Nacional, así como la Trabajadora Social encargada de la Comisión del Medio Ambiente Sra. Carmen de Cordón quienes fueron invitados por la municipalidad para tratar en relación al problema de los buses extraurbanos. Se decide que se tenga como terminal de buses extraurbanos El Campo de la Feria, específicamente frente al Salón Municipal en su costado Sur. Esto tomará vigencia a partir del 06 de marzo de 1989. "

Estableciéndose la anterior fecha como la del inicio del nuevo mercado, muy conocido ahora como mercado La Terminal. Durante esta misma sesión la corporación municipal bajo el punto Décimo acuerda la construcción de un pozo y su respectivo tanque para la terminal de buses. También se autoriza el adoquinamiento de la nueva Plaza de la terminal de buses. La nueva disposición de la municipalidad fue conocida en todo Chiquimula. En el punto 19º de dicha sesión se dispuso contratar policías municipales para velar por el ordenamiento del movimiento comercial en el nuevo mercado y terminal de buses.

En la fecha 13 de marzo de 1989, bajo Acta 11-89, se declara: " Se dispuso por parte del consejo girar instrucciones al Administrador del Mercado como el Inspector de la Policía Municipal, para que hagan saber a los vendedores de los parques: 10 de mayo e Ismael Cerna, así como a los de la 7ª Avenida que a partir del día lunes 20 de los corrientes, dichos sectores deberán estar desalojados, pues no se permitirá la venta de ninguna persona... ". Se decide dar prórroga de treinta días para que los vendedores construyan sus locales comerciales y que la municipalidad durante ese tiempo instalará agua potable y drenajes, así como adoquinar el área. De estos tres puntos, la municipalidad solamente adoquinó, pues nunca construyó locales ni drenajes en los pasillos. Quedando entonces establecida la fecha de 21 de abril de 1989 como la fecha en que inició operaciones el mercado La Terminal.

Antecedentes de incendios en mercados comunales de Chiquimula:

Lamentablemente en Guatemala se carece de anotación estadística e histórica de los eventos ocurrientes, los escasos datos con que se cuenta son por parte del Cuerpo de Bomberos Voluntarios de la ciudad de Chiquimula, quienes comentan que:

- En todo el año 2010 no ocurrió ningún incendio propiamente dicho, solamente dos (02) conatos de incendio dentro del mercado La Terminal.
- En el año 2011 ocurrió un (01) incendio, producido en un negocio tipo comedor en el mercado La Terminal, originado por la explosión de un cilindro de gas propano.

Esto no sugiere que sean pocos los siniestros ocurridos ni muchos menos que sea porque se tengan óptimas condiciones preventivas, más bien es el resultado estadístico de la memoria de una persona. Ello indica el grado de desinterés de las autoridades por el seguimiento y mejora de una problemática recurrente de gran impacto a la sociedad.

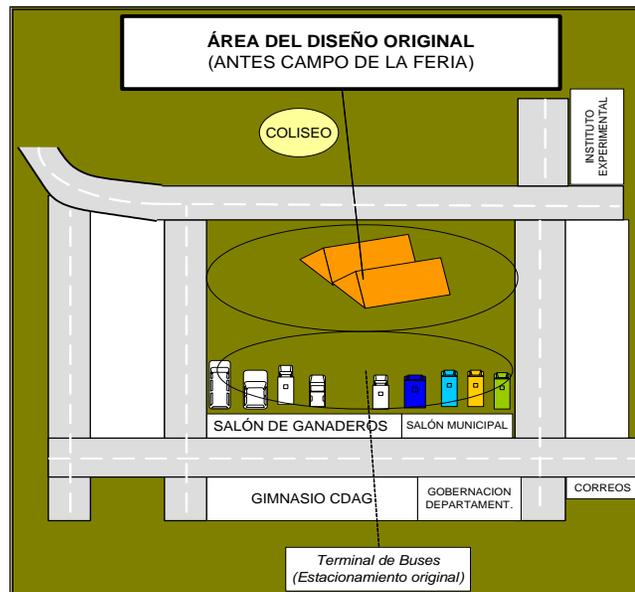
1.1.1. Diseño inicial de funcionamiento

El traslado de los comerciantes que habían ya saturado las calles y parque de los alrededores del Mercado Central se produjo de manera rápida e improvisada. Así también sucedió con el inicio de las operaciones del nuevo mercado.

La Municipalidad de la ciudad de Chiquimula, como se detalla en la historia, decretó el traslado de comerciantes sin realmente propiciar las condiciones mínimas para recibir los nuevos inquilinos, menos aún proyectándose a las demandas de usuarios de tiempos futuros. La municipalidad construyó dos galeras tipo de dos aguas, especialmente para la venta de verduras y similares; o sea venta de piso.

También la municipalidad trazó el área alrededor de las galeras, marcando en área locales comerciales con las medidas de 3,0 metros de largo por 2,5 metros de ancho. Dejó a criterio de los nuevos inquilinos la construcción de los locales comerciales periféricos a las galeras, apartando un espacio estrictamente para el estacionamiento de buses.

Figura 1. **Diseño original del mercado**



Fuente: elaboración propia.

La gestión de la idea no consideró aspectos relativos a la prevención de desastres, o específicamente a incendios en la nueva área económica de la ciudad.

1.2. **Plano de localización y ubicación del mercado**

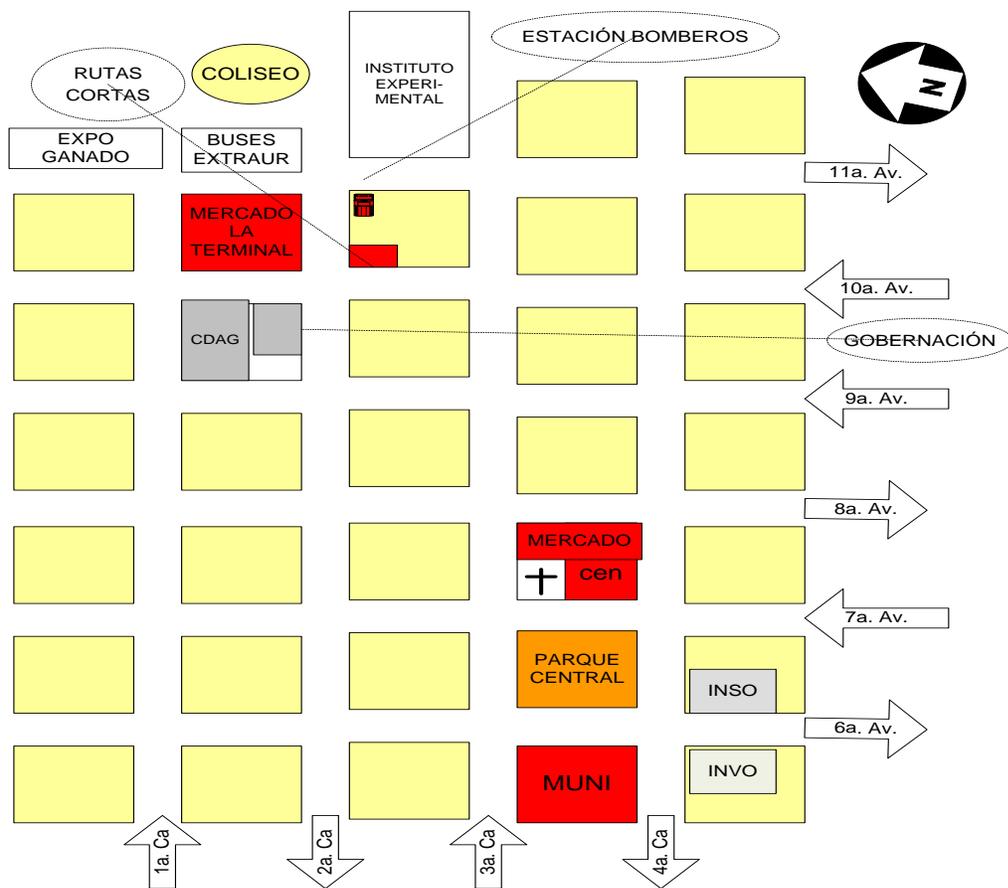
- Ubicación geográfica

El mercado La Terminal se encuentra dentro de la ciudad de Chiquimula, municipio del departamento del mismo nombre. Esta ciudad está localizada en las siguientes coordenadas: 14°33'00" de latitud norte y 89° 33'00" de longitud oeste, la ciudad se encuentra 170 kilómetros de distancia de la ciudad capital de Guatemala, a una altitud de 424 metros sobre el nivel del mar (Anexo 1).

- Localización del mercado

El mercado está localizado en la denominada zona 1 de la ciudad de Chiquimula, su definición periférica es por la 1ª. Calle a norte, 10ª. Avenida al occidente, 1ª. Calle ´D´ al sur y la 11ª. Avenida al oriente. Seguidamente un boceto específico del lugar que el mercado La Terminal se ubica en la ciudad:

Figura 2. Plano de localización del mercado en la ciudad



Fuente: elaboración propia.

1.2.1. Tipo de edificio industrial

Los mercados comunales guatemaltecos se caracterizan por no estar organizados partiendo de una planificación preliminar, lo que ha provocado graves desórdenes para un diseño funcional. Lo mismo ocurre con el mercado La Terminal, donde los comerciantes construyeron a su antojo.

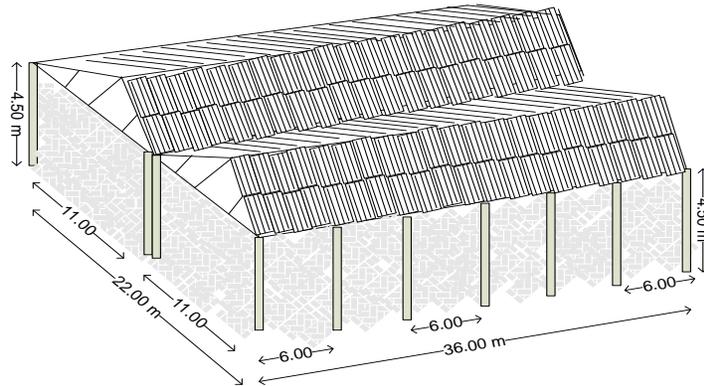
Al definir el tipo de edificación industrial, se piensa en un ideal integral. Sin embargo, el diseño inicial y actual que construyó la municipalidad se define básicamente como de segunda categoría, partiendo de una construcción de dos galeras rectangulares donde predomina el acero estructural con una pequeña combinación de mampostería, la que sirve como apoyo en columnas a base de costaneras de acero.

Todas las columnas, las uniones y las vigas son de acero; la cimentación de las columnas es individual y de concreto armado. La cubierta superior de la estructura es de lámina de zinc; sus dimensiones son:

- Techo: láminas de 12 pies de largo. Altura: 4,50 metros.
- Piso: adoquines.
- Paredes: no se construyeron, no tiene paredes.
- Columnas: 44, son a base de 4 costaneras de 6 pulgadas.
- Drenajes: no se construyeron.
- Iluminación: 5 pares de lámparas fluorescentes de 2 pies.

Seguidamente un boceto de las dos galeras que inicialmente construyó la Municipalidad de Chiquimula.

Figura 3. **Boceto de galeras iniciales**



Fuente: elaboración propia.

Figura 4. **Galeras originales del año 1989 y actualmente**



Fuente: mercado de Chiquimula.

La única ventaja del edificio o galeras construidas es que son asísmicas, por no tener paredes ni ventanas, y donde predomina el acero, por lo que posee la propiedad de flexibilidad en gran manera. Pero para identificar mejor el material combustible de construcción, se contabilizan los locales comerciales dentro de las galeras municipales y su periferia por su tipo de construcción:

- 299 locales comerciales contruidos a base de block, hierro y con techo de loza ó lámina, piso de ladrillo de concreto o cerámico, con instalaciones eléctricas e iluminación bien montadas. A estos se les puede denominar de primera categoría, según el contexto; y
- 27 locales comerciales contruidos a base de una estructura de tablonos de madera, fijados en el suelo, con piso de loza alisado, con techo principalmente de lámina e instalación eléctrica empírica. La electricidad se la provee un vecino comerciante si fuere necesario. Se definen como de tercera categoría.

El mercado abarca totalmente la extensión de una manzana en la ciudad. En el interior puede haber alrededor de 326 locales. Ahora bien, en la periferia adyacente al mercado, no considerando los negocios del otro lado de la calle ó avenida, existe una gran cantidad de comerciantes informales, estos son:

- 102 locales comerciales que se construyeron a base de madera con techo de lámina o nylon plástico. Esencialmente son mesas o estantes utilizados solamente para exhibir sus productos y como piso funciona la calle adoquinada de tránsito vehicular. En realidad estos son comercios no ocasionales, pues cada comerciante es como dueño de ese espacio al no movilizarse y no cederle a nadie ese lugar, hasta llegar a definirle un precio económico de piso para cederlo a otra persona, sin participación municipal en la transacción.
- 53 comerciantes pequeños como promedio diario, que se ubican en la 10ª. avenida (frente a la Gobernación Departamental y al Gimnasio de la CDAG) a exhibir sus productos, instalándose en la avenida adoquinada, colocando un pedazo de nylon en el suelo para presentar sus productos.

- 4 carretas itinerantes de venta de comida frita. Llevan un cilindro de gas propano de capacidad de 25 libras y su posición es variable.

Son entonces 159 negocios informales adyacentes al mercado propiamente dicho. Este es un promedio, pues cada día puede cambiar y según la época del año.

326	locales internos del mercado
+ 159	locales informales periféricos
<hr/>	
485	locales comerciales total del sistema

1.2.2. Estadísticas de equipos e instalaciones dentro del mercado

Es importante conocer los equipos e instalaciones dentro de un sistema con riesgo a incendios, pues estos pueden determinar el tipo de acción necesaria tanto para prevenir como para combatir un siniestro incendiario. El sistema evaluado presenta lo siguiente:

Tabla I. **Estadística de equipos e instalaciones dentro del mercado**

<i>Equipo o instalación</i>	<i>cantidad</i>
Ventiladores de pedestal y de techos	232
Cámaras refrigeradoras de tipo comercial y domiciliarias	161
Batidoras y Licuadoras	86
Microondas	63
Cafeteras y/o percoladores de café	15
Televisores	118
Aparatos electrónicos DVD y VHS	41
Estufas de gas tipo industrial y domiciliar	74
Balanza para medición de pesos	79
<i>total</i>	869

Fuente: elaboración propia.

De los aproximadamente 869 equipos dentro del mercado las estufas de tipo industrial y domiciliar presentan el mayor riesgo. Para su utilización es necesario el gas propano y este es altamente inflamable, pues hasta el momento se utilizan estos aparatos de sumo cuidado de manera tradicional o artesanal.

También en el caso de los aparatos que utilizan energía eléctrica para su funcionamiento es de vital importancia que estos estén en óptimas condiciones. Tal como la teoría del fuego indica, que un corto circuito (calor) cerca de un material combustible, crea condiciones adecuadas para un fuego. Dado que en el sistema abundan los materiales combustibles y la cadena del fuego puede no tener fin, se presentan entonces condiciones favorables para el desarrollo de siniestros.

1.2.3. Tipo de productos y/o materiales dentro del sistema

Se sabe que un mercado es un lugar donde se puede esperar encontrar de todo. Según el tipo de producto a comercializar el mercado La Terminal presenta los siguientes productos o materiales para su comercialización:

Tabla II. **Productos y/o materiales dentro del mercado**

#	Artículo / Material	Descripción
1	De pieles, cuero y fibras naturales.	Zapatos, botas, hamacas, tuzas, lazos, artesanías, sombreros, pieles y otros similares.
2	Derivados de polímeros ó plásticos.	Desde bolsas de nylon hasta sillas o productos varios de este derivado del petróleo, abundan los juguetes. Así como sandalias plásticas; hamacas y canastos.
3	Textiles.	Prendas de vestir de algodón o mezcla sintética como: pantalones, blusas, camisas, calcetines, toallas, rollos de tela, lencería, etc.

Continuación de la tabla II.

4	Químicos y fármacos.	shampoo, jabones, desodorantes, perfumes, cosméticos, medicinas.
5	Electrónicos	Calculadoras, grabadoras, relojes, discos, cds.
6	Abarrotería y/o granos básicos.	Productos para el consumo familiar, bebidas y tiendas varias. Maíz, frijol, arroz, especias.
7	Verduras y frutas.	Lechugas, tomates, chiles, cebollas, manzanas, bananos, repollos, uvas, bananos y plátanos, etc.
8	Alimentos empacados.	Pan, dulces, manías, dulces típicos. etc.
9	Alimentos preparados en cocina.	Comedores, empanadas, refrescos, tostadas, pollo frito, atoles, manjares, yuca, tortillas, etc. Todo lo que se produce o cocina dentro del mercado.
10	Utensilios metálicos y repuestos.	Peltre, hojalatería, trates, repuestos varios, camas, otros.
11	De madera y papel.	Carbón, madera, ocote, periódicos, revistas, etc.
12	Animales y carnes.	Cerdos, gallinas, corte de carnes, pollo destazado, cerdo destazado, pescado, etc.
13	Servicios financieros.	Bancos, casas de cambio, empresas de préstamo, otros; todo lo relativo a las finanzas.

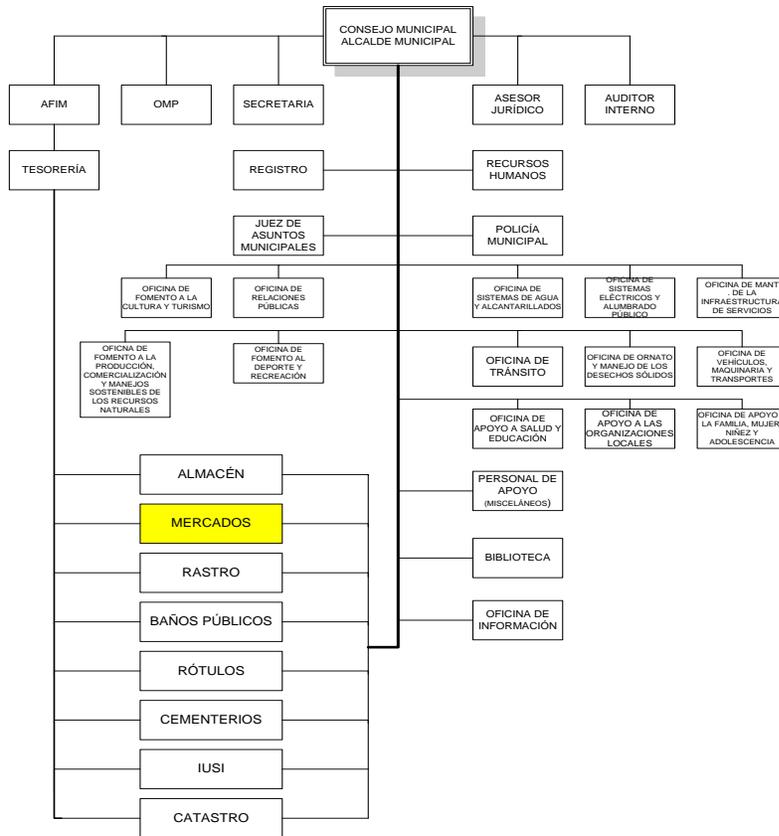
Fuente: elaboración propia.

Además, todos los materiales como: cajas de cartón, pita de amarre o cinta de sellar, bolsas plásticas, cajas de madera que fueron utilizadas para el embalaje, almacenaje y transporte de los diferentes productos que se ofrecen en el mercado, están distribuidos aleatoriamente en toda el área que ocupa el mercado y sus calles circundantes. Existe entonces gran volumen de material combustible dentro del sistema, capaz de alimentar un incendio de grandes proporciones.

1.3. Organigrama municipal

El organigrama no es más que un gráfico de la estructura de una organización un tanto compleja. La Municipalidad de la ciudad de Chiquimula como organización, tiene el propósito de la administración pública del municipio del mismo nombre. Seguidamente se observa el organigrama de toda la administración pública del municipio, donde los mercados están en relación directa con el alcalde municipal, sin intermediarios en la organización.

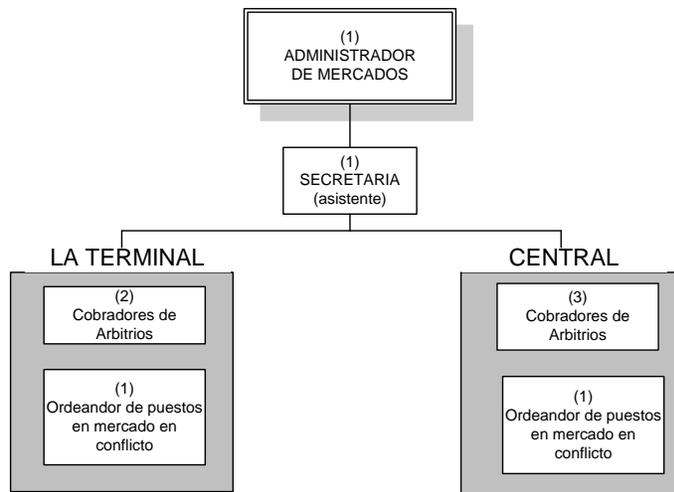
Figura 5. Organigrama de la Municipalidad del municipio de Chiquimula



Fuente: Municipalidad de Chiquimula.

El administrador de mercados cuenta con su organización interna para realizar las atribuciones asignadas, debido a su puesto en la estructura; a continuación su organigrama:

Figura 6. **Organigrama de Mercados**



Fuente: elaboración propia.

El administrador de mercados dispone de ocho personas para velar por el buen funcionamiento de cada uno de los mercados. Lamentablemente son pocos recursos para la demanda de liderazgo en la dirección eficiente de cada mercado.

De lo anterior se tendrá que tener un plan de trabajo esquemático, factible y realista para la gestión ante una emergencia. Lo primero será formar un equipo humano de contingencia. La responsabilidad del equipo humano es conocer y saber aplicar medios y equipos destinados para prevenir y combatir un fuego incipiente.

2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN EN EL MERCADO

Es importante descubrir el funcionamiento actual del mercado, abarcando todo el entorno operativo del mismo y los agentes que participan en su gestión económica diaria. Es un sistema complicado debido a la complejidad misma de los métodos y operaciones dentro de cada micro empresa que opera en el lugar.

2.1. Políticas y procedimientos actuales de prevención

Una política no es más que la manera de dirigir en forma general un asunto. El tema en cuestión es el funcionamiento del mercado, y el papel de la municipalidad como el ente director del funcionamiento del mismo. Las políticas y algunos procedimientos están contenidos en el código municipal y específicamente en el " Reglamento para la administración y funcionamiento del servicio municipal de mercado del municipio de Chiquimula. "2

El Reglamento es la única política establecida, conteniendo cinco títulos, de los cuales el título cuatro: régimen de prohibiciones y sanciones, presenta un único artículo referente directamente a la prevención de incendios dentro del mercado. La acción de la prevención descansa únicamente en el arrendatario o arrendataria en el mercado, sin participación activa del ente director. De hecho, el administrador del mercado no tiene ningún plan de emergencia a seguir para proteger a los inquilinos, usuarios e instalaciones del mercado ante un accidente incendiario.

2. Reglamentos de la Municipalidad de Chiquimula.

2.1.1. Evaluación de los Reglamentos Municipales

El reglamento para la administración y funcionamiento del servicio tiene 44 artículos que definen aspectos para la administración y funcionamiento del mercado. En la siguiente tabla se observa si determinado artículo es: 1. Administrativo o de funcionamiento, 2. Si es aplicado o no por la administración municipal, y 3. Si es relativo a la prevención de incendios.

