



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

**SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPO E
INSTALACIONES Y DISEÑO DEL PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL
PARA CASA DE DIOS**

Diana Andrea Meza Gordillo

Asesorada por la Inga. Rosybel Alhelí Suchini Morales

Guatemala, enero de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPO E
INSTALACIONES Y DISEÑO DEL PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL
PARA CASA DE DIOS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

DIANA ANDREA MEZA GORDILLO

ASESORADO POR LA INGA. ROSYBEL ALHELÍ SUCHINI MORALES

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, ENERO DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
EXAMINADORA	Inga. Norma Sarmiento Zeceña de Serrano
EXAMINADORA	Inga. Sigrid Alitza Calderón de León
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

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:

SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPO E INSTALACIONES Y DISEÑO DEL PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA CASA DE DIOS

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha marzo de 2009.



Diana Andrea Meza Gordillo



Guatemala, 19 de agosto de 2011.
REF.EPS.DOC.1032.08.11.

Ingeniera
Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano
Directora Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimada Inga. Sarmiento Zeceña.

Por este medio atentamente le informo que como Asesora-Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) de la estudiante universitaria de la Carrera de Ingeniería Industrial, **Diana Andrea Meza Gordillo**, Carné No. **200321013** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **“SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPO E INSTALACIONES Y DISEÑO DEL PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA CASA DE DIOS”**.

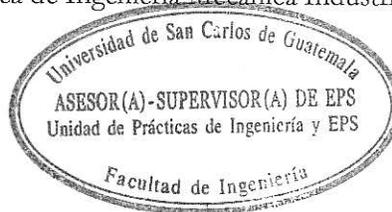
En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”


Inga Rosybel Alhel Suchini Morales
Asesora-Supervisora de EPS
Área de Ingeniería Mecánica Industrial



RASM/ra



Guatemala, 19 de agosto de 2011.
REF.EPS.D.711.08.11

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

Estimado Ing. Urquizú Rodas.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **“SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPO E INSTALACIONES Y DISEÑO DEL PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA CASA DE DIOS”** que fue desarrollado por la estudiante universitaria, **Diana Andrea Meza Gordillo** quien fue debidamente asesorada y supervisada por la Inga. Rosybel Alheli Suchini Morales.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte de la Asesora-Supervisora de EPS, en mi calidad de Directora apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
“Id y Enseñad a Todos”


Inga. Norma Ileana Sarmiento Zecena de Serrano
Directora Unidad de EPS

NISZ/ra





REF.REV.EMI.156.011

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPO E INSTALACIONES Y DISEÑO DEL PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA CASA DE DIOS**, presentado por la estudiante universitaria **Diana Andrea Meza Gordillo**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

A handwritten signature in black ink, enclosed within a hand-drawn oval.

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



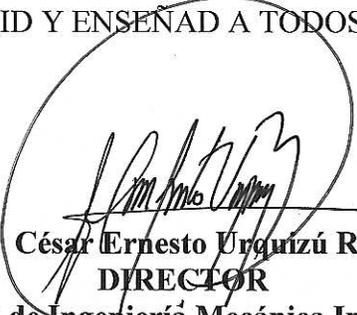
Guatemala, septiembre de 2011.

/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 **SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPO E INSTALACIONES Y DISEÑO DEL PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA CASA DE DIOS**, presentado por la estudiante universitaria **Diana Andrea Meza Gordillo**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


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



Guatemala, noviembre de 2012.

/mgp



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **SISTEMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE EQUIPO E INSTALACIONES Y DISEÑO DEL PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA CASA DE DIOS**, presentado por la estudiante universitaria **Diana Andrea Meza Gordillo**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.


Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Decano



Guatemala, 11 de enero de 2013

/cc

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por darme salud, inteligencia y carácter para llegar a este momento.
Mis padres	José Meza y Elizabeth Gordillo, por creer en mí y por apoyarme en todos los proyectos que he emprendido.
Mis hermanos	Mónica y Sergio, por estar siempre conmigo y por el apoyo que me brindaron a lo largo de la carrera.
Mis sobrinos	Juan Marcos, Victoria, Andrea y Juan Marcelo por darme tantos momentos de alegría.
Mi familia	En especial a tía Janeth y Jacobo, por el apoyo incondicional que me han brindado.
Mis amigos	Por estar conmigo en los momentos buenos y malos.
Casa de Dios	Por permitirme realizar mi trabajo de graduación.

AGRADECIMIENTOS A:

- Dios** Por brindarme siempre lo necesario para desarrollarme como persona y por darme el conocimiento para realizar este trabajo.
- Mis padres** Quienes con sus ejemplos me han instruido desde pequeño para ser un buen ciudadano.
- Mi familia** Por brindarme todo su apoyo y colaboración incondicionalmente.
- Todos mis maestros y catedráticos** Por compartirme sus valiosos conocimientos.
- Mis amigos** Por todos los buenos momentos compartidos.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	IX
GLOSARIO	XIII
RESUMEN.....	XV
OBJETIVOS.....	XVII
INTRODUCCIÓN	XIX
1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA	1
1.1. Visión.....	1
1.2. Servicios que presta	1
1.3. Estructura organizacional	2
1.4. Descripción de las divisiones de la empresa	5
1.4.1. Edificio templo mayor	5
1.4.2. Edificio de administración	6
1.4.3. Edificio de tres niveles	6
1.4.4. Templo menor.....	6
1.4.5. Edificio de arquitectura	7
1.4.6. Bodega de materiales.....	7
1.4.7. Oficina de ingeniería.....	7
1.4.8. Garitas de ingreso	7
1.4.9. Parqueos	8
1.4.10. Banco de alimentos	8
1.4.11. Bautisterio.....	9
1.5. Descripción del mobiliario	9
1.5.1. Ventanas de PVC	9

1.5.2.	Puertas de perfil de aluminio y vidrio	9
1.5.3.	Puertas de madera	10
1.5.4.	Cielo falso	10
1.5.5.	Estructuras metálicas	12
1.5.6.	Sillas de auditorium	12
1.5.7.	Alfombras	14
1.6.	Descripción del equipo	14
1.6.1.	Planta telefónica	14
1.6.2.	Sistema eléctrico	16
1.6.2.1.	Alumbrado general	16
1.6.2.1.1.	Templo mayor	17
1.6.2.1.2.	Edificio administrativo	19
1.6.2.1.3.	Edificio de tres niveles	20
1.6.2.1.4.	Templo menor	22
1.6.2.1.5.	Edificio de arquitectura	24
1.6.2.1.6.	Parqueos	25
1.6.2.1.7.	Garitas de seguridad ..	25
1.6.2.2.	Luces de televisión	26
1.6.2.3.	Tableros eléctricos	28
1.6.3.	Sistema de aguas	31
1.6.3.1.	Red hidráulica.....	31
1.6.3.2.	Red de drenajes	36
1.6.3.2.1.	Sistema de drenajes sanitarios	36
1.6.3.2.2.	Sistema de drenajes pluviales	40

1.6.4.	Equipo de computo	42
1.6.5.	Horno de pan	43
1.6.6.	Batidora	44
1.7.	Pintura	45
2.	FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL	47
2.1.	Diagnóstico de la situación actual de la iglesia.....	47
2.1.1.	Diagnóstico del Departamento de Mantenimiento ..	47
2.1.2.	Diagnóstico del Departamento Administrativo	53
2.2.	Propuesta	62
2.2.1.	Mantenimiento preventivo de instalaciones, mobiliario y equipo.....	62
2.2.1.1.	Mantenimiento preventivo de instalaciones.....	62
2.2.1.1.1.	Mantenimiento preventivo de paredes de ladrillo	62
2.2.1.1.2.	Mantenimiento preventivo de paredes interiores.....	63
2.2.1.1.3.	Mantenimiento preventivo de los jardines.....	64
2.2.1.1.4.	Mantenimiento preventivo de parqueo	65
2.2.1.1.5.	Mantenimiento preventivo del bautisterio.....	65

2.2.1.2.	Mantenimiento preventivo del mobiliario	66
2.2.1.2.1.	Mantenimiento preventivo de ventanas de PVC	67
2.2.1.2.2.	Mantenimiento preventivo de puertas de perfil de aluminio	67
2.2.1.2.3.	Mantenimiento preventivo de puertas de madera	68
2.2.1.2.4.	Mantenimiento preventivo de cielo falso.....	68
2.2.1.2.5.	Mantenimiento preventivo de estructuras metálicas .	69
2.2.1.2.6.	Mantenimiento preventivo de sillas de auditorium.....	70
2.2.1.2.7.	Mantenimiento preventivo de alfombras.....	70
2.2.1.2.8.	Mantenimiento preventivo de sanitarios	71

	2.2.1.2.9.	Mantenimiento preventivo de lavamanos	72
2.2.1.3.		Mantenimiento preventivo de equipo	73
	2.2.1.3.1.	Mantenimiento preventivo de planta telefónica	73
	2.2.1.3.2.	Mantenimiento preventivo del sistema eléctrico	74
2.2.1.3.3.		Mantenimiento preventivo del sistema de aguas	77
2.2.1.3.4.		Mantenimiento preventivo del equipo de cómputo	83
2.2.1.3.5.		Mantenimiento preventivo del equipo de sonido	85
2.2.1.3.6.		Mantenimiento preventivo de equipo de emergencia	89
2.2.1.3.7.		Mantenimiento preventivo de horno de pan	89
2.2.1.3.8.		Mantenimiento preventivo de la batidora	89
2.2.1.4.		Programación del mantenimiento	89
2.2.2.		Plan de seguridad industrial	93
2.2.2.1.		Condiciones adecuadas del puesto de trabajo	93
	2.2.2.1.1.	Características adecuadas de la silla de trabajo	94

	2.2.2.1.2.	Características adecuadas de la mesa de trabajo.....	95
	2.2.2.1.3.	Posición adecuada para sentarse	96
	2.2.2.1.4.	Iluminación	97
	2.2.2.1.5.	Posición adecuada del monitor ...	98
	2.2.2.1.6.	Posición adecuada del teclado y ratón (mouse).....	99
	2.2.2.2.	Equipo de protección.....	100
	2.2.2.2.1.	Caretas y gafas de protección...	101
	2.2.2.2.2.	Casco de protección.....	102
	2.2.2.2.3.	Guantes.....	103
	2.2.2.2.4.	Calzado de protección.....	104
	2.2.2.2.5.	Arnés.....	105
	2.2.2.2.6.	Pasamanos en gradas y rampas	106
2.2.3.		Control del mantenimiento y seguridad industrial.....	106
	2.2.3.1.	Historial	107
	2.2.3.2.	Hojas de control del mantenimiento	109
	2.2.3.3.	Control de accidente o enfermedad profesional.....	112
3.		FASE DE INVESTIGACIÓN.....	111
	3.1.	Bases legales	111
	3.1.1.	Código de Trabajo	111
	3.1.2.	Reglamento General sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo	111
	3.1.3.	Acuerdos relacionados con la seguridad e higiene en el trabajo	112

3.2.	Desastres	112
3.2.1.	Tipos de desastres	113
3.2.2.	Desastres naturales más comunes en Guatemala	113
3.2.2.1.	Terremotos	113
3.2.2.2.	Sequía	114
3.2.2.3.	Hundimientos.....	114
3.2.2.4.	Inundaciones	115
3.2.3.	Desastres a los que está expuesta Casa de Dios	115
3.2.4.	Emergencias ocurridas en la empresa	116
3.2.5.	Desastres ocurridos en la zona de ubicación	117
3.3.	Plan de contingencia ante desastres	117
3.3.1.	Señalización	117
3.3.2.	Descripción de la ruta de evacuación	125
3.3.2.1.	Edificio de templo mayor	126
3.3.2.2.	Templo menor	128
3.3.2.3.	Edificio de tres niveles	129
3.3.2.4.	Edificio de oficinas administrativas ...	130
3.3.2.5.	Edificio de arquitectura	130
3.3.3.	Pasos a seguir en caso de emergencia.....	131
3.3.3.1.	Pasos a seguir ante un sismo	131
3.3.3.2.	Pasos a seguir ante un incendio	131
3.3.4.	Contenido adecuado del botiquín de primeros auxilios	132
3.3.4.1.	Botiquín para instituciones con riesgo mínimo (comercio, oficinas)	132

3.3.4.2.	Botiquín para instituciones con riesgo moderado (talleres con herramientas manuales, para el Departamento de Mantenimiento)	134
3.3.5.	Organización de brigadas	136
3.3.5.1.	Brigada de primeros auxilios	137
3.3.5.2.	Brigada de rescate.....	137
3.3.5.3.	Brigada de evacuación	138
3.3.5.4.	Brigada de prevención de incendios..	138
3.3.5.5.	Brigada de vigilancia.....	139
4.	FASE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	141
4.1.	Capacitaciones	141
4.1.1.	Equipo de protección	141
4.1.2.	Pasos a seguir ante emergencias.....	141
4.1.3.	Tipos de mantenimiento	142
4.1.4.	Seguridad en el trabajo.....	142
4.1.4.1.	Riesgos.....	142
4.1.4.2.	Causas de los accidentes laborales .	143
	CONCLUSIONES	145
	RECOMENDACIONES.....	147
	BIBLIOGRAFÍA.....	149
	APÉNDICE	151

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama Casa de Dios	3
2.	Cielo falso	11
3.	Sillas de auditorium	13
4.	Diagrama de planta telefónica	15
5.	Lámpara VL2500 <i>spot</i>	27
6.	Lámpara VL500 <i>Wash</i>	28
7.	Bomba sumergible Sta-rite modelo JHHG3.....	32
8.	Diagrama planta Jet modelo JCP-240.....	38
9.	Horno de pan.....	43
10.	Batidora	44
11.	Problemas área administrativa	48
12.	Horas al día que permanecen sentados.....	53
13.	Características de la silla de trabajo.....	54
14.	Características del apoyo de la silla de trabajo	54
15.	Características de la altura de la silla de trabajo	55
16.	Características de la mesa de trabajo	55
17.	Características de la altura de la silla de trabajo	56
18.	Características del espacio sobre la mesa de trabajo	56
19.	Característica del espacio bajo la mesa de trabajo	57
20.	Características de la pantalla	57
21.	Características de la pantalla	58
22.	Características de la distancia adecuada de la pantalla.....	58
23.	Características del teclado	59

24.	Características de la altura del teclado	59
25.	Distancia (aproximada entre el borde del escritorio y el teclado)	60
26.	Desplazamiento del ratón	60
27.	Posición para sentarse	61
28.	Sufrimiento de alguna enfermedad por la temperatura	61
29.	Programación del mantenimiento semanal	90
30.	Programación del mantenimiento mensual	91
31.	Programación del mantenimiento anual	92
32.	Silla ergonómica de trabajo	95
33.	Mesa de trabajo.....	96
34.	Posición correcta para sentarse	97
35.	Posición correcta del monitor	98
36.	Posición correcta de las manos sobre el teclado y ratón	100
37.	Careta y gafas de protección	101
38.	Casco de protección	102
39.	Guantes de protección	103
40.	Calzado de protección.....	104
41.	Arnés.....	105
42.	Pasamanos de aluminio	106
43.	Hoja de cómputo para el historial del mantenimiento.....	108
44.	Hoja de cómputo para el historial de enfermedades	108
45.	Hoja de cómputo para el historial de accidentes.....	109
46.	Señales de evacuación	121
47.	Señales de obligación	121
48.	Señales de prohibición	122
49.	Señales de protección contra incendios	122
50.	Señales de advertencia	123

TABLAS

I.	Partes cielo falso.....	11
II.	Descripción sillas de auditorium	13
III.	Partes planta telefónica	15
IV.	Luminarias auditorium mayor	17
V.	Luminarias templo mayor.....	18
VI.	Luminarias edificio administrativo	19
VII.	Luminarias tercer nivel	20
VIII.	Luminarias segundo nivel	21
IX.	Luminarias primer nivel.....	21
X.	Luminarias auditorium menor	22
XI.	Luminarias sanitario de mujeres templo menor	23
XII.	Luminarias sanitario de hombres templo menor	23
XIII.	Luminarias edificio de arquitectura	24
XIV.	Luminaria parqueos	25
XV.	Luminarias garitas de seguridad	25
XVI.	Partes lámpara VL2500 <i>Spot</i>	27
XVII.	Características bomba sumergible <i>Sta-rite</i> modelo JHHG3.....	32
XVIII.	Características filtros de agua.....	33
XIX.	Bomba de agua.....	33
XX.	Componentes bomba de agua.....	33
XXI.	Características planta de tratamiento de agua	39
XXII.	Características horno de pan	43
XXIII.	Características batidora	44
XXIV.	Pintura de edificaciones.....	45
XXV.	Significado de colores	119
XXVI.	Colores de contraste.....	119
XXVII.	Formas geométricas	120

XXVIII.	Material de curación botiquín de riesgo mínimo	132
XXIX.	Medicamentos botiquín de riesgo mínimo	133
XXX.	Instrumental botiquín de riesgo mínimo	133
XXXI.	Material de curación botiquín de riesgo moderado	135
XXXII.	Medicamentos botiquín de riesgo moderado	135
XXXIII.	Instrumental botiquín de riesgo moderado.....	136

GLOSARIO

Abrasión	Acción de desgaste por fricción.
Alcohol isopropílico	Alcohol incoloro de rápida evaporación.
Alcohol metílico	Líquido ligero (de baja densidad), incoloro, inflamable y tóxico.
Anodizado	Capa de protección artificial del aluminio que da una mayor resistencia y durabilidad.
Biodegradación	Descomposición en elementos químicos naturales por la acción de agentes biológicos.
Convección	Transferencia de calor, transportado por un fluido a zonas con diferentes temperaturas.
Corrosión	Deterioro de un metal en sus propiedades físicas y químicas.
Fluxómetro	Parte del inodoro que produce la descarga de agua.
Gobos	Pequeñas cubiertas puestas en la salida de la luminaria.

Jabón neutro	Libre de colorantes y fragancias.
PVC	Combinación química de carbono, hidrógeno y cloro. Sus componentes provienen del petróleo bruto en un 43% y de la sal en un 57%.
Vidrio templado	Vidrio sometido a un tratamiento térmico controlado en el cual adquiere mayor resistencia.

RESUMEN

La primera etapa, la fase de servicio técnico profesional, consistió en determinar las condiciones del mantenimiento preventivo del mobiliario, equipo e instalaciones. También se obtuvieron las condiciones del entorno laboral en que se realiza cada tarea.

Casa de Dios tiene 11 edificaciones, dentro de las cuales existe mobiliario y equipo específico para llevar a cabo las actividades diarias.

En esta etapa, se estableció el mantenimiento preventivo para el mobiliario, instalaciones y el equipo, además, se diseñó un plan de seguridad industrial. El Programa de mantenimiento preventivo se realizó con base en los manuales de uso establecidos por los fabricantes de cada equipo. El Plan de seguridad laboral, se elaboró con base a las necesidades que se establecieron según una encuesta realizada al personal administrativo.

En la segunda etapa, la fase de investigación, se diseñó el Plan de contingencia ante desastres, que se hizo en base a la vulnerabilidad que tiene Casa de Dios ante la ocurrencia de estos eventos.

En la tercera y última etapa, se capacitó al personal con respecto a la seguridad laboral y el mantenimiento de los equipos.

OBJETIVOS

General

Diseñar un sistema de mantenimiento preventivo para los equipos y las instalaciones de Casa de Dios.

Específicos

1. Describir el mantenimiento de los equipos y las instalaciones.
2. Realizar un programa de mantenimiento adecuado para los equipos e instalaciones.
3. Identificar las condiciones en que el personal de Casa de Dios desempeña cada tarea.
4. Establecer un ambiente laboral seguro para los empleados de Casa de Dios.
5. Establecer el control del mantenimiento, accidentes y enfermedades profesionales.
6. Capacitar al personal sobre el mantenimiento y la utilización del equipo de protección.

INTRODUCCIÓN

Toda empresa tiene como función fabricar un producto o prestar un servicio que satisfaga las necesidades del cliente, y para poder hacerlo con excelencia se debe de tener en óptimas condiciones los equipos y las instalaciones, lo cual se logra con un mantenimiento preventivo.

Al igual que el mantenimiento, la seguridad industrial, es de suma importancia, ya que al brindar las condiciones laborales ideales aumenta la eficiencia en el trabajo y disminuye los riesgos a los que se está sometido por realizar cada tarea, haciendo que la institución sea más productiva.

El estudio presente, está dividido por cuatro capítulos: en el primero se describe el funcionamiento general de la empresa.

El segundo capítulo, muestra el diagnóstico de la situación actual de la iglesia, en relación al mantenimiento y la seguridad industrial. Con base en éste, se describe el Plan de mantenimiento preventivo y el de seguridad industrial.

Además se presenta el control de los planes diseñados, en donde se mencionan las bases para llevar un historial del mantenimiento, accidentes y enfermedades profesionales.

El tercer capítulo, presenta el Plan de contingencia ante desastres, el cual se diseñó con base a las necesidades que se pudieron identificar en Casa de Dios.

El cuarto y último capítulo, muestra la información con que se capacitó al personal de Casa de Dios.

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

Casa de Dios es una iglesia de fe cristiana, dinámica y en pleno crecimiento, fue creada el 11 de septiembre de 1994. La infraestructura tiene capacidad para más de 3 500 personas cómodamente sentadas, aulas para atender a más de 550 niños a la vez y parqueo con capacidad para 1 072 vehículos.

Se puede catalogar como una empresa pequeña, ya que tiene a su cargo 50 empleados, distribuidos en las diferentes áreas laborales.

1.1. Visión

“Para Casa de Dios la visión es: ir y hacer discípulos a todos los guatemaltecos enseñándoles a guardar lo que Jesús mandó, por medio de grupos de amistad en donde se nos enseña a dar la vida por los amigos.”

1.2. Servicios que presta

En Casa de Dios se realizan 7 servicios semanales, uno el día sábado, cinco el día domingo y uno el día martes, con capacidad para albergar a 3 500 personas en el auditorium mayor, 300 personas en el auditorium menor, 550 niños, 50 bebés en el área de sala cuna, por cada servicio que se lleva a cabo.

Cada sábado se realiza la academia de obreros, con el objetivo de preparar a los futuros líderes religiosos, utilizando las aulas del edificio de tres niveles.

Cada año se realizan 3 congresos de liderazgo, que alberga a 3 500 personas en cada uno de ellos:

- Ensancha: congreso enfocado a los líderes de la iglesia.
- Mujer, eres excepcional: congreso enfocado para las mujeres que asisten a la iglesia.
- Hechos: congreso enfocado a los jóvenes.

Dos veces por años, se lleva a cabo el congreso CIEM, recibiendo alrededor de 300 personas por cada congreso.

Una vez al mes se hornea pan, para lo cual se cuenta con un horno y una batidora industrial.

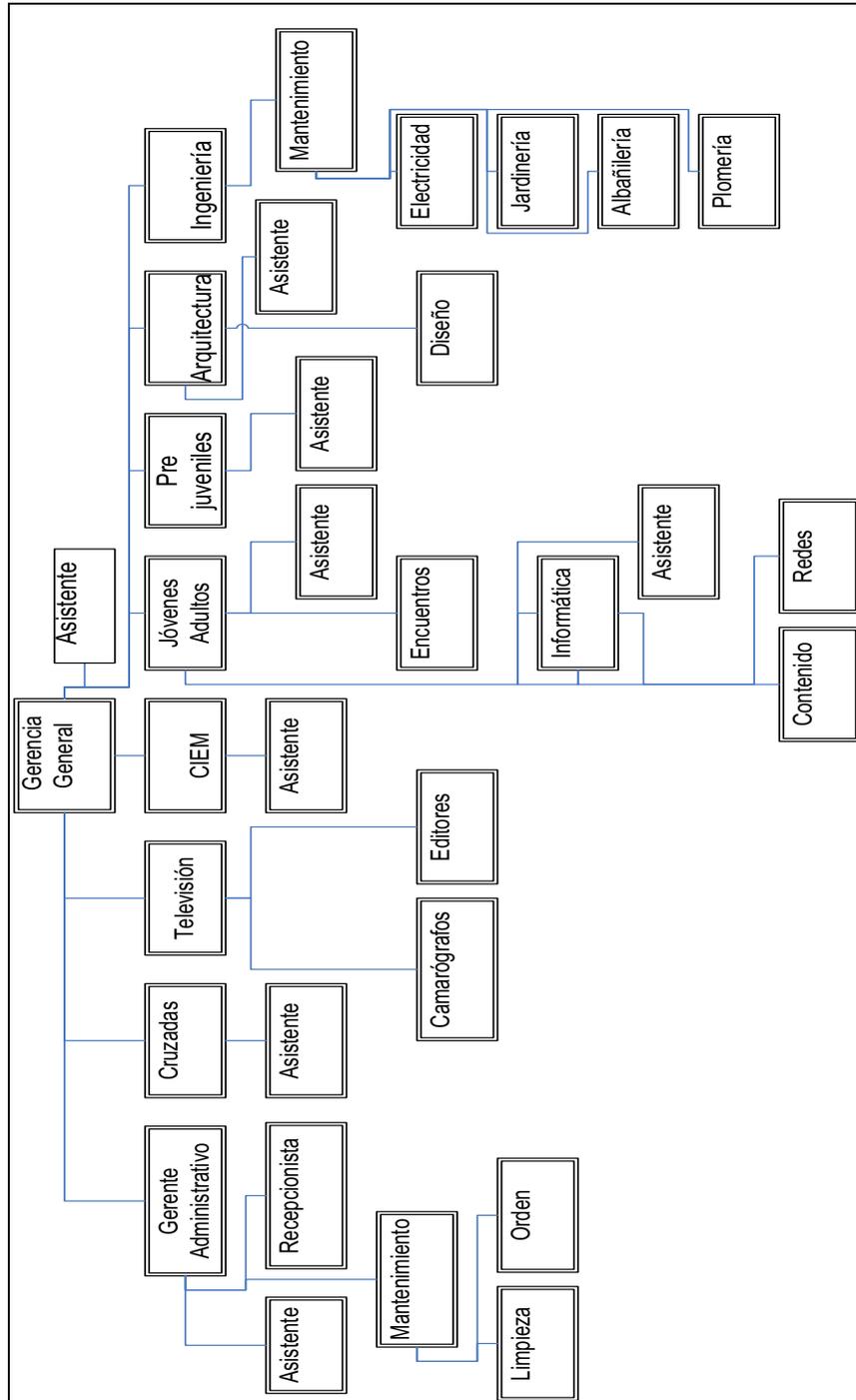
1.3. Estructura organizacional

La estructura organizacional de Casa de Dios es de tipo funcional, es decir, que está dividida por departamentos que se dedican a una actividad o a varias relacionadas entre sí.

Las ventajas de este tipo de división es que aprovecha los recursos especializados; facilita la supervisión, pues cada gerente solo debe ser experto en una gama limitada de habilidades; facilita el movimiento de las habilidades especializadas, para poder usarlas en los puntos donde más se necesitan.

El siguiente organigrama representa gráficamente la estructura organizacional de Casa de Dios:

Figura 1. Organigrama Casa de Dios



Fuente: elaboración propia.

Se pueden identificar nueve autoridades principales en las que recae el funcionamiento de la iglesia, siendo estas:

- Gerencia: es el jefe general de la iglesia, encargado de coordinar, dirigir, planear y desarrollar las metas (estandarización de lugares de encuentro, lanzamiento de campañas publicitarias de congresos, nuevo diseño de página de *web*, construcción del nuevo templo, control en el crecimiento de grupos evangelísticos, etc), a corto y largo plazo para todo el personal que integra la iglesia.
- Gerente administrativo: es el encargado de planear, ejecutar y dirigir la gestión operativa y administrativa de la empresa. Se encarga del control administrativo y disciplinario del personal a su cargo y coordina toda la actividad de producción de la iglesia.
- Jóvenes adultos: encargado de planear, coordinar y dirigir al personal de informática y de encuentros. Dirige y capacita a la red de jóvenes adultos.
- Cruzadas: encargado de planificar, organizar y dirigir al personal de las cruzadas de milagros, que se llevan a cabo dentro y fuera del país.
- Televisión: encargado de coordinar y dirigir al personal de televisión.
- CIEM: encargado de capacitar a las iglesias y pastores que deciden tomar el mismo modelo de trabajo de Casa de Dios.

- Prejuveniles: encargado de organizar y planificar los congresos “Hechos|” y Ensancha. Dirige y capacita a la red de prejuveniles.
- Arquitectura: encargado de planificar y organizar al personal para diseñar el nuevo templo.
- Ingeniería: este departamento es el encargado de verificar la construcción del nuevo templo, así como de coordinar y dirigir todas las actividades relacionadas con el mantenimiento de la infraestructura y del equipo de la iglesia.

1.4. Descripción de las divisiones de la empresa

En esta sección se menciona la estructura y uso del complejo Casa de Dios, la empresa además de ser una célula económica, es una célula social. Está integrada por 11 edificaciones que a continuación se describen:

1.4.1. Edificio templo mayor

Es una edificación cómoda y moderna, construida en la parte interior con paredes de concreto y en la parte exterior con paredes de ladrillo, integrada por el auditorium que tiene capacidad para albergar a 3 500 personas, 3 lobbies para dar información a los asistentes, área de enfermería, área para atención de invitados especiales y cocina.

1.4.2. Edificio de administración

Diseñado para llevar a cabo los trabajos administrativos, construido con paredes de concreto, integrado en la planta alta con 9 oficinas, recepción y comedor, en esta área se tienen cuatro servicios sanitarios, dos para damas y dos para caballeros. En la planta baja se encuentran las oficinas de la gerencia general, que cuenta con tres servicios sanitarios.

1.4.3. Edificio de tres niveles

Construido en la parte interior con paredes de concreto y en la parte exterior con paredes de ladrillo, está integrado por 2 oficinas administrativas, juegos interactivos y 20 aulas, con capacidad para albergar a 550 niños. Cuenta con dos servicios sanitarios en cada nivel, uno para damas y otro para caballeros.

1.4.4. Templo menor

Construido en la parte interior con paredes de concreto y en la parte exterior con paredes de ladrillo, tiene capacidad para albergar a 300 personas, diseñado para los servicios dominicales de los niños, presentaciones de Casa Teatro y filmaciones de programas de televisión en vivo. Cuenta con dos servicios sanitarios ubicados en el lobby de la infraestructura.

1.4.5. Edificio de arquitectura

Construido en la parte interior con paredes de concreto y en la parte exterior con paredes de ladrillo, integrado en la planta alta por recepción, salón de reuniones, oficina de arquitecta, área operativa, cocina y en la planta baja con oficina de ingeniería y cocina, cuenta con servicios sanitarios en las dos áreas.

1.4.6. Bodega de materiales

Ubicada frente a las instalaciones del templo menor, construida en la parte interior y exterior con paredes de ladrillo, en esta se almacenan los materiales y productos que se utilizan para desarrollar las actividades de mantenimiento.

1.4.7. Oficina de ingeniería

Diseñada para realizar los trabajos del diseño de las nuevas instalaciones y para la coordinación del personal de mantenimiento, cuenta con oficinas y un servicio sanitario.

1.4.8. Garitas de ingreso

Se cuenta con dos garitas de ingreso, construidas en la parte interior y exterior con paredes de ladrillo, la garita principal esta ubicada del lado de la calle que conduce hacia San José Pinula, y la garita secundaria se encuentra ubicada del lado de la calle que colinda con la fábrica Olmeca, las dos garitas cuentan con servicios sanitarios.

1.4.9. Parquesos

Distribuidos en 7 sectores, con capacidad para 1 072 vehículos:

- Parqueo A, ubicado frente a las instalaciones del templo menor, con capacidad para 187 vehículos.
- Parqueo B, ubicado frente a las instalaciones de arquitectura, con capacidad para 302 vehículos.
- Banco de alimentos, ubicado frente al edificio de banco de alimentos, con capacidad para 15 vehículos.
- Parqueo la joya, ubicado a un costado del edificio de banco de alimentos, con capacidad para 208 vehículos.
- Parqueo la torre, ubicado a un costado del parqueo la joya, con capacidad para 121 vehículos.
- Parqueo de oficinas, ubicado frente al edificio de garita principal, con capacidad para 39 vehículos.
- Parqueo la jaula ubicado frente a las instalaciones del templo, con capacidad para aproximadamente 200 vehículos.

1.4.10. Banco de alimentos

Construida en la parte interior con paredes de concreto y en la parte exterior con paredes de ladrillo, es utilizada para almacenar los alimentos que

cada mes se recaudan, los cuales son donados por los asistentes a la Iglesia para ayudar a las personas más necesitadas.

1.4.11. Bautisterio

Construido con paredes de concreto, ubicado en la parte delantera del templo mayor, es utilizado cada mes para bautizar a los asistentes que así lo requieran.

1.5. Descripción del mobiliario

Es el conjunto de muebles; objetos que sirven para facilitar los usos y actividades habituales en oficinas y otro tipo de locales. Casa de Dios posee mobiliario que está integrado como a continuación se muestra:

1.5.1. Ventanas de PVC

El material utilizado para la fabricación de las ventanas; tiene propiedades de aislamiento, alta resistencia a la corrosión, peso ligero y de fácil mantenimiento. De este tipo de ventanas se tienen en todas las edificaciones.

1.5.2. Puertas de perfil de aluminio y vidrio

Fabricadas con material de alta calidad, resistente a la corrosión, vidrio templado y aluminio anodizado con características de alta duración; si por algún motivo el vidrio se llegara a quebrar se queda en el marco, requieren de un mantenimiento mínimo. Se tienen 17 puertas en el templo mayor, 8 puertas en el edificio de tres niveles y 6 puertas en el lobby del templo menor.

1.5.3. Puertas de madera

Puertas de dos hojas, fabricadas con materiales de alta calidad, durabilidad, requieren de un mantenimiento mínimo. Tienen una resistencia de 150 minutos al fuego o al calor.

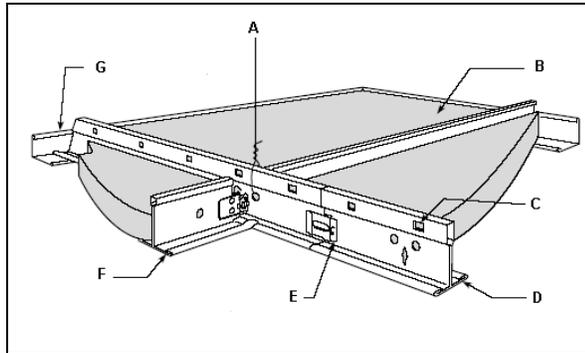
En el interior del auditorium mayor se poseen 22 puertas de este tipo, en el menor 2 y en cada una de las oficinas administrativas.