Tabla III. **Análisis del reglamento para la administración de mercados**

Artículo	Artículo Administrativo	Artículo de Funcionamiento	Sí es Aplicado	NO es Aplicado	Prevención incendio
1. Objeto	1				
2. Propiedad de ...	1				
3. Definiciones	1				
4. Aplicación	1				
5. Nombramiento ...	1				
6. Administración del ...	1				
7. Manual de ...	1				
8. Responsabilidad por ...	1				
9. Criterios para ...	1		1		
10. Instancias ...	1		1		
11. Proceso de ...	1				
12. Adiciones y mejoras ..		1	1		
13. Inspección sanitaria ...		1		1	
14. Cierre temporal de ...	1				1
15. Área de colocación ...		1		1	
16. Libre locomoción.		1		1	1
17. Instalación de ...		1	1		1
18. Atención del negocio.		1		1	
19. Instalación de rótulos.		1	1		
20. Medidas de preve. ...		1		1	
21. Lugares de carga y ...		1		1	
22. Horario de servicio		1	1		
23. Inspección periódica		1		1	
24. Derechos de arren ...	1				
25. Derechos de arre ...		1		1	
26. Obligaciones de	1		1		
27. Derechos de arren ...		1	1		
28. Obligaciones de ...		1		1	

Continuación de la tabla III.

29. Continuidad ...	1		1		
30. Presupuesto ...	1				
31. Destino de los ...	1				
32. Estructura tarifaria.		1	1		
33. Plazo de pago ...		1		1	
34. Modificación ...	1				
35. Medidas de seguridad		1		1	
36. Cambio de giro ...	1			1	
37. Reuniones no ...	1		1		
38. Prohibiciones de ...		1		1	
39. Prohibiciones a los ...		1		1	
40. Multas y sanciones.		1		1	
41. Casos no previsto	1				
42. Distribución del ...	1				
43. Derogación de ...	1				
44. Vigencia.	1				
Totales	24	20	11	15	3

Fuente: elaboración propia.

Los razonamientos de por qué no es aplicado un artículo marcado en la tabla IV son los siguientes:

- Los comerciantes que se valen del mercado para desarrollar su empresa, no tienen un contrato que los sujete a las direcciones que gira la municipalidad.
- El administrador de mercados y el supervisor de salud pública especialmente, no actúan según sus atribuciones de dirección y supervisión, por los argumentos siguientes:
 - Falta de apoyo de la institución que representan.
 - La cultura de violencia de los inquilinos del mercado, no permite acciones drásticas necesarias o sencillamente de aplicación del

reglamento. Los comerciantes ocasionales, especialmente, no reconocen las decisiones municipales.

- La municipalidad no presenta un liderazgo efectivo que tenga reconocimiento para los inquilinos del mercado.
- Intromisión de las autoridades en la toma de decisión de la supervisión y mandos operativos; no se rigen por la reglamentación establecida. Absurdamente se tolera las violaciones a los procedimientos establecidos por el mismo reglamento, debido a diferencias políticas dentro del mismo consejo municipal; para favorecer algún familiar, conocido o partidario político.
- La Policía Municipal no ejerce (no se le reconoce tampoco) autoridad para la aplicación de las instrucciones.

Una política y su respectivo normativo de prevención, deberá ser mucho más amplia y compleja. Se tiene que definir una organización eficaz, delimitar responsabilidades en cumplimiento de funciones. Lo anterior demuestra que el mercado La Terminal, no desarrolla y aplica políticas, estrategias y procedimientos necesarios para la prevención de incendios y si estuviesen definidos, no se tiene el liderazgo para implementarlos.

2.2. Estructura del sistema de prevención

Se analizan los sistemas o aspectos útiles para diagnosticar cuál es la estructura actual hacia la prevención de incendios, que se tiene en las instalaciones del mercado La Terminal.

2.2.1. Procesos de manipulación, transporte y almacenaje de materiales

El fabricante puede cumplir su parte en la producción y empaque de calidad, pero la participación del comerciante es importante en el proceso de manipulación y almacenaje. Esto porque un error humano en la manipulación de los materiales puede deteriorar un producto y aun llegar a ocasionar imprevistos.

Los materiales utilizados para el empaque, manipulación y almacenaje de los variados productos que llegan al mercado son: vidrio, cartón o papel, madera, metal y plástico.

- Manipulación

No son más que las operaciones de manejo de la mercancía. Los medios de manipulación más usados pueden ser: grúas, carretillas de uñas, montacargas, polipastos, entre otros. En el contexto evaluado los más comunes son las carretillas, carretas de madera rústica y en la mayoría de los casos las mercancías son manipuladas por la fuerza humana.

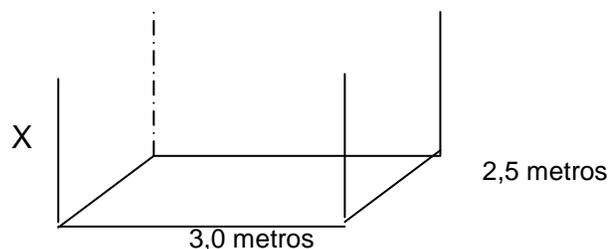
- Transporte

El proceso de descarga se realiza especialmente a temprana hora, como a las 7:00 y al final de la tarde, 16:00 horas. Se realiza en cualquier lugar o posición periférica al mercado, lo que provoca también atascos vehiculares, y eleva riesgos por impactos de automotores. Generalmente las mercancías de abastecimiento en sus diferentes empaques son trasladadas por fuerza humana hacia el interior del mercado, debido principalmente a que:

- Los caminos internos son angostos y,
 - el piso de los pasillos es a diferente nivel.
- Almacenaje

Los mismos locales comerciales son utilizados como bodega para el almacenaje de productos. Normalmente son almacenados en vitrinas o cajones de madera de pequeñas dimensiones. En otras ocasiones en las mismas cajas en que fue transportado el producto, siempre en el interior de cada local; lo que empuja a los comerciantes a vaciar diariamente los locales, obligándolos a exhibir sus productos en los pasillos de tránsito peatonal. Lo anterior es una causa de por qué se hacen tan angostos los pasillos peatonales. No hay locales de iguales dimensiones, pues las personas fueron haciéndose espacios de plaza al transcurrir el tiempo, pero se puede presentar las dimensiones que la municipalidad en el inicio propició para un local:

Figura 7. **Boceto de medidas de locales comerciales**



Fuente: elaboración propia.

De los 326 locales del mercado se utilizan 56 locales-bodega en el interior del mercado, lo cual es una evidente violación al Reglamento para el funcionamiento del mercado. El Artículo 14: cierre temporal de locales, prescribe una sanción a quien mantiene cerrado el local por término de 15 días;

Artículo 18: Atención del negocio, dice que el local deberá ser ocupado y atendido; Artículo 38: Prohibiciones de arrendatarios permanentes, en el punto 6º prohíbe destinar el local como bodega.

Irresponsablemente también los comerciantes dejan a orilla de calle las cajas de cartón, plásticos y cajas de madera que sirvieron para el embalaje y transporte de mercaderías. Ello crea riesgos incendiarios, pues por un cohetillo, cigarro u otra fuente de calor puede generar un incendio y por traslación a todo el sistema.

2.2.2. Evaluación de la cultura al riesgo de los usuarios del mercado

La cultura es el conjunto de conocimientos adquiridos por la persona, dependiendo de los ámbitos sociales que lo influyeron. Para determinar los hábitos y actitudes que los inquilinos del mercado tienen hacia el riesgo incendiario; se evaluará bajo los siguientes parámetros:

- Se encuestarán directamente a inquilinos permanentes de locales comerciales en el interior del mercado, que posean construcciones formales.
- Se utiliza un muestreo por juicio, es cuando " se utiliza la opinión autorizada para determinar la ubicación y características de un grupo definible de la muestra. "3 Se tomará una muestra del 14 por ciento, partiendo de la población total de 326 locales en operación en el sistema, el tamaño de la muestra será 45 comerciantes a encuestar.

3. James R. Evans; William M. Lindsay. Administración y control de la calidad. p 644.

- El énfasis de la encuesta será en los negocios que presentan mayor riesgo o quienes poseen la mayor carga de combustible: cocina y artículos textiles; sin dejar de encuestar a otro tipo de negocios.

La meta del estudio a través de una muestra es obtener mediante un costo mínimo de recursos y de una buena representación de la población, un resultado consistente con el objetivo de determinar la inclinación de la gente hacia la problemática en cuestión. Para el efecto se realiza un cuestionario con 4 preguntas sencillas y básicas a una muestra aleatoria:

Tabla IV. **Plan de encuesta**

Preguntas	Propósito
#1. ¿Conoce usted el Reglamento para el Funcionamiento del Mercado que la Muni ha establecido? SÍ / NO	Valuar la incidencia y reconocimiento de la Municipalidad en los inquilinos del mercado.
#2. ¿Practica usted personalmente alguna norma ó cosa para la prevención de incendios en su local? SÍ / NO	Ver si en la práctica las personas toman en cuenta los riesgos.
#3. ¿Considera importante tener normas para la prevención de incendios en el interior del mercado? SÍ / NO	Determinar el grado de preocupación de los inquilinos a un incendio en su lugar de trabajo.
#4. Si se le enseña y solicitara, ¿Practicaría normas de prevención de incendios en el mercado? SÍ/NO/TALVEZ	Determinar el interés por la necesidad de prevención a riesgos en el mercado.

Fuente: elaboración propia.

Tabla V. **Análisis de resultados de encuesta**

<i>Respuesta</i>	<i>cantidad</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Comentario</i>
Pregunta No.1,			
SI	1	2,03%	Un encuestado dijo tener conocimiento fugaz de ese documento; en realidad los inquilinos no mostraron ningún interés en conocerlo, para ellos es suficiente estar al día en sus pagos. Una actitud desinteresada y desafiante.
NO	44	97,97%	
Pregunta No.2,			
SI	16	35,55%	Más de la mitad de los encuestados dijo NO pensar en ello. El 35,554% representa a aquellos que colocan en off el <i>flipón</i> eléctrico y que colocan un trapo de tela húmedo en la boquilla del cilindro de gas propano. Una actitud desinteresada y no valorización de los bienes que poseen
NO	29	64,45%	
Pregunta No. 3,			
SI	40	89,47%	Aunque en general las personas no practican normas de seguridad, sí esperan y desean estar en lugares de trabajo seguros. Es interesante que el 10,53% dice que basta con los bomberos. Una actitud de bienestar bajo la responsabilidad de otros.
NO	5	10,53%	
Pregunta No.4,			
SI	34	75,55%	Tres de cada cuatro personas están dispuestas a participar de cambios para mejorar la seguridad en el mercado; interesantemente nadie dijo que NO, pero 24,45% argumentaron que su participación depende de la inversión que individualmente ellos tendrían que hacer. Una actitud con recelo.
NO	0	0,00%	
TALVEZ	11	24,45%	

Fuente: elaboración propia.

Los resultados estadísticos demuestran la falta de interés que han tenido las personas en prácticas de seguridad contra incendios. Pero al mismo tiempo se presentan interesados en aprender y aplicar prácticas que les asegure el cuidado de sus negocios.

2.2.3. Normas de seguridad definidas

Las únicas normas de seguridad definidas están contenidas en el Reglamento para la administración y funcionamiento del servicio municipal de mercado, éstas se suscriben al Artículo No.35, " Medidas de Seguridad: Se prohíbe el uso de velas y veladoras; en la utilización de estufas, lámparas y otros utensilios similares, deberán tomarse las medidas de precaución necesarias, para evitar incendios. La municipalidad no se responsabiliza por daños y perjuicios que puedan sufrir los arrendatarios o arrendatarias."⁴

La restricción es respecto a la utilización de velas o veladoras (cilindros de cera o estearina con una mecha en su interior utilizado para alumbrar) y, la responsabilidad estriba en el comerciante en tomar las medidas de precaución o prevención necesarias para evitar incendios. La evaluación estadística anterior demuestra que las personas no se ocupan en pensar y practicar medidas de prevención propiamente.

Aunque existe entidad o persona responsable de revisar la aplicación de este artículo, no hacen valer su liderazgo, lo cual deja que las personas utilicen las estufas de gas y similares aparatos a su antojo.

2.3 Plano de distribución de locales comerciales

El plano de distribución del mercado es una representación gráfica de la manera o forma de cómo se encuentran ubicados los distintos segmentos de locales comerciales en el área definida por voluntad municipal; así como sus distanciamientos que definen sus rutas de tránsito interno.

4. Reglamento para la administración y funcionamiento del servicio municipal de mercado del municipio de Chiquimula.

Tanto los tamaños de cada local, forma, pasillos y demás detalles de distribución y construcción fueron realizados arbitrariamente por cada inquilino. Inicialmente la municipalidad sólo trazó un área alrededor de las galerías originales, pero los inquilinos abusaron en sus construcciones.

Se identifican los símbolos a utilizar para ilustrar el accionar del mercado La Terminal diariamente.

Tabla VI. **Simbología para ilustrar el accionar del mercado en el plano**

Categoría de construcción o ubicación de local comercial.	Cantidad de locales comerciales	Símbolo de identificación en plano.
Primera categoría	299	
Tercera categoría	27	
A base de madera con techo de lámina o nylon. Mesas o estantes ubicados en la calle.	102	
Comerciantes de piso, frente a la gobernación departamental.	53	
Carretas itinerantes de venta de comida frita.	4	
Vehículos	27	

Fuente: elaboración propia.

A continuación un plano de toda el área comercial, así como sus calles periféricas.

Observaciones del plano de distribución:

- Los comerciantes forzaron la salida de los buses extraurbanos, respecto al funcionamiento original. Esto ocasionó que los comerciantes en su desesperación por ocupar área dejaran pasillos hasta de 0,80 metros. No fue por voluntad municipal la salida de los buses, fue el resultado del abuso de las personas y la falta de liderazgo para hacer valer el reglamento.
- Se revela un desorden y distorsión en el funcionamiento del mercado, esto resulta en hacinamiento para diferentes lugares. El espacio para el tránsito vehicular se limita considerablemente; para este importante centro de ventas, es clara la aglomeración de los vendedores y los usuarios. En caso de emergencia, sería difícil una evacuación rápida y segura.
- Esta distribución deficiente también resulta en costos de oportunidad: retrasos de personal, demoras en congestionamientos, alejamiento de clientes por bloqueo de pasillos.

Falta una idea armoniosa que propicie la prevención de incendios. Estriba allí la necesidad de una mejora.

2.4 .Análisis del flujo de personas al sistema mercado

Diariamente asisten una cantidad de personas que se trasladan desde o hacia la ciudad de Chiquimula y que se acercan de alguna manera al mercado. Estos son los viajeros y su determinación numérica es determinada así:

130 buses que salen por 38 pasajeros promedio por bus igual a 4 940 viajeros, este total identifica a personas que realizan viajes largos, cortos a otros municipios del departamento o hacia aldeas del mismo municipio. Prácticamente hacen uso de las variadas instalaciones que el mercado ofrece.

2.4.1. Inquilinos del mercado

Estos se pueden definir de dos maneras:

- Inquilinos fijos

Aquellos que de alguna manera son reconocidos por la municipalidad y pagan un arbitrio de Q50,00 mensualmente. La construcción de sus locales es formalmente sólida y cambia algunas veces el giro comercial de la operación de su actividad. Están propiamente dentro del área del mercado. Según la clasificación de productos y/o materiales definidos, se presentan ordenados descendientemente por su frecuencia:

Tabla VII. **Categorización de comerciantes de local fijo dentro del mercado**

#	POR TIPO DE PRODUCTO	SIMBOLOGÍA	LOCALES / PERSONAS
1	Textiles	T	70
2	Carnes y Animales	C	44
3	Alimento de cocina a preparar	R	44
4	Abarrotería y/o Granos básicos	A	37
5	Artículos de cuero, piel y fibras naturales	Z	36
6	Artículos químicos ó fármacos	Q	9
7	Artículos derivados de polímeros	P	9
8	Artículos metálicos y Útiles varios	U	9
9	Verduras y frutas	V	8
10	Artículos Electrónicos	E	4
11	Artículos de papel y/o Madera	M	0

Continuación de la tabla VII.

12	Alimentos ya preparados y empackado	AE	0
<i>Sub-total</i>			270
	Locales como bodega	B	56
<i>Total</i>			326

Fuente: elaboración propia.

- Como mínimo se encuentra una persona por cada local comercial, entonces son 270 personas que se encuentran en local fijo.
- El tipo de producto o material que más se encuentra en el mercado son los textiles, un gran combustible; seguido precisamente por los recintos de preparación de comida (44). Ello representa una relación no deseada en la prevención de incendios.
- Los comerciantes ocasionales

Personas que en teoría sólo se ubican esporádicamente en un área piso plaza de de las calles periféricas al mercado y pagan un arbitrio de Q3,00 diarios. En la práctica han dejado de ser ocasionales al ocupar la misma área de piso todos los días. Prácticamente se sienten propietarios de los metros cuadrados que ocupan y han llegado a construir pequeños y sencillos locales comerciales a base estructural de madera y lámina, todos estos en las calles periféricas al mercado. Según la clasificación de productos y/o materiales definidos, los comerciantes ocasionales se presentan de la siguiente manera según su frecuencia:

Tabla VIII. **Categorización de comerciantes ocasionales periféricos**

#	POR TIPO DE PRODUCTO	SIM	PERSONAS / NEGOCIOS
1	Textiles	T	104
2	Carnes y Animales	C	46
3	Alimento de cocina ya preparado	R	19
4	Abarrotería y/o Granos básicos	A	14
5	Artículos de cuero, piel y fibras naturales	Z	14
6	Artículos químicos ó fármacos	Q	12
7	Artículos derivados de polímeros	P	11
8	Artículos metálicos y Útiles varios	U	6
9	Verduras y frutas	V	5
10	Artículos Electrónicos	E	5
11	Artículos de papel y/o Madera	M	4
12	Alimentos ya preparados y Empacado	AE	2
<i>Total</i>			242

Fuente: elaboración propia.

- Aproximadamente 22 de éstos comerciantes ocasionales invaden también algunos pasillos en el interior del mercado propiamente.
- Nuevamente es la oferta de textiles la mayor cantidad de negocios que existen en la periferia del mercado.
- Lo más perjudicial de éstas 242 personas es la provocación de hacinamientos u obstrucciones para el tránsito de personas y vehículos.

Total de inquilinos:

Inquilinos fijos 270

Comerciantes ocasionales 242

Total 512 total y mínimo de personas comerciantes en toda el área interna y periférica del mercado municipal de Chiquimula.

El desorden de la operación diaria del mercado no permite tener datos precisamente exactos, pero los anteriores son una medida real de un día de operación dentro de este sistema económico.

Existe una organización interna por parte de los inquilinos, pero esta es para la defensa de los intereses de los mismos, mejor dicho los caprichos, porque realmente no se sujeta a la reglamentación municipal ni a las autoridades, y mantienen la inclinación a oponerse a todo cambio insinuado por la municipalidad.

2.4.2. Visitantes al mercado

En el pasado por sentido común se determinó que la cantidad de personas que visitan el Mercado Central de Chiquimula era demasiado grande, porque se observó un crecimiento acelerado de la cantidad de comerciantes también y así se determina la necesidad de otro mercado municipal. A continuación se realiza una medición de la cantidad de personas (visitantes) que ingresan y quizá consumen dentro del sistema.

Parámetros del estudio:

- Se utiliza un pronóstico promedio simple. Se cuentan la cantidad de personas que ingresan a diferentes horarios y días por los 16 ingresos al mercado, en un tiempo determinado.
- Se considera que toda persona que ingresa, es alguien que realizará compras.
- Se considera que al ingresar una persona, permanece 25 minutos dentro del mercado a realizar sus compras.

Figura 9. Esquema analítico de ingreso de clientes al mercado

**ESQUEMA DE INGRESO DE CLIENTES AL
MERCADO LA TERMINAL DE CHIQUIMULA**

	Puerta #16	Puerta #15	Puerta #14	Puerta #13	Puerta #12	Puerta #11	Puerta #10	
promedio que ingresan	30	8	2	19	86	29	12	
Tiempo de observación	36	36	36	36	40	40	40	
Personas / Minuto	0.83	0.22	0.06	0.53	2.15	0.73	0.30	
<p>Cantidad de clientes que INGRESAN POR MINUTA = 12.71</p> <p>Tiempo de permanencia interna por cliente = 25 MINUTOS</p> <p>Total de clientes en un momento indeterminado de 25 minutos</p> <p>318 PERSONAS-CLIENTES</p>							45	Puerta #9
							38	
							1.19	Puerta #8
							21	
							38	
							0.56	
promedio que ingresan	46	7	33	14	138	51	25	
Tiempo de observación	43	43	43	43	60	60	33	
Personas / Minuto	1.07	0.10	0.77	0.33	2.30	0.85	0.72	
	Puerta #1	Puerta #2	Puerta #3	Puerta #4	Puerta #5	Puerta #6	Puerta #7	

Fuente: elaboración propia.

- Al considerar la permanencia promedio de un cliente en el interior del establecimiento se puede proyectar que en un momento dado se encontrarán: 318 visitantes en el mercado.
- Los resultados también identifican tres pasillos que tienen el mayor flujo de personas: puerta #1 – puerta #16; puerta #5 - puerta12 y puerta #9; es importante conocer cómo se comporta el sistema para posteriores planteamientos.

2.5 Diagnóstico inicial de los riesgos y peligros

Es de suma importancia la identificación de aquellas acciones y sistemas que ocasionan actualmente un riesgo y peligro de incendio al mercado, desde malas prácticas humanas hasta sistemas tan complejos como el eléctrico, las operaciones de uso del gas propano y el sistema de ventilación y ambientes.

2.5.1. Actividad humana

La actividad humana presenta riesgos a accidentes mayores, esta es una variable fundamental, no sólo en los mercados comunales, sino en la casa propia de cada persona. Evitar los incendios, tan frecuentemente ocasionados por imprudencia, omisiones o fallas humanas y conocer los principios básicos de la detección y de la extinción, son hoy en día deberes sociales de primer orden.

Algunas de las acciones humanas riesgosas observadas son:

- Manejo inadecuado de equipos eléctricos.
- Errores de comunicación entre personas para una acción dada, en la cocina de los comedores por ejemplo.
- Reparaciones o trabajos de mantenimiento de equipos con personal no capacitado, a veces con menores de edad como ayudantes.
- Realización de soldaduras en lugares de alto riesgo, junto a materiales combustibles de alta inflamación.

- El personal encargado de reparaciones eléctricas no se rige por normas de seguridad, lo realizan de manera empírica.
- El personal encargado de manejo de cilindros de gas propano está insuficientemente capacitado para el trabajo, tanto los proveedores de este carburante como los usuarios finales.
- Malas prácticas de seguridad e higiene por parte de los usuarios del mercado.

Ahora, en cualquier lugar se puede producir un incendio no sólo debido a malas prácticas de personas, sino también a acontecimientos externos que pueden influir. Entre estos cabe mencionar los accidentes relaciones con:

- Interferencias externas
 - Impactos por el tráfico vehicular.
 - Impactos por el tráfico aéreo.

Estos accidentes no siempre se pueden evitar, pero se debieron tomar en consideración al definir la ubicación del mercado, así como su diseño. El sistema presenta un elevado riesgo al tráfico vehicular, pero es mínima la probabilidad debida a impactos por el tráfico aéreo. Las principales características y problemáticas del tráfico vehicular observadas son:

- Falta de drenajes para la evacuación de aguas residuales y de lluvia, lo que puede provocar accidentes por derrape o deslizamiento.
- Mal estado de calles asfaltadas y adoquinadas por la presencia de baches.

- Acumulación de basura en todas las calles adyacentes al mercado.
- El estacionamiento de los buses extraurbanos y rutas cortas obstaculizan el libre tránsito de otros vehículos, al dejar de utilizar la infraestructura diseñada para tal propósito.

Además,

- Congestionamiento vial en la Gobernación Departamental y en el Gimnasio Polideportivo de la CDAG.
 - Inexistencia de una ley actualizada que regule y norme el sector transporte dentro de la ciudad, y específicamente en el área del mercado. Algunas unidades del transporte urbano son piratas, manejadas por jóvenes de menor edad, lo que provoca riesgos.
- Fuerzas naturales
 - El viento
 - Los terremotos
 - Los relámpagos
 - Luz solar fuerte

Se sabe que en el medio ambiente se producen estos fenómenos naturales. Sin embargo, en el diseño original dejaron de adaptarse precauciones al respecto, debido a que la temperatura media de la ciudad es de 29 grados centígrados y la luz solar en ocasiones es muy fuerte. Es importante considerar que la ciudad de Chiquimula está asentada muy cerca de la falla tectónica del Motagua. Actos de sabotaje: dado que el mercado contiene grandes inversiones económicas en tan variados productos, este podría ser blanco de actos de sabotaje u otros actos nocivos, en la mayoría de los casos, por personas externas.