1.5.4. Cielo falso

Paneles de plafones tecnología X, que son fabricados para aumentar al máximo el funcionamiento acústico y ambiental, son de superficie lisa y con altos coeficientes de absorción al sonido y buen desempeño en clasificación contra transmisión de sonido en plafones, resistencia al pandeo y estabilidad dimensional sobresaliente, de fácil mantenimiento.

De la marca USG, modelo *Orion 210*, con suspensión de *donn dx* color blanco. La siguiente figura muestra las partes del cielo falso:

Figura 2. **Cielo falso**



Fuente: Usg, Inc. Manual técnico. *Donn dx.* p. 6.

Tabla I. **Partes cielo falso**

Parte	Descripción
A	Suspensión de 0,38 metros
B	Plafón acústico
C	Perforación de conveniencia
D	Tee principal
E	Clip integral reversible
F	Tee conectora
G	Ángulo perimetral

Fuente: Usg. Manual técnico. *Donn dx.* p. 6.

1.5.5. Estructuras metálicas

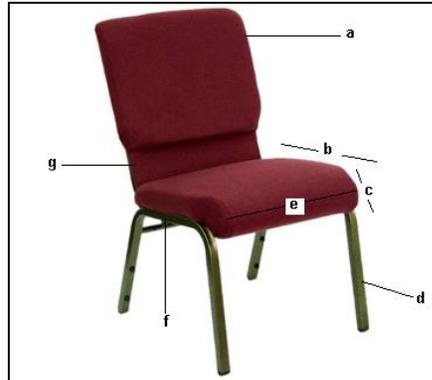
Los elementos que conforman las estructuras metálicas son:

- Portones
- Rodos
- Bisagras
- Barandas
- Puertas metálicas
- Rejilla de parqueo
- Postes de parqueo
- Rejillas planta tratamiento de agua

1.5.6. Sillas de auditorium

En los dos auditoriums se cuenta con sillas de la marca *Church chair*, diseñadas especialmente para iglesias. Con marco de acero moldeado; con capa protectora resistente a la corrosión; el forro de la silla es de material de alta calidad, durabilidad, resistente a las manchas y al uso. Se tienen aproximadamente 3 814 sillas en uso en los dos auditoriums.

Figura 3. **Sillas de auditorium**



Fuente: Church chair. *Owner's manual*. p. 6.

Tabla II. **Descripción sillas de auditorium**

Parte	Descripción
A	Apoyo de espalda de 0,58 metros de espesor
B	Profundidad de 0,38 metros
C	0,20 metros de espesor en la base del asiento
D	Patas fuertes de 0,03 metros
E	0,51 metros de ancho
F	Clip lateral para enganchar con otras sillas
G	Apoyo lumbar

Fuente: Church chair. *Owner's manual*. p. 6.

1.5.7. Alfombras

Alfombra de fibra de poliéster con características de resistencia a la abrasión, es decir, con capacidad de minimizar el desgaste; no genera pequeñas descargas eléctricas debidas a la fricción que se produzca sobre ellas; son auto extingüibles, es decir, que no se enciende o se propaga el fuego; resistentes a las manchas y a la suciedad; fáciles de limpiar; con mayor densidad lo cual indica que es de alta durabilidad.

El auditorium mayor posee alfombras en los pasillos y en la plataforma, el auditorium menor solamente en los pasillos.

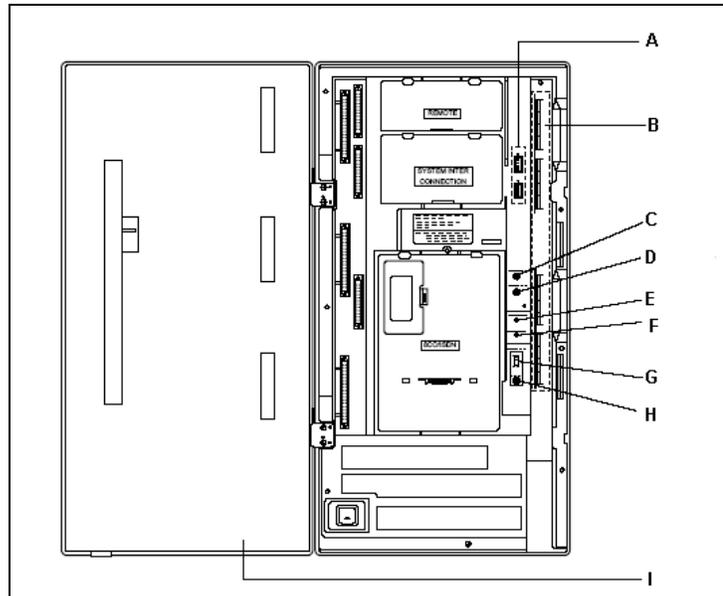
1.6. Descripción del equipo

Los equipos que casa de Dios posee son: planta telefónica, sistema eléctrico, sistema de aguas, equipo de cómputo, horno y batidora. Las especificaciones de cada uno se presentan a continuación:

1.6.1. Planta telefónica

Es el aparato utilizado por una empresa para administrar el equipo de conmutación y los demás equipos necesarios para la operación de las llamadas telefónicas. Se posee el sistema KX-TD1232 de la marca *Panasonic*, que dispone de 8 líneas exteriores y 16 puertos híbridos (analógicos/digital).

Figura 4. **Diagrama planta telefónica**



Fuente: Panasonic. *Installation manual. Digital super hybrid system.* p. 41.

Tabla III. **Partes planta telefónica**

Parte	Descripción
A	Abre-puerta
B	Extensión de conectores
C	Conexión de transferencia 1
D	Conexión de transferencia 2
E	Conexión externa de música 1
F	Conexión externa de música 2
G	Interruptor de sistema de limpieza
H	Botón de reinicio
I	Cubierta frontal

Fuente: Panasonic. *Installation manual. Digital super hybrid system.* p. 41.

Sus características son:

- Sistema híbrido digital.
- Con capacidad para correo de voz.
- La programación se puede realizar vía computadora.
- Administración remota.
- Con niveles de restricción de llamadas.
- Límite en duración de llamadas.
- Transferencia y desvío de llamadas a un número externo.
- Peso de 7,8 k.
- Alimentación de 220 voltios, 50 Hz.
- Consumo máximo de 140 *watts*.
- Viene configurada de origen para 8 líneas analógicas, 16 extensiones analógicas y 16 extensiones digitales.

1.6.2. Sistema eléctrico

Comprende el conjunto de medios y elementos útiles para el buen funcionamiento de la empresa. El sistema eléctrico esta formado por las luces de alumbrado general para interiores y exteriores, luces de televisión y tableros eléctricos.

1.6.2.1. Alumbrado general

El alumbrado general está formado por las luminarias del área interior y exterior de todas las edificaciones que integran la iglesia. Las soluciones tomadas de iluminación son parte de un conjunto, soluciones que generen ambientes agradables, ergonómicamente correctos y energéticamente racionales.

1.6.2.1.1. Templo mayor

- Auditórium mayor

La siguiente tabla presenta el tipo de luminarias que se utilizan en el auditórium mayor:

Tabla IV. **Luminarias auditórium mayor**

Ubicación	Descripción
Interior templo	Lámparas cuadradas electrónicas, luz amarilla, tubo U de 32 <i>watts</i> .
Pasillo interior	Reflector PAR 30, luz amarilla.
Se encienden por un mando de automatización, el cual esta seccionado, cada sección tiene 3 contactores. Se pueden encender desde el templo o desde el cuarto de luces ubicado en el sanitario E.	
Pasillo exterior	Ojitos de buey, luz blanca, PLP 26 electrónica con balastro.
	Nichos, lámpara de 12 voltios las que poseen transformador y 120 voltios las que no tienen.
Lobby central	Lámparas de tubo U de 40 <i>watts</i> , 120 voltios, luz blanca.
Lobby Pinula y Olmeca	Ojitos de buey, luz blanca PLP 26 electrónica con balastro.
Lobby Pinula y Olmeca parte exterior	Reflector PAR 38 para exterior, 120 voltios. Bombilla de 60 <i>watts</i> , 120 voltios.
Sanitarios	Sanitario A, C, D, E, F, G lámpara electrónica PLP de 26 <i>watts</i> . Sanitario B lámpara de 13 <i>watts</i> .

Fuente: elaboración propia.

- Áreas de templo mayor

Las luminarias del templo mayor se presentan en la siguiente tabla:

Tabla V. **Luminarias templo mayor**

Ubicación	Descripción
Señales de emergencia	Lámparas de emergencia.
	Rótulos <i>exit</i> : lámpara electrónica por Led 120 voltios.
Rampa de enfermería	Lámpara de tubo U electrónico de 40 <i>watts</i> , luz blanca, 120 voltios.
Salón <i>VIP</i>	Lámpara de tubo U de 34 <i>watts</i> , luz amarilla.
Pasillo y cocina	Lámpara de tubo electrónico U de 40 <i>watts</i> , luz blanca, 120 voltios.
Rampa de contabilidad	Lámpara tubo electrónico U de 40 <i>watts</i> , luz blanca, 120 voltios.
Rampa pastores	Focos de 60 <i>watts</i> , luz amarilla
	Parqueo: lámpara de tubo U electrónico de 40 <i>watts</i> , luz blanca, 120 voltios.
	Marquesina: PAR 38 para exterior, 120 voltios.

Fuente: elaboración propia.

1.6.2.1.2. Edificio administrativo

La siguiente tabla muestra el alumbrado interior y exterior que se utiliza en el edificio de las oficinas administrativas:

Tabla VI. **Luminarias edificio administrativo**

Ubicación	Descripción
Pasillo	Lámpara electrónica PLP 26, luz blanca
Oficinas	Lámpara de tubo U electrónico de 40 <i>watts</i> , luz blanca, 120 voltios.
Recepción	Lámpara de tubo U electrónico de 40 <i>watts</i> , luz blanca, 120 voltios.
Contabilidad	Lámpara de tubo U de 34 <i>watts</i> , luz amarilla.
Oficina informática	Reflector PAR 30, luz amarilla y lámpara de tubo U electrónico de 40 <i>watts</i> , luz blanca, 120 voltios
Comedor	Lámpara de tubo U electrónico de 40 <i>watts</i> , luz blanca, 120 voltios

Fuente: elaboración propia.

1.6.2.1.3. Edificio de tres niveles (*iglekids*)

- Tercer nivel

En la siguiente tabla se muestra el tipo de luminarias que se utiliza en cada área del tercer nivel del edificio.

Tabla VII. **Luminarias tercer nivel**

Ubicación	Descripción
Lobby	Lámpara de tubo U electrónico de 40 <i>watts</i> , 120 voltios
Marquesina	Reflector PAR 38, 120 voltios.
Pasillo, sanitarios y Aulas	Lámpara de tubo de 40 <i>watts</i> , 120 voltios.
Gradas hacia segundo nivel	Lámpara de tubo U electrónico de 40 <i>watts</i> , 120 voltios.
Producción	Lámpara de tubo de 40 <i>watts</i> , luz blanca, 120 voltios.
Librería	Lámpara de tubo U de 40 <i>watts</i> , luz blanca, 120 voltios. Ojitos de buey de 120 voltios. Marquesina: 2 focos de 60 <i>watts</i> , 120 voltios.

Fuente: elaboración propia.

- Segundo nivel

La siguiente tabla presenta el tipo de luminaria que se utiliza en cada área del segundo nivel del edificio de tres niveles:

Tabla VIII. **Luminarias segundo nivel**

Ubicación	Descripción
Pedagógico	Lámpara de tubo de 40 <i>watts</i> , 120 V.
Aulas, pasillo, sanitarios y bodega	Lámparas de tubo de 40 <i>watts</i> , 120 voltios.
Traducción	Ojitos de buey de 40 <i>watts</i> , 120 voltios.
Gradas para primer nivel	Foco de 60 <i>watts</i> , 120 voltios.

Fuente: elaboración propia.

- Primer nivel

En la siguiente tabla se muestra el tipo de luminarias que se utilizan en primer nivel del edificio de tres niveles:

Tabla IX. **Luminarias primer nivel**

Ubicación	Descripción
Departamento administrativo	Lámpara de tubo de 40 <i>watts</i> , 120 voltios.
Aulas, pasillo, sanitarios y bodega	Lámpara de tubo de 40 <i>watts</i> , 120 voltios
<i>Iglepark</i>	Reflectores de 125 <i>watts</i> , 120 voltios.
Marquesina interior	Bombilla de 60 <i>watts</i> .

Fuente: elaboración propia.

1.6.2.1.4. Templo menor

Esta edificación esta integrada por el auditorium, sanitarios de mujeres y hombres, camerinos y *lobby*.

- Auditorium menor

La siguiente tabla muestra el tipo de luminarias que se utiliza en el auditorium menor:

Tabla X. Luminarias auditorium menor

Ubicación	Descripción
Alumbrado general	Filamentos de 75 <i>watts</i> , 120 voltios. 2 lámparas PLP de 13 <i>watts</i> , 120 voltios.
Plataforma	Lámpara de tubo U de 32 <i>watts</i> , 120 voltios, luz blanca.
Camerinos	Lámparas PLP de 13 <i>watts</i> , dos tubos por lámpara, marca Dilux.
Cuarto de tableros	Foco de 60 <i>watts</i> .
<i>Lobby</i>	Lámpara PLP de 13 <i>watts</i> , 120 voltios. Lámpara decorativa, bombilla de 60 <i>watts</i> . Nichos de cuadros: ojitos de buey de 40 <i>watts</i> , 120 voltios.
Marquesina exterior	Focos de 60 <i>watts</i> , 120 voltios.

Fuente: elaboración propia.

- Sanitarios mujeres:

La siguiente tabla muestra el tipo de luminaria que se utiliza en el sanitario de mujeres del templo menor:

Tabla XI. **Luminarias sanitario de mujeres templo menor**

Ubicación	Descripción
Alumbrado general	Lámparas de tubo U de 40 <i>watts</i> , 120 voltios.
Reflectores espejos	Ojitos de buey de 40 <i>watts</i> , 120 voltios.
Sanitario individual	Foco de 60 <i>watts</i> , 120 voltios.
Entrada	Lámpara de tubo U de 34 <i>watts</i> , luz amarilla, 120 voltios.

Fuente: elaboración propia.

- Sanitario hombres

La siguiente tabla muestra el tipo de luminaria que se utiliza en cada área de los sanitarios de hombres del templo menor:

Tabla XII. **Luminarias sanitario de hombres templo menor**

Ubicación	Descripción
Entrada	Lámpara de tubo U de 32 <i>watts</i> , luz blanca, 120 voltios.
Alumbrado general	Lámpara de tubo U de 40 <i>watts</i> , luz blanca, 120 voltios.
Baño individual	Foco de 60 <i>watts</i> , 120 voltios.
Reflectores espejos	Filamentos de 120 voltios, según muestra

Fuente: elaboración propia.

1.6.2.1.5. Edificio de arquitectura

Es importante tener en cuenta la cantidad y calidad de luz necesaria, siempre en función de la dependencia que se va a iluminar y de la actividad que en ella se realizará. En la siguiente tabla se presenta el tipo de luminaria que se utiliza en cada área del edificio de arquitectura:

Tabla XIII. **Luminarias edificio de arquitectura**

Ubicación	Descripción
Recepción	Lámpara de tubo U de 32 <i>watts</i> , luz blanca, cada lámpara tiene 4 tubos, 120 voltios. Marquesina: ojitos de buey de 40 <i>watts</i> , 120 voltios.
Sala de reuniones	Lámpara de tubo U de 32 <i>watts</i> , luz blanca, 120 voltios. Marquesina: ojitos de buey de 40 <i>watts</i> , 120 voltios.
Oficina arquitecta	2 lámparas de tubos de 32 <i>watts</i> , luz amarilla, 120 voltios.
Área operativa	Tubos de 32 <i>watts</i> , luz blanca. Lámpara PLP de 23 <i>watts</i> .
Cocina y sanitario	Lámpara PLP de 13 <i>watts</i> .
Pasillo	Ojitos de buey de 40 <i>watts</i> .
Gradas hacia sótano	Foco de 60 <i>watts</i> .
Pasillo de sótano	Lámpara de tubo de 40 <i>watts</i> .
Cocina y sanitario en sótano	Focos de 60 <i>watts</i> .
Oficina de sótano	Lámpara de tubo de 32 <i>watts</i> , luz blanca. Marquesina: foco de 60 <i>watts</i> .

Fuente: elaboración propia.

1.6.2.1.6. Parques

En esta área impera el sentido de seguridad, además del rendimiento lumínico. En la siguiente tabla se presenta el tipo de luminaria que se utiliza en parques:

Tabla XIV. **Luminarias parques**

Ubicación	Descripción
Primera fila	Foco de 100 <i>watts</i> , luz amarilla, 240 voltios, marca Phillips
Parqueo restante	Lámparas de 175 y 250 <i>watts</i> , luz amarilla, 240 voltios.
Parqueo oficinas	Lámparas de 175 <i>watts</i> , 240 voltios, luz blanca.

Fuente: elaboración propia.

1.6.2.1.7. Garitas de seguridad

La siguiente tabla presenta el tipo de luminarias que se utilizan en las garitas de seguridad:

Tabla XV. **Luminarias garitas de seguridad**

Ubicación	Descripción
Garita principal	Segundo nivel: lámpara de tubo U de 40 <i>watts</i> , luz blanca, 120 voltios. Primer nivel: Focos de 60 <i>watts</i> , 120 voltios.
Garita 2	Focos de 60 <i>watts</i> , 120 voltios. Marquesina: PAR 38, 120 voltios.