El mercado La Terminal es objeto de múltiples robos, principalmente nocturnos, pero hasta el momento ninguna provocación incendiaria. Llama la atención lo fácilmente que se puede ingresar adentro del mercado.

2.5.2. Distribución de la energía eléctrica

Muchos incendios producidos en residencias están relacionados con la electricidad: fallas de cables conductores, artefactos y equipos. En todo el sistema se observan instalaciones y equipos defectuosos o dañados y, en general, solo se necesita una chispa eléctrica para producir un conato de incendio.

Definición de sistema de distribución eléctrica: comúnmente se acepta que es el conjunto de instalaciones desde 120 Volts hasta tensiones de 34,5 kilovolts, encargadas de entregar la energía eléctrica a los usuarios a los niveles de tensión normalizados y en las condiciones de seguridad exigidas por los reglamentos.⁵ Los sistemas de distribución se clasifican en función de su construcción como: aéreos, subterráneos y mixtos.

Sistema aéreo:

En el mercado es utilizado el sistema aéreo para la distribución de la energía eléctrica a cada uno de los comercios. Este sistema se llama aéreo porque la finalidad es la transmisión aérea de energía eléctrica. Esto se realiza con elementos de conducción y elementos de soporte. Los soportes están formados por postes, la conducción con conductores. Esta configuración es la más sencilla pues se presenta como un arbol de cables. Tal vez se haya utilizado este sistema debido a que su construcción es muy sencilla y económica, idónea para la carga eléctrica comercial del lugar.

5. <http://html.rincondelvago.com/sistema-electrico-de-potencia.html>. Consultado el 04/06/2011.

Figura 10. **Sistema aéreo, árbol de cables eléctricos**



Fuente: mercado de Chiquimula.

Los elementos principales componentes del sistema de distribución son:

Tabla IX. **Componentes del sistema de distribución eléctrica en el mercado**

<i>Componente</i>	<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>
Alimentadores primarios	Son los encargados de llevar la energía eléctrica (tensión primaria) desde las subestaciones hasta los transformadores de distribución. Los conductores van soportados en postes.	3
Transformadores	Es el equipo de cambiar la tensión primaria a un valor de tal manera que el usuario del mercado pueda utilizarla.	6
Alimentadores secundarios	Distribuyen la energía desde los transformadores hasta las acometidas a los usuarios. Éstos son circuitos radiales.	19
Acometidas	Son las partes que ligan al sistema de distribución de la empresa suministradora con las instalaciones del usuario de cada local comercial.	299
Equipo de medición (contadores)	De los postes por medio de cables la energía eléctrica llega a los medidores de la empresa eléctrica instaladores en los locales comerciales.	299

Fuente: elaboración propia.

Son muchos los incendios atribuidos a fallas eléctricas. Es importante que los componentes del sistema de distribución eléctrica cumplan todas las normas de seguridad establecidas. El incorrecto manejo de la energía eléctrica constituye una importante fuente de accidentes, éstos pueden manifestarse por: incendio, explosión y electrocución. El desorden en la ubicación de cada local comercial provoca también que las acometidas eléctricas se hayan realizado de una manera no estandarizada, pasando el cableado eléctrico por cualquier lugar y en muchas ocasiones cercano a materiales muy inflamables.

Desventajas del tipo aéreo de distribución eléctrica:

- Sujeto a alteraciones por los fenómenos climáticos: lluvia, viento, rayos, entre otros.
- Fácilmente alterado por acciones humanas, voluntarias e involuntarias. Alto riesgo a sabotajes.
- Se requieren mayores propiedades mecánicas de tensión, existe pérdida de voltaje.
- Contamina la panorámica medio ambiental del lugar.

2.5.3. Diagrama de operaciones del uso del gas propano

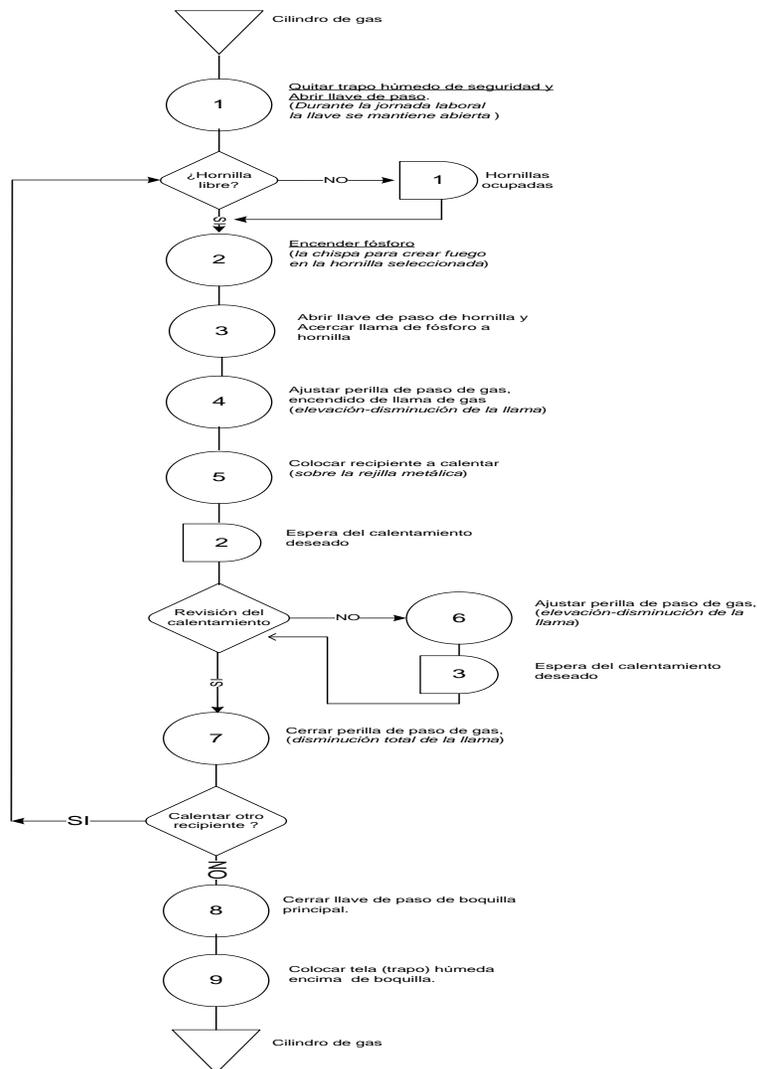
Los gases comprimidos en cilindros son peligrosos, porque son inflamables como el propano, acetileno o el hidrógeno, y su combinación con el oxígeno puede producir explosiones e incendios de consecuencias imprevisibles. El propano (C₃H₈) suministrado licuado se usa en cilindros metálicos o recargando depósitos metálicos situados en el exterior del lugar de uso.

Modo de uso: el gas propano es gaseoso a la presión atmosférica pero, a la presión de envasado, se encuentran en estado líquido. Cuando el usuario

abre la llave de salida (el grifo) del recipiente, disminuye la presión en el interior, se produce la vaporización de estos combustibles, fluyen por el tubo de salida, luego hacia la manguera y finalmente a la hornilla.

Figura 11. Diagrama de operaciones del proceso de uso del gas propano

Nombre empresa:	Mercado La Terminal
Área:	Fabricación de comida
Método:	Actual
Fecha:	Noviembre, 2011.



Continuación de la figura 11.

RESUMEN		
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	CANTIDAD
Operación	○	9
Inspección	□	0
Demoras	D	3
<i>Fuente: propia.</i>	Total	12

Fuente: elaboración propia.

La principal deficiencia en el proceso es que no existen operaciones de revisión de la llama o las perillas de paso de gas. Esto incrementa el riesgo, pues del tiempo que permanezca apagada la llama y la perilla abierta, así será la intensidad de la gravedad.

Un solo comedor tiene un adecuado sistema de distribución del gas propano, pues tienen un recipiente de 125 galones en la terraza el local restaurante. La empresa proveedora de gas visita periódicamente y no solamente realiza el proceso de rellenado, sino también hacen una evaluación superficial de todo el montaje de distribución gaseoducto hacia la parte de abajo, donde está la cocina propiamente.

Malas prácticas observadas en el proceso de utilización de gas propano en los restaurantes, comedores y similares del mercado La Terminal:

- La llave o salida de gas es cubierta a veces por plásticos y otros objetos.
- El servicio técnico no revisa los aparatos, al menos, una vez al año.
- Las mangueras a veces están forzadas, arrugadas o estiradas.
- La manguera a veces se encuentra en contacto con zonas calientes.
- Las mangueras son utilizadas como tendedero de pequeñas cosas.

- La operación de cambio de cilindro se realiza sin previo diagnóstico de fuentes de calor cercanas.
- Los cilindros supuestamente vacíos a veces se colocan cercanos a fuentes de calor, o bajo la mesa de la estufa.

En cuanto a la llama de la hornilla, las malas prácticas observadas son:

- No se presta atención a los golpes de viento, ya que pueden apagar la llama y el gas se escapa al ambiente.
- Se derraman líquidos sobre el quemador, que pueden apagar la llama y de igual manera se escapa gas al ambiente.

Desventajas de usar gas propano por los comedores-restaurantes:

- Peso/Volumen de los cilindros; el cilindro de almacenamiento del gas, significa un peso y espacio adicional que ocupa en el local comercial.
- Alta probabilidad de fuga por malas prácticas humanas.
- Equipo adicional para su uso: llaves, tubos de cobre, las boquillas, las abrazaderas y la manguera, todos deben estar homologados y fijamente instalados.
- Las mangueras son la parte más débil de la instalación, especial atención en las que tienen fecha de caducidad.

2.5.4. Análisis de ambientes y ventilación

En un lugar a donde recurren gran cantidad de personas de muy variada edad es importante respirar aire de calidad humana. La calidad del aire es determinada por la concentración o inexistencia de agentes contaminantes, tales como: humos, vapores, polvo, disipadores de equipos, etc.

“ La ventilación de un edificio industrial se analiza mediante el proceso por el cual la cantidad de aire vaciado del interior es reemplazado por aire fresco del exterior; se busca un balance térmico; entonces la cantidad de calor desplazado por el aire fresco es igual al calor ganado por el interior del edificio menos el calor irradiado en el mismo. ”⁶

La renovación del aire dentro del mercado La Terminal se hace por renovación natural o estática, o sea que se aprovechan los medios naturales para introducir aire al interior del mercado y expulsarlo nuevamente aprovechando la energía cinética del viento.

El hecho que no tuviese paredes y una alta elevación el edificio que la municipalidad construyó (figura 3) propiciaba una gran ventilación para el interior del mercado, esto se perdió totalmente al permitir a los comerciantes construcciones antojadizas adentro y en las afueras de las dos galeras de dos aguas construidas para el propósito.

La fotografía muestra de una manera más que dramática la condición de no ventilación que padecen todos los usuarios del mercado, no se olvide que se está en un ambiente cálido seco, donde el calor es sofocante y no existen flujos fuertes de aire necesario para la buena salud de quienes utilizan el mercado.

6. Torres, Sergio A.. Ingeniería de plantas.

Figura 12. **Condición de no ventilación en el mercado**



Fuente: mercado de Chiquimula.

Resumen de deficiencias que se observan:

- Ambientes cerrados, pues los comerciantes de cada local han cerrado el techo buscando la impermeabilidad por protección al fenómeno lluvia, pero al mismo tiempo el ingreso de aire fresco es mínimo.
- Los techos tan cerrados minimizan el aprovechamiento de la luz natural, lo que eleva los costos de operación de cada negocio.
- Lo escaso del flujo de aire, en un clima cálido seco, propicia la utilización de ventiladores eléctricos para atenuar los efectos del calor; pero elevan los costos operativos del negocio.
- Aunque los techos cerrados buscan la impermeabilidad a la lluvia, al final los pasillos del mercado se convierten en pequeños riachuelos de agua al llover.

Figura 13. **Permeabilidad de lluvia en mercado La Terminal**



Fuente: mercado de Chiquimula.

Ninguna autoridad municipal, tampoco usuarios del sistema considera la ventilación del edificio un factor importante a considerar en la prevención de desastres.

2.6. Determinación de factores más comunes que pueden provocar incendio

El desconocimiento sobre riesgos y una nula capacitación en prevención por parte del ente director y de los usuarios del mercado, es el gran indicador del mal funcionamiento del sistema. A continuación se detallan puntualidades que en la práctica se presentan dentro del sistema evaluado:

- Existe una considerable carga de combustibles ordinarios como: madera, textiles, papel, cartón, plásticos o polímeros, carbón, algodón, etc., en

general todo lo que produzca brasa; también líquidos inflamables, tales como: aceites, grasas, alquitrán, pinturas a base de aceite, barnices, gasolina, disolventes. También están los líquidos solubles en agua como las acetonas, éteres, alcoholes. Igualmente se utilizan los gases como el hidrógeno, acetileno, propano. Fuegos en equipos eléctricos energizados o bajo tensión. Fuegos en equipos de cocina y similares, en donde los combustibles son aceites y grasas orgánicas.

- Tendidos eléctricos sin protección alguna, o sea sin tubos de protección.
- Sobrecargas de enchufes en tomacorrientes. Existen tomacorrientes rotos o con desperfectos, y cada local comercial es visitado frecuentemente por niños, lo que incrementa el riesgo. Hay sobrecargas en las redes que son una telaraña intrincada, en la que se encuentran cables cubiertos con plástico u otros materiales combustibles.
- Las trabajadoras de los comedores nunca recibieron capacitación y/o inducción a la buena práctica de la utilización de las estufas de gas. Los comedores mantienen cerca de la estufa otro cilindro de gas propano almacenado.
- Velas o veladoras encendidas, porque a veces se interrumpe la energía eléctrica durante el día. Las personas las utilizan y son de enorme riesgo, pues están junto a ropa, cortinas, madera, papeles, materiales que son muy inflamables y pueden ocasionar un incendio. Las velas también son utilizadas con fines religiosos sin ningún control.

- En época navideña, se instalan muchos negocios informales de venta de cohetillos u otros productos de pólvora en los alrededores del mercado, lo que aumenta los riesgos.
- Falta de control en quemados de asaderos de carne en los pasillos del mercado, lo que provoca altos riesgos, contaminación ambiental y obstrucción de las rutas de tránsito peatonal.

Figura 14. **Asaderos en pasillos**



Fuente: mercado de Chiquimula.

- Nula señalización en cuanto a salidas de emergencia u otras indicaciones.
- El mercado carece de equipos de contingencia a conatos de incendio. Solamente son 02 los locales que tienen extintores, pero su forma de uso.

- Ninguna instalación tipo hidrante o fuentes de agua a presión con bombeo capaz de mitigar algún conato de incendio en el sistema diagnosticado.
- Inexistencia de instalaciones de alarmas detectoras de humo dentro del mercado, o por lo menos sistemas de alerta.
- Las 16 entradas-salidas con sus 9 pasillos principales del mercado, siempre se encuentran bloqueados por algún tipo de vehículo (carros, motos, camiones, camionetas) o por diferentes productos y materiales estibados en el lugar. Se agrega también la instalación de vendedores ocasionales, por lo que siempre se mantienen bloqueados.

Figura 15. **Bloqueo de entradas-salidas y pasillos**



Fuente: mercado de Chiquimula.

- Los pasillos dentro del mercado, son utilizados para estacionamiento de motocicletas y bicicletas, lo que no solo obstaculiza el libre caminar de las personas, sino que agrega material combustible que es altamente inflamable.

Figura 16. **Vehículos en el interior del mercado**



Fuente: mercado de Chiquimula.

Entonces, los factores de más alto riesgo son:

1º. Alta concentración de materiales combustibles y hacinamiento en los puestos comerciales, pues están distribuidos sin categorización según peligrosidad o nivel de riesgo, lo que provoca desorden y difícil acceso a las instalaciones.

2º. Existen gran cantidad de instalaciones generadoras de calor, por ejemplo: llamas, chispas, superficies calientes, fricción, electricidad estática, cortos eléctricos, sobrecargas eléctricas en conductores, entre otros.

A lo anterior se agregan el factor más importante:

3º. Carencia de medidas de prevención y protección a incendios por todas las partes involucradas y por lo mismo, un desconocimiento en hábitos de seguridad.

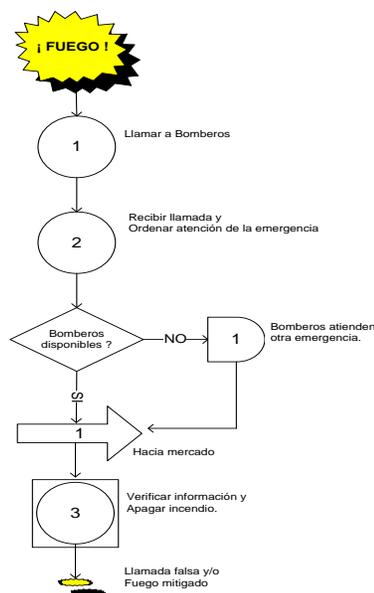
2.7. Proceso de información en emergencia

Un proceso de la información en una emergencia incendiaria es la manera planificada y organizada de utilizar óptimamente los medios de comunicación, con la finalidad de reducir al mínimo las posibles consecuencias humanas y/o económicas que pudieran derivarse de una situación de emergencia. El contenido de la información también es valioso, porque puede ocasionar acciones deficientes e inefectivas.

Las personas del mercado practican instintivamente el siguiente procedimiento:

Figura 17. **Diagrama de flujo del proceso de información en emergencia**

Nombre empresa:	Mercado La Terminal
Área:	Flujo de atención a emergencia
Método:	Actual
Fecha:	Noviembre, 2011.



Continuación de la figura 17.

RESUMEN		
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	CANTIDAD
Operación	O	3
Inspección	□	1
Transporte	⇒	1
Demoras	D	1
	<i>Total</i>	6

Fuente: elaboración propia.

El anterior es un proceso reactivo de información, tristemente falta definir procesos de información y comunicación inductiva-preventiva como actitud reactiva hacia un suceso incendiario, y que estos sean conocidos y practicados por todas las personas. Se tiene que realizar tres operaciones para verificar la certeza de la existencia de un incendio. Hasta el momento el equipo de bomberos recibe varias llamadas falsas en cuanto al aviso de un incendio.

2.8. Equipos de contingencias

En un edificio como el mercado concurren factores de riesgo ya descubiertos, lo que hace importante no solo contar con un equipo humano de reacción antiaccidentes, sino que también éstas personas cuenten con las herramientas o el equipamiento necesario para atender la emergencia.

Los equipos e instrumentos de contingencia son aquellos necesarios para mitigar o para actuar ante conato e incendio. Del equipo o instrumentos necesarios que tendrían que tener los inquilinos del mercado son:

- Extintores, que funcionen
- Mangueras
- Cubetas
- Linternas
- Cámara fotográfica, para evaluación posterior a siniestro
- Un inventario general de sus objetos y demás pertenencias

Del cuestionamiento a la muestra determinada de la población de los inquilinos fijos se sabe que:

- Dos locales tipo comedor tendrían extintor, pero los propietarios no tienen certeza si funcionan o no.
- La mayoría tienen linternas de baterías, pero desconocen su valor preventivo y de utilidad para incendios.
- Casi la totalidad de carnicerías tienen mangueras y cubetas, pero no hay caudal de agua en la tubería, capaz de tener fuerza para lanzar el agua con el propósito de combatir un fuego.
- Algunos cuentan con cámara fotográfica digital, sin imaginar su uso para documentar un siniestro.

Ninguna instalación como hidrantes, alarmas; ni equipos como: extinguidores, mangueras de presión-agua de uso público, que estén disponibles para cualquier persona que la urgencia así lo requiera.

2.9. Determinación de la capacidad instalada a incendios

Como es de esperar, se carece de un sistema integral de reacción a incendios, que contenga: métodos, procedimientos y tecnología para la mitigación de un incendio. Como sucede en estas situaciones se apela a la pronta atención del equipo de bomberos voluntarios de Chiquimula. Su capacidad está definida por lo siguiente:

Tabla X. **Capacidad instalada actual contra incendios**

<i>Puesto</i>	<i>Operación</i>	<i>Cantidad de personas</i>
Bombero recepcionista	Atender todas las llamadas por emergencias.	1
Bombero piloto	Manejar los vehículos: ambulancia, motobomba, otros.	1
Bombero camillero	Actuar por la solución de la emergencia.	2
<i>Total</i>		4

<i>Vehículos</i>	<i>Descripción</i>	<i>Cantidad de vehículos</i>
Motobomba	Equipado con agua líquida para atenuar incendios.	1
Ambulancia	Vehículo cerrado, fabricado bajo especificaciones USA.	1
Ambulancia pick-up techado	Vehículo tipo agrícola, adaptado para ser ambulancia.	1
<i>Total</i>		3

Fuente: de Bomberos Voluntarios, cuadro elaboración propia.

Entonces, son dos personas (bomberos) quienes constituyen el equipo especializado y dispuesto para mitigar un incendio al presentarse. Con el agravante de que al momento de la llamada pudieran estar ocupados atendiendo otra emergencia, pues el turno de bomberos está para brindar el servicio a toda la ciudad de Chiquimula, que son más de 80,000 habitantes.

Las recargas de agua necesarias para la continuación en la mitigación de un incendio, se realizan a una distancia de seis (06) kilómetros de la ubicación del mercado, pues la estación de bomberos no cuenta con ningún tipo de tanque o cisterna que almacene una gran cantidad de agua, líquido indispensable para la mitigación de incendios. La restricción también que el vehículo denominado motobomba está fabricado de acuerdo a las necesidades y estándares estadounidenses, lo que presenta ciertas dificultades de movimientos en las calles congestionadas del mercado.

2.10. Valorización socioeconómica de un incendio en el sistema

Un incendio es una catástrofe en la que nadie quiere verse involucrado, por ello los costos humanos son invaluableles o incalculables. Para la propuesta es valioso conocer la magnitud del impacto económico derivado de un incendio en las instalaciones del mercado La Terminal.

Tabla XI. Valorización económica del mercado

VALORIZACIÓN ECONÓMICA DEL MERCADO LA TERMINAL			
Rubros	Cantidad / Frecuencia	Monto Aprox. De inversión (Q)	Sub- Total (Q)
Textiles	70	Q 68,000.00	Q 4,760,000.00
Animales y carnes	44	Q 16,900.00	Q 743,600.00
Alimentos de cocina, a preparar	44	Q 27,000.00	Q 1,188,000.00
Abarroterías y/o granos básicos	37	Q 91,600.00	Q 3,389,200.00
Pieles, cuero y fibras naturales	36	Q 50,000.00	Q 1,800,000.00
Químicos y fármacos	9	Q 34,000.00	Q 306,000.00
Derivados de polímeros	9	Q 21,600.00	Q 194,400.00
Metálicos y repuestos varios	9	Q 12,500.00	Q 112,500.00
Verduras y frutas	8	Q 875.00	Q 7,000.00
Electrónicos	4	Q 19,700.00	Q 78,800.00
De papel	0	Q 700.00	Q -

Continuación de la tabla XI.

Alimentos empacados	0	Q	1,970.00	Q	-
Productos en bodegas internas	56	Q	12,000.00	Q	672,000.00
Sub-total en artículos y/o productos	326				Q13,251,500.00
Locales fijos a base de hierro, block...	299	Q	24,500.00	Q	7,325,500.00
Locales fijos a base de madera, láminas...	27	Q	12,400.00	Q	334,800.00
Locales periféricos, a base de madera...	102	Q	3,700.00	Q	377,400.00
Sub-total en construcciones					Q 8,037,700.00
Sub-total en aparatos y equipos	869	Q	1,900.00	Q	1,651,100.00
		Total			Q22,940,300.00

Fuente: elaboración propia.

La cantidad de casi veintitrés millones representa un valor estimado de impacto financiero ante una tragedia incendiaria. Es difícil considerar otros equipos y demás instalaciones que necesita cada comerciante para desarrollar su negocio. Ahora, el impacto social es de gran trascendencia, pues las 568 personas como mínimo que trabajan del mercado.

3. ESTÁNDARES DE FUNCIONAMIENTO PARA LA PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN DE INCENDIOS

Es determinante entender la potencialidad que existe para que se produzcan accidentes incendiarios en el mercado. Se pretenden evitar o por lo menos minimizar esos eventos perjudiciales aplicando estándares al sistema de funcionalidad del mercado.

3.1. Medidas preventivas óptimas al funcionamiento del sistema

Se plantean tres elementos vitales para garantizar la seguridad en el mercado, estos son: un sistema eléctrico confiable, procedimientos de uso del gas propano adecuados y definición de ambientes expeditos y ventilados.

3.1.1. Sistema eléctrico

Un sistema de energía eléctrica en el que se pueda confiar es el que debe tener el mercado de la ciudad de Chiquimula. El sistema debe diseñarse y operarse de manera óptima. Una instalación eléctrica, segura y confiable es aquella que reduce al mínimo la probabilidad de ocurrencia de accidentes que pongan en riesgo la vida y la salud de los usuarios.

“La confiabilidad de una instalación eléctrica se puede definir por tres parámetros: un diseño óptimo, el uso de materiales adecuados y de calidad en la instalación y el uso de mano de obra calificada para la instalación.”⁷

7. http://www.procobre.org/procobre/aplicaciones_del_cobre/inst_electricas_detalle2.html. Consultado el 04/07/2011.

- Diseño óptimo

A continuación se presenta una definición de los componentes para el diseño del sistema de distribución eléctrica en el mercado La Terminal.

Tabla XII. **Componentes de nuevo sistema de distribución eléctrica**

#	Componente	Descripción	Cantidad
1	Carga instalada	Esta define la línea de alimentación secundaria de demanda del mercado. Calculada por la empresa proveedora de electricidad.	1
2	Tablero general	A donde llega la línea de alimentación secundaria. Es la habitación que contiene todos los dispositivos de: comando, medición, protección, alarma y señalización.	1
3	Contadores (medición)	Éstos contabilizan el consumo eléctrico de cada local; de aquí parte cada habitación comercial.	326
4	Circuito de luminarias.	Sistema independiente de todas las luminarias públicas para los pasillos internos del mercado.	Indeterminado

Fuente: elaboración propia.

Junto con las protecciones instaladas en el tablero general eléctrico del mercado, es importante que este tenga su cable de conexión a tierra. La conexión va desde el cable hasta el borne de conexión a tierra que se encuentra en el tablero, y de allí a todos los circuitos principales.

- Materiales adecuados y de calidad

Todos los equipos, accesorios, materiales y cables eléctricos que salen del tablero y se dirigen hacia la distribución individual de cada local deben ser correctamente dimensionados y de buena calidad.

Elegir materiales de mala calidad o calibre incrementa los riesgos incendiarios, pues pueden ocasionar sobrecalentamientos y cortos circuitos. Dentro de cada local es importante tener conciencia de que todo alambre o cable eléctrico tiene un diámetro determinado debido a lo cual la cantidad de corriente eléctrica que puede transportar tiene un límite, pues la mayoría de inquilinos desconocen estos conceptos. También todos los equipos, accesorios y demás materiales deben ser de buena calidad, aunque le toque al comerciante del mercado invertir en dinero un poco más.

- Mano de obra calificada y certificada

Las personas contratadas para el montaje del nuevo sistema eléctrico en el mercado deberán gestionar tres procesos para la instalación del sistema eléctrico, a saber:

- Planificar la ejecución de procesos de construcción de la instalación.
- Administrar el equipo y los insumos para los procesos constructivos.
- Administrar el recurso humano en los procesos de construcción.

El sistema de distribución eléctrica a desarrollar depende de varios factores, pero al tomar en cuenta el procedimiento anterior, la instalación eléctrica será de calidad y garantizará la seguridad de los usuarios, evitando los accidentes.

3.1.2. Utilización de gas propano

Esta es quizá la variable más importante a controlar en el sistema del mercado, porque es la que presenta el mayor riesgo incendiario, debido a los factores anteriormente descritos. Ahora se describen varios aspectos de prevención en cuatro áreas de trabajo, siendo estos una alternativa óptima de seguridad para incendios:

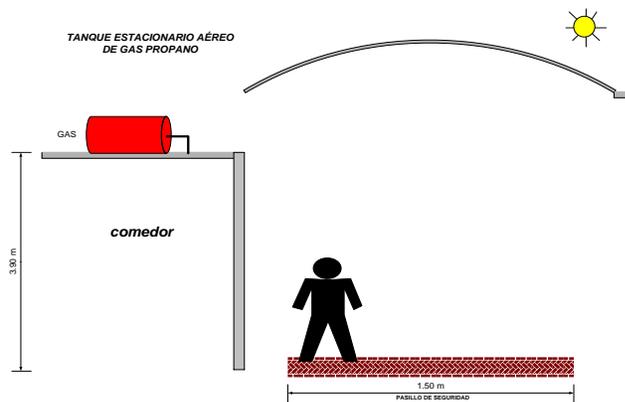
- Aspectos estructurales del recinto del comedor-restaurante

En los locales que se producen y expenden comida dentro del mercado deberán llenar las siguientes especificaciones de construcción para obtener el permiso o licencia de la municipalidad para operar:

- Ventilados ampliamente: es necesario que ingrese una alta corriente de aire con tal de remover todo tipo de vapores o gases dentro del local-comedor; por lo que deberá tener puertas y ventanales de amplias dimensiones capaces de propiciar este efecto de seguridad. Se solicita que sean un 35 por ciento del total de metros cuadrados correspondientes a la sumatoria de paredes y techo de cualquier local.
- Campanas de extracción de humo en cocinas esto para no provocar sobrecalentamientos dentro de la habitación, además de evacuar la contaminación ambiental que provoca la emanación de humos al cocinar los alimentos.

- El recipiente del gas debe estar instalado en la parte superior del local, esto demanda que el local deberá ser de terraza. Además de un funcional sistema de tubería de distribución hacia la parte de abajo donde están las estufas. Los tanques estacionarios de gas deben estar en casetas resistentes al fuego y golpes. Estos cilindros deben tener capacidad de 125 galones de gas propano, reabastecido por el camión cisterna de la empresa proveedora de gas.

Figura 18. **Diseño para instalación de cilindros de gas propano**



Fuente elaboración propia.

- El proveedor-distribuidor del gas

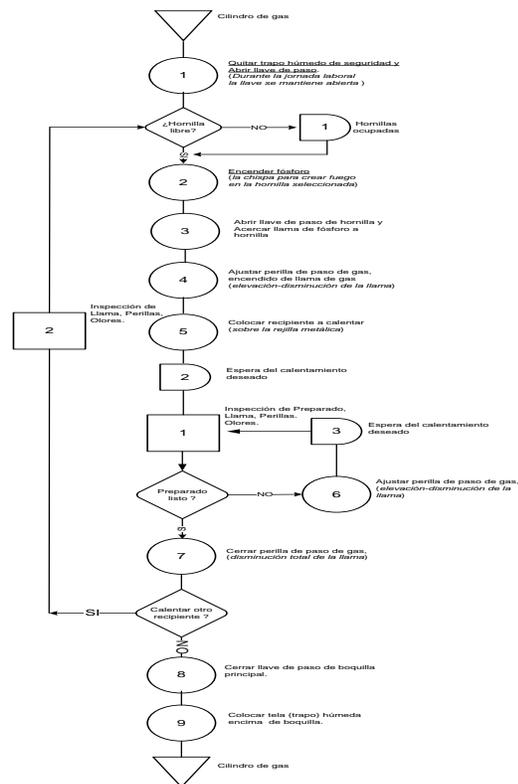
El proveedor debe realizar una inspección periódica mensual a todas las partes del sistema de distribución de gas propano. Para asegurar el buen funcionamiento de la red interior, esto es requisito para que la municipalidad autorice su distribución en el mercado.

- Procedimiento de utilización del gas en las estufas

El siguiente método garantiza una segura manera de utilizar las estufas de gas en los diferentes comercios de comida del mercado. El método debe de ser conocido y practicado por todos quienes laboran en comedores y/o restaurantes que operan adentro y en la periferia del mercado.

Figura 19. **Proceso de utilización de estufas de gas propano**

Nombre empresa:	Mercado La Terminal
Área:	Proceso uso de gas
Método:	Propuesto
Fecha:	Noviembre, 2011.



Continuación de la figura 19.

RESUMEN		
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	CANTIDAD
Operación	○	9
Inspección	□	2
Transporte	⇒	0
Demoras	D	2
<i>Total</i>		13

Fuente: elaboración propia.

Ventajas del proceso:

- Incremento de la seguridad al contar una sola de llave de paso en la salida del recipiente de gas ubicado en alto. Mayor confianza para el sello del mismo.
- Dos inspecciones periódicas del cerrado de cada una de las hornillas, llama y evaluación de los olores, esto para determinar posibilidad existente de fugas.
- Pocos ajustes al procedimiento ya realizado, un cambio drástico provocaría gran resistencia al cambio, debido a la cultura de las personas que realizan esta actividad en los comedores.
- Capacitación a laborantes en cocina

Las empresas proveedoras del gas tendrán la responsabilidad de capacitar continuamente a sus clientes en cuanto al buen uso de los aparatos y equipos de gas, los riesgos y consecuencias de malas prácticas. Algunos contenidos generales son:

- Todas las trabajadoras en un comedor deben conocer dónde está situada la llave de cierre general del gas y su sistema de distribución.
- El conocimiento de combustibles peligrosos.
- Para el buen funcionamiento de las estufas, debe mantener los quemadores y sistemas de tubería limpios y en buen estado.
- Cuidados durante el rellenado de los recipientes de gas.
- Conductas de qué hacer si se produce un escape de gas.

Las mayores ventajas del nuevo sistema son:

- Se optimiza el espacio dentro del local comercial, al tener el recipiente del gas en la parte superior y no tener cilindros vacíos almacenados.
- Los riesgos de incendio o explosión se minimizan al tener el recipiente de gas colocado en la parte alta del local, y donde fácilmente puede esparcirse el gas en una fuga.
- Sistema de inspecciones y pruebas periódicas, tanto por proveedores como por usuarios, con lo que se obtiene un aseguramiento de calidad de prevención.

Además:

- Se le añaden responsabilidades a las empresas proveedoras del gas propano.
- Un trabajo de equipo: municipalidad, comerciantes y empresas de gas.

3.1.3. Definición de ambientes y ventilación

La calidad ambiental en los mercados es perturbada de forma constante por la interacción de agentes físicos (la temperatura, la lluvia, la radiación solar, ruidos, etc.), químicos (como sustancias y/o compuestos orgánicos e inorgánicos) y biológicos (animales y cierto tipo de desechos); produciendo diversos efectos y consecuencias principalmente sobre las personas. Es de suma importancia tener ambientes ventilados para minimizar esos efectos.

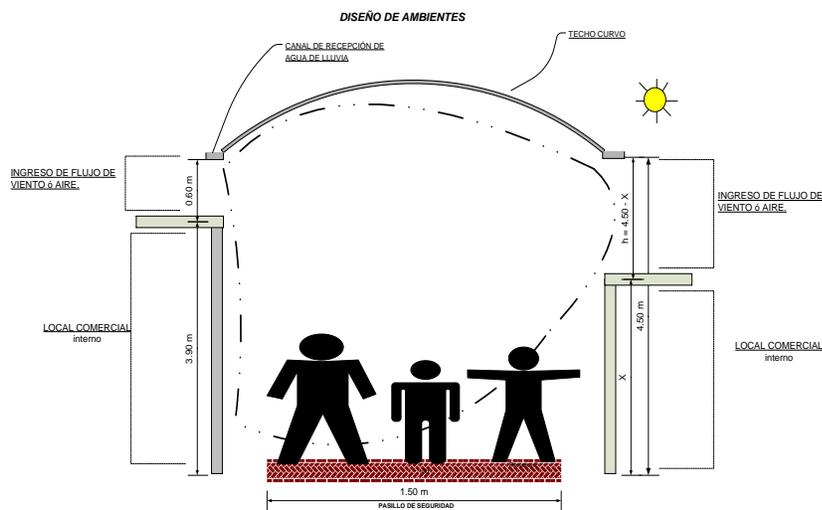
- **Ambientes**

Los ambientes interiores deben adecuarse para aprovechar la iluminación natural, aminorar las ganancias de calor por radiación solar y deben estimular la ventilación para asegurar una buena calidad del aire, junto con la remoción de humos y olores característicos del mercado. Pero es muy difícil el rediseño y la reubicación de los espacios de los locales comerciales ya construidos desde hace muchos años para conformar una edificación integral que logre mantener un balance entre los requerimientos térmicos, de iluminación y de ocupación comercial.

Pero son válidos ciertos principios claves que motivan un buen acondicionamiento para los inquilinos y usuarios del mercado, por lo que la Municipalidad de Chiquimula instalará: un sistema de techos curvos a una altura de 4,50 metros, montada en estructura a base de tubos metálicos, sobre los pasillos principales del mercado y en su periferia.

Estos techos curvos serán capaces de brindar: impermeabilidad, iluminación natural y ventilación. El formato es el siguiente:

Figura 20. **Diseño de techos curvos en pasillos del mercado**



Fuente: elaboración propia.

Principios claves:

- Impermeabilidad: este es un factor muy necesario para la efectiva operación del mercado, los comerciantes afirman que las ventas bajan considerablemente en época de lluvia, debido a que los

compradores no se atreven a ingresar al mercado, porque los pasillos se convierten en riachuelos. El modelo que se plantea en la figura 20 soluciona el problema.

- Iluminación natural: este techo alto, forma alargada y una abertura mínima entre el techo curvo y el techo de local de 0,60 metros de lado y lado, facilitan una penetración efectiva de la luz natural, muy apropiada para el tipo de operaciones que se realizan dentro del mercado. Además minimiza costos por uso de iluminación y aparatos de ventilación a base eléctrica; el efecto resultante es muy positivo.

- Ventilación

La ventilación es un método para controlar el ambiente, mediante la utilización del flujo de aire, con el fin de desplazar los olores molestos, remover contaminantes de gases o humos con tal de mantener las condiciones físicas de temperatura y humedad, para conseguir condiciones de trabajo confortables para los usuarios del mercado.

Pero el principal beneficio de esta propuesta de ventilación es:

- Prevención de incendios o explosiones: este es el punto más importante que beneficia el cambio. Pues a mayor ventilación, más humedad y menor riesgo de combustión.
- Minimización del calor solar interno: los espacios entre el techo del local y el techo curvo, permiten el libre ingreso de corrientes de aire, suficiente para refrescar el interior del mercado.

Ventajas que se obtienen con el nuevo formato o diseño de ventilación natural:

- El sistema de ventilación diseñado es flexible y se adapta a los cambios observados y construidos por la municipalidad en dicha zona comercial.
- Los elementos que conforman el diseño deben construirse de acuerdo con la distribución actual del edificio.
- Las aberturas no serán obstruidas por otros edificios o árboles, lo que garantiza un constante flujo.
- El diseño representado en la figura No.20 está en armonía con el sistema de techo instalados ya en el Mercado Central de la ciudad.
- Bajo costo de construcción.

Desventajas:

- El resultado diario depende del viento y la temperatura exterior.
- Es necesario el apoyo financiero y político de la municipalidad para su ejecución.

Es ocasión oportuna también para que la municipalidad chiquimulteca obtenga un argumento convincente de tomar posesión de todos los pasillos del mercado, ya invadidos por los mismos inquilinos u otros comerciantes informales

3.2. Sistema organizacional

El mercado municipal son instalaciones que presentan riesgos a accidentes incendiarios y tienen que funcionar con un nivel muy alto de seguridad. Este es el cometido de la dirección. La organización contra incendios tiene dos objetivos:

- Minimizar el número de emergencias contra incendios.
- Controlar con rapidez las emergencias para que sus consecuencias sean mínimas.

Además la dirección (función de la administración organizacional) desempeña el papel esencial de establecer los estándares de prevención. La organización debe ser un facilitador con el establecimiento y aplicación de sistemas de control de incendios.

3.2.1. Formación de la estructura organizacional

Es importante crear un grupo de expertos como una dependencia especial a nivel de gobierno municipal para supervisar la consistencia y coherencia en los planes de seguridad establecidos. Esta comisión organizada se llamará: Comisión de Prevención de Desastres.

Integración de la Comisión de Prevención de Desastres –CPD:

- Alcalde municipal (o su representante): debe ser el promotor de esta comisión. De oficio será partícipe, aunque podrá delegar en el asesor su eventual participación; esto debido a la agenda del alcalde de la ciudad.

- Representante de la Policía Municipal de Tránsito: debe tener un alto grado de liderazgo dentro del grupo de policías, para que sus aportes a la comisión sean de valor. Además deberá saber trasladar hacia la Policía Municipal las decisiones de la Comisión de Prevención de Desastres.
- Representante de la oficina de ornato y manejo de desechos sólidos: esto debido a que mucho de la prevención de incendios tiene que ver con ordenamiento. Será nombrado por el alcalde y que sea miembro de dicha oficina.
- Dos representantes de la directiva del mercado: pueden ser miembros de la directiva del mercado o a quienes dicha directiva delegue o encargue. Es importante que cualquiera sea el caso, éstos tienen que ser inquilinos fijos del mercado y con más de cinco años de operar su negocio dentro de las instalaciones del mercado La Terminal.
- Representante de la oficina departamental del Ministerio de Salud Pública: para cualquier emergencia es importante la colaboración y compromiso del ministerio gubernamental de Salud Pública. El representante para participar en mencionada comisión será nombrado indistintamente por la oficina departamental de dicho ministerio.
- Director de la oficina del Procurador de los Derechos Humanos departamental: es importante el consentimiento y apoyo de este ente, debido a la magnitud de las decisiones que debe tomar la Comisión de Prevención de Desastres, en procura del beneficio colectivo en contraste con caprichos de tipo personal.

- El jefe del Cuerpo de Bomberos Voluntarios de la ciudad: este será miembro por oficio. El conocimiento y experiencia de esta persona es gran aportación para la comisión planteada.
- Un asesor: preferentemente un ingeniero capacitado en la temática, quien también puede representar al Alcalde municipal en esta comisión. El asesor, quién será el coordinador de la CPD, es nombrado por el alcalde. No necesariamente tiene que pertenecer a la municipalidad. Es quien define y da cumplimiento junto al equipo de la comisión a las seis funciones principales de la CPD, aspectos direccionales descritos en el punto 3.2.2.

Estas son las personas que conforman la Comisión de Prevención de Desastres de la comuna chiquimulteca. El nombre genérico es porque podrá abarcar un mayor campo de acción municipal, debido a los desastres provocados por el efecto del cambio climático. Esta comisión decidirá de manera democrática, en donde cada uno tendrá voz y voto. Sus decisiones serán avaladas por parte de la corporación municipal.

Brigadas de emergencia

“Las brigadas son grupos de personas debidamente organizadas y capacitadas para prevenir o controlar una emergencia.”⁸ La Comisión de Prevención de Desastres le dará forma a la Brigada de Emergencia del mercado. Ésta será integrada por:

8. http://www.sintiompyme.com.ar/pdfs-consejosutiles/brigada_emergencia.pdf. Consultado el 06/12/2011.

Tabla XIII. **Integración de la brigada de emergencia**

<i>Integrantes</i>	<i>Función</i>	<i>Cantidad de personas</i>
Turno de bombero voluntarios	Jefe de brigada y brigadistas	4
Administrador de mercados	Supervisor de brigada	1
Inquilinos fijos	Brigadistas	10
Inquilinos ocasionales	Brigadistas	5
	total	20

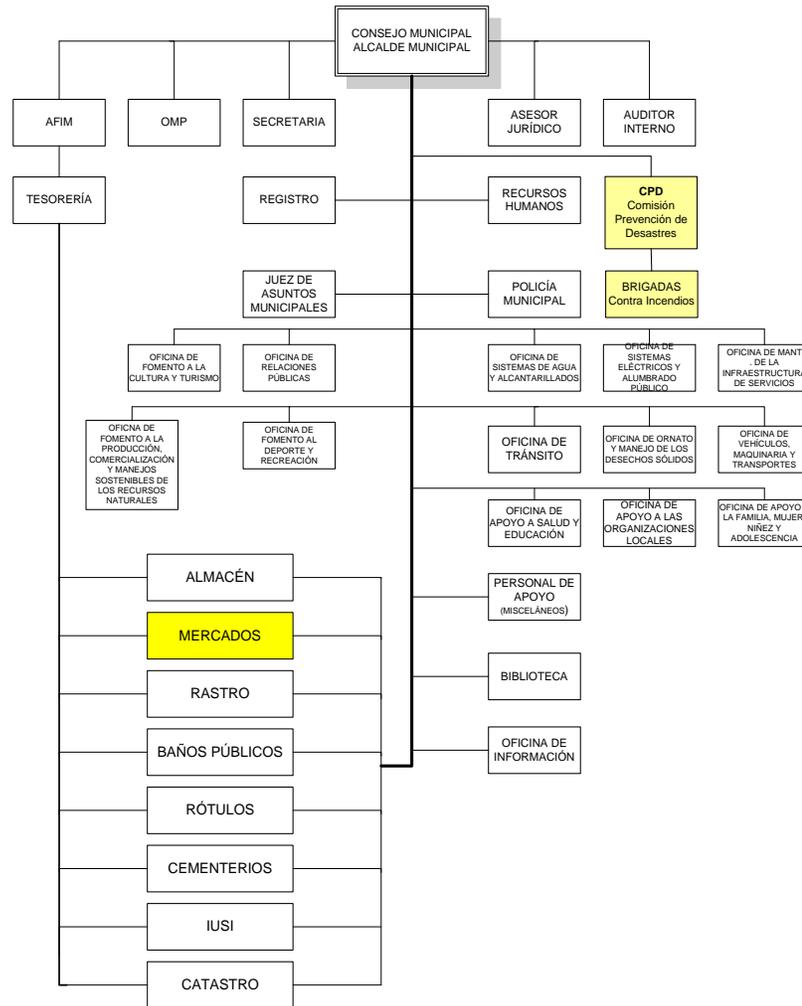
Fuente: elaboración propia.

Este equipo de veinte personas son las que actuarán ante cualquier emergencia incendiaria en el mercado.

3.2.1.1. Organigrama

Se define en la estructura organizacional de la Municipalidad de Chiquimula la posición del la Comisión de Prevención de Desastres, que habrá de desarrollar todos los planes de prevención de incendios.

Figura 21. Organigrama municipal para la prevención de incendios



Fuente: Municipalidad de Chiquimula y agregados propios.

La posición en el organigrama de la organización CPD está en relación directa con la corporación municipal. Esto determina su grado de reconocimiento y liderazgo de las demás oficinas y miembros de toda la Municipalidad de Chiquimula. Se recuerda que esta es una comisión de asesoramiento a la corporación, pero sus directrices pueden abarcar a toda la institución y sus dependencias, entre ellas, claro, el Mercado Municipal.

3.2.2. Descripción de funciones

Para un plan de prevención de riesgos es necesario que las personas encargadas de atender las emergencias tengan definidas sus responsabilidades concretas. Esto separado de sus actividades cotidianas.

Funciones principales de la Comisión de Prevención de Desastres –CPD:

- Tener un liderazgo y tomar decisiones.
- Brindar efectivas y eficientes direcciones de funcionamiento al mercado.
- Llevar a cabo las evaluaciones del funcionamiento, especial atención a los riesgos.
- Informar a todas las partes: corporación municipal, instituciones gubernamentales (de educación, de salud, de seguridad, derechos humanos, entre otras) administradores, inquilinos y usuarios del mercado de los resultados de las evaluaciones.
- Establecer planes de emergencia actualizados.
- Adoptar mejoras continuas para la seguridad en las instalaciones del mercado.

Funciones generales de una brigada de emergencia:

- Comprobar la transmisión de las señales de alarmas.
- Ejecutar los planes de prevención.
- Control y extinción de incendios.
- Asistir y prestar los primeros auxilios a las personas lesionadas.
- Salvar los bienes y reducir las pérdidas materiales.

- Coordinación interinstitucional.