Fuente: elaboración propia.

1.6.2.2. Luces de televisión

Casa de Dios produce programas de televisión, para esta actividad es necesario contar con un tipo específico de luminarias, están ubicadas en los dos auditoriums pertenecientes a la Iglesia.

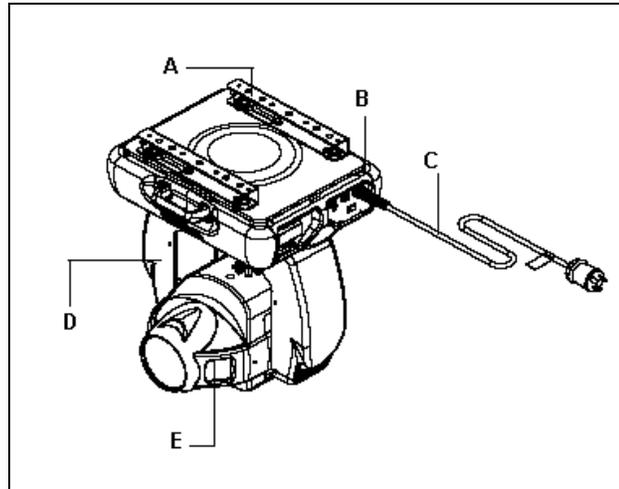
- *VL2500 Spot*

Luz robótica de *700 watts*, diseñada especialmente para el alumbrado en televisión. Construidas en aleación de aluminio, plástico y acero, lo cual hace que tengan un peso ligero y alta durabilidad. Con ventiladores silenciosos que proporcionan enfriamiento a los componentes internos.

La unidad puede ser controlada por consolas de control, además permite el manejo de luminarias sin una consola. Tiene un movimiento de cabeza de 540 grados en el plano horizontal y 270 grados en el plano vertical. Equipada con una gama de colores estándar dicróicos, una rueda de gobos fijos y cinco rotativos.

Su funcionamiento se logra por medio de dos motores que proveen la proporción independientemente de la dirección del movimiento. La siguiente figura muestra las partes de la luminaria:

Figura 5. Lámpara VL2500 spot



Fuente: Vari-lite, Inc. *User's manual*. VL 2500 Spot Luminaire. p. 22.

Tabla XVI. Partes lámpara VL2500 spot

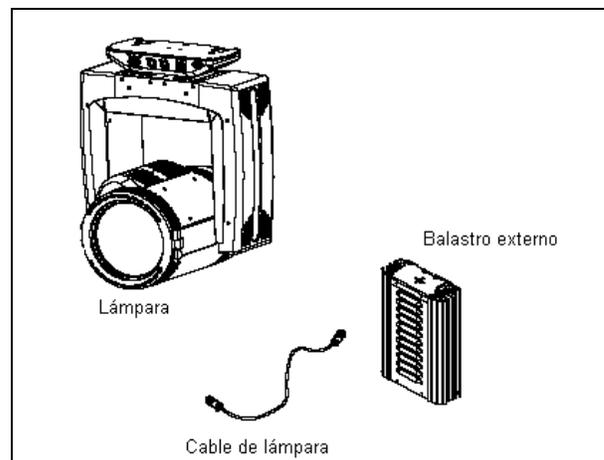
Parte	Descripción
A	Soporte para montaje
B	Cubierta superior
C	Entrada de cable
D	Unión de cables
E	Cubierta frontal

Fuente: Vari-lite, Inc. *User's manual*. VL2500 Spot Luminaire. p. 22.

- *VL500D wash*

Equipadas con un microprocesador para controlar todas las acciones de la luminaria. Tiene un movimiento de cabeza de 540 grados en el plano horizontal y 270 grados en el plano vertical. Lámpara de tungsteno de 1200 *watts*. Reflector parabólico de vidrio con revestimiento de espejo dicróico frío. Convección natural de enfriamiento. Con peso sumamente ligero de 19,5 kilogramos.

Figura 6. **Lámpara VL500 Wash**



Fuente: Vari-lite, Inc. *User's manual. VL500 wash Luminaire.* p. 5.

1.6.2.3. **Tableros eléctricos**

Caja que contiene los dispositivos de conexión, maniobra, comando, medición, protección, alarma y señalización, con sus cubiertas y soportes específicos para cumplir una función específica dentro de un sistema eléctrico. Casa de Dios tiene tableros de distribución eléctrica monofásicos y trifásicos.

Un sistema de corriente monofásica es el que consta de una única corriente alterna o fase y por lo tanto todo el voltaje varía de la misma forma.

Un tablero trifásico consta de tres corrientes alternas monofásicas, de igual amplitud y frecuencia que presenta una cierta diferencia de fase entre ellas, en torno a 120 grados, y están dadas en un orden determinado.

Estos tableros alimentan el sistema eléctrico de las edificaciones, están ubicados como a continuación se menciona:

- Tablero principal

Este tablero está ubicado en garita principal, alimenta al sistema eléctrico de todas las instalaciones.

- Cuarto de equipos

Ubicado en el templo mayor. Consta de lo que a continuación se menciona:

- 1 tablero trifásico para las luces generales del templo
- 1 tablero trifásico para la iluminación de televisión
- 2 tableros trifásicos para sonido
- 1 tablero trifásico para aire acondicionado
- 1 tablero de control para la iluminación general del templo
- Tableros dentro del techo, para la iluminación de la parte interna
- Tableros dentro del techo para luces de televisión
- Tablero para el funcionamiento de la planta eléctrica

- Edificio de tres niveles

Está integrado por 3 tableros eléctricos:

- Tablero principal monofásico, se encuentra ubicado en la bodega del primer nivel, de este sale el flipón para el segundo nivel
- Tablero eléctrico monofásico, ubicado en la bodega de segundo nivel
- El tablero eléctrico monofásico, ubicado en la bodega del tercer nivel frente a los sanitarios

- Templo menor

Está integrado por 3 tableros eléctricos:

- 2 tableros trifásicos.
- 1 tablero para aire acondicionado, ubicado en el techo del edificio.
-
- Edificio de arquitectura

Esta área posee lo que a continuación se menciona:

- Tablero para bomba de agua
- Tablero para postes de iluminación
- 2 tableros para conectar la planta para el área de comida cada vez que hay congreso.

- Edificio administrativo

Para alimentar el sistema eléctrico de las oficinas se tiene:

- Tablero de alimentación ubicado a la par del área de servidores.

1.6.3. Sistema de aguas

Es el sistema de estructuras y tuberías usado para la recolección y transporte de las aguas residuales y pluviales. El sistema de aguas de Casa de Dios esta integrado por dos redes, red hidráulica y de drenajes, que se describen a continuación:

1.6.3.1. Red hidráulica

Consiste en un circuito que da servicio a todos las unidades sanitarias, grifos para lavandería, jardines y unidades de aire acondicionado. Este sistema se divide en:

- Unidad de bombeo

Pozo hidráulico con bomba sumergible, ubicado a la par del parqueo de vehículos, el cual se encuentra protegido con tapadera metálica con porta candado. La siguiente figura muestra el modelo de la bomba ubicada en el pozo:

Figura 7. **Bomba sumergible *Sta-rite* modelo JHHG3**



Fuente: Sta-rite, *Owner's manual. Centrifugal pump.* p. 2

Tabla XVII. **Características bomba sumergible *Sta-rite*, modelo JHHG3**

Descripción	Marca	Modelo	Características
Bomba	<i>Sta-rite</i>	JHHG3	De 2.5 HP, trifásica

Fuente: *Sta-rite, Owner's manual. Centrifugal pump.* p. 3.

- Cisternas de dosificación y almacenaje

Se cuenta con una cisterna primaria de concreto reforzado, subterránea y cerrada con tapadera metálica ubicada en el área del jardín principal, esta cisterna permite la dosificación del bombeo por medio de guarda niveles y recibe el agua bombeada directamente del pozo, aquí se almacena el agua sin tratamiento, sirviendo además como estabilizador para mantener el agua en reposo antes de ser bombeada.

- Sistema de filtros

Es una instalación de concreto ubicada en el área del jardín principal, en la cual se encuentran los filtros instalados en este sistema hidráulico para el tratamiento primario, está constituido por dos unidades. El primer filtro recibe el agua bombeada de la cisterna primaria, para limpiar el agua, retener el mineral de hierro y otros sólidos en suspensión, con la finalidad de entregarla al segundo filtro, que termina el trabajo de limpieza y deposita el agua en la cisterna de almacenamiento.

Por las características de su funcionamiento, son del tipo de filtros rápidos y están formados por capas de materiales filtrantes de grava de sílice antracita y carbón activado. Sus características se muestran en la siguiente tabla:

Tabla XVIII. **Características de filtros de agua**

Marca	ETTA
Serie	118 y 119
Modelo	VMDF-3472-1
Flujo normal	0,15 m ³ por minuto
Flujo de retrolavado	0,19 m ³ por minuto
Presión de operación	50 PSI
Presión de retrolavado	65 PSI
Prueba hidrostática	150 PSI
Antracita	7 pies cúbicos
Carbón activo	1 pie cúbico
Arena cuarzo No. 0.5	0,17 m ³
Grava cuarzo No. 10	0,085 m ³
Dimensiones del tanque	Ø 0,86 m * 1,83 m

Fuente: elaboración propia.

- Cisterna de almacenaje de agua filtrada para distribución

Cisterna de concreto reforzado, subterránea y cerrada con tapadera metálica ubicada en el área de jardín de ingreso principal, recibe y almacena el agua filtrada y a la vez dosifica el funcionamiento de los filtros por medio de guarda niveles. Del agua contenida en esta cisterna se alimenta todo el sistema hidráulico por medio de las bombas.

- Centro de distribución hidráulico

La distribución y alimentación permanente de todo el sistema hidráulico se realiza por medio automático de 4 bombas centrifugas, el sistema hidroneumático y guarda niveles que poseen, están instalados en cada bomba. El sistema permite que el funcionamiento de las bombas sea conforme a la demanda de los usuarios, con lo cual se garantiza un caudal constante en todo el sistema.

En la siguiente tabla se presentan las características y sus componentes:

Tabla XIX. **Bombas de agua**

Descripción	Marca	Cantidad	Características
Bomba	<i>Berkeley Pumps</i>	2	Modelo 82TPM , 7,5 HP Trifásico
Bomba para filtrar	<i>Berkeley Pumps</i>	2	Modelo B1.5TPM De 7,5 hp Trifásica

Fuente: elaboración propia.

Tabla XX. **Componentes de bombas de agua**

Descripción	Marca	Cantidad	Características
Tanque hidroneumático metálico	<i>Sta rite</i>	4	Modelo SPS220, Presurizados con carga de 30 PSI de aire
Arrancador para bomba	<i>Furnas</i>	5	Modelo F35H4, trifásico Modelo F35AG4, trifásico
<i>Flipón</i> de bomba		3	Trifásico de 20 amperios
Válvula de Pie de bomba		3	De dos y tres pulgadas
<i>Switch</i> de presión	<i>Squard D</i>	1	
Manómetro amortiguado		1	De 0 a 400 PSI
Tanque Hidroneumático	<i>Wellmate</i>	1	Modelo WM0330 De fibra de vidrio

Fuente: elaboración propia.

- Red de tubería PVC principal

La red de conducción y alimentación está formada con un circuito cerrado de tubería PVC de 2 pulgadas, iniciando en el centro de distribución hasta frente al ingreso del tercer nivel del edificio, luego se conduce al parqueo que se encuentra atrás del edificio y continua en el corredor de servicio atrás del templo menor hasta retornar al centro de distribución, este circuito permite un caudal constante y de igual presión en todos los servicios sanitarios del templo mayor, administración y edificio de tres niveles.

De este circuito cerrado se derivan las redes secundarias para los servicios sanitarios y para el resto de las inhalaciones de jardines, parqueos, arquitectura, área de bodega y mantenimiento.

- Redes secundarias de PVC para servicio de unidades

Las redes secundarias para alimentación de cada servicio sanitario, se derivan de la red principal con tubería de PVC de 1 ½ pulgadas, al ingreso a cada servicio sanitario se cuenta con llave de paso, por lo cual se puede realizar mantenimiento y reparaciones sin afectar el resto del sistema.

1.6.3.2. Red de drenajes

La red de alcantarillado se considera un servicio básico. Constituida por un sistema separativo, que son dos sistemas, uno de drenajes sanitarios para aguas servidas y el otro de drenajes pluviales.

1.6.3.2.1. Sistema de drenajes sanitarios

Este sistema esta conformado de la siguiente manera:

- Tubos colectores de aguas servidas

Están constituidos por dos líneas principales de tubos de concreto, cajas de unión en las intersecciones donde drenan los servicios sanitarios y cambios de dirección que pueda tener cada línea, cajas y sifones.

Todo este sistema conduce las aguas servidas por efecto de la gravedad, para lo cual se instalaron los tubos con pendientes hacia la dirección del desfogue.

Una de las líneas de colectores es conducida bordeando el frente del templo mayor, en la cual se conducen las aguas servidas de los siete servicios sanitarios con que cuenta este templo, se incluye el servicio sanitario de enfermería, en una de las cajas del sistema se hace el desfogue de drenaje provenientes de la garita principal.

La otra línea de colectores es conducida en el pasillo de servicios, ubicado atrás del templo mayor, este colector inicia en la mitad del templo y se conduce en línea recta por todo el pasillo para reunir las aguas servidas de los servicios sanitarios de sala cuna, lavandería, pila y los sanitarios del área *V.I.P* (salón para atender a los invitados especiales).

Las dos líneas de drenaje sanitario se unifican bajo el primer nivel atrás del edificio de tres niveles, en una caja de unión en la cual se adicionan las aguas servidas de los servicios sanitarios de gerencia, oficinas y edificio, seguidamente se conducen hacia la caja de unificación que colecta las aguas servidas de los servicios sanitarios del templo mayor en la caja unificadora, ubicada al lado del edificio de arquitectura.

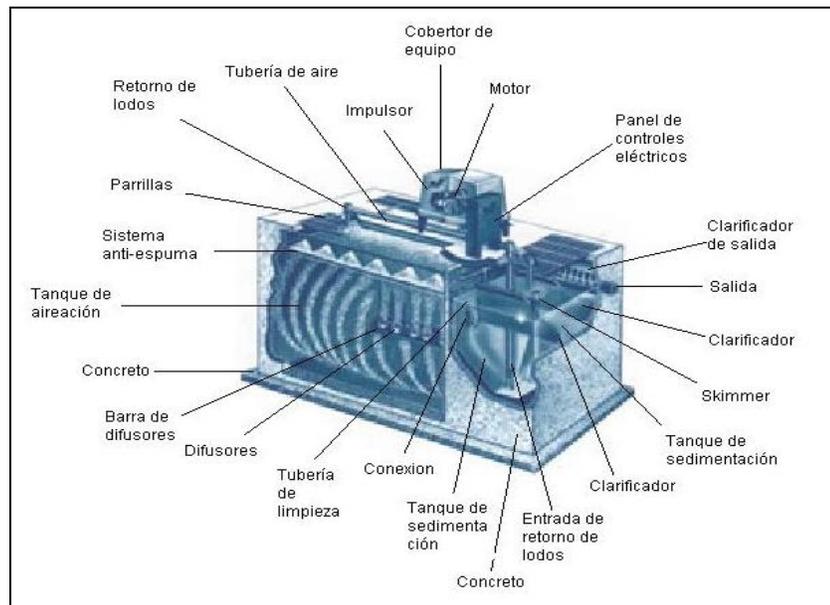
Estando ya unificados en esta caja se conducen las aguas servidas y se desfogan a la planta de tratamiento de agua, ubicada atrás del edificio de arquitectura.

- Sistema de tratamiento de aguas residuales

Consiste en una planta de tratamiento de agua con sistema de bacterias aeróbicas, construida con 5 cámaras de concreto reforzado, tubos de retorno de sólidos y natas, difusores para aire, tubos para conducción de aire, compresor de aire que funciona 45 minutos y descansa 15 minutos durante las 24 horas del día.

Luego del tratamiento y biodegradación de sólidos, las aguas ya tratadas por rebalse salen de la planta y se conduce por tubo hacia los pozos de absorción.

Figura 8. Diagrama planta Jet modelo JCP-240



Fuente: www.ecotec-centroamerica.com. Consulta: 15 de agosto de 2009.

A continuación se presentan las características de la planta de tratamiento de agua:

Tabla XXI. **Características planta de tratamiento de agua**

	Descripción
Modelo	JCP-240
Serie	2000
Capacidad	91 m ³ por día
Capacidad de aireación	93 m ³
Aire requerido	2,426 m ³ por día
Aire obtenible	2977 m ³
Presión	4.6 psi
Material de fabricación de la tubería	Hierro galvanizado

Fuente: elaboración propia.

- Pozos de absorción

Se tienen pozos de absorción para la captación y tratado final del agua, que es drenada por rebalse de la planta de tratamiento.

- Tubos colectores para rebalse

Los tubos colectores se encuentra ubicados en el pozo, conducen el agua hacia el drenaje natural del terreno.

1.6.3.2.2. Sistema de drenajes pluviales

Este sistema está conformado por lo que a continuación se menciona:

- Canales de techos para coleccionar agua

Se utilizan canales para coleccionar el agua de lluvia de los techos de lámina y techos de teja, y luego se conduce por los tubos que conectan a las cajas de unión.

- Rejillas y tragantes

En las áreas exteriores al parqueo se utilizan canales de concreto con rejillas metálicas para captar el agua de lluvia.

- Tubos colectores de aguas pluviales

En el sector circundante al templo mayor los colectores se conformaron con dos líneas de conducción de tubos de concreto, cajas de unión, rejillas, reposaderas, con el objeto de evitar la erosión de terreno propio y colindantes.

Una de las líneas de tubo colecciona el agua pluvial del parqueo de oficinas, el agua de canales de los techos de teja del templo mayor, uniéndose a la tubería del parqueo de vehículos.

La otra línea de tubos se conduce por el pasillo de servicio atrás del templo mayor, en la cual se colecciona el agua proveniente de los techos del templo mayor y del edificio de tres niveles, y se une a la tubería secundaria de parqueo atrás del edificio de tres niveles.

En este punto se agrega la conducción del agua pluvial proveniente de los techos del edificio de tres niveles, el drenaje francés del templo mayor y se continua en la línea de tubos hasta la caja, ubicada en la rampa frente al lado lateral del edificio de arquitectura, en esta caja hay un cambio de dirección y se trasladan bajo el edificio de arquitectura hasta el pozo de absorción a la par de las gradas que conducen a la bodega de materiales.

En el parqueo de vehículos se conformaron dos líneas de conducción con tubos de concreto conectados a las cajas de rejillas, con lo cual la captación se dividió en dos áreas, cada una de ellas desfogan en el pozo de absorción independiente. Estos pozos poseen un rebalse que se comunica al pozo de absorción a la par de las gradas que conducen a la bodega de materiales.

Frente al templo menor se conformo una línea de conducción independiente, para drenar el agua de lluvia de los predios vecinos (Mundo E y Maquila Sewod), para lo cual se cuenta con caja, rejilla de captación y tubo PVC, este se unifica a las otras líneas de colectores en el pozo de absorción, a la par de las gradas que conducen a la bodega de materiales, ya unificadas todas las líneas de colectores se conduce por todo el predio de parqueos para desfogar en el predio colindante y en la gasolinera.

- Drenaje francés

Se construyeron en las áreas de mayor humedad, para la evacuación del agua del subsuelo, están conectados a las cajas unificadoras de drenajes pluviales.

- Pozos de absorción

Se cuentan con estos para el desfogue del agua captada por el drenaje francés y el drenaje de lluvia. Se tienen los siguientes pozos:

- Dos pozos para las dos líneas de conducción pluviales del parqueo de vehículos.
 - Dos pozos para las dos líneas de conducción pluvial del templo mayor.
 - Un pozo para línea de conducción de servidumbre de predios vecinos.
- Tubos colectores para rebalse

Todos los pozos cuentan con rebalse que se conduce con tubería hacia el predio vecino y la gasolinera.

1.6.4. Equipo de cómputo

Se posee equipo de cómputo para los trabajos del área administrativa, a continuación se mencionan:

- 63 computadoras debidamente equipadas.
- 9 torres de reproducción.
- Fotocopiadora e impresora.

1.6.5. Horno de pan

Manufacturado en la parte interior, puertas y soportes con lámina de acero inoxidable; con ventana de visualización de cristal de vidrio templado; unidad equipada con controles manuales y 60 minutos de temporizador mecánico; dos ventiladores de convección de velocidad de 1 725 revoluciones por minuto.

Figura 9. Horno de pan



Fuente: Casa de Dios.

La siguiente tabla muestra las características del horno de pan:

Tabla XXII. Características horno de pan

	Descripción
Marca	<i>American Range</i>
Modelo	M1-GR
Serie	060522-38
Tipo de gas	LCP
Voltaje	120 V

Fuente: elaboración propia.

1.6.6. Batidora

Electrodoméstico que sirve para batir, mezclar y amasar alimentos blandos. Manufacturada de lámina de acero inoxidable, con capacidad del tazón de 0,02 metros cúbicos y tres velocidades.

Figura 10. Batidora



Fuente: Casa de Dios.

La siguiente tabla muestra las características de la batidora:

Tabla XXIII. Características batidora

	Descripción
Marca	<i>Dystany food service</i>
Modelo	HL-11012
Serie	06071909
Amperaje	11
Potencia	½ HP
Voltaje	120 V
Motor	De 60 ciclos

Fuente: elaboración propia.

1.7. Pintura

En Casa de Dios se utilizan diferentes tipos de pintura según el área. A continuación se presenta la descripción del tipo y color de pintura que se utilizan:

Tabla XXIV. **Pintura de edificaciones**

Área	Descripción
Templo, pasillos, edificio de tres niveles	Látex semibrillante color beige según muestra de catálogo de colores interno de Casa de Dios.
Fachada	Marfil látex mate según muestra de catálogo de colores interno de Casa de Dios.
Señalización	Pintura de tráfico amarilla y blanca
Pared parqueo de oficinas	Color beige según muestra de catálogo de colores interno de Casa de Dios.
Piso templo mayor	Pintura epóxica gris
Piso templo menor	Pintura látex semibrillante, color gris según muestra de catálogo de colores interno de Casa de Dios.
Techo	Blanco puro
Estructura fachada	Pintura de aceite beige según muestra de catálogo de colores interno de Casa de Dios.
Oficinas	Pintura según muestra de catálogo de colores interno de Casa de Dios.

Fuente: elaboración propia.

2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL

2.1. Diagnóstico de la situación actual de Casa de Dios

Para diagnosticar las condiciones del Departamento de Mantenimiento de Casa de Dios se utilizó el análisis FODA. El diagnóstico del Departamento Administrativo se hizo por medio de una encuesta que se realizó a los empleados de dicha área, (ver apéndice 9).

2.1.1. Diagnóstico del Departamento de Mantenimiento

Según una entrevista no estructurada, con el jefe de mantenimiento, se pudo obtener datos de los sucesos que se han presentado por la falta de un plan de mantenimiento preventivo, a continuación se mencionan:

- En el invierno de 2008, el personal de mantenimiento no se percató que se tenía que extraer el agua del depósito con la bomba sumergible, que se encuentra ubicada en el templo menor, debido a esto, se inundó la parte delantera del templo menor y se tuvo que cambiar toda la alfombra de la instalación, la extracción del agua se tiene que hacer cada día en invierno y en verano cada 15 días aproximadamente.
- En el congreso de mujeres del año 2009, se tuvo que apagar los servidores de cómputo, ya que éstos se encuentran cercanos a los sanitarios del área de oficinas y en ellos ocurrió un incidente. Debido que al abrir el grifo dejaba pasar mucha agua; un empleado quiso regularlo y cerró la llave, pero la llave que regula el paso de agua había sido reparada

con anterioridad y había quedado mal ajustada, al momento de cerrar la llave, ésta se quebró lo cual provocó que el agua se saliera e inundara una parte de las oficinas. Por lo cual fue necesario apagar los servidores y debido a esto se paralizaron las actividades de la transmisión en vivo vía Internet.

Figura 11. **Problemas área administrativa**



Fuente: Casa de Dios.

Análisis FODA del departamento de mantenimiento

El análisis FODA muestra las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que existen en el departamento de mantenimiento de Casa de Dios. Este análisis proporciona la información necesaria para la implementación de nuevas acciones y medidas correctivas generando mejora continua.

La información para diagnosticar la situación actual de este departamento, se obtuvo por medio de entrevistas no estructuradas, con el jefe de mantenimiento y con el personal que lo integra.

Se utilizó este diagnóstico debido a que el departamento de mantenimiento debe de consultar con la gerencia administrativa para tomar cualquier decisión con respecto del mismo, por lo cual, se define a todos los departamentos que integran Casa de Dios como el entorno del departamento de mantenimiento.

Oportunidades

- Tecnología nueva para llevar a cabo el mantenimiento.
- Inmobiliario y equipos más avanzados.
- Nuevos insumos para el mantenimiento de los equipos.
- Capacitación de los proveedores de los equipos, para el personal de Casa de Dios que efectuará el mantenimiento.
- Surgimiento de nuevos servicios para brindar mantenimiento de equipo, sin la necesidad de contratar personal fijo en Casa de Dios.
- Tener una mejor comunicación con los demás departamentos para trabajar en común acuerdo.
- Tener la suficiente libertad para tomar decisiones con respecto del mantenimiento

Amenazas

- Incidentes en las empresas que colindan con las instalaciones de Casa de Dios.
- Nuevas construcciones de infraestructuras en el entorno de la ubicación de Casa de Dios, que ponga en peligro las instalaciones de la iglesia.
- Incremento en los precios de los insumos para realizar el mantenimiento.
- Poca existencia de repuestos por parte de los fabricantes de los equipos adquiridos por la iglesia.

- Desastres naturales que puedan afectar la infraestructura de Casa de Dios.

Fortalezas

- El departamento de mantenimiento está integrado con personal con experiencia en cada área de trabajo.
- Casa de Dios está integrado por equipos recientes y modernos.
- Las instalaciones son modernas, funcionales y cómodas.
- Se cuenta con una programación para efectuar el mantenimiento.
- Se cuenta con el equipo y las herramientas para efectuar el mantenimiento.

Debilidades

- Se efectúa mantenimiento correctivo en el mobiliario, equipo e instalaciones.
- El departamento de mantenimiento no tiene bien definido los objetivos del mismo.
- No existe un procedimiento escrito para desarrollar mantenimiento preventivo.
- No se cuenta con un inventario completo de todo lo que demanda la atención del área de mantenimiento.
- No se lleva el control sobre las fallas en los equipos.
- No se han establecido parámetros confiables para medir los trabajos del mantenimiento.
- El personal de mantenimiento percibe que no es tomado en cuenta para tomar decisiones con respecto del mismo.

- El personal de mantenimiento no utiliza el equipo de protección para realizar sus tareas.
- No se han establecido normas para regular la utilización del equipo de protección.
- No se tienen programas de capacitación para el personal de mantenimiento.

Estrategias

Maxi - Maxi (Fortalezas y oportunidades)

- Diseñar un plan para llevar a cabo el mantenimiento preventivo del equipo, las instalaciones y el mobiliario (F5, F6, O1, O4).
- Consolidar la oferta por parte de los proveedores, para capacitar al personal sobre la utilización del equipo y el respectivo mantenimiento que se le debe efectuar (F1, F2, O3, O4, O6).
- Fortalecer la programación del mantenimiento preventivo con base en las especificaciones de los equipos (F4, O1, O2, O3, O4).
- Integrar a todos los departamentos de Casa de Dios, por medio de capacitaciones sobre el mantenimiento preventivo (F4, O1, O2, O3, O5).

Maxi – Mini (Fortaleza y amenazas)

- Fortalecer la programación para efectuar el mantenimiento del equipo, las instalaciones y el mobiliario (F4, A3).
- Optimizar la utilización de los recursos para realizar el mantenimiento preventivo (F1, F4, F5, A3).
- Incrementar el inventario de repuestos y llevar un control en la utilización de los mismos (F4, A4).

- Analizar y actualizar el proceso para efectuar el mantenimiento, optimizando los recursos que se utilizarán para realizarlo (F1, F3, F4, F5, A3, A4).

Mini – Maxi (Debilidades y oportunidades)

- Disminuir el mantenimiento correctivo estableciendo el procedimiento para efectuarlo (D1, D3, D5, D6, O4, O6).
- Analizar la frecuencia de los problemas ocurridos en el departamento de mantenimiento con el propósito de disminuir las fallas en los equipos, instalaciones y el mobiliario (D1, D3, D5, D6, O4, O6, O7).
- Establecer las normas para que el personal que integra el departamento de mantenimiento, utilice el equipo de protección en cada tarea que así lo requiera (D8, D9, O1, O6, O7).
- Capacitar al personal del departamento de mantenimiento de Casa de Dios sobre como efectuar el mantenimiento en los equipos, instalaciones y el mobiliario (D10, O6, O7).

Mini – Mini (Debilidades y amenazas)

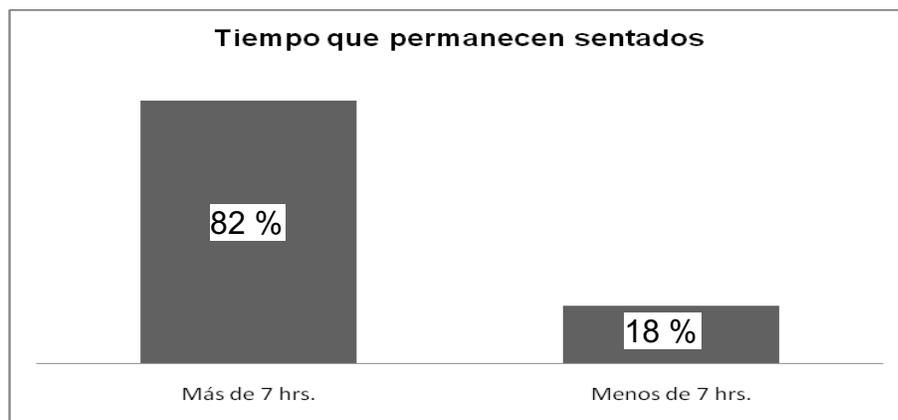
- Establecer el control de las fallas de los equipos, instalaciones y mobiliario utilizando hojas de control, las cuales ayudarán a tener un historial de fallas (D5, A3, A4).
- Documentar el mantenimiento que se debe efectuar e indicar al responsable de realizarlo, para disminuir la frecuencia de fallas en los equipos, instalaciones y mobiliario (D3, D6, A3, A4).
- Diseñar un plan de contingencia ante desastres, para que al ocurrir cualquier evento se puedan disminuir las consecuencias del mismo (D2, D7, D10, A1, A5).

- Capacitar al personal del mantenimiento sobre el uso del equipo de protección (D8, D9, D10, A1).

2.1.2. Diagnóstico del Departamento Administrativo

Para determinar las condiciones del entorno del área administrativa, se elaboró un cuestionario, que se utilizó para entrevistar a los empleados de dicha área, ver apéndice 9. También se hizo observaciones en cada área de trabajo y entrevistas no estructuradas al personal administrativo. En base a esto se obtuvo la siguiente información:

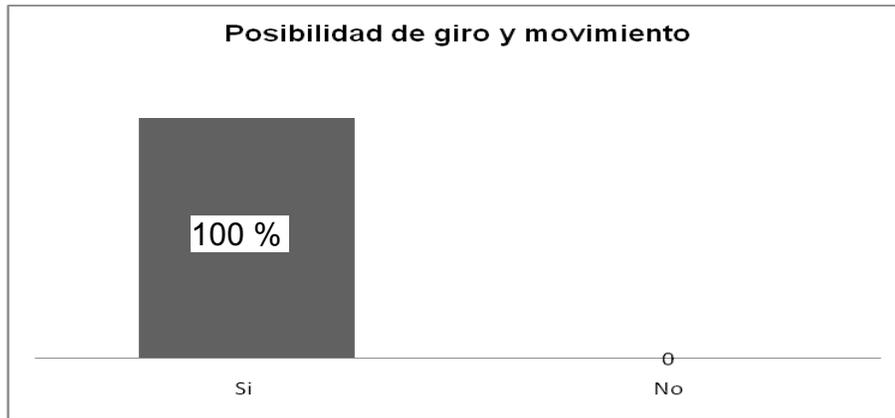
Figura 12. **Horas al día que permanecen sentados**



Fuente: elaboración propia.

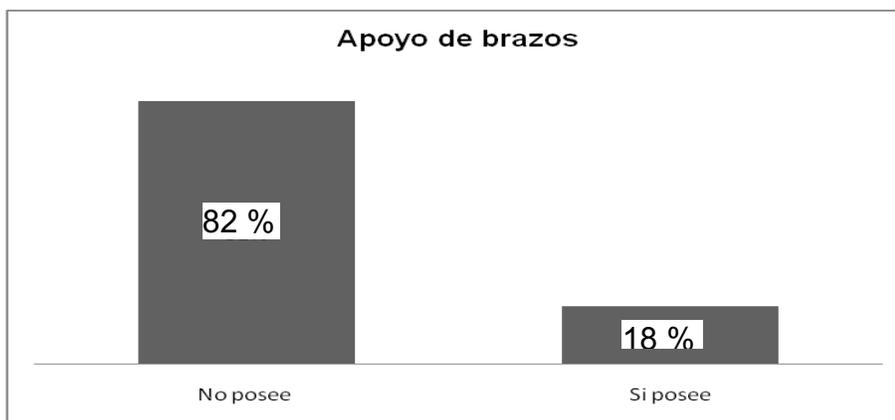
Se puede observar, que el 82 por ciento del personal realizan su trabajo sentados por más de 7 horas.

Figura 13. **Características de la silla de trabajo**



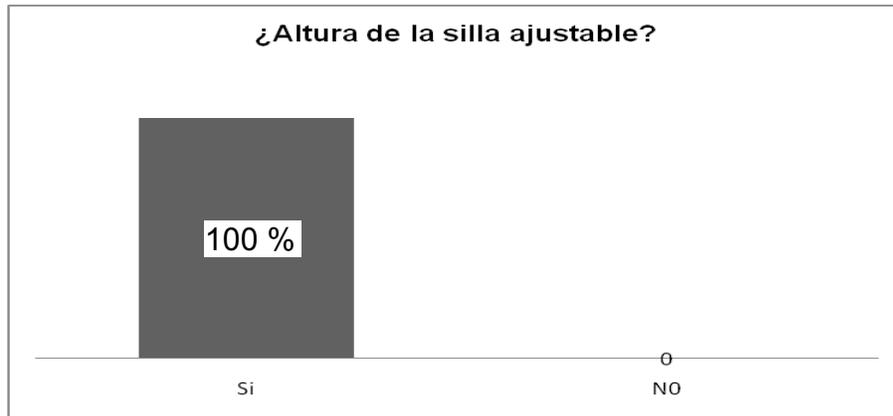
Fuente: elaboración propia.