Funciones específica del jefe de la brigada:

- Realizar prácticas periódicas con las brigadas.
- Activar las alarmas de equipos de emergencia.
- Dirigir el ataque al fuego en caso de incendio.
- Organizar y dirigir los procedimientos operativos.
- Coordinar las evacuaciones y los apoyos logísticos.

Funciones del supervisor de la brigada:

- Identificar las condiciones de riesgo en el mercado.
- Verificar el buen estado de los sistemas de alerta.
- Mantener expeditas las rutas de evacuación.
- Dirigir correctamente a los brigadistas en emergencias.

Funciones específicas de los brigadistas:

- Actuar en forma ordenada para el control del fuego.
- Activar cualquier tipo de alarma instalado.
- Manejar los extintores.
- Atender en el sitio seguro a las personas lesionadas.
- Practicarle primeros auxilios a personas con necesidad.
- Realizar el transporte manual de los lesionados.
- Participar en el salvamento de bienes.
- Evitar el saqueo de bienes durante la emergencia.
- Ayudar en las labores de remoción de escombros.

Los tres pasos básicos de cualquier brigadista son:

- Aviso a los medios de emergencia exteriores.
- Evacuación del establecimiento.

- Intervención en el siniestro.

La brigada de emergencia tendrá reuniones mensuales para el seguimiento de sus funciones. Sus líneas de trabajo son marcadas por la Comisión de Prevención de Desastres, con conocimiento del alcalde de la ciudad.

3.2.3. Estatutos jurídicos organizacionales

Es indispensable el reconocimiento de la Comisión de Prevención de Desastres y brigada por parte de la Municipalidad de Chiquimula. Esto se justifica por los fundamentos y principios siguientes:

- Calidad de vida de las personas: la preocupación central de la -CPD y contingencia (brigadas) deben ser las personas que trabajan y visitan el mercado La Terminal.
- Protección de las instalaciones físicas e inversiones del mercado
 - Principio preventivo: se debe evitar el deterioro y destrucción por incendio. Es aplicable por el motivo del grado de daño que se ocasiona en las familias propietarias de negocios al ocurrir un desastre de este tipo.
 - Principio de la responsabilidad: la Municipalidad de Chiquimula es directamente responsable de la administración de todo lugar e edificación municipal, es por ello que debe reglamentar la mejor organización para preservar y garantizar la operatividad en condiciones de seguridad del mercado.

- Principio de la eficiencia: en la solución para los riesgos incendiarios se debe tener en cuenta una equilibrada relación entre los costos y los beneficios de todo el funcionamiento del mercado. Este principio se aplica en la generación de normas y estándares de calidad para la operación diaria de este centro económico de la ciudad.
- Principio de la asociatividad: se debe propiciar la concertación de voluntades entre diversos actores del mercado La Terminal y la municipalidad, para cumplir objetivos de prevención de incendios, privilegiando el beneficio de los comerciantes y usuarios del mercado.
- Principio de la coordinación: los diversos actores que participan de la gestión de prevención deben actuar de manera ordenada y coordinada, a fin de potenciar sus esfuerzos individuales en función de un objetivo común: la prevención de accidentes.
- Principio de la participación: se trata de incluir a la comunidad en la gestión de prevención de desastres, no solamente informándola sino consultando su opinión y permitiendo que de esa manera se influya en las decisiones de las autoridades municipales.

Los anteriores principios justifican una organización para la prevención de desastres incendiarios capaz de garantizar la vida de las personas y de sus bienes materiales, estableciendo reglamentación para conductas responsables colectivas e individualmente.

3.2.4. Seguimiento a la calidad de los estándares

Se trata de un proceso de seguimiento a la calidad de los estándares de funcionamiento del mercado. Consiste en una herramienta incorporada a la Comisión de Prevención de Desastres para sistematizar la información relacionada con la evaluación de riesgos y tomar decisiones para articular los procesos de planeación y mejora en la prevención.

Para controlar y mejorar la calidad de la prevención es muy importante de parte de la Comisión de Prevención de Desastres de la municipalidad, disponer primero de una visión general significativa de las actividades existentes y de sus contenidos, para darle un efectivo seguimiento a todo. Ninguna instalación que presente riesgos a incendios podrá ser nunca absolutamente segura. Incluso si se han detectado los riesgos y se habrán tomado medidas adecuadas, la posibilidad de un incendio no puede suprimirse totalmente.

Por oficio la Comisión de Prevención de Desastres realizará cinco actividades, a saber, para asegurar la calidad de los estándares:

- Actividades de comunicación
 - Diseñar campañas divulgativas en los medios de comunicación para concientizar a la población sobre los riesgos de incendios en los mercados municipales.
 - Realizar intercambio de experiencias entre instituciones o grupos relativos a la problemática, para adquirir conocimientos sobre el manejo y control de fuegos.

- Actividades de investigación
 - Mantener un sistema de monitoreo para identificar los sectores vulnerables a la provocación de fuego.
 - Dar seguimiento a los registros y base de datos establecidos de los incendios en los mercados de la ciudad o del país.

- Actividades operativas
 - Apoyar todos los simulacros y acciones operativas de las brigadas para la prevención de incendios, esto a través de la estructura organizativa.
 - Coordinar acciones con el Ministerio de Salud Pública y otros para la consistencia en la ejecución de todas las mejoras.
 - Buscar el establecimiento de todos los artículos dentro del Reglamento Municipal necesarios para establecer los estándares de funcionamiento como una política municipal.
 - Establecer un compromiso con la empresa proveedora del servicio eléctrico para garantizar una distribución segura.

- Actividades de desarrollo
 - Reforzar los elementos técnicos de prevención de incendios y administrativos del recurso humano de la comisión de prevención.
 - Capacitar constantemente para atender incendios a todas las personas que conforman una brigada de emergencia.
 - Tener un mecanismo de coordinación entre las Brigadas de Emergencia y demás inquilinos del mercado, capaces de mantener el sistema de prevención pero también un adecuado manejo del fuego en caso del siniestro.

- Actividades de evaluación
 - Realizar a través de reuniones trimestrales un seguimiento técnico, por medio de los diferentes informes presentados.

3.2.5. Sistema de información interna

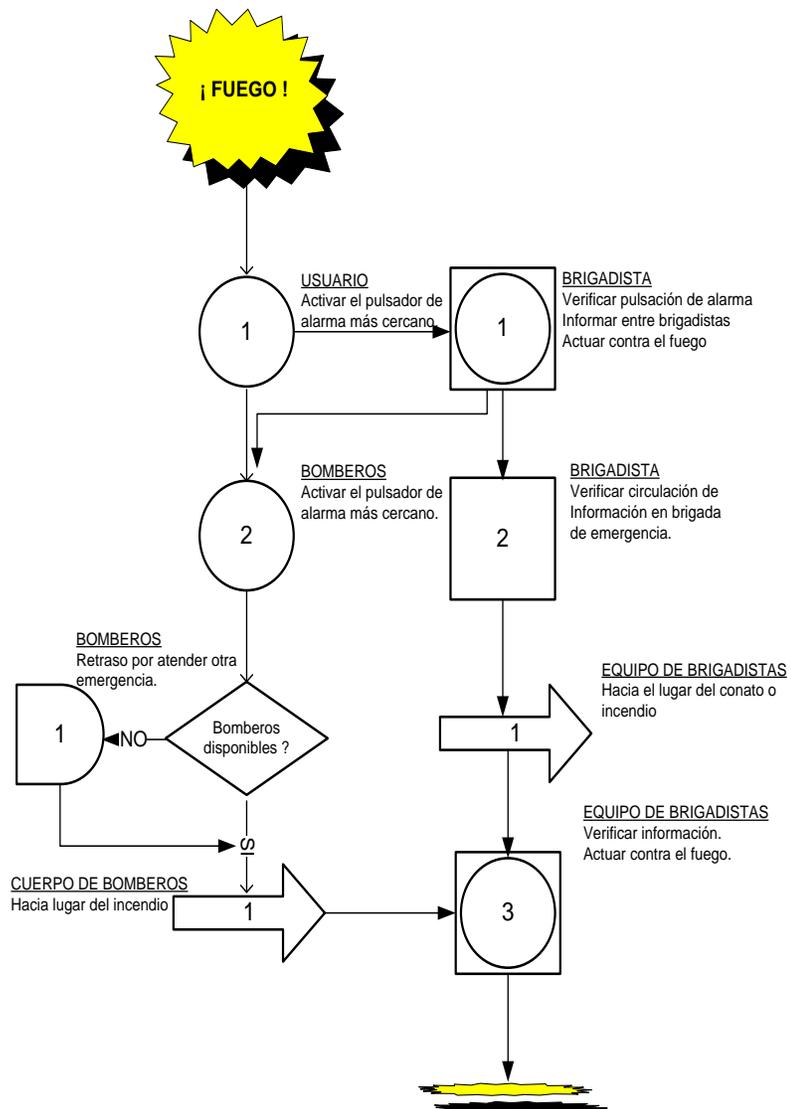
Es sabido que los criterios para un sistema de información en caso de emergencia es que este posea: validez, confiabilidad y exactitud. Esto garantizará el mejor resultado en la transmisión de la información y en el tipo de reacción esperada.

Para que cada persona conozca el procedimiento para reaccionar ante una eventualidad se deben desarrollar ciertos mecanismos o técnicas que se detallan en el punto 4.5 (sistemas para fomentar la cultura al riesgo) de la presente propuesta. Se ha de tener un método o procedimiento para el manejo de la información para reaccionar ante un conato o incendio mismo. Este procedimiento es clave para dar una respuesta eficaz al siniestro presentado.

La Municipalidad de Chiquimula a través de la Comisión de Prevención de Desastres, brigada de emergencia y usuarios en general, tendrán el diagrama de operaciones del proceso siguiente:

Figura 22. **Proceso de información y reacción en emergencias incendiarias**

Nombre empresa:	Mercado La Terminal
Área:	Flujo de atención a emergencia
Método:	Propuesto
Fecha:	Diciembre-2011.



Continuación de la figura 22.

RESUMEN			
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	CANTIDAD BOMBEROS	CANTIDAD BRIGADA
Operación	○	3	3
Inspección	□	1	2
Transporte	⇒	1	0
Demoras	D	1	0
Total		6	2

Fuente: elaboración propia.

Ventajas del nuevo proceso de información y atención de emergencias:

- Cualquier persona ante una amenaza de incendio, no sólo cuenta con los bomberos para atender la emergencia, sino existe ya un equipo de brigadistas capacitados para actuar. De tal manera que la espera por la demora de ocupación de los bomberos en otra emergencia, se elimina al contar con equipo de brigadistas capacitados que ya pueden reaccionar a la emergencia.
- Existe un sistema de alarma que envía inmediatamente una señal de alerta a los bomberos, ya no depende de una llamada telefónica para dar aviso.
- Los brigadistas realizan una inspección inmediata de la magnitud del incendio, de la misma manera realizan las operaciones más apropiadas.

3.3. Reglamentos y política municipal de prevención

Reglamento:

La definición y cumplimiento de un Reglamento de Prevención de Incendios exige a la administración municipal actitudes previsoras ante los problemas y amenazas presentes que produzcan eventos de emergencia.

La competencia para redactar este Reglamento se atribuye a la Corporación Municipal de la ciudad de Chiquimula, con aplicación única al municipio del mismo nombre. Asimismo, el Reglamento es una respuesta adecuada a lo referido en cuanto a las condiciones de riesgo ya diagnosticadas del mercado La Terminal, o dónde quiera que se desarrollen este tipo de actividades.

Objeto del Reglamento: normalizar conceptualmente las condiciones de seguridad contra incendios en los mercados municipales, con el fin de tratar de evitar las posibilidades de iniciación y propagación de un fuego que produzca pérdida de vidas humanas y/o destrucción de bienes materiales.

La redacción de normas de actuación en situaciones normales y en situaciones de emergencia a desarrollar son:

Tabla XIV. **Definición de normas en el Reglamento municipal para la prevención de incendios en los mercados**

	<i>Normas sobre ...</i>	<i>Razonamiento... Debe contener</i>
1	Condiciones de entorno y accesibilidad.	Las construcciones periféricas al mercado deben propiciar la fluidez vehicular.
2	Zonas viales de acceso.	Deben permitir el acceso la libre y maniobrabilidad de vehículos. Debe condicionar las dimensiones de las calles.

Continuación de la tabla XIV.

3	Desplazamiento de vehículos de emergencia.	Condiciones obligatorias para permitir el libre movimiento de vehículos de emergencia: motobomba, ambulancias, patrullas, etc.
4	Estacionamiento de vehículos particulares	Restricción del estacionamiento de vehículo en las calles periféricas al mercado. Definición de áreas o parqueos para el efecto.
5	Construcción de locales interiores	Definición de materiales permitidos para la construcción de locales comerciales. Prohibición de estructuras de madera y nylon. Altura máxima permitida 3.90 metros.
6	Condiciones de sectorización.	Definición de sectores para la ubicación de determinado tipo de negocios por su actividad comercial. Segmentación para los mercados.
7	Condiciones de evacuación.	Medidas de pasillos necesarios (de carácter obligatorio) para facilitar la salida fluida de personas en caso de emergencia.
8	Salidas / Puertas en vías de evacuación	Dimensiones mínima en la zona de pasillo: 0.80 m x 2.0 m ; y que estén libres de obstáculos durante el recorrido y en la salida. Puertas de salida: 1.20 m como mínimo.
9	Bloqueo / Obstrucción de pasillo y Puertas de salida.	Penalizaciones a comerciantes y/o personas particulares al cometer esta infracción. No parqueo de motos/ bicicletas ó estibación de producto que entorpezcan los pasillos.
10	Abastecimiento de agua	Obligatoriedad de suministrar agua con caudal y presión adecuada para contrarrestar en caso de un incendio. Además del necesario uso para lo inquilinos.
11	Instalación de protección	Instalación de Hidrantes con el fin de facilitar la intervención de los Bomberos.
12	Almacenamiento de líquidos o gases inflamables	No se permite ningún almacenamiento en los locales comerciales de gases o líquidos inflamables.
13	Dispositivos eléctricos generales de mando y protección	Condiciones de operación del recinto destinado a alojar los dispositivos de mando y protección.
14	De la ventilación	Condiciones mínimas requeridas para el paso de aire en los pasillos municipales del interior del mercado.
15	Recintos de cocina	Contener mecanismos para el control de humos y temperatura, además de equipos para controlar conatos incendiarios. Lugares de ubicación.
16	Instalación de alarma	Obligatoriedad de equipos electrónicos que alerten una emergencia.
17	Equipo de protección interno	Instalación de extintores de incendios según óptima distribución en área.

Continuación de la tabla XIV.

18	Mantenimiento de equipos y dispositivos de prevención.	Ordenamiento de las responsabilidades para la frecuencia de revisiones.
19	Comisión de Prevención de Desastres	Reconocimiento y Proceso para la formación del ente rector la administración de emergencias.
20	Brigadas de Emergencia	Reconocimiento y Proceso para la formación de equipos operativos para el manejo de contingencias.
21	Actos de Sabotaje	Castigos penales a quien se le juzgue y condene por la participación en un acto nocivo para el bienestar común.
22	Señalización e Información	Asegurar el conocimiento de las personas para comportarse tanto en situación normal como en emergencia. (Ejemplo: Prohibición de fumar)
23	Locales usados como Bodega	Es permitido el uso de locales en el interior del mercado como bodegas, pero con renta municipal de Q2,000.00 mensuales.

Fuente: elaboración propia.

Con base en lo anterior, se solicita a la Corporación Municipal que dicte, notifique y de cumplimiento al Reglamento para beneficio de toda una ciudad.

Política Municipal de Prevención: esta se define que la Municipalidad de la ciudad de Chiquimula brindará condiciones de prevención de incendios en las instalaciones municipales de tipo comercial para asegurar la protección de la vida de los vecinos y de sus bienes materiales.

3.4. Distribución espacial del mercado

El propósito de la distribución efectiva de los locales comerciales (negocios) del mercado es desarrollar un sistema que permita una atención (o servicio efectivo) de los propietarios a los clientes, como también un aseguramiento de la calidad deseada hacia la prevención de un siniestro de tipo incendiario. Los negocios deben ser ubicados cuidadosamente de manera de

alcanzar la meta establecida, según las condiciones realizables y esperadas del funcionamiento del mercado.

La óptima distribución debe considerar los siguientes criterios:

- La municipalidad chiquimulteca debe promover y propiciar la reubicación de locales comerciales en el mercado La Terminal.
- Existen otras fuerzas de la economía que pueden influir en este aspecto también, pues las leyes del mercado: oferta y demanda, así como el deseo emprendedor de personas, son quienes pueden determinar también el movimiento y creación de locales comerciales.
- La segmentación es por categoría de actividad comercial.
- Hacer espacios para la libre locomoción y atención a los clientes del mercado.

3.4.1. Distribución de locales internos (segmentación)

Es muy importante ordenar por tipo de actividad comercial los diferentes locales dentro del sistema mercado. Esto define una manera de prevención pasiva, debido a la minimización de riesgos por el distanciamiento de elementos combustibles con elementos de ignición de chispas.

La distribución siguientes presenta una óptima forma de ubicar los locales comerciales de acuerdo a su tipo de operación mercantil.

Figura 23. Plano de distribución de locales comerciales del mercado



Fuente: elaboración propia.

El plano identifica y determina que:

- La creación del salón del reino vegetal, sectoriza de una sola vez el lugar dónde buscar y/o comprar todo tipo de vegetales (verduras, frutas, especies, etc.), y como resultado descongestionará definitivamente la ocupación de las calles y avenidas periféricas al mercado y el interior del mercado.
- El plano de distribución presenta una manera de cómo deben estar segmentados o sectorizados los locales comerciales, de acuerdo a su actividad comercial. Se considera únicamente las actividades comerciales definidas previamente y que desarrollan su operación comercial dentro del sistema evaluado.
- La variable principal considerada para la segmentación de los locales fue por la propensión de los materiales de los productos hacia la combustión, esto de cada local comercial. Además en dónde cada actividad comercial ha tenido más locales de este tipo ubicados hasta el momento.
- Se permite el uso de locales como bodegas; porque la Municipalidad puede reglamentar este tipo de actividad, definiendo arbitrios más altos y en los lugares específicos ya planteados (ver figura 24).
- Para la municipalidad es muy difícil obligar a los comerciantes a trasladarse y/o ceder su lugar actual de operación para lograr el objetivo de segmentación. Sin embargo es deber de la municipalidad proponer e incentivar la asistencia de los clientes del mercado a nueva sectorización comercial y así empujar la migración interna de los comerciantes hacia los lugares de prevención planeados. Utilizando un proceso de mercadeo

por señalización e información para tal propósito, además debe de definirse arbitrios más ventajosos para quienes se ubiquen en sus respectivas áreas.

3.4.2. Diagrama de recorrido del sistema de prevención

Las vías de evacuación: es el recorrido a realizar desde cualquier punto dentro del mercado hasta el espacio exterior seguro. Las rutas de evacuación se construyen bajo las siguientes consideraciones:

- Los cinco pasillos o rutas de evacuación internos serán construidos de adoquín cuadrado, color naranja; para ser bien diferenciados de los otros pasillos y al mismo tiempo es un color que indica alerta. Estos caminos son a un mismo nivel o elevación, ello para evitar tropezones y facilitar la velocidad de desplazamiento de las personas.
- Las puertas de los pasillos de evacuación superan 1,50 metros como ancho mínimo para una salida de emergencia.
- Los pasillos internos proyectados como vía de evacuación debe tener también como mínimo un ancho de 1,50 metros.

Además de que:

- Los pasillos externos o periféricos que están en espacio al descubierto y fuera de la fachada del mercado poseen un ancho de 1,80 metros, esto para facilitar la evacuación pero también para atraer peatones al mercado.

- Todos los pasillos (internos como externos) están techados con techo curvo, a una altura de 4,50 metros, como lo detalla el sistema de ambientes (ver punto 3.1.3).
- Los 8 túmulos de ancho de 4,00 metros, son para que los vehículos disminuyan su velocidad, pero también de indicación y facilitación para que los usuarios del mercado tengan seguridad al cruzarse las calles. Estarán ubicados en las salidas de mayor tránsito peatonal, según estudio realizado en el punto 2.4.2. de esta propuesta.

3.4.3. Señalización industrial

La señalización son instalaciones que tienen como función informar sobre la situación de algún elemento de protección (instalaciones contra incendios) y sobre la situación de las vías de evacuación y de los distintos tipos de salidas para evacuar (vías de escape).

- Señalización de elementos de protección

Para esto se colocarán indicadores tipo letreros, correctamente rotulados, en colores: rojo, verde y blanco. El criterio de ubicación de los elementos de señalización parte del tipo de riesgo existente en cada área y de acuerdo a la cantidad de aparatos instalados en todo el mercado. La instalación propiamente dicha del elemento de señalización será estratégica, basados en el principio del punto de mejor observación e indicación para las personas.

Figura 25. **Señales de elementos de protección contra incendios a utilizar**



Fuente: <http://seguridadmonster.com/extintores>. Consultado el 13/12/2011.

- Señalización de vías de evacuación (recorridos de salida)

Todas las salidas de los sectores de uso público, así como las vías de evacuación, que no sean localizables desde los distintos orígenes de evacuación, deben disponer de señales de esas salidas y señales indicativas de dirección. Deben quedar también señalizados los puntos de cualquier vía de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error. Las puertas que están situadas en recorridos de evacuación pueden inducir a confusión, deben señalizarse con el rótulo: sin salida.

Figura 26. **Las señales de instrucción para las vías de evacuación**



Fuente: <http://saludbeck.blogspot.com2011/02/plan-de-emergencia-oficina>. Consultado el 13/12/2011

- Señalización de salidas de emergencia

En la entrada-salida de cada una de las vías de evacuación, aquellas que están con adoquín de color naranja, se instalará un letrero grande de 2,00 x 2,00 metros en la parte alta de la puerta con la siguiente formato:

Figura 27. **Letrero para las salidas-entradas de rutas de evacuación**



Fuente: <http://www.industrialstarte.es/tienda/index>. Consultado el 13/12/2011.

Anclaje de tubos de seis pulgadas de diámetro, con altura de 1,50 metros para restringir el parqueo o instalación de objetos que puedan limitar el libre desplazamientos de las personas hacia la banqueta-calle afuera de la salida de emergencia. Además en el ingreso para cada uno de los pasillos se instalará letreros sobre la prohibición gubernamental de no fumar en el interior del mercado.

3.5. Medios, equipos y sistemas de alerta (protección activa)

La protección activa contra incendios " es el conjunto de medios, equipos y sistemas instalados para alertar sobre un incendio e impedir que este se propague evitando las pérdidas y daños producidos por el fuego. "14 Se utilizan los principales equipos y sistemas de aplicación al tipo de riesgos que presenta el edificio por su actividad comercial y a la capacidad de inversión del gobierno municipal, cabe destacar que la instalación es en toda el área del mercado La Terminal.

- Equipos para alertar sobre un incendio (detección)

Mediante alarmas de activación manual: este es un timbre de funcionamiento eléctrico que activa un sonido tipo sirena en todo el interior del mercado. Además enviará inmediatamente una señal electrónica a la estación de bomberos vecina al mercado La Terminal, para así minimizar el tiempo de reacción por parte del equipo de reacción externo. Este equipo de activación manual debe pulsarse si se observa un conato de incendio y la sirena pone en acción a su vez a la brigada de emergencia. Se instalan este tipo de equipos pues la inversión económica es menor y puede formarse la cultura en la personas sobre la correcta manera de utilización.

14. http://www.cea.es/portal/comercio/guia/bloque3/2_5aspx. Consultado el 26/05/2011.

Su ubicación debe ser fácilmente visible y de tal manera que la distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto de la instalación hasta un pulsador, no supere los 25 metros.