Figura 14. **Características del apoyo de la silla de trabajo**



Fuente: elaboración propia.

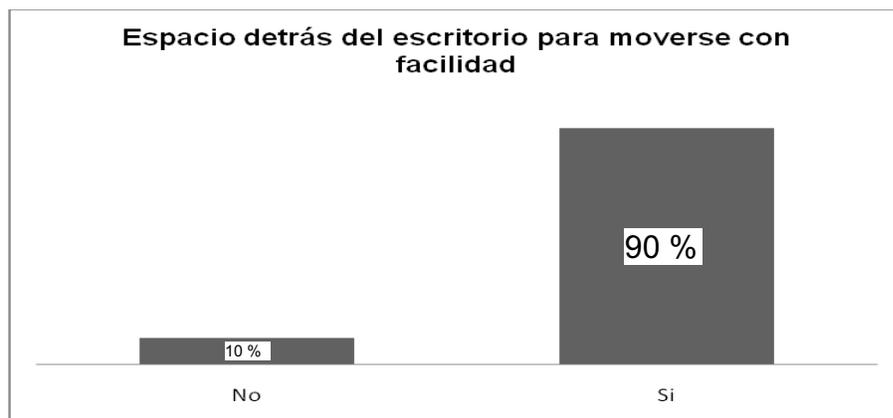
Figura 15. **Características de la altura de la silla de trabajo**



Fuente: elaboración propia.

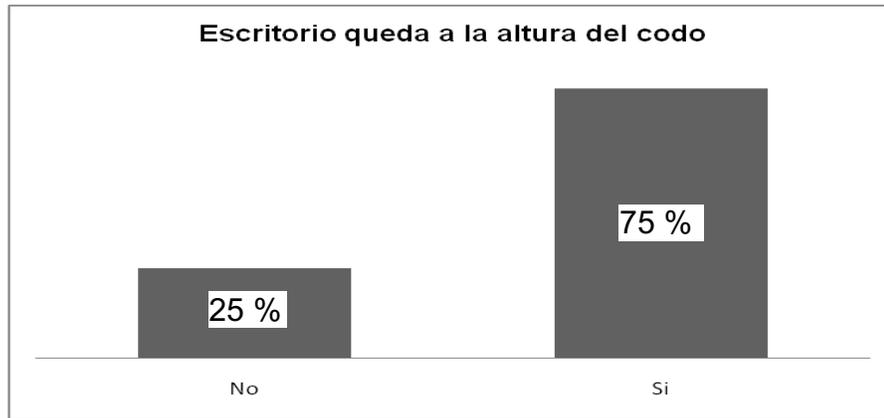
Las gráficas anteriores, muestran que en general los empleados poseen sillas que ayudan a conservar su integridad física, sin embargo el 82 por ciento de ellos no cuenta con un apoyo para los brazos.

Figura 16. **Características de la mesa de trabajo**



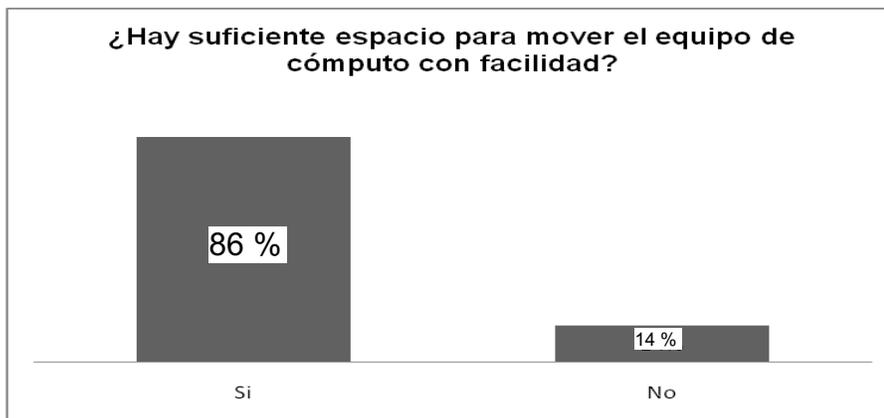
Fuente: elaboración propia.

Figura 17. **Características de la altura de la silla de trabajo**



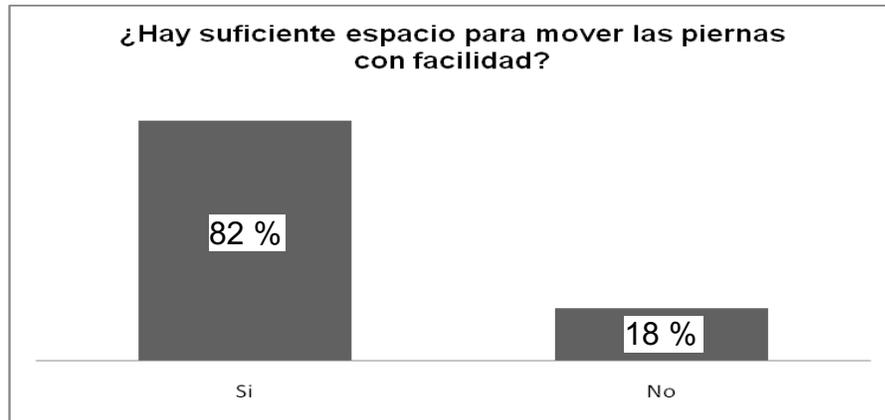
Fuente: elaboración propia.

Figura18. **Características del espacio sobre la mesa de trabajo**



Fuente: elaboración propia.

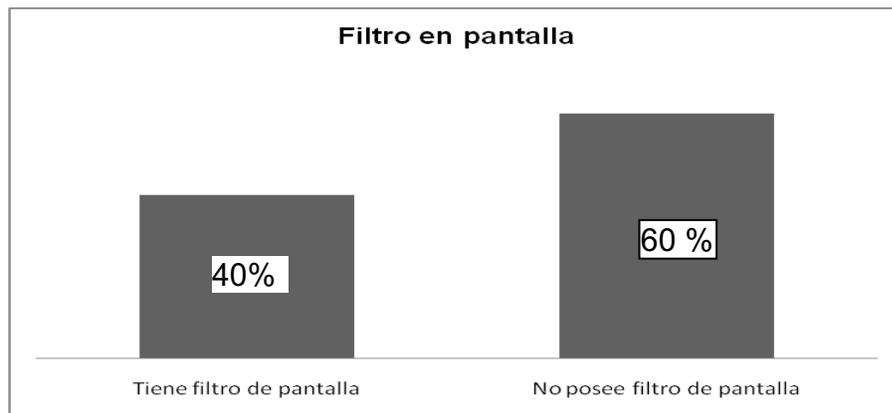
Figura 19. **Características del espacio bajo la mesa de trabajo**



Fuente: elaboración propia.

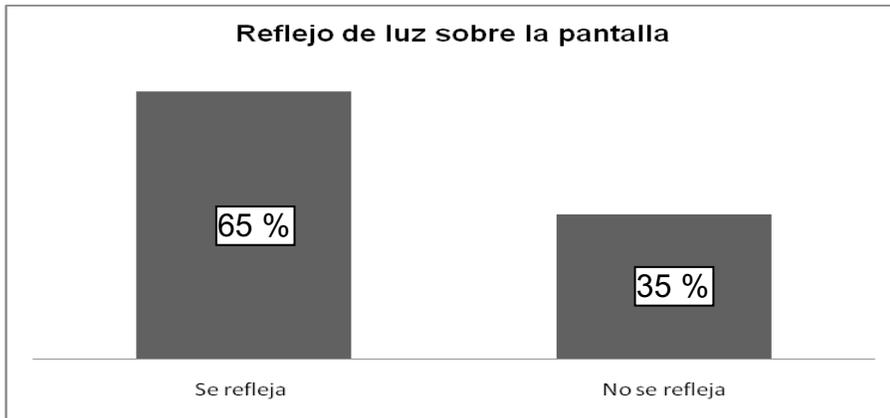
Se puede observar que en general, los escritorios de los empleados tienen las características adecuadas para realizar cada tarea, sin embargo existen deficiencias en los mismos.

Figura 20. **Características de la pantalla**



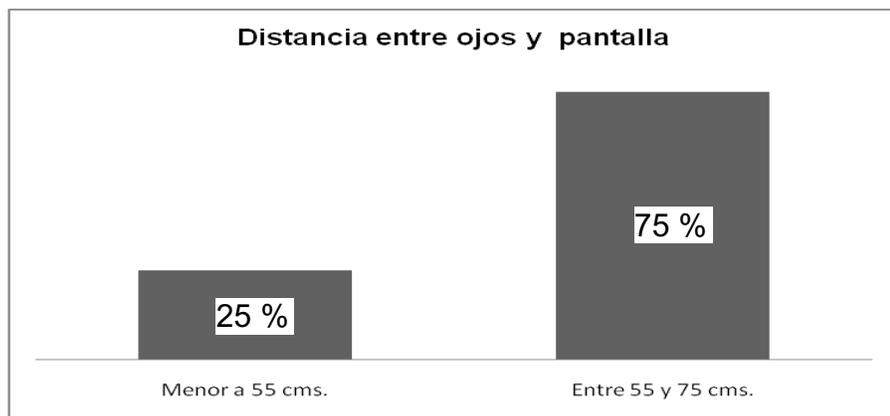
Fuente: elaboración propia.

Figura 21. **Características de la pantalla**



Fuente: elaboración propia.

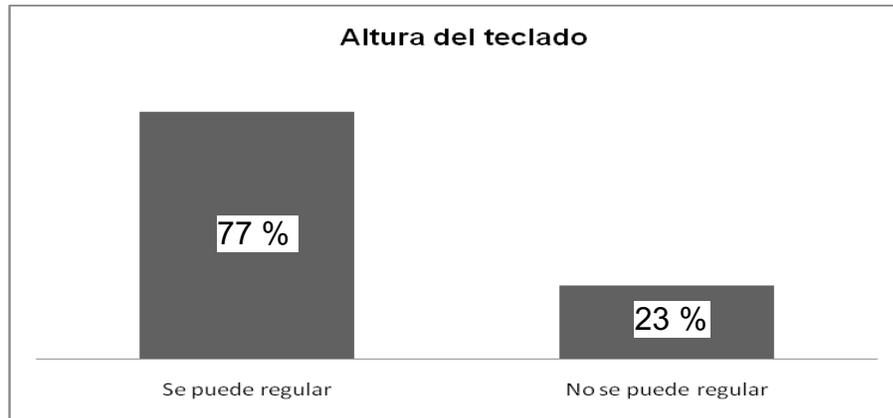
Figura 22. **Características de la distancia adecuada de la pantalla**



Fuente: elaboración propia.

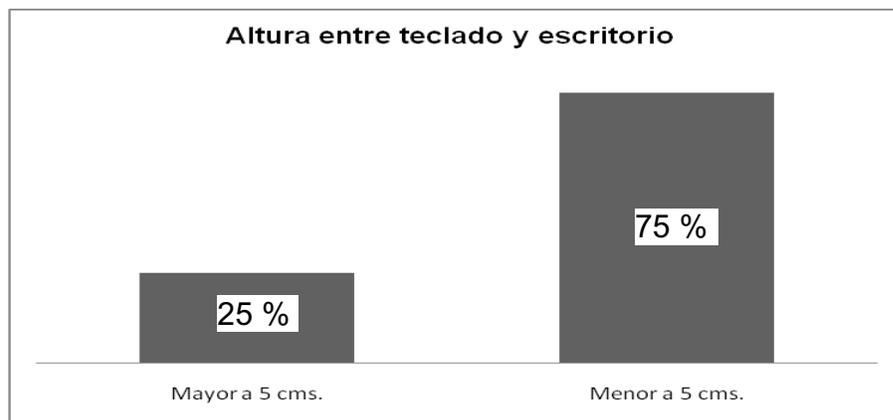
En las figuras anteriores, se puede observar que en su mayoría el personal presenta deficiencias en las características de la pantalla, lo cual puede ocasionar daños físicos.

Figura 23. **Características del teclado**



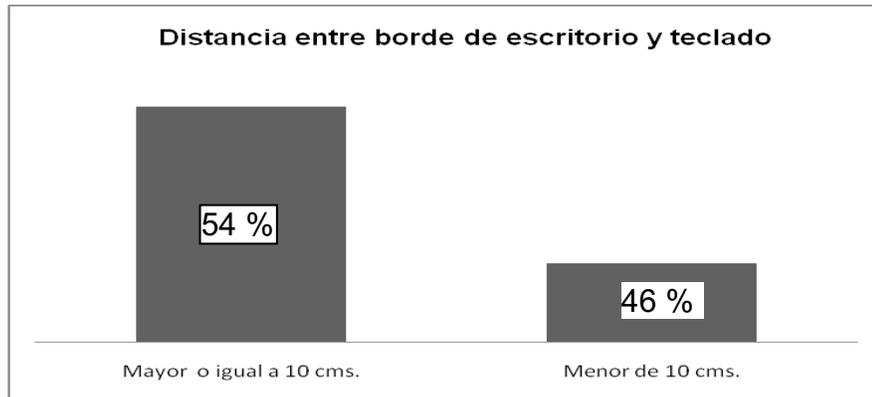
Fuente: elaboración propia.

Figura 24. **Característica de la altura del teclado**



Fuente: elaboración propia.

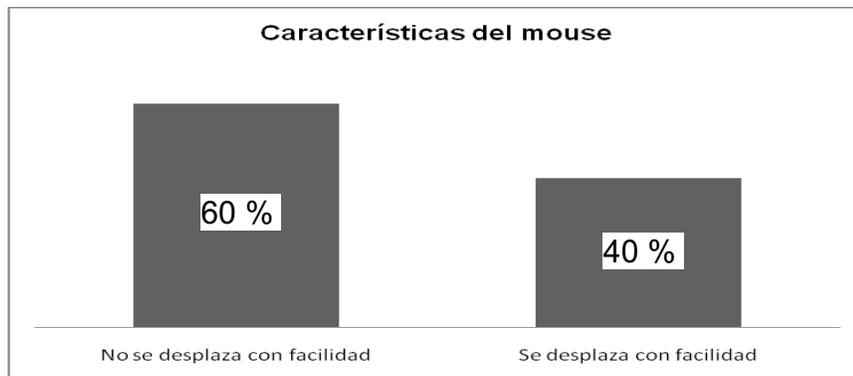
Figura 25. **Distancia (aproximada) entre el borde del escritorio y el teclado**



Fuente: elaboración propia.

Según las figuras anteriores, se puede observar que los empleados presentan deficiencias en las características del teclado que utilizan.

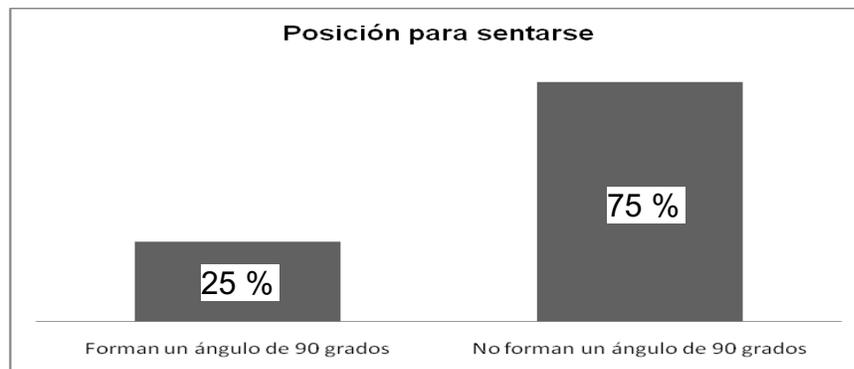
Figura 26. **Desplazamiento del ratón**



Fuente: elaboración propia.

Según las figura anterior, se puede observar que el personal administrativo presenta deficiencias en la utilización del ratón.

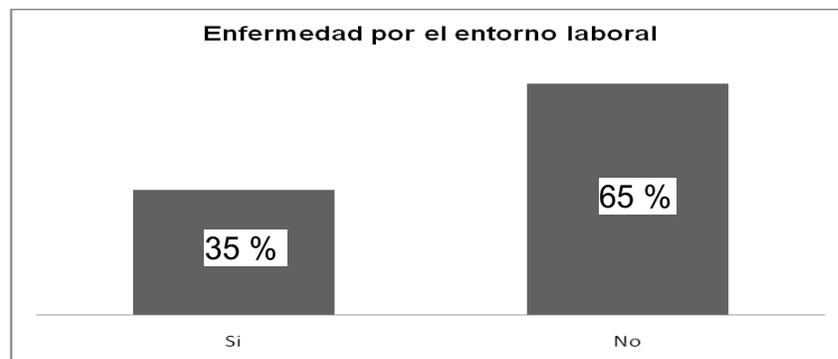
Figura 27. **Posición para sentarse**



Fuente: elaboración propia.

Se puede observar que el 75 por ciento de los empleados del área administrativa no forma un ángulo de 90 grados con respecto a la silla y el piso, esto debido a la mala postura que adoptan al realizar su trabajo.

Figura 28. **Sufrimiento de alguna enfermedad por la temperatura**



Fuente: elaboración propia.

La figura anterior muestra que el 35 por ciento de los empleados ha sufrido lesiones por el entorno laboral.

2.2. Propuesta

Selecciona y jerarquiza los elementos específicos de un producto o servicio que son más valorados por la demanda, haciéndolos asequibles y replicables según las capacidades de la empresa que los ofrece.

2.2.1. Mantenimiento preventivo de instalaciones, mobiliario y equipo

El mantenimiento no es una tarea demasiado compleja de realizar pero sí se necesita de un lapso de tiempo considerable para poder efectuarla como se debe y se dividió en tres áreas, siendo éstas: instalaciones, mobiliario y equipo.

2.2.1.1. Mantenimiento preventivo de instalaciones

El mantenimiento de las instalaciones permite la realización de las actividades que se desarrollan en su interior. A continuación se presenta la descripción del mantenimiento que se debe realizar, tomando en cuenta sus características:

2.2.1.1.1. Mantenimiento preventivo de paredes de ladrillo

Es necesario llevar un plan de mantenimiento preventivo para minimizarlos daños. Las paredes de ladrillo requieren de un mantenimiento mínimo, el cual se describe a continuación:

- Mensual
 - Lavar las paredes, se hará con cepillo suave, jabón neutro y agua para aclarar.

- Semestral
 - Realizar una inspección visual de fisuras o cualquier humedad que este afectando a la pared, si hubiera alguna reparar inmediatamente.

- Cada 3 años
 - Proteger los ladrillos con barniz formulado a base de siliconas o con un impermeabilizante especial para los mismos, con esto, el ladrillo libera la humedad y se evita que se formen manchas. Al mismo tiempo se impide que la humedad del ambiente y la lluvia penetren en la pared.

2.2.1.1.2. Mantenimiento preventivo de paredes interiores

Para el cuidado de las paredes interiores de las edificaciones de la iglesia, se debe realizar:

- Mensual
 - Realizar limpieza de las paredes de las edificaciones, con agua y jabón neutro. Secar la pared con un paño.

- Semestral
 - Realizar una inspección visual en todas las edificaciones, para verificar si existe algún desperfecto en las mismas.
 - Se debe pintar la pared, consultando la tabla III, para verificar el color de las mismas.

2.2.1.1.3. Mantenimiento preventivo de los jardines

El mantenimiento que se debe de dar a todos los jardines es:

- Semanal
 - Realizar limpieza en las plantaciones, cortar la hierba mala y quitar cualquier basura que esté obstruyendo que crezca con normalidad.

- Mensual
 - Abonar con grano azul todas las plantaciones. La grama se debe abonar con Urea.
 - Fumigar plantaciones.
 - Podar jardines.

2.2.1.1.4. Mantenimiento preventivo de parqueo

En invierno se debe esparcir veneno en las hendiduras del piso de los parqueos, para matar la hierba mala que crece. Esta acción preventiva se realiza en esta época para que la lluvia ayude a que el veneno penetre y sea más efectivo.

2.2.1.1.5. Mantenimiento preventivo del bautisterio

- Mensual
 - Lavar la piscina vacía, con detergente y agua.
 - Llenar la piscina y echarle $\frac{1}{4}$ de galón de ácido para piscina, lo que hace este ácido es levantar las bacterias y suciedad. Seguido echarle 20 onzas de *Clarifier Pool Mantenance*, que aclara el agua y granular, 2 medidas de 16 onzas, cloro para purificar el agua.
 - Con la aspiradora, que esta conectada al filtro, se limpia toda la suciedad que esta en el fondo provocada por los productos que se echaron, lo cual hace que la suciedad desaparezca y quede lista para su uso.
 - Antes de usarse, aproximadamente con 12 horas de anticipación, se enciende la calefacción.
 - Después del uso, se vacía la piscina, se lava con agua y jabón, se desmonta el filtro y se lava.

2.2.1.2. Mantenimiento preventivo del mobiliario

A continuación se presenta la descripción del mantenimiento preventivo que se debe realizar al mobiliario, tomando en cuenta sus características y las especificaciones del mismo:

2.2.1.2.1. Mantenimiento preventivo de ventanas de PVC

Para darle mantenimiento es necesario realizar lo que a continuación se describe:

- **Semanal**
 - Limpiar los vidrios con líquido a base de amoníaco.
 - Las juntas de cierre se deben de limpiar con agua y jabón neutro.

- **Mensual**
 - Realizar una inspección visual de todos los componentes, para verificar si están funcionando con normalidad.
 - Limpiar los perfiles con un paño suave, agua y jabón neutro, aclarar con agua abundante para evitar que queden restos de jabón y que manchen los perfiles.

- **Semestral**
 - Limpiar los elementos metálicos (bisagras) y engrasar todas las piezas móviles con aceite libre de ácidos.

2.2.1.2.2. Mantenimiento preventivo de puertas de perfil de aluminio

Pasos que se deben seguir para darle mantenimiento a las puertas de este tipo:

- **Semanal**
 - Limpiar la parte metálica con agua y jabón neutro, aplicándolo con un trapo suave o una esponja que no raye.
 - Después de aplicado se debe aclarar con abundante agua y secar con un paño de tela de fibras suaves.
 - Lavar el vidrio con agua y jabón neutro, aplicarlo con esponja y secarlo con un paño de tela de fibras suaves.

- **Mensual**
 - Se debe realizar una inspección visual de las puertas, para verificar el funcionamiento de las mismas.

- **Semestral**
 - Engrasar las bisagras y comprobar el funcionamiento de las cerraduras.

2.2.1.2.3. Mantenimiento preventivo de puertas de madera

Se presentan los pasos a seguir para la limpieza de las puertas de madera:

- Semanal
 - Limpiar con un paño o esponja suave mojada con espuma para madera, pasar un trapo suave para quitar cualquier exceso que haya quedado.

- Mensual
 - Realizar inspección visual para verificar que no exista ningún desperfecto en las mismas.

- Semestral
 - Engrasar las bisagras y comprobar el funcionamiento de las cerraduras.

2.2.1.2.4. Mantenimiento preventivo de cielo falso

El mantenimiento que se debe efectuar es:

- Mensual

- Limpiar los paneles con un paño seco, los perfiles de aluminio se deben limpiar con un paño húmedo y jabón neutro.
- Realizar una inspección visual, verificando que las piezas no estén dañadas o deterioradas. Si existieran piezas dañadas se deben cambiar.

2.2.1.2.5. Mantenimiento preventivo de las estructuras metálicas

- Semestral
 - Realizar una inspección visual de fisuras y humedades que puedan deteriorar la estructura. Si se encontrara algún desperfecto el personal de albañilería deberá repararlo de inmediato.
- Anual
 - La estructura metálica se debe proteger con antioxidantes y esmaltes, en ambientes expuestas a temperatura cambiante.
- Cada 3 años
 - Las estructuras que no estén expuestas en ambientes donde la temperatura es cambiante, también se deben proteger con antioxidantes y esmaltes similares.

2.2.1.2.6. Mantenimiento preventivo de sillas de auditorium

El procedimiento que se debe seguir, es:

- Semanal
 - Aspirar las sillas para quitar polvo o cualquier suciedad.
 - Si tuvieran alguna mancha, se debe limpiar, con agua y jabón neutro.

- Mensual
 - Realizar una inspección visual, quitar chicles, si alguna silla tuviera el forro roto el personal de albañilería deberá repararla.
 - Reajuste de tornillos que estén flojos.

- Cada 10 años
 - Pintar las partes metálicas que estén dañadas.

2.2.1.2.7. Mantenimiento preventivo de alfombras

- Semanal
 - Revisión para verificar que no existan manchas, si existieran se deben limpiar o lavar hasta que desaparezcan.

- Aspirar las alfombras para eliminar el polvo o tierra, dos veces por semana.
- Mensual
 - Realizar revisión de filetes y deshilado, si estuviera alguna deshilándose se debe cortar el hilo para evitar que prosiga.
 - Lavar las alfombras aplicando detergente para alfombra y cepillar, aclarar y dejar secar.

2.2.1.2.8. Mantenimiento preventivo de sanitarios

- Semanal
 - Verificar que los sanitarios estén funcionando con normalidad, si por algún motivo existiera obstrucción en las tuberías se procederá a destaparlas utilizando para ello, inicialmente soda cáustica si la obstrucción no cede se debe desmontar la unidad y limpiarla.
- Mensual
 - Limpiar todos los fluxómetros, con agua y jabón, no se deben emplear abrasivos o químicos ya que pueden opacar su brillo y atacar el cromo o el acabado decorativo. También durante la limpieza de los baños, el fluxómetro debe permanecer protegido de cualquier salpicadura de limpiador, ácidos y fluidos de limpieza que pueden decolorar o remover el cromado.

- Limpiar las juntas de los pisos de los sanitarios, con agua y jabón.
- Bimestral
 - Cada dos meses se debe realizar la limpieza de sarro en inodoros y mingitorios, debido a que el agua contiene mucho hierro esto provoca que se haga una capa de sarro en el fondo, para quitar esa capa se utiliza una pasta especial que contenga ácido muriático.
- Anual
 - Abrir la tubería para sacar toda la suciedad.

2.2.1.2.9. Mantenimiento preventivo de lavamanos

- Semanal
 - Verificar que los lavamanos estén funcionando con normalidad, si existiera alguna anomalía se debe de reparar de inmediato. Dos veces por semana se debe de hacer limpieza profunda en cada lavamanos con agua y jabón neutro.
- Mensual
 - Destapar los sifones de cada lavamanos para remover cualquier suciedad. Esta operación se debe realizar también antes y después de cada congreso.

- Inicialmente se realiza una limpieza con líquidos a base de soda cáustica, si esto no lo destapa, se debe de desmontar la unidad y limpiar.
- Cada dos meses se debe realizar limpieza de sarro en lavamanos, ya que debido a que el agua contiene mucho hierro esto provoca que se haga una capa de sarro, para quitar esa capa se utiliza una pasta especial que contenga ácido muriático.

2.2.1.3. Mantenimiento preventivo de equipo

El mantenimiento efectuado con la intención de reducir la probabilidad de fallo, para que siempre den un buen servicio. Y se realizará en los equipos que a continuación se menciona:

2.2.1.3.1. Mantenimiento preventivo de planta telefónica

Los pasos que se deben seguir son:

- Mensual
 - Revisar el funcionamiento de la planta.
 - Para limpiarla desconectar la unidad del toma corrientes.
 - Para limpiar los componentes no utilizar limpiadores líquidos o de aerosol.
 - Limpiar con un paño húmedo cada componente de la planta.

- Semestral
 - Revisar las conexiones, accesorios, regletas, teléfonos y cableado, que todo este trabajando con normalidad de lo contrario el electricista debe cambiar la pieza dañada.

2.2.1.3.2. Mantenimiento preventivo del sistema eléctrico

El mantenimiento preventivo que se le debe de dar a las luminarias para que alcancen su funcionamiento óptimo, es:

- Mantenimiento preventivo del alumbrado general

Se debe efectuar con guantes de látex, ya que algunas lámparas estallan o disminuyen su tiempo de vida por la grasa de los dedos. El encargado de realizarlo es el electricista de planta, que debe realizar:

- Semanal
 - Realizar una inspección visual, para determinar el estado de las luminarias.
 - Si se localizan lámparas quemadas se deben cambiar.
 - Para limpiarlas desmontar la luminaria. Limpiar con un paño seco, si fuera necesario limpiarla con un paño húmedo. Secarla con un paño que no deje residuos.
 - Las que contengan difusor, desmontarlo y lavarlo con agua y jabón, dejarlo secar al aire libre.

- Al finalizar la limpieza se debe comprobar si funcionan con normalidad.
 - Mantenimiento preventivo de luces de televisión

Se debe de realizar con guantes de látex, ya que la grasa de los dedos disminuye el tiempo de vida de las luminarias. Se debe realizar por una persona experta ya que estas luces son muy delicadas. A continuación se presentan los pasos a seguir:

- Semestral
 - Desmontar y desarmar la luminaria.
 - Limpiar la lámpara con un papel suave desechable empapado de alcohol isopropílico.
 - Limpiar los filtros dicróicos, reflectores, gobos litho, lentes y todos los componentes de cristal con un paño limpio y suave empapado de alcohol isopropílico.
 - Quitar los motores y dejarlos en sus módulos, antes de lavar el modulo aflojar los tornillos que cierran al motor, lavar con desengrasante (de preferencia biodegradable), pasar una brocha o pincel, lavar con agua, secar con una sopladora, ya seco destapar cada motor y secar por dentro, echarle aceite y cerrar.
 - Las tarjetas electrónicas se deben lavar con desengrasante y aplicar el procedimiento anterior, los que usan batería quitarla antes. No se deben lavar los display LCD, porque la mayoría de veces se manchan con el agua.

- Los tornillos, para que sea fácil su limpieza ubicar en una charola de metal magnetizada, limpiar con líquido WD-40, el cual lubrica, protege de la corrosión y limpia.
 - A las tarjetas con sensores, se les debe de quitar la soldadura y ponerle nueva, ya que por el calor que se produce al usarla se altera y deja de funcionar adecuadamente.
 - Lubricar los baleros de los portagobos giratorios y de los prismas, para esto usar aceite lubricador.
 - Las partes externas como las cubiertas, manijas se deben de lavar con un trapo suave y desengrasante, cuando se secan quedan manchadas, ya secas se deben de limpiar con una esponja y líquido para limpiar vidrios.
 - Ya lavada y armada la luminaria, se le debe de echar aire comprimido para eliminar todo residuo de esponja.
 - Después de limpia se debe probar el funcionamiento, esto sin la cubierta por si quedo algún residuo de los líquidos usados se evaporen y no se empañe la óptica.
- Mantenimiento preventivo.de tableros eléctricos

Para que estén en su óptimo funcionamiento se debe realizar lo que a continuación se menciona:

- Trimestral
 - Bajar todos los interruptores de distribución.
 - Verificar que se haya cortado el suministro de energía eléctrica.
 - Limpiar los tableros, aspirar de arriba hacia abajo y de derecha a izquierda.

- Cepillar los componentes para arrastrar la suciedad que no fue levantada con la aspiradora.
- Limpiar con un trapo húmedo empapado de alcohol isopropílico.
- Inspeccionar los componentes mecánicos, *switches* y termostatos.
- Reajustar las conexiones, si fuera necesario, ya que se desajustan por las vibraciones, por las corrientes superiores al rango establecido o bien por el exceso de fuerza.
- Revisar los cables y terminales, para asegurarse que no hayan terminales flojas, o que hayan perdido su condición de flexibilidad y aislación.

2.2.1.3.3. Mantenimiento preventivo del sistema de aguas

Es conveniente que se haya pensado en facilitar el acceso de las personas y equipos necesarios para el mantenimiento a todos los puntos de las redes de las instalaciones. El mantenimiento preventivo del sistema de aguas, se debe de dar de la siguiente manera:

- Mantenimiento preventivo del sistema hidroneumático

El mantenimiento que se le debe de efectuar al sistema hidroneumático es:

- Mensual
 - Revisar la carga de aire de tanque hidroneumático, que debería ser 2 psi menor a la presión de arranque.

- Realizar limpieza de platinos, de arrancadores y *switch* de presión, si es necesario cambiarlos.
 - Revisar que no exista recirculamiento, que las válvulas estén al 100 por ciento.
 - Medición del amperaje de motores a plena carga.
 - Revisar que no haya ruido de rodamientos en motores.
 - Verificar que los sellos mecánicos no tiren agua.
 - Ajustar las terminales eléctricas, las cuales se aflojan por calentamiento.
- Mantenimiento preventivo de los filtros

El mantenimiento que se le debe de dar a los filtros de antracita-grava se debe de realizar periódicamente, para que alcance su óptimo funcionamiento, para esto se debe de efectuar:

- Mensual
 - Verificar que el manómetro de retrolavado tenga una presión entre 30 y 70 psi.
 - Remover y limpiar la malla del filtro de alimentación hidráulica ubicada al final del colector de entrada a los filtros.
 - Observar la secuencia de retrolavado del filtro y confirmar que haya suficiente tiempo para limpiar la arena en todos los tanques.
 - Verificar el manómetro durante la operación y asegurarse que vuelva a cero cuando este apagado.
 - Verificar la válvula reguladora de flujo de retrolavado manual para una regulación adecuada. Si ha sido movida, reajustarla.

- Semestral
 - Abrir los tanques de arena e inspeccionar hasta donde se encuentran los elementos colectores para determinar si los controladores de retrolavado están apropiadamente ajustados.
 - Verificar el nivel del tanque.
 - Rellenar los niveles de arena según sea necesario.

- Anual
 - Hacer un ciclo de retrolavado normal, no agregar limpiadores ni aditivos de ningún tipo de agua al sistema.
 - Lavar y drenar todos sus componentes.
 - Lubricar todas las válvulas de retrolavado del filtro. Reemplazar cualquier empaque, tapas que presenten fugas o los tornillos y tuercas defectuosas.
 - Limpiar cualquier mancha de óxido en los componentes de hierro con un cepillo de alambra, hasta dejar el metal expuesto aplicar pintura.
 - Mantenimiento preventivo de la planta de tratamiento de agua

Para que la planta de tratamiento de agua trabaje a su máxima eficiencia es necesario darle un mantenimiento diario, lo cual hará que se tenga menos problemas mecánicos y se requiera de menos mantenimiento general, el mantenimiento que se debe efectuar es:

- Chequear las barras difusoras

Estas plantas contienen difusores de aire, que usa una burbuja de aire, para aislar y proteger la entrada de aire y la tubería del contacto con el agua servida. Debido a esto, los difusores de aire no se atascan y normalmente no necesitan limpieza. Si algo llegara a tapar el difusor o la tubería, sería evidente debido a la carencia de aire. En ese caso remover el difusor y eliminar el bloqueo.