- Equipos para impedir que se propague un incendio (extinción).
 - Extintores: son cilindros que expulsan un agente que extingue un fuego, con una boquilla que se dirige a la ubicación del fuego.
 - Tanque aéreo de almacenamiento de agua: la comuna ha instalado varios para abastecer de agua potable a diferentes zonas de la ciudad, de hecho existe uno en la periferia del mercado pero es para abastecer a una colonia residencial específica. Su construcción es necesaria debido a:
 - Mantener disponibilidad de agua para re-llenar la motobomba de los bomberos y así ya no existirá retraso en la lucha contra incendios.
 - Hacer funcionales otros medios de mitigación de fuego: hidrantes y mangueras a presión.
 - Hidrantes: con el tanque de agua aéreo se obtiene presión suficiente para alimentar los hidrantes instalados a cada lado del mercado municipal. Los hidrantes son aparatos conectados a la tubería de abastecimiento de agua que se origina del tanque aéreo instalado. Este suministrará agua en caudal y presión suficiente para que los bomberos alimenten los vehículos motobomba o mangueras del equipo de emergencia de los bomberos. Se encontrarán a menos de 100 metros de distancia cada uno de ellos.

- Bocas de presión de agua: teniendo presión de agua suficiente se pueden alimentar las mangueras de presión instaladas en el interior del mercado. Alrededor de cada boca de presión se mantendrá una zona libre de obstáculos. Estas mangueras están colocadas en una vitrina color rojo y se observa un tubo flexible para transportar agua a presión desde el abastecimiento de agua hasta el lugar donde debe descargarse para mitigar un fuego.

Los cinco elementos o equipos presentados son muy necesarios para contar con un sistema que alerte y evite la propagación de un incendio en las instalaciones que ocupa el mercado. Son elementos básicamente necesarios para cualquier centro comercial, de hecho los centros comerciales privados de la ciudad cuentan con estos elementos y/o equipos.

Tabla XV. Lista de medios y equipos de alerta y mitigación de incendios para instalar en el mercado La Terminal

<i>Medio o equipo</i>	<i>Especificaciones generales</i>	<i>Cantidad a instalar</i>	<i>Figura ilustrativa</i>
Alarma de incendios	Alarma de accionamiento manual y funcionamiento eléctrico. Protección de vidrio que impide accionar involuntaria.	10	
Extintores	Extintores de polvo.	20	

Continuación de la tabla XV.

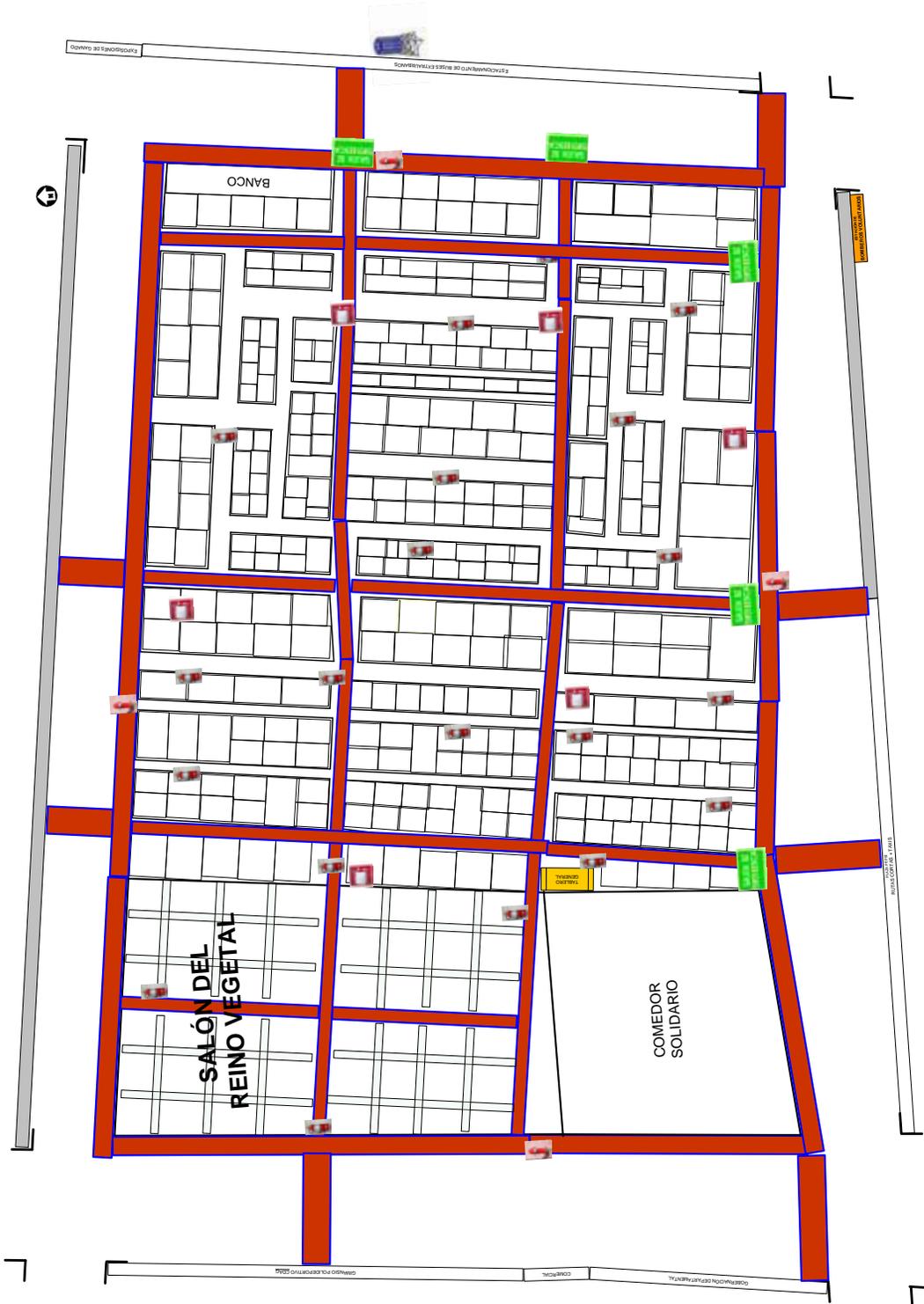
Tanque aéreo de agua	Con capacidad de 2 200 galones (6 motobombas de 378 galones cada una)	1	
Hidrantes	Del tipo de 80 mm. a 100 mm. de diámetro de boquilla.	4	
Bocas de presión de agua	Presión de punta de lanza de 3,5 a 5 kg/cm ² El diámetro de salida es de 2,5 pulgadas.	6	

Fuente: elaboración propia.

Es valioso tener un mapa de la ubicación de cada uno de los elementos de protección contra incendios en el área del mercado. Se deben considerar detalles importantes para la ubicación de estos elementos, como por ejemplo: distancias entre ellos, accesibilidad para las personas, riesgos presentes, entre otros.

Seguidamente se presenta el plano de ubicación de los elementos de protección en el mercado:

Figura 28. Plano de ubicación de equipos de protección activa



Fuente: elaboración propia.

3.5.1. Equipo detector

Este es un sistema de protección activa y se define como " el conjunto de elementos y equipos para asegurar el conocimiento precoz de un incendio, posibilitando una intervención rápida y eficaz. "¹⁵ Por lo tanto, la función de este equipo de detección automática de incendios es la de descubrir el foco del incendio en el tiempo más corto posible y dar la alarma para que puedan tomarse todas las medidas necesarias. Este es un elemento del que se amplía su aplicación es el punto 4,6: sistemas automatizados.

3.5.2. Adiestramiento de personal

El objetivo del adiestramiento y formación de la brigada es lograr una intervención efectiva para la lucha contra un conato e incendios, y en general crear conductas adecuadas para una emergencia. El programa deber contener:

Etapa 1: diseño o revisión de los planes operativos de intervención.

- Diseño o revisión de los planes específicos.
- Identificación de materiales necesarios y equipamiento para la acción.
- Diseño e instrumentación de acciones de comunicación interinstitucional que permitan la construcción de vínculos para la intervención conjunta en casos necesarios.

Etapa 2: adiestramiento del personal de la brigada hacia las operaciones.

- Programa de capacitación para la toma de sensibilización y distribución de roles entre el personal.
- Diseño y programación de planes de evacuación.

15. http://www.cea.es/portal/comercio/guia/bloque3/2_5.aspx. Consultado el 26/05/2011.

Etapa 3: capacitación en prácticas de la Brigada.

- Desarrollo de un espacio de capacitación operativa y entrenamiento de la brigada para el diseño e intervención ante situaciones de emergencia.
 - Manejo de extintores portátiles.
 - Manejo de equipos de agua.
- Evaluación o desarrollo de los procedimientos de atención de emergencias, para su implementación.

Etapa 4: capacitación en cuanto a la supervisión de los estándares.

- Planes de revisión y/o supervisión de calidad de los estándares prevención definidos.
- Actualizaciones del Reglamento y Penalizaciones.

3.5.3. Formación de equipos

Se plantean requerimientos personales para quiénes formarán equipo o brigadas de emergencia, cuyo objetivo es conformar grupos de personas capaces de prevenir e intervenir ante la presencia de emergencias en el mercado.

Perfil de los integrantes de la brigada de emergencia:

- Habilidad analítica: es la capacidad general que muestra una persona para realizar un análisis lógico como: identificar problemas, reconocer información significativa, buscar y coordinar datos relevantes.
- Iniciativa, autonomía: ejecutividad rápida ante las dificultades o dificultades que surgen día a día.
- Liderazgo: la habilidad para orientar la acción de grupos de personas en una dirección determinada. Capacidad de dar respuesta y promover conocimientos compartidos con el grupo.

Además,

- Trabajo en equipo: es la habilidad para participar activamente de una meta común.
- Dinámica de implementación: es la habilidad de proponer acciones preventivas, como motivar y fomentar objetivos planificados.
- Disposición: la habilidad de reaccionar con vocación de servicio, ayuda y colaboración en el momento de la emergencia incendiaria. Dispuesto a dejar sus asuntos comerciales debido a la emergencia.

La Comisión de Prevención de Desastres debe tener conciencia sobre la importancia y necesidad de contar con gente con capacidades y habilidades muy especiales. Ello para que en situaciones de emergencia intervengan eficaz y eficientemente, para beneficio de mucha gente. Se deben hacer a un lado todo recelo político o de compañerismo antojadizo para alcanzar el objetivo de prevención.

3.6. Evacuación y protección humana (protección pasiva)

La protección contra incendios es una tarea seria y coordinada que debe ser llevada adelante teniendo en cuenta todos los detalles. Los elementos de protección pasiva tratan de medidas que afectan a la construcción del edificio esencialmente. Estas son:

- Facilitación de la evacuación mediante caminos (pasillos o vías) de suficiente amplitud, y
- Retardamiento y confinación de la acción del fuego.

3.6.1. Tiempos de salida para rutas de evacuación

Ya se ha definido las medidas y diseño de los pasillos de evacuación para el mercado; ahora se contrastan los tiempos entre: tiempo de recorrido en pasillos actuales contra tiempo de recorrido en pasillos expeditos propuestos.

Consideraciones:

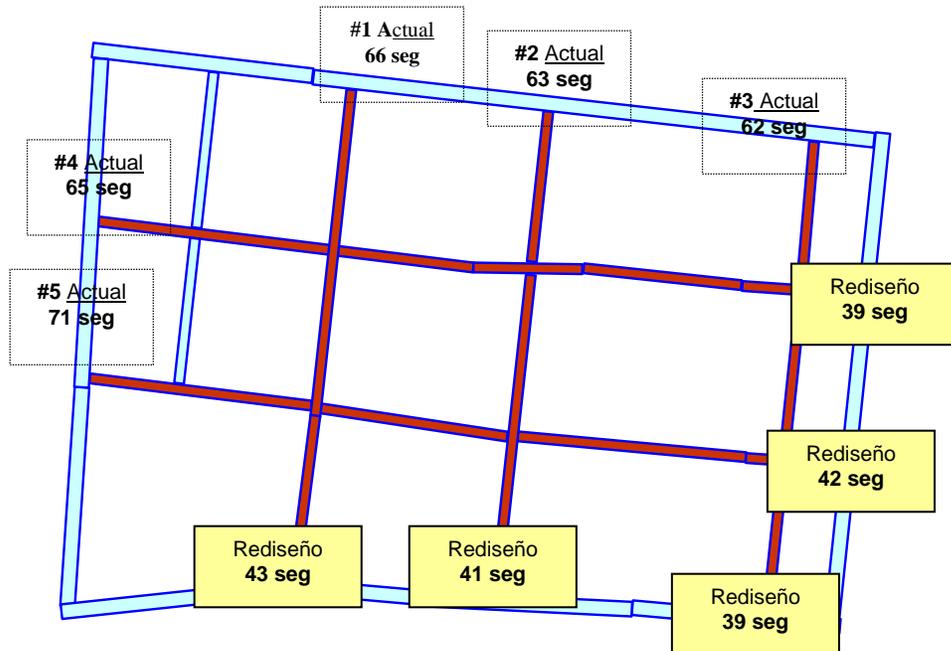
- El tiempo actual define un caminar medianamente rápido pero en condiciones normales de operación del mercado en cada una de las rutas o pasillos. Esto habiendo tránsito de otras personas y obstrucciones frecuentes en los pasillos, tal y como funciona actualmente el mercado.
- El tiempo rediseño presenta un estándar de tiempo para un caminar medianamente rápido para cada pasillo, pero estando estos libres de obstáculos.

Tabla XVI. **Análisis de tiempos en recorrido de pasillos de evacuación**

	<i>Pasillo #1</i>	<i>Pasillo #2</i>	<i>Pasillo #3</i>	<i>Pasillo #4</i>	<i>Pasillo #5</i>	
<i>Tiempo Actual</i>	63	66	62	65	71	
<i>Tiempo Rediseño</i>	43	41	39	39	42	<i>medio</i>
<i>Diferencial</i>	20	25	23	26	29	24.6

Fuente: elaboración propia.

Figura 29. **Esquema de tiempos comparativos en rutas de evacuación**



Fuente: elaboración propia.

El tiempo medio diferencial es de 24,6 segundos: optimización en el margen de tiempo necesario para el salvamento de vidas humanas que están en riesgo. El rediseño de los pasillos define verdaderas vías de evacuación pues facilitan el desplazamiento de los usuarios presentes en caso de incendio, mediante caminos (pasillos) de suficiente amplitud y libres de obstáculos, cumpliendo con las normativas del reglamento municipal.

Zona de seguridad: esta es el área que se define como punto de reunión de todas las personas del mercado La Terminal ante una emergencia mayor. La zona de seguridad será el área entre la galera para buses extraurbanos y el Coliseo municipal. Existe suficiente espacio para reunir a más de 500 personas y está en la periferia del Mercado. Los pasillos de evacuación dirigen a dicha zona de seguridad.

3.6.2. Protección estructural

El propósito de la protección estructural es atrasar y confinar la acción del fuego para que no se extienda muy deprisa o detenerlo antes de invadir otras zonas. Para retardar el avance del fuego se puede dividir el mercado en sectores por su peligrosidad, para crear en ellos resistencia pasiva al fuego, tal cual es la segmentación de locales sugerida.

Los sistemas de protección estructural están formados por productos que de modo general evitan que la temperatura del incendio debilite el elemento estructural, retrasando o evitando el colapso de la estructura portante. Los sistemas más conocidos son: los sistemas a base de pintura y las placas o paneles instalados entre las paredes. Puede utilizarse también block tipo roca, tan disponibles ahora en la ciudad, para crear un impedimento al avance del fuego.

Ventajas de la protección estructural en el área de los locales tipo comedor del mercado:

- Un escudo para la estructura contra el fuego.
- La ausencia de productos combustibles neutraliza la progresión del incendio.
- Seguridad las 24 horas.
- Mínimo mantenimiento, aunque inversión alta inicial.
- Una solución muy alcanzable de prevención en la ciudad.

4. IMPLEMENTACIÓN, EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE ESTÁNDARES

4.1. Cronograma de implementación de estándares

Es muy valioso contar con una dirección de la mejor manera para hacer realidad un proyecto para la prevención de desastres. El resultado de una efectiva implementación de los estándares tendrá un impacto extraordinario en toda una población, deseosa de contar con lugares idóneos para realizar operaciones mercantiles.

Los estándares de funcionamiento del mercado La Terminal pueden implementarse en un tiempo de 6 meses. Debe iniciarse por la definición de los reglamentos y política municipal, esto facilita la formación de la estructura organizacional.

Los siguientes pasos, son el montaje de todos aquellos elementos y procedimientos que garantizan que el mercado La Terminal tenga un funcionamiento para la prevención de incendios.

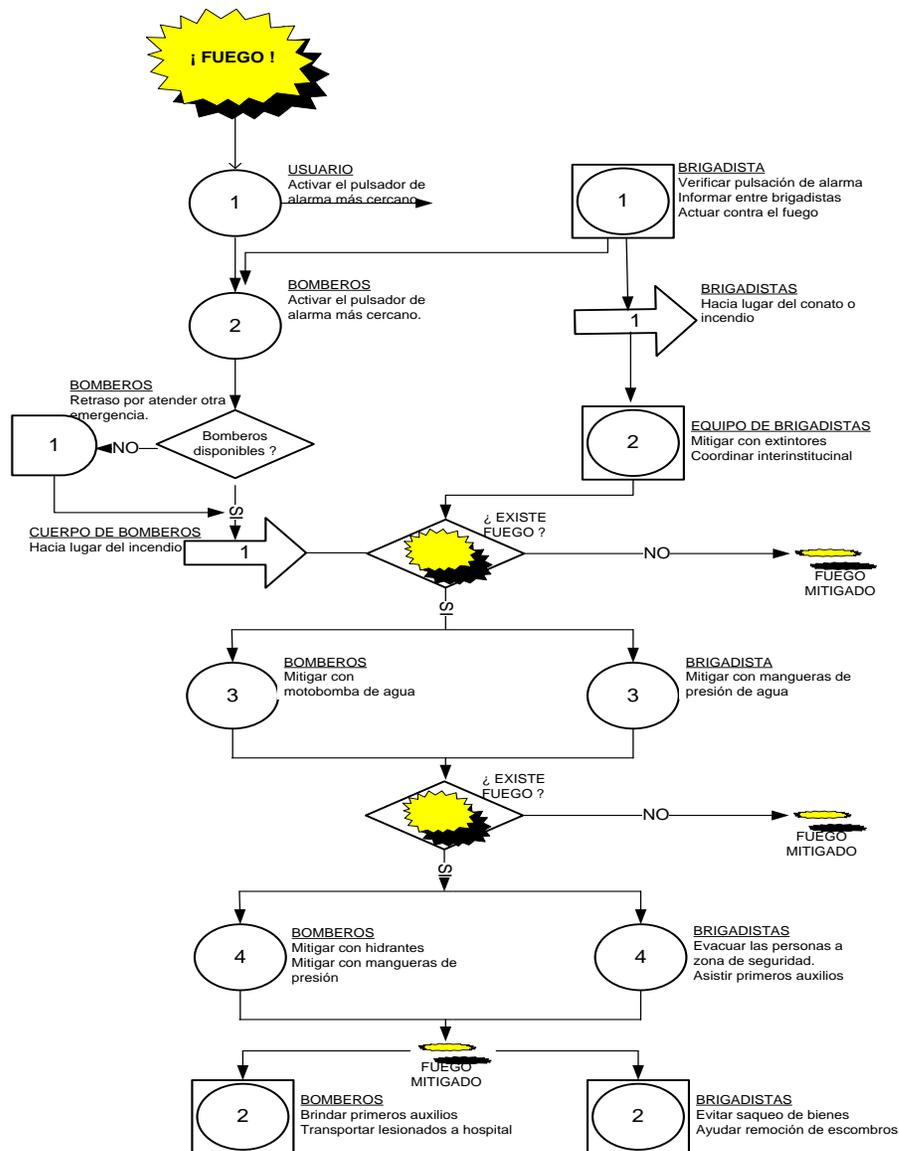
Con las instalaciones de alerta y protección ya montados, además los equipos humanos capacitados, se deben realizar pruebas o simulacros que garanticen la eficacia de los estándares para la prevención de incendios en el mercado La Terminal de la ciudad de Chiquimula.

A continuación el cronograma necesario para la implementación de los estándares de prevención.

4.2. Proceso para la extinción de conatos e incendios

El siguiente procedimiento indica la manera óptima en la que se reacciona ante la presencia de un conato de incendio:

Figura 31. Diagrama de flujo de operaciones del proceso para mitigar incendios



Fuente: elaboración propia.

Los objetivos generales de este proceso de emergencia son:

- Localizar el conato y de ser posible eliminarlo con la brigada de emergencia y
- Reducir al mínimo los efectos de un incendio sobre las personas y los bienes ya con todo el equipo de emergencia.

El propósito principal de proceso de mitigación en el lugar es controlar y contener el incendio con el fin de impedir que se extienda a los locales comerciales vecinos. El control adecuado de la emergencia dependerá de que se adopten medidas y decisiones apropiadas en el lugar mismo. Entre otros aspectos importantes que se deben realizar están:

- Evacuación: el personal no esencial debe evacuarse de lugar del conato. La evacuación se dirigirá hacia la zona de seguridad.
- Atención a los vecinos: las personas afectadas física y emocionalmente por el siniestro.
- Inspección: el equipo responsable debe comprobar por lo menos dos veces, que no existan otros riesgos.

El centro de atención a contingencias incendiarias estará en la oficina de los Bombero Voluntarios; debe contener la siguiente información:

Tabla XVII. **Contenido informativo del centro de atención a contingencias del mercado**

#	Descripción	Detalle
1	Un número telefónico conocido por cada inquilino del mercado.	7942-0122
2	Equipo de radio para comunicaciones interno	4 aparatos tipo radio comunicación
3	Nombres de directores del CPD y los brigadistas.	Lista de nombres y teléfonos
4	Un plano del mercado que muestre los depósitos de de materiales peligros.	Figura 16. Segmentación de locales.
5	Plano de equipos de seguridad (extintores, hidrantes, mangueras)	Figura 20. Plano de ubicación de equipos de protección.
6	Las entradas al mercado y sus pasillos.	Figura 07. Distribución de locales comerciales.
7	La ubicación del mercado en relación con sus edificaciones circundantes.	Figura 2. Plano de ubicación del mercado en la ciudad.
8	Una lista actualizada de los inquilinos del mercado,	Revisada cada 6 meses.

Fuente: elaboración propia.

4.2.1. Procedimientos de protección personal

A continuación el proceso básico que todo inquilino debe seguir al detectar o visualizar un conato de incendio:

Tabla XVIII. **Plan básico de protección personal del inquilino del mercado**

Paso	Operación
1	Activar un pulsador manual de alarma de incendio.
2	Utilizar equipo extintor para mitigar el conato, si estuviere adiestrado.
3	Salir inmediatamente del lugar
4	Pronosticar la trayectoria del fuego.
5	Aprovechar las rutas de evacuación observadas.
6	Caer al suelo, si es sorprendido por el fuego
7	Respirar con las vías (boca y nariz) cubiertas
8	Considerar lo apropiado de acuerdo a las condiciones particulares.

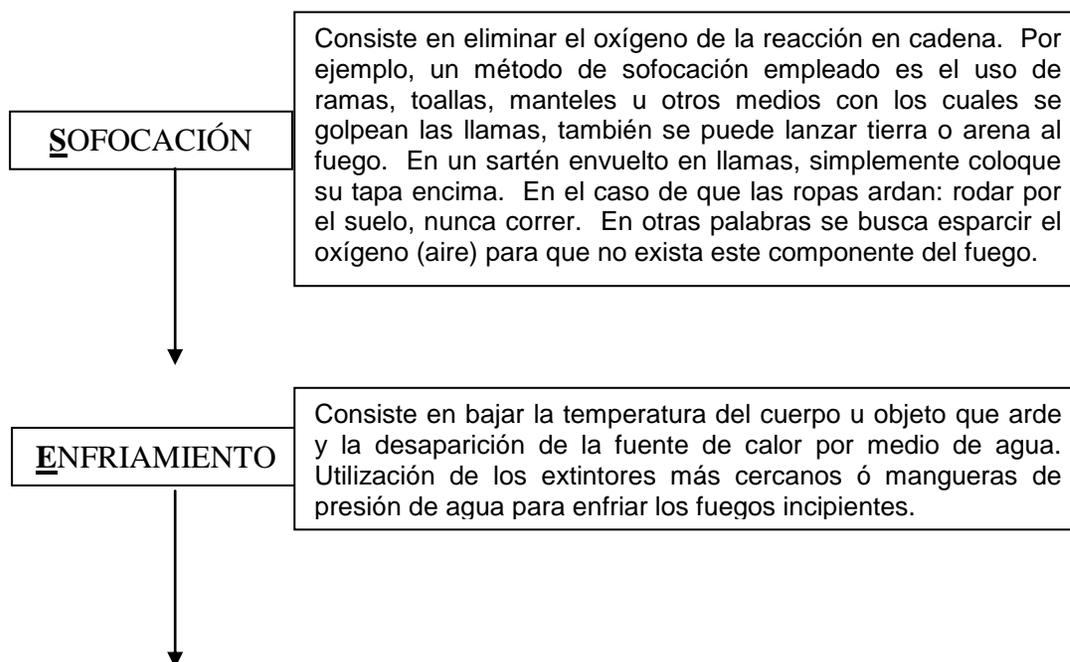
Fuente: elaboración propia.

Este es el procedimiento que toda persona inquilina del mercado debe conocer y saber aplicar en cuanto la emergencia así lo requiera, con ello se puede minimizar desde el inicio lo que pudiera ser al final un gran siniestro. Es importante el desarrollo de capacidades de mitigación de incendios de los inquilinos del mercado, capacitarlos en la buena utilización de los extintores ya colocados estratégicamente.

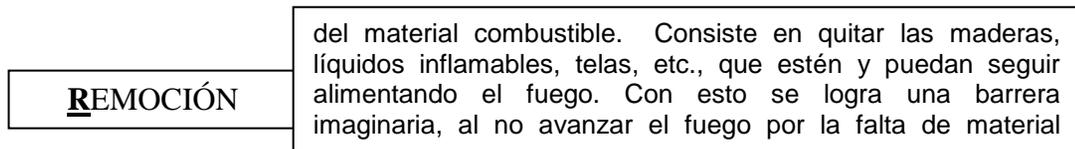
4.2.2. Medidas de contingencia

En estos temas la tecnología y la investigación actual aportan para el descubrimiento de elementos y formas innovadoras que permiten la extinción de fuegos en sus puntos iniciales. Pero se deben mencionar los tres métodos básicos de contingencia que se han de utilizar para extinguir los fuegos, cuyas iniciales forman la palabra: ser. Tales son:

Figura 32. Esquema SER



Continuación de la figura 32.



Fuente: <http://www.slideshare.net/> Consultado el 10/05/2011.

Es importante que este esquema de acción de contingencia sea conocido por los inquilinos, ya que una acción pronta al conato evitaría la continuación del siniestro.

4.3. Auditorías del sistema

Es probable que la función de las auditorías de riesgo sea esencial para aplicar los estándares de funcionamiento contra los riesgos incendiarios. Los responsables de éstas deben tener la facultad de conceder licencias de construcción (o modificación) de locales comerciales dentro del mercado, antes de que comiencen a funcionar y de inspeccionarla con posterioridad también. El resultado de la auditoría consistirá en proporcionar apoyo especializado a la Comisión de Prevención de Desastres y a la corporación municipal para la efectiva aplicación de los estándares de funcionamiento.

Medidas derivadas de una auditoría: el informe de la auditoría y su evaluación proporcionará una base para:

- Decidir si se puede autorizar un nuevo proceso.
- Determinar la disposición de un nuevo local comercial.
- Perfeccionar el plan de emergencia.
- Facilitar información para el plan de emergencia.

- Determinar la separación entre áreas comerciales y el entorno.
- Determinar en qué medida se debe informar a los circunvecinos del mercado.

Todo para asegurar el buen funcionamiento del sistema de prevención aplicado al Mercado La Terminal.

4.3.1. Métodos de inspección técnica y auditoría

Los métodos para aplicar las auditorías son:

- Lista de verificación

Es un instrumento muy útil para determinar riesgos existentes. Al igual que la práctica de los procedimientos, son mecanismos para transmitir una enseñanza forzosa a cada uno de los usuarios del mercado. Una lista de verificación debe utilizarse como comprobación final de que todo esté bien. Para que una lista de verificación sea eficaz, debe ser utilizada y mantenida al día.

La mayoría de incendios en el mercado se han originado por escapes de gas propano de los cilindros; en consecuencia, en primer lugar es necesario determinar los elementos a verificar para dichos lugares. Aunque normalmente el equipo que realiza las listas de verificación no cuenta con suficientes recursos, es necesario entonces actuar por muestreo y establecer prioridades.

Para el supervisor del mercado, su labor incluirá actividades como:

- Inspección de los elementos a presión de agua.
- Verificación de las instalaciones de gas y de las precauciones contra incendios conexas.

- Verificación de los procedimientos relativos a las modificaciones del mercado, para mantener el diseño funcional de evacuación, por cualquier eventualidad.
- Verificación del buen estado de los elementos de señalización dentro y fuera del mercado, así como su correcta instrucción.

Con la lista de verificación se tendrá la garantía de contar con un mercado seguro ante los riesgos incendiarios.

- Auditorías de instalaciones

La presente sección menciona los aspectos que se han de tomar en cuenta en las auditorías de las instalaciones de prevención del mercado. Naturalmente la concentración será en periodo de tiempo y las actividades (las técnicas) de inspección de los elementos a utilizar contra un incendio. A continuación un esquema para la revisión de las instalaciones de protección incendiaria:

Tabla XIX. **Esquema para la revisión de instalaciones de protección de incendios**

OPERACIONES DE REVISIÓN DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS					
EQUIPO	ACTIVIDAD	Cada 3 me	Cada 6 me	Cada 1 año	Cada 5 año
Alarma de incendios	* Comprobación de funcionamiento de las instalaciones.	X			
	* Sustitución de pilotos, fusibles, etc., defectuosos.	X			
	* Verificación integral de la instalación.			x	
	* Limpieza de equipo de centrales y accesorios.			x	
	* Verificación de uniones roscadas o soldadas.			x	
	* Regulación de tensiones e intensidades.			x	
	* Verificación de equipo de transmisión de alarma.			x	
	* Prueba final instalación fuente de suministro eléctrico.			x	
Pulsadores de alarma de incendios	* Comprobación de funcionamiento de la instalación.	X			
	* Verificación integral de la instalación			x	
	* Limpieza de sus componentes			x	

Continuación de la tabla XIX.

	* Verificación de uniones roscadas o soldadas.			x	
	* Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.			x	
Extintores de incendios	* Comprobación de accesibilidad, señalización, buen estado aparente de conservación.	X			
	* Inspección ocular de seguros, precintos, inscripciones...	X			
	* Comprobación de peso y presión en su caso.	X		x	
	* Inspección ocular de las partes mecánicas (boquilla, válvula, manguera, etc.)	X		x	
	* Se procederá la retiro el aparato extintor.				x
Manguera de presión de agua	* Comprobación de buena accesibilidad y señalización de los equipos.	X			
	* Comprobación por inspección de todos los componentes, procediendo a desenrollar la manguera en toda su extensión y accionamiento de la boquilla.	X			
	* Comprobación, por lectura de manómetro, de la presión del agua.	X			
	* Limpieza del conjunto y verificación del estado del vidrio	X			
	* Desmontaje de la manguera y ensayo de ésta en lugar adecuado.			x	
Hidrantes	* Comprobación de accesibilidad a su entorno y la señalización.	X			
	* Inspección visual comprobando el buen estado del conjunto.	X			
	* Quitar las tapas de salidas, engrasar las roscas y comprobar el estado de las juntas.		X		
	* Abrir y cerrar el hidrantes, comprobando el funcionamiento correcto de la válvula y presión de agua.		X		
Señalización	* Revisión ocular del buen estado de todas las señalizaciones.	X			
	* Verificación de indicaciones claras y precisas.	X			
	* Revisión ocular de los colores.	X			
Pasillos de evacuación	* Recorrido de prueba de 1.50 metros como ancho mínimo requerido.	X			
	* Penalizaciones a quienes bloqueen o provoquen obstrucciones.	X			
Bloqueo y retención de puertas	* Verificación de puertas expeditas hacia fuera..	X			
	* Comprobación de abrir-cerrar eficientemente.	X			
	* Verificación de salidas expeditas, compuerta y calle	X			
Abastecimiento de agua	* Verificación por inspección ocular de todos los elementos de agua tanque, válvulas, caudales a presión.	X			
	* Comprobación funcionamiento de tubería desde tanque	X			
	* Accionamiento y engrase de válvulas.		X		
	* Limpieza de filtros y elementos de retención de suciedad en alimentación de agua.		X		
Tablero eléctrico general	* Verificación integral de toda la instalación			x	
	* Limpieza general de todos los contactos y componentes.			x	

Fuente: elaboración propia.

Sabiendo esto y dado que las auditorías cambian con los años, conviene llevar registros de lo que se ha inspeccionado y de las medidas aplicadas como resultado de una auditoría. Si no continúa el mismo inspector, el sucesor podrá estudiar el archivo y mantener la continuidad de la estrategia general de seguridad.

4.4. Beneficios mercadológicos resultantes

Es importante considerar los resultados mercadológicos que gana el mercado como centro comercial y que puede aprovechar la ciudad como un lugar de destino de negocios. Algunos beneficios son:

- Incremento de asistencia de clientes: la personas están deseosas de asistir a centros comerciales limpios, seguros y que ofrezcan variedad de productos.
- Reconocimiento nacional: el mismo mercado será ejemplo para otros del mismo tipo y será utilizado como una referencia.
- Rompimiento de paradigmas: será desechada la idea que los mercados municipales son lugares peligrosos y desordenados.
- Optimización del tiempo: las personas aprovecharán la oportunidad para adquirir sus productos más rápidamente.
- Mejor servicio al cliente: el pensamiento esquemático que: satisfacción, más clientes satisfechos, es igual a rentabilidad.

4.5. Sistemas para fomentar la cultura al riesgo

Se torna en un reto muy grande cambiar paradigmas en personas que por años han mantenido conductas o prácticas que pueden provocar un riesgo incendiario, pero es necesariamente vital fomentar nuevas conductas tanto en los inquilinos como usuarios del mercado.

4.5.1. Formas y métodos

Herramientas más importantes para la formación y difusión de información dentro de lugares altamente concurridos como el mercado que utilizará la Comisión de Prevención de Desastres –CPD, son los siguientes:

Tabla XX. **Tácticas para fomentar la cultura al riesgo incendiario en el mercado**

#	Táctica	Descripción
1	El Manual del inquilino de mercado	Se encuentra la información necesaria para que el inquilino conozca todos los procedimientos y mecanismos de prevención, y así logre un desempeño efectivo en sus funciones de prevención y mitigación de incendios. Como también el conocimiento de las condiciones y reglamentos de la municipalidad chiquimulteca.
2	Comunicaciones escritas	Los memorandos son un medio útil de transmitir los cambios que se produzcan en las distintas políticas y procedimientos de prevención necesarios.
3	Boletín Informativo	Consiste en una pequeña publicación mensual en donde se puede encontrar información de acontecimientos importantes de reuniones y cambios de puestos comerciales o novedades de la organización.
4	Carta directas a comerciantes	Esto si las conductas riesgosas o violaciones a los reglamentos así lo requieran. Es como un primer llamado de atención.

Continuación de la tabla XX.

5	Circuito de Radio Interno	Fortalecer el existente y, ampliar sus funciones en cuanto al fomento de la cultura al riesgo incendiario en cada radioescucha.
6	Reuniones	Facilitan el diálogo y fomentar las relaciones personales, sobre todo entre inquilinos y los directores de la CPD. Las reuniones pueden celebrarse a diferentes niveles de institución.
7	Premios de reconocimiento	Reconocer públicamente a los inquilinos del mercado que hacen contribuciones o aportes notables hacia la prevención dentro del mercado.

Fuente: elaboración propia.

Para lograr con eficacia el cambio cultural es necesario que los métodos mencionados sean supervisados y evaluados, tanto por la CPD como por el alcalde municipal. Esto para lograr el cambio que se espera en los inquilinos del mercado como los usuarios frecuentes. Si no fuere realizado con seriedad lo verán como una acción en vano, de gasto económico y seguramente no existirá ninguna participación de las personas a las propuestas. Pero si se logra el objetivo, ya desde los niños veremos prácticas hacia una cultura de prevención, y así se estará preparando las nuevas generaciones.

4.5.2. Seguros

Los seguros forman parte de una cultura en otros países en lo relativo a las actividades comerciales. A veces son los volúmenes de venta de los comercios de del mercado que no animan a los propietarios a tener éstos mecanismos de resarcimiento económico.

- Conceptos

Es vital la obtención de un seguro por el inquilino del mercado, quien debe conocer aspectos importantes a considerar en la obtención del mismo y sus beneficios:

- El seguro: " es un contrato por el cual una de las partes (el asegurador) se obliga, mediante una prima que le abona la otra parte (el asegurado), a resarcir un daño o cumplir la prestación convenida si ocurre el evento previsto, "16 como puede ser un incendio.
- El asegurador: por lo general es una compañía de seguros organizada bajo la forma de sociedad anónima. Puede ser también una de las cooperativas que existen en la ciudad de Chiquimula quienes brindan o venden este producto financiero.
- El contrato de seguro: " es consensual, bilateral y aleatorio. Es consensual porque se perfecciona por el mero consentimiento de las partes y produce sus efectos desde que se ha realizado la convención; es bilateral puesto que origina derechos y obligaciones recíprocas entre asegurador y asegurado, y es aleatorio porque se refiere a la indemnización de una pérdida o de un daño producido por un acontecimiento o un hecho incierto, pues no se sabe si se va a producir y en el caso contrario – como ocurre con la muerte – no se sabe cuándo ello ha de acontecer. "17

16. http://es.wikipedia.org/wiki/contrato_de_seguro. Consultado el 07/01/2011.

17. <http://www.seguros.es/guias/contrato-de-seguro/clausulas.html>. Consultado el 07/01/2012.

- La póliza: es el instrumento escrito en el cual constan las condiciones del contrato.
 - Seguro contra incendio: " con este seguro se cubre los bienes muebles e inmuebles contra el riesgo de los incendios. La compañía aseguradora indemniza al asegurado por el daño que hubieran sufrido los bienes objeto del seguro, a causa de un incendio, por su puesto siempre que este no haya sido intencional. " ¹⁸
- Beneficios

Cubre al asegurado ante cualquier eventualidad, esta puede ser un incendio que destruya su negocio comercial.

- Resarcimiento de inversiones: con mayor razón debiese obtenerse por los comerciantes del mercado, debido a que los daños ocasionados por un incendio representan la pérdida de su inversión (su trabajo). Por ello es fundamental tener una póliza de seguro que cubra la totalidad de las pérdidas económicas que un incendio conlleva.
- Aspectos específicos a considerar

Que debe conocer cada adquirente del seguro en el mercado:

18. <http://ohionational.cl/hohiolocal/webcapacitation/pdf>. Consultado el 07/01/2012.

- El contrato de seguro y debe contener los siguientes datos: los nombres y domicilios de las partes, el interés o la persona asegurada, los riesgos asumidos, el momento desde el cual estos se asumen y el plazo, la prima, la suma asegurada, las condiciones generales del contrato.
- Es el precio del seguro
- Las obligaciones del asegurador
- Las obligaciones del asegurado
- Los detalles del riesgo incendiario

Los seguros contra incendios llegan a fortalecer toda una cultura de previsión que se desea desarrollar en los comerciantes del mercado.

4.6. Sistemas automatizados

“Sistemas de detección de incendios automatizados: lo conforma el conjunto de elementos, equipos y sistemas instalados para asegurar el conocimiento precoz de un incendio en sus inicios posibilitando una intervención automática de mitigación rápida y eficaz.”¹⁹ El mercado la terminal es un lugar idóneo para la instalación de estos sistemas, toda vez que la capacidad financiera de la municipalidad lo permita.

Estos sistemas para su uso específico se pueden dividir en dos tipos: sistemas automáticos de detección y sistemas automáticos de mitigación.

- Sistemas automáticos de detección

19. http://www.cea.es/porta/comercio/guia/bloque3/2_5.aspx. Consultado el 11/04/2011.

La función de un sistema de detección automática de incendios es la de descubrir el foco del incendio en el tiempo más corto posible y dar la alarma para que puedan tomarse todas las medidas apropiadas, como: evacuación del lugar, llamada a grupos de emergencia, etc.

Los tipos de sistemas de detección: por su configuración, tecnología de fabricación y claro por su aplicación se pueden clasificar en: sistemas convencionales, sistemas direccionales, sistemas identificables, sistemas analógicos. Algunos componentes de un sistema de detección automática para el mercado, pueden ser:

Tabla XXI. Componentes de un sistema de detección automática de incendios para el mercado La Terminal

#	Componente	Descripción de componente
1	Equipos que envían señales	Una serie de detectores de incendio y pulsadores manuales, distribuidos por toda la instalación, capaces de señalar la presencia de un incendio en su estado inicial.
2	Equipos que reciben señales	El sistema de aviso de alarma será acústico, sirenas y/o altavoces, y permitirá la transmisión/recepción de alarmas locales y de alarma general. Asociados al sistema de detección, también reciben señales otros equipos
3	Equipos de control	Central de detección automática donde se centralizan las alarmas y donde reside toda la lógica de funcionamiento, por la cual se llevan a cabo una serie de acciones preventivas programadas en caso de emergencia.
4	Detectores de incendio	Es el elemento que posee como mínimo un censor que controla de manera continua o a intervalos regulares un fenómeno físico y/o químico asociado a un incendio, y que proporciona como mínimo una señal al equipo de control y señalización. La decisión de dar la alarma de incendio o de hacer funcionar un equipo de protección automático contra incendio puede realizarse a nivel del detector.

Fuente: www.cea.es Consultado el 05/11/2011.

- Sistemas automáticos de mitigación

Los sistemas fijos de extinción tienen como finalidad el control y la extinción de un incendio mediante la descarga automática en el área protegida de un producto extintor, sin intervención humana. Los componentes son las siguientes partes:

Tabla XXII. **Componentes de un sistema de mitigación automática de incendios para el mercado La Terminal**

#	<i>Componente</i>	<i>Descripción de componente</i>
1	Almacenamiento del agente extintor.	Su capacidad ha de calcularse según el riesgo. Es el recipiente que contiene el agente extintor.
2	Dispositivo de disparo	Es el elemento que libera al agente extintor de su almacenaje.
3	Líneas de distribución	Son las conducciones a través de las cuales el agente extintor procedente del depósito de almacenamiento, es suministrado para ser descargado en el recinto correspondiente.
4	Boquillas de descarga	Son los elementos conectados directamente a la red que, en forma de chorro, ducha o pulverización, dirigen la descarga del agente extintor sobre el riesgo.

Fuente: www.cea.es Consultado el 05/11/2011.

Se definen genéricamente aquellos sistemas de seguridad de carácter electrónico que se pueden aplicar al sistema de funcionamiento del mercado, desde un punto de vista activo, para la prevención y la protección ante los riesgos y amenazas a los establecimientos comerciales por un gran fuego.

4.7. Costos para la aplicación de los estándares de funcionamiento

Esta es la parte más sensible para la Municipalidad de Chiquimula, pues aunque la Corporación Municipal reconoce la urgencia de la mejora en el funcionamiento del mercado La Terminal, le restringe el presupuesto estatal.

Figura 33. Costos de inversión para la implementación de los estándares de funcionamiento

ESTADO DE INVERSIÓN				
Costos para los Estándares de Prevención				
<i>Rubro</i>	<i>Cantidad variables</i>	<i>variables medición</i>	<i>Cantidad x Unidad</i>	<i>Cantidad Sub-Total</i>
Formación y desarrollo de la organización CPD.	1	Evento	Q 2,500.00	Q2,500.00
Adiestramiento de la Brigada de Emergencia	1	Evento	Q 6,000.00	Q6,000.00
Capacitaciones	3	Eventos	Q 5,000.00	Q15,000.00
Simulacros	1	Evento	Q 2,000.00	Q2,000.00
				Q-
Estudio de ingeniería eléctrico	1	Estudio	Q 7,000.00	Q7,000.00
Tablero general eléctrico	1	Unidad	Q 40,000.00	Q240,000.00
Materiales variados eléctricos (cables, medidores...)	1	Indetermi		Q-
Mano de obra en instalación eléctrica	1	Obra	Q 48,000.00	Q48,000.00
				Q-
Mejoras para el uso del gas propano	1	Indetermi	Q 14,000.00	Q14,000.00
				Q-
Construcción de techos curvos (aprox)	754	Mts. Linea	Q 455.00	Q343,070.00
				Q-
Promoción para la segmentación de locales del mercado	6	Meses	Q 1,500.00	Q9,000.00
				Q-
Instalación de Vías de Adoquín para las vías de evacuación	1,200 apx.	Mts.^2	Q 175.00	Q210,000.00
				Q-
Señalización para elementos de protección y evacuación	1	Indetermi.		Q-
				Q-
Pulsadores de alarma	10	Aparatos	Q 220.00	Q2,200.00
Extintores manuales	20	Aparatos	Q 448.00	Q8,960.00
Instalación de Tanque Aéreo	1	Aparatos	Q 65,000.00	Q465,000.00
Hidrantes	4	Aparatos	Q 920.00	Q3,680.00
Mangueras (ó bocas) de presión de agua	6	Aparatos	Q 896.00	Q5,376.00
				Q-

Continuación de la figura 33.

Auditoría y certificaciones de los estándares	2	x año	Q 10,000.00	Q20,000.00
				Q-
Mercadeo para el Cambio Cultural hacia la Prevención	6	Meses	Q 3,000.00	Q18,000.00
			<i>total</i>	Q1,419,786.00

Fuente: elaboración propia.

Se deduce que:

- Los costos representan un valor estimado en los precios actuales del mercado y sujetos a cambios dependiendo de los proveedores y demás recursos necesarios.
- Los costos para la implementación de los estándares de funcionamiento para la prevención de incendios en el mercado son aproximadamente un 6.19% (Q1,419,786.00 / Q22,940,300.00) de la valuación económica aproximada del mercado La Terminal, en una eventual destrucción total del mercado por un incendio.
- La relación costo-beneficio es muy positiva. Aunque no se puedan tabular los beneficios, pues éstos a veces son de carácter subjetivo, si podemos pensar en la importancia de que todas las inversiones en productos en todos los comercios del mercado, se encuentran seguros ante un siniestro incendiario.

5. EL MERCADO LA TERMINAL DE CHIQUIMULA Y SU MEDIO AMBIENTE

Los impactos producidos en el ambiente por un proyecto pueden ser positivos o negativos. El medio ambiente puede a su vez producir impactos ambientales sobre el proyecto. En el contexto de que: " El medio ambiente es un sistema de elementos biofísicos, socioeconómicos, culturales y estéticos que interactúan entre sí determinando su relación y sobrevivencia ²⁰, es importante considerar los aspectos ambientales de este proyecto de prevención de desastres, derivados de los impactos ambientales que éstos estándares de funcionamiento pueden producir.

La evaluación de impacto ambiental (EIA) es el instrumento más conocido y más utilizado para determinar las alteraciones del medio ambiente que puede provocar un proyecto.

5.1. Evaluación del impacto ambiental de los estándares

La evaluación de impacto ambiental consiste en describir el medio ambiente; identificar, predecir y evaluar los impactos ambientales en términos adecuados; valorar los impactos ambientales y las medidas de prevención y/o mitigación correspondientes.

20. Ley general del medio ambiente y los recursos naturales. No. 218, 1996. México.

5.1.1. Definición del ámbito del estudio

Se entiende ámbito como la zona o área espacial directamente afectada por el proyecto de prevención de desastres incendiarios. Los criterios para la identificación espacial y temporal del ámbito del EIA para el mercado La Terminal son:

- **Ámbito territorial**

El departamento de Chiquimula se encuentra situado en el nor-oriente de Guatemala, limita al norte con el departamento de Zacapa; al sur con el departamento de Jutiapa y la República de El Salvador, al este con la República de Honduras; y al oeste con los departamentos de Jalapa y Zacapa. El departamento tiene una extensión territorial aproximada de 2,376 kilómetros cuadrados.

- **Ámbito Socio-económico**

La aplicación de los estándares de prevención de incendio en el mercado tiene una injerencia en toda la población de la ciudad de Chiquimula. Aunque el impacto de estos estándares no son cuantificables en la población, si se reconoce la existencia de influencia en todas las personas y habitantes.

- **Criterio legislativo municipal**

La Municipalidad del municipio de Chiquimula reconoce el área entre la 1ª. calle "C" y 2ª. calle "D" (entre norte-sur); y entre la 11ª. Avenida y el Comedor Solidario y el Salón de Ganaderos (entre este-oeste), el espacio a utilizar para

las operaciones mercantiles del mercado denominado La Terminal de la ciudad de Chiquimula.

5.1.2. Valorización ambiental actual en el mercado

La valoración de la situación ambiental es para detectar alteraciones al medio ambiente, por lo que es necesario valorar. La selección de criterios para valorar es subjetiva y se tomarán los siguientes criterios:

- Cuantitativos: otorgan un valor cuantitativo a los componentes ambientales, pueden ser analizadas de manera numérica y estadística.
- Semicuantitativos o mixtos: se clasifican las variables con adjetivos como alto, medio y bajo u otras escalas similares.
- Cualitativas: los componentes se clasifican y valoran cualitativamente. Se utiliza sobre todo en el componente de paisaje: bonito o feo.

Tabla XXIII. Valorización del medio ambiente del mercado La Terminal

<u>Medio natural</u>	<u>Variable</u>	<u>Valorización</u>
CLIMA	Precipitación	770 mm. promedio anual.
	Temperatura	Caliente.
		Promedio máxima diaria = 32 °C Promedio mínima diaria = 20 °C
	Humedad relativa	67.00 %.
Vientos	15 Km/h. Velocidad media estimada.	
GEOLOGÍA / MORFOLOGÍA	Topografía	Derivados de concreto, compuestos de material metálico en general y plásticos.
SUELOS	Composición	Adoquines, con alta resistencia al impacto.
		Variado tipo de ladrillos y pisos cerámicos.
	Características	Suelo plano, con pendiente estimada de 3%.
	Uso del suelo	Eminentemente para operaciones comerciales.

Continuación de la tabla XXIII.

VEGETACIÓN	Composición	Inexistente, por el tipo de uso del suelo.
<i>Medio socio – económico</i>	<i>Variable</i>	<i>Valorización</i>
POBLACIÓN	Ciudades	10 municipios: 222,670 habitantes. Esquipulas, Jocotán, Camotán, Ipala, Quetzaltepeque, Olopa, Concepción Las Mnas, San Juan Ermita, San Jacinto, San José la Arada.
	Habitantes	Urbana: vive de actividades propias de una ciudad: particularmente comerciales y académica Rural: dispersa en el campo, vive de actividades de subsistencia y trabajos en cultivos.
SERVICIOS	En la ciudad	Todos aquellos de una ciudad dispone: eléctricos, agua entubada, sistemas de comunicación, lugares de entretenimiento, recolección de desechos, entre otros.
	En el mercado	En teoría dispone de todos aquellos que ofrece la ciudad misma, pero no se brindan de una manera satisfactoria o de calidad.

Fuente: elaboración propia.

5.1.3. Previsión de impactos ambientales

La previsión de alteraciones debe reflejar qué impactos son notables. Esta valoración se consigue mediante el cruce de los elementos del proyecto frente a los elementos que se verán afectados por el mismo en el medio natural.

Método de predicción de impactos: la técnica de predicción de impactos contempla la situación sin proyecto y en las situaciones actuales. Se identifican las alteraciones presentes antes de la implantación de los estándares de prevención de incendios.

Tabla XXIV. **Descripción de indicadores de impacto a los medios**

MEDIOS AFECTADOS	INDICADORES DE IMPACTO ACTUALES
Calidad del aire	Alto nivel de olores, humos y gases. Niveles contaminantes sobrepasan estándares.
Suelo	Erosión interna, por efecto lluvia. Alterado por el fuerte tránsito vehicular. Pozas de agua residual.
Hidrología superficial	Baja calidad de aguas. Aguas servidas son vertidas en los pasillos; carencia de drenajes pluviales. Contaminación fecal.
Salud	Presencia de parasitosis, problemas respiratorios; debido a no regulaciones higiénicas para los comedores.
Paisaje	Manejo inadecuado de desechos sólidos, basureros no autorizados. Alta presencia de cables eléctricos.
Cultura	Aumento de delitos, aumento de desechos sólidos, instalación de negocios ilegales.
Fauna	Aumento de poblaciones de roedores e insectos (cucarachas, zancudos). Enfermedades infectocontagiosas. Perros, gatos.
Demografía	Alto nivel de empleo generado por la operación del mercado. Invasiones a lugares públicos y privados.
Factor socio-cultural	Modificación de la cantidad de usuarios del Gimnasio Deportivo CDAG. Por invasión de comerciantes.
Sector económico	Aumento en las rentas de inmuebles periféricos al mercado. Desmotivación para uso de vivienda familiar.
Ruidos	Nivel sonoro elevado en algunos puntos. Elevación del volumen en aparatos de música. Nivel de decibeles alto.

Fuente: elaboración propia.

Los anteriores indicadores de impacto tienen las características de que son: representativos y medibles en el medio ambiente que ocupa el mercado La Terminal.

5.1.4. Evaluación de impactos identificados

Existen varios métodos o modelos de evaluación de los impactos, pero se realiza a través de una matriz causa-efecto (diagrama de Pareto). Esta tiene la ventaja de ser de una metodología flexible y de una simple realización y comprensión, propicio para la problemática en cuestión.

Cabe realizar una valoración de los impactos, teniendo en cuenta los “ criterios de clasificación siguientes:

- Compatible: de rápida recuperación sin medidas correctoras.
- Moderado: la recuperación tarda cierto tiempo pero no necesita medidas correctoras o solo algunas muy simples.
- Severo: la recuperación requiere bastante tiempo y medidas correctoras más complejas.
- Crítico: supera el umbral tolerable y no es recuperable independientemente de las medidas correctoras. Este es el tipo de impactos que, en teoría al menos, hacen inviable el proyecto y lo detienen.²¹

21. Fernández, Conesa y Vítora, Vicente. Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental. 3ª. edición, Madrid, España. Edi. Mundi-Prensa, 1997.

5.1.5. Impactos residuales

La problemática socio-ambiental del manejo de los desechos sólidos que viven a diario los comerciantes del mercado La Terminal, repercute en toda la población de la ciudad debido a que el mercado se ha convertido en un potencial foco de epidemias. Además, hay que tener en cuenta que en este mercado se encuentran las conexiones de transporte intermunicipal, interdepartamental y aún internacional al llegar buses de El Salvador y Honduras.

Se recuerda que el lugar del mercado es también una terminal de buses, por lo que experimenta un aumento permanente de comerciantes. Los problemas principales pueden ser:

- Ineficiencia en la recolección de basura,
- Reducción del espacio vial y áreas libres,
- Carencia de agua potable de calidad,
- Permeabilidad de la lluvia en toda el área del mercado.

La escasa capacidad económica que tiene la municipalidad de brindar un servicio adecuado de recolección de basura en todos los puntos del mercado deja a diario grandes cantidades de desechos orgánicos e inorgánicos sin tratamiento adecuado. Además, la falta de camiones compactadores de recolección de basura hace que el servicio de recogida de la municipalidad sea poco eficiente por la limitada capacidad de recogida de los camiones.

Descripción de los residuos sólidos en el mercado La Terminal y sus efectos en el medio ambiente local:

Tabla XXV. **Descripción de residuos sólidos y efectos en el mercado**

Componentes	Con el medio ambiente
VIDRIO	
Sílice, cal, potasa, óxido, agentes oxidantes, agentes colorantes, agentes afinantes.	Puede ser reutilizado, a través envases retornables.
PAPEL / CARTÓN	
Fibras de celulosa vegetal.	Por su origen vegetal es biodegradable, pero modifica el ornato.
METAL / ALUMINIO	
A base de carbono los metales ferrosos, pero es el metal aluminio el predominante.	Corrosión y oxidación de estas partículas de origen ferroso contaminan la calidad del aire.
PLÁSTICOS	
Poliuretano, resina, se obtiene haciendo reaccionar uno o dos elementos determinados.	Culpable del deterioro ambiental, aunque puede ser reciclado pero no reutilizado.
MATERIA ORGÁNICA	
Todo desecho de origen biológico, que alguna vez estuvo vivo. Restos de alimentos.	Descomposición de residuos orgánicos, reproducción de bacterias, enfermedades.

Fuente: elaboración propia.

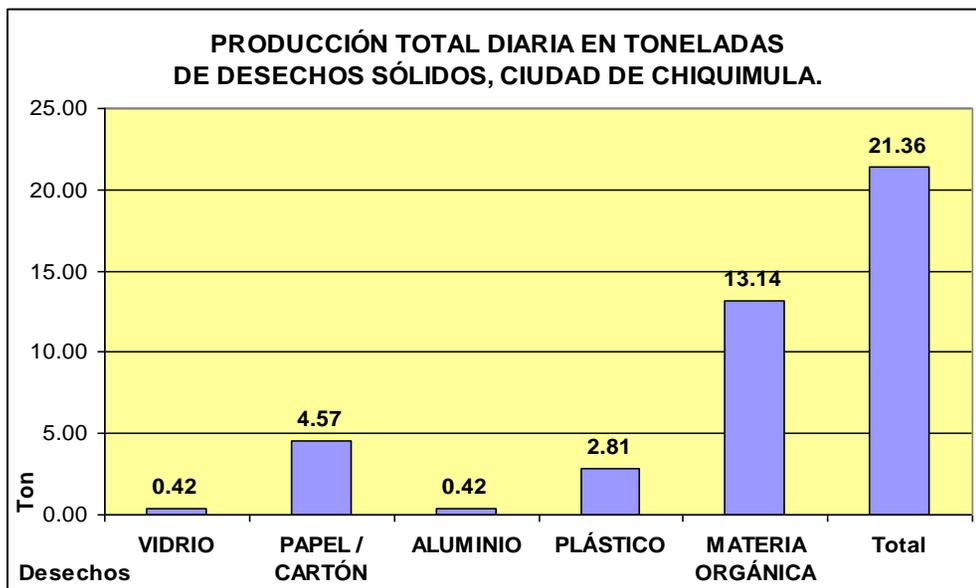
Observaciones en el ámbito de estudio:

- Vidrio: se observa mediana cantidad de envases, botellas, frascos diversos, vajillas rotas, Etc., dispersos en el interior del mercado y en sus calles circundantes.
- Papel o cartón: existe un manejo inadecuado, pues altera notablemente el paisaje u ornato del lugar los periódicos, cajas, embalajes dispersos por todo el lugar.
- Metales: nivel bajo presente en los alrededores del mercado; algunas latas de bebidas gaseosas.
- Plásticos: presente en cantidades considerables en los basureros del mercado, especialmente las botellas de bebidas, bolsas, entre otros.

- **Materia orgánica:** se manifiesta por los residuos de vegetales, animales, excrementos, lo cual altera los olores del lugar.

A continuación se observa una gráfica de la producción total diaria de desechos sólidos (agentes residuales) en toneladas de acuerdo a su origen, en la ciudad de Chiquimula, que comparativa y proporcionalmente se puede decir que es también el comportamiento del mercado La Terminal.

Figura 35. **Gráfica de la producción diaria de desechos sólidos**



Fuente: Manejo municipal y caracterización..., Ayala, Godofredo, 2010.

La mayor cantidad de residuos sólidos son la materia orgánica y el papel/cartón utilizado principalmente para el embalaje o empaque de diferentes productos.

5.1.6. Medidas de mitigación

Una vez evaluados los impactos ambientales, se propone una serie de medidas atenuantes. Se aclara que las medidas preventivas evitan los impactos negativos, pero las de mitigación controlan efectos negativos sin evitarlos completamente. Este es el razonamiento de la presente propuesta. Por supuesto que es preferible aplicar medidas que prevengan los impactos ambientales negativos, sin embargo, no se proponen para todos los indicadores de impactos actuales, debido a la naturaleza de la presente propuesta.

Las medidas de mitigación ambiental tienen por finalidad evitar o disminuir los efectos que puedan provocar este proyecto de prevención de desastres. Por la naturaleza de este proyecto, los estándares definidos atenúan varios de los indicadores de impacto ambiental.

Tabla XXVI. **Plan Básico de Manejo Ambiental**

Medio Afectado	Calidad del Aire
Criterio de valorización	SEVERO
Medidas de Mitigación	a. Rediseño de comedores.
	b. Campanas de extracción.
	c. Definición de ambientes y ventilación.
Programas a Largo Plazo	d. Programa de monitoreo ambiental.
	e. Programa de salud ocupacional para comerciantes.
Medio Afectado	Suelo
Criterio de valorización	MODERADO
Medidas de Mitigación	a. Definición de rutas de evacuación.
Programas a Largo Plazo	b. Programa de segmentación de locales comerciales.
	c. Programas de participación ciudadana.

Continuación de la tabla XXVI.

Medio Afectado	Hidrología
Criterio de valoración	SEVERO
Medidas de Mitigación	a. Diseño de ambientes: impermeabilidad.
Programas a Largo Plazo	b. Construcción de drenajes pluviales y alcantarillado. c. Programa de higiene y salud ocupacional.
Medio Afectado	Paisaje
Criterio de valoración	SEVERO
Medidas de Mitigación	a. Diseño del sistema de distribución eléctrica.
Programas a Largo Plazo	b. Concesión del manejo de la basura del mercado. c. Programas de participación ciudadana.
Medio Afectado	Fauna
Criterio de valoración	COMPATIBLE
Medidas de Mitigación	a. Reglamentación y aplicación del Código Municipal.
Programas a Largo Plazo	b. Programa de contingencia de animales callejeros. c. Programa de cultura educacional.
Medio Afectado	Ruidos
Criterio de valoración	COMPATIBLE
Medidas de Mitigación	a. Reglamentación y aplicación del Código Municipal.
Programas a Largo Plazo	b. Programa de monitoreo.
Medio Afectado	Demografía
Criterio de valoración	SEVERO
Medidas de Mitigación	a. Segmentación de locales comerciales. b. Reglamentación y aplicación del Código Municipal.
Programas a Largo Plazo	c. Programas de cultura de prevención. d. Campaña educativa de participación ciudadana.
Medio Afectado	Cultura
Criterio de valoración	MODERADO

Continuación de la tabla XXVI.

Programas a Largo Plazo	d. Programas de seguridad ciudadana.
	e. Programa de supervisión del sistema fiscal.

Fuente: elaboración propia.

La aplicación de los estándares de prevención de incendios ya definidos, claramente mitigan o eliminan indicadores de impactos ambientales que son debidos o provocados por las operaciones del mercado. Los demás dependen de instancias gubernamentales. De tal manera que la municipalidad de la ciudad de Chiquimula debe: definir políticas y estrategias relacionadas con el manejo de los desechos resultantes del mercado La Terminal.

5.1.7. Programa de seguimiento y control

Programa de seguimiento:

El seguimiento ambiental tiene como propósito asegurar que en la etapa de ejecución y operación se apliquen las medidas de mitigación que fueron definidas en el Plan Básico de Manejo Ambiental.

Los objetivos del programa de seguimiento ambiental pueden ser:

- Asegurar la aplicación de las medidas preventivas y de control sugeridas.
- Verificar el nivel de la eficiencia de las medidas de mitigación y de los programas de largo plazo.

- Asegurar que los niveles de calidad ambiental establecidos no sean violados.
- Contribuir al perfeccionamiento técnico de los métodos de evaluación de impacto ambiental, de las medidas de mitigación y mejoramiento de los programas a largo plazo.
- Generar información para futuros estudios de impacto ambiental a nivel de la zona o ciudad.
- Proporcionar información acerca de la calidad y oportunidad de las medidas de mitigación y programas aplicados.

Se debe desarrollar un Programa de Vigilancia Ambiental, el cual se debe entender como: el conjunto de criterios de carácter técnico que permitan realizar reportes a la Comisión de Prevención de Desastres y al Consejo Municipal. Dicho Programa de Vigilancia es para contar con un seguimiento eficaz y sistemático para el cumplimiento de lo estipulado en el plan ambiental.

La Administración Municipal se hace cargo de gestionar las medidas correctoras, junto con el seguimiento del plan y al mismo tiempo atenderá los informes derivados por éstos. Por tanto, los objetivos de la municipalidad para un Programa de Gestión Ambiental serán:

- Verificación, cumplimiento y efectividad de las medidas tomadas.
- Seguimiento a los indicadores de impactos reportados.
- Articular nuevas medidas en función de la eficacia y eficiencia de las medidas correctoras.
- Promover mejoras continuas para el medio ambiente.

Programa de Control:

Para cada medida correctora para los indicadores se elaborará una ficha de control, con las características mínimas siguientes:

- Medida correctora (mitigación) a la que hace referencia.
- Indicadores, tanto de realización como de efectividad de la medida.
- Método de control, con un calendario y un sistema de medición.
- Datos de referencia, el antes y después cuantitativamente.
- Medidas de urgencia, si fuere necesario.

El fin es el de contribuir al mejoramiento de la zona económica que los comerciantes y usuarios del mercado La Terminal utilizan, y tanto más, la ciudad de Chiquimula. Con los programas de seguimiento y control se buscan tres objetivos específicos para beneficios de toda la gente, los cuales son:

- Eliminar la contaminación ambiental por residuos sólidos, observados en basureros espontáneos en especial.
- Eliminar las aguas estancadas y las corrientes de aguas residuales por las calles y pasillos del mercado.
- Sensibilizar a los comerciantes y usuarios del mercado sobre las responsabilidades ambientales, que vaya transformando los hábitos, costumbres y prácticas que dañan el ambiente del mercado y de la ciudad en general.

Las responsabilidades ambientales son parte de las atribuciones del funcionario de gobierno, pero atañen también a todo ciudadano, y todos estos

deben cumplir un rol facilitador en la denuncia y la comprensión de los problemas urbanos.

CONCLUSIONES

1. Se determinan que son 10 estándares necesarios para garantizar un funcionamiento eficaz hacia la prevención de incendios en el mercado La Terminal de la ciudad de Chiquimula.
2. Los factores que provocan riesgos incendiarios en el mercado La Terminal son debidos a la desatención de la administración municipal al no aplicar las normativas establecidas. Además se presenta una distribución infectiva para atender las emergencias por aglomeraciones y hacinamientos de locales comerciales, lo que presenta grandes limitantes de espacio para el libre movimiento de unas 886 personas en toda el área interna y periférica del mercado. El riesgo aumenta al considerar que no existe un buen diseño para la distribución eléctrica y de utilización del gas propano en los comedores del lugar. Existe además la carencia total de equipos de contingencia o mitigación interna y con la enorme restricción de no disponer de un equipo de personas capacitados ante una emergencia. Estas son las condiciones actuales del mercado.
3. Las medidas de prevención de incendios en el mercado son:
Instalaciones Eléctricas Seguras: partiendo de un diseño óptimo, utilizando materiales adecuadas y una mano de obra certificada.
Operación de utilización de gas propano: definiendo criterios de diseño de los comedores-restaurantes y procedimientos de uso del gas carburante.
Diseño de ambientes: tales deben crear un lugar impermeable, iluminado y por sobre todo ventilado.
Organización preventiva y reactiva: a través de la Comisión de Prevención de

Desastres y la Brigada de Emergencia. Reglamentación y Política de Prevención: dictado por la Corporación Municipal, que deberán ser normas conocidas, aceptadas y ejecutadas por todas las partes involucradas.

4. Además es importante definir la segmentación de los locales comerciales: que es el aseguramiento de la calidad deseada hacia la prevención de siniestros incendiarios. Evacuación: rutas o pasillos capaces de brindar eficiencia en emergencias, y buena calidad al servicio a los usuarios del mercado. Señalización: las señales de qué hacer en caso de emergencia y demás instrucciones. Instalación de medios, equipos y sistemas: capaces de alertar e impedir la propagación de un incendio. Una cultura de prevención: desarrollar una conciencia cultural en toda la población chiquimulteca.
5. La Comisión de Prevención de Desastres –CPD, es un grupo de expertos a nivel municipal que definirá y supervisará la consistencia y coherencia de todos los estándares de prevención establecidos. Además habrá una Brigada de Emergencia con capacidades para actuar ante una emergencia. Esta es una organización eficaz hacia la prevención y mitigación de incendios.
6. Para un óptimo funcionamiento del mercado se define como prioridad descongestionar las calles y avenidas periféricas al mercado. Esto se logrará al sectorizar a los vendedores de vegetales en una gran área disponible llamado: Salón del Reino Vegetal. Se deberá sectorizar también a los locales internos definidos por su actividad comercial, con ello se definen también aquellos pasillos como Rutas de Evacuación necesarios para garantizar la eficiencia de desplazamiento ante una emergencia.

7. Son incalculablemente beneficiosos los estándares de prevención, pues son vida humanas las que se protegen. Al valorar también que un 6.19% representa los costos de implementación de los estándares en relación con las inversiones totales en el mercado, la relación costo-beneficio es óptima.

RECOMENDACIONES

1. La subcontratación de empresas especialistas para el montaje de sistemas de prevención de incendios, así para el nuevo sistema de distribución eléctrica y demás mejoras.
2. Considerando la vida útil de los materiales eléctricos, es valioso revisar cada cinco años toda la instalación: materiales y equipos, volviendo a hacer el análisis correspondiente y cambiando los elementos necesarios.
3. La Comisión de Prevención de Desastres deberá adaptar apropiadamente cada uno de las mejoras demandas por el crecimiento poblacional y a la demanda de nuevos servicios.
4. La municipalidad certificará a los proveedores de gas propano dentro del mercado. Esto para garantizar que el producto y despacho llene los requerimientos de seguridad para los inquilinos y usuarios del mercado.
5. La Municipalidad de Chiquimula debe tener un asesoramiento constante en materia de seguridad y prevención de desastres, debido a las eventualidades que año con año el cambio climático demanda.
6. Es importante agregar la participación de nuevas entidades gubernamentales a la Comisión de Prevención de Desastres, como por ejemplo el Director Departamental de Educación, para garantizar resultados a largo plazo en la formación de una cultura preventiva a desastres incendiarios, pero también frente a desastres naturales.

7. Sobre el estudio de impacto ambiental, podemos precisar como necesaria una educación urbano-ambiental, para concientizar y sensibilizar a toda la población chiquimulteca respecto al medio ambiente y sus problemas urbanos. El resultado se observará también en el mercado.

BIBLIOGRAFÍA

1. ARIMANY RUIZ, Fernando. *Protección contra incendios en edificios*. Tesis de Ingeniería Civil, USAC, Guatemala Febrero, 1983.
2. AYALA RUIZ, Godofredo. *Manejo municipal y caracterización de los desechos sólidos domiciliarios, de la ciudad de Chiquimula, departamento de Chiquimula*. Tesis de maestría en ciencias de gestión ambiental local, USAC, Guatemala, 2010.
3. BATRES GUERRA, Jorge Jonathan Paolo. *Análisis de normas de seguridad y su aplicación; caso específico: incendios y accidentes*. Tesis de Arquitectura, USAC, Guatemala, 2007.
4. BENAMIN W. Niebel. *Ingeniería Industrial: Métodos, tiempos y movimientos*. ALGAOMEGA Grupo Editor. México, 1993.
5. GONZÁLEZ ACEVEDO, Edila Ninette. *Evaluación de la protección contra incendios en industria de la ciudad de Guatemala*. Tesis de Ingeniería Industrial, USAC, Guatemala Junio de 1987.
6. Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra. *Control de riesgos de accidentes mayores, Manual Práctico*. Ediciones Alfa y Omega. México, 1993.

7. PANIAGUA, SERGIO; Cruz, Luis Diego. *Desastres y emergencias: prevención, preparación y mitigación*. Primera edición. Editorial tecnológica de Costa Rica. Costa Rica, 2002.

8. *Servicio social de Higiene y Seguridad del trabajo. Prevención y protección de incendios. Plan de estudios del Técnico de Seguridad e Higiene del Trabajo*. España, 1980

9. TORRES, Sergio Antonio. *Ingeniería de plantas*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, 1996.