- Inspeccionar el retorno de lodos

Se debe de chequear que la descarga del retorno de lodos nunca este a menos de 25 por ciento de su capacidad. Si el retorno de lodos se tapa, la manera mas fácil y rápida para destaparla es realizando un retrolavado (cerrar la válvula por un corto tiempo lo cual fuerza a que grandes volúmenes de aire salgan con una fuerza tal que expulsa lo que esta tapando la tubería).

- Limpieza y ajuste del retorno de lodos superficiales

Chequear el retorno de sólidos en suspensión, para asegurarse que este succionando toda la superficie y mantenerlo limpio de cualquier cosa que pueda estar flotando o que forme suciedad.

- Limpieza de pared

Para prevenir que se formen tiras de lodo en la pared, esta debe de raspase suavemente, diariamente y teniendo cuidado de no causar mas turbulencia de la necesaria en el tanque de sedimentación.

- Limpieza de la superficie del agua del tanque de sedimentación

El *skimmer* debe de encenderse a diario, lo suficiente como para que retire todos los sólidos flotantes en el tanque de sedimentación.

- Inspección de las válvulas de aire

Se deberán de chequear a diario, para estar seguro de que se este realizando el trabajo que tiene que hacer. El chequeo mensual minucioso garantiza que no haya fugas en las válvulas.

Para chequear fugas se deberán de cerrar las válvulas y ver si no hay burbujas saliendo. Se recomienda utilizar agua con jabón en las válvulas para detectarlas, este mismo procedimiento se debe de llevar a cabo para las válvulas del retorno de lodos. Normalmente no se deberán de cambiar las válvulas, pues solo es necesario cambiar el sello de hule de las mismas.

- Chequeo de los componentes mecánicos y eléctricos

Siempre se debe de desconectar la bomba y los circuitos eléctricos antes de chequearlos.

- Inspección de las fajas

Chequear la tensión de las fajas, si están muy libres; la polea dará varias vueltas antes de que la faja comience a girar. Si esto sucede se deberán de tensar las fajas. Este chequeo debería de ser realizado mensualmente. También las poleas deberán estar debidamente alineadas para su buen funcionamiento.

- Chequeo de los circuitos eléctricos

El reloj deberá ser chequeado semanalmente para verificar que mantenga bien la hora. Los fusibles se deberán chequear semanalmente y de ser necesario deberán de ser remplazados. Una vez al año se deberá de realizar un chequeo general, es decir cables, conexiones, etc., y cambiarlos de ser necesarios.

- Servicio del pretratamiento

Deberá de ser chequeado a diario para evitar que, material intratable llegue a la planta, y solo si tiene un exceso de material intratable deberá de ser limpiado.

- Caudal de salida

Deberá de chequear que sea sin color ni olor.

- Limpieza

La planta y sus alrededores deberán de ser limpiados a diario. Las plantas y las paredes deberían de ser limpiadas con un chorro de agua. La vegetación debería mantenerse por lo menos a 3 pies de la planta. Una vez al mes lubricar las partes móviles que pueda tener la planta.

- La bomba

Las partes móviles deberán de ser lubricadas cada mes con SAE 40. Se deberá limpiar el polvo de la bomba por lo menos una vez al mes.

- Válvula de presión

Se deben mantener limpias y ser chequeadas cada mes. Para asegurarse que funcione. Para darle servicio, remover los pesos, quitar la tapadera, limpiar todas las superficies y colocar un poco de aceite para una buena lubricación.

2.2.1.3.4. Mantenimiento preventivo del equipo de cómputo

El mantenimiento que se debe efectuar al equipo de cómputo, se debe realizar mensualmente, a continuación se mencionan los pasos que se deben seguir:

- Limpieza interna

Con esta acción, se retirará el polvo que se adhiere a las piezas y al interior en general del equipo. Se debe desconectar los cables externos que alimentan de electricidad, para esta limpieza usar una pequeña aspiradora especial y un pincel pequeño, aspirar el microprocesador y todas las partes.

- Revisar los conectores internos del equipo

Se hace por medio de inspección visual, y servirá para asegurarse que estén firmes y no flojos, verificar que las tarjetas y todos los componentes estén bien conectados.

- Limpieza del monitor

Solo si es necesario es recomendable destapar el monitor. Cada mes se debe de realizar la limpieza externa del mismo, limpiar la pantalla con un paño seco que no deje residuos ni pelusa.

- Limpieza del ratón (*mouse*)

Si el *mouse* es óptico, se debe mantener limpia la almohadilla que sirve de soporte, para evitar que haya suciedad que obstruyan el desplazamiento del mismo. Si no es óptico, abrir la tapa que esta debajo del *mouse* y limpiar la bolita que se encuentra adentro, esta se debe de limpiar con un paño que no deje pelusa.

- Limpieza de *Cd-rom, dvd y cd-rw*

Para su limpieza existen unos discos especiales diseñados para limpiar los lentes de estas unidades.

- Limpieza de superficie exterior

Con un trapo suave humedecido con espuma para limpiar equipo de cómputo, que no contenga disolventes o alcohol, limpiar la parte exterior y secar con un paño suave que no deje residuos.

- Limpieza de servidores

Desarmar el servidor. Limpiar con aire comprimido y limpia contactos. Al finalizar verificar que las piezas estén funcionando con normalidad, si se encontrará alguna dañada se debe cambiar.

2.2.1.3.5. Mantenimiento preventivo del equipo de sonido

Revisar periódicamente el interior de los equipos de sonido como amplificadores, poderes, ecualizadores y consolas de sonido para limpiar polvo y verificar que los componentes electrónicos estén trabajando correctamente.

- Mantenimiento preventivo de micrófonos

El mantenimiento que se les debe de efectuar es mínimo, ya que no se pueden desarmar:

- Semanal
 - Realizar inspección visual de los micrófonos.
 - Limpiar todos los micrófonos.
- Mensual
 - Verificar las mallas de los micrófonos, si hubiera alguna oxidada se debe de cambiar.
- Mantenimiento preventivo de los instrumentos musicales

El mantenimiento que se debe de efectuar a los instrumentos es:

- Mensual
 - Realizar una supervisión visual, para detectar cualquier anomalía en los instrumentos.
 - Limpiar cada instrumento musical.
 - Si tuvieran una pieza dañada se debe cambiar.
 - Mantenimiento preventivo de amplificadores

El mantenimiento que se debe de efectuar es:

- Mensual
 - Se debe de realizar una inspección visual.
 - Debido a la sobre carga de energía se queman los amplificadores, si esto sucede se deben cambiar.
 - Estos amplificadores contienen un ventilador, debido al uso se llenan de polvo, para retirar el polvo se debe desarmar el amplificador.
 - Quitar el filtro y limpiarlo con aspiradora
 - Armarlo y comprobar su funcionamiento.
 - Mantenimiento preventivo de bocinas
- Anual
 - Se debe de realizar una inspección visual de las bocinas.

- Desmontar el equipo, para efectuarle la limpieza.
- Cambiar los amortiguadores y shocks del cono, los cuales se dañan por las vibraciones.
 - Mantenimiento preventivo de consolas

El mantenimiento que se le debe de efectuar, es:

- Mensual
 - Debido a que es un equipo muy delicado, solo se le debe de realizar limpieza por fuera.
 - Con un trapo limpiar toda la parte de afuera de la consola
 - Mantenimiento preventivo de equipo de emergencia

El mantenimiento que se debe de realizar a este equipo es:

- Mantenimiento preventivo de extintores
- Semanal
 - Verificar que los extintores estén en su lugar.
- Mensual
 - Comprobar que estén completamente cargados y en condiciones funcionales.
 - Anotar en la etiqueta del extintor la fecha de revisión.

- Anual
 - Si no se ha utilizado recargarlo, si se utilizó recargar después de haberlo usado.
 - Mantenimiento preventivo de luces de emergencia

- Mensual
 - Verificar que las luces se activen a la ausencia de energía eléctrica.
 - Si existiera una lámpara quemada, se debe cambiar inmediatamente.
 - Limpiar con un trapo suave la luz.
 - Mantenimiento preventivo de flechas de ruta de evacuación

- Mensual
 - Inspección visual de flechas que estén en óptimas condiciones.
 - Si existieran piezas dañadas, cambiarlas inmediatamente.
 - Limpiarlas con un trapo húmedo, para quitar polvo o cualquier artefacto que no sea parte de la misma.

2.2.1.3.6. Mantenimiento preventivo del horno de pan

- Mensual
 - Después de su uso, se deben lavar las parrillas y limpiar la parte interior con aspiradora para quitar todo el polvillo que se desprende al hornear. Seguido de esto lavar con una esponja húmeda y secar.
 - Limpiar por fuera con un paño húmedo o con una esponja húmeda.
 - Revisar los cilindros de gas cada año para verificar si necesitan ser cambiados.

2.2.1.3.7. Mantenimiento preventivo de la batidora

- Mensual
 - Lavar el tazón con agua y jabón neutro, secar con un trapo suave.
 - Limpiar por fuera con un trapo húmedo, secar con un trapo suave.
 - Después de limpiar, taparla.

2.2.1.4. Programación del mantenimiento

En las siguientes figuras se presenta el mantenimiento diario, semanal, mensual, semestral y anual que se debe de efectuar al equipo, mobiliario e instalaciones que integran Casa de Dios:

Figura 29. Programación del mantenimiento semanal

Actividad	Semanal				
	Lun	Mar	Mie	Jue	Vie
Limpieza de jardines	x				
Limpieza de ventanas			x		
Limpieza de puertas de aluminio			x		
Limpieza de puertas de madera			x		
Limpieza de sillas		x			
Limpieza de alfombras		x			
Verificación de sanitarios			x		
Verificación de lavamanos			x		
Revisión y limpieza de alumbrado general	x				
Revisión y limpieza de micrófonos	x				
Verificación de extintores					x
Verificación y mantenimiento planta tratamiento de agua	x	x	x	x	x
Limpieza de micrófonos			x		

Fuente: elaboración propia.

Figura 30. Programación del mantenimiento mensual

Actividad	Mensual			
	1 Sem	2 Sem	3 Sem	4 Sem
Limpieza de paredes de ladrillo	x			
Limpieza de paredes interiores	x			
Abonar jardines		x		
Inspección y limpieza de ventanas			x	
Inspección de puertas de aluminio			x	
Inspección de puertas de madera			x	
Inspección de sillas		x		
Revisión de alfombras		x		
Limpieza de sanitarios				x
Limpieza de lavamanos				x
Revisión y limpieza planta telefónica			x	
Revisión y limpieza tableros eléctricos	x			
Revisión y limpieza sistema hidroneumático		x		
Revisión filtros		x		
Revisión planta de tratamiento de agua		x		
Limpieza equipo de cómputo				x
Revisión de micrófonos			x	
Revisión instrumentos musicales			x	
Revisión amplificadores			x	
Limpieza consolas			x	
Limpieza luces de emergencia	x			
Revisión flechas de ruta de evacuación	x			
Limpieza horno de pan		x		
Limpieza batidora		x		

Fuente: elaboración propia.

Figura 31. Programación del mantenimiento anual

Actividad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Revisión predes de ladrillo						X						
Revisión paredes interiores						X						
Abonar jardines	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Bautisterio		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Parqueos						X						
Revisión ventanas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Limpieza elementos metálicos ventanas						X						
Revisión puertas de aluminio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Limpieza elementos metálicos puertas de aluminio	X											X
Revisión puertas de madera	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Limpieza elementos puertas de madera	X					X						X
Revisión estructuras metálicas	X					X						X
Revisión de sillas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Revisión de alfombras	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Limpieza de sanitarios		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Limpieza de sarro sanitario y lavamanos			X		X		X		X			X
Limpieza de tubería de sanitarios y lavamanos						X						X
Revisión planta telefónica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Revisión accesorios planta telefónica	X					X						X
Revisión y limpieza de luces de televisión		X				X						X
Revisión y limpieza de tableros eléctricos	X		X			X			X			X
Revisión y limpieza del sistema hidroneumático	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Revisión de filtros	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Limpieza de filtros	X					X						X
Retrolavado de filtros						X						
Equipo de cómputo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Verificación mayas de micrófonos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Instrumentos musicales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Amplificadores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Bocinas						X						
Consolas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Luces de emergencia	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Flechas de ruta de evacuación	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Horno de pan	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Batidora	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: elaboración propia.

2.2.2. Plan de seguridad industrial

El plan de seguridad industrial, se diseñó en base a las necesidades establecidas en la encuesta realiza a los empleados de Casa de Dios, (ver apéndice 9).

Se pudo notar que en el área administrativa es necesario adaptar el lugar de trabajo al trabajador, logrando así, que el empleado se sienta cómodo al realizar sus tareas. También en el departamento de mantenimiento se deben de establecer normas para que el personal utilice el equipo de protección, en cada tarea que lo así lo necesite, logrando disminuir los accidentes y/o enfermedades laborales.

A continuación se presentan las condiciones adecuadas del puesto de trabajo y el equipo de protección que deben de utilizar según la tarea asignada:

2.2.2.1. Condiciones adecuadas del puesto de trabajo

Es importante que el puesto de trabajo esté bien diseñado para evitar enfermedades relacionadas con condiciones laborales deficientes, así como para asegurar que el trabajo sea productivo. Hay que diseñar todo puesto de trabajo teniendo en cuenta al trabajador y la tarea que realizará, a fin de que ésta se lleve a cabo cómodamente, sin problemas y eficientemente.

Si el puesto de trabajo está diseñado adecuadamente, el trabajador podrá mantener una postura corporal cómoda y correcta, evitando cualquier tipo de lesión que pueda dañar su integridad física.

Las características que se deben tener, para adaptar el lugar de trabajo al trabajador, son las que a continuación se mencionan:

2.2.2.1.1. Características adecuadas de la silla de trabajo

Debido a que el 82 por ciento de los empleados del área administrativa tiene deficiencias en el apoyo para los brazos de la silla de trabajo, (ver figura 14), se presenta a continuación las características adecuadas de la misma:

- Debe tener ruedas y posibilidad de giro para permitir la movilidad y el acceso a los instrumentos de trabajo.
- Debe ser de esquinas redondeadas y sin aristas, el borde delantero debe ser suavemente curvado para evitar compresiones debajo de los muslos y rodillas. Si no posee las características mencionadas anteriormente se debe utilizar cojines para producir el mismo efecto.
- El relleno del asiento y del respaldo no debe ser muy acolchonado, lo ideal es un relleno firme de 2 o 3 centímetros de espesor sobre una base dura.
- La profundidad óptima del asiento es la que permite usar el respaldo sin que se haga una presión excesiva debajo de las rodillas.
- Debe tener un adecuado apoyo lumbar.
- El respaldo debe llegar como mínimo a la parte media de la espalda.
- Debe poseer apoyabrazos.
- La altura de la silla se debe poder ajustar.

Figura 32. **Silla ergonómica de trabajo**



Fuente: <http://www.google.com.gt/imgres?q=silla+ergonomica+de+trabajo&um=1&hl=esergono>
Consulta: 15 de agosto de 2009.

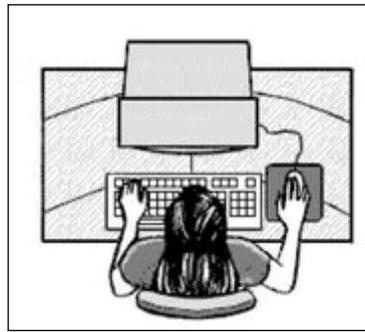
2.2.2.1.2. Características adecuadas de la mesa de trabajo

En la encuesta realizada al personal administrativo, (ver apéndice 9), se pudo notar que el 10 por ciento de los empleados no tiene espacio suficiente detrás del escritorio para moverse con facilidad, (ver figura 16); el 25 por ciento de ellos no tiene la altura adecuada en el escritorio, (ver figura 17); el 14 por ciento no tiene suficiente espacio para mover el equipo de cómputo, (ver figura 18); el 18 por ciento no tiene suficiente espacio debajo del escritorio para mover las piernas con facilidad, (ver figura 19). Con base a ésta información, se presentan las características adecuadas de la mesa de trabajo:

- Debe quedar a la altura del codo cuando se esta sentado.
- Debe poseer las dimensiones suficientes para colocar el equipo de cómputo y las herramientas de trabajo.
- La superficie de la mesa debe ser poco reflectante, son preferibles los colores suaves para evitar el contraste fuerte.
- Los bloques de los cajones no deben estar fijos, para ser colocados en la zona que mas le convenga al trabajador.

- Es conveniente que las mesas estén electrificadas para evitar la conexión en extensiones que puedan dar lugar a accidentes.
- Detrás del escritorio debe haber por lo menos 115 centímetros de espacio para moverse con la silla y facilitar los movimientos y cambio de postura.

Figura 33. **Mesa de trabajo**



Fuente: <http://www.google.com.gt/imgres?q=posicion+correcta+para+sentarse&num=10mesatra=1&hl=es&biw>. Consulta: 15 de agosto de 2009.

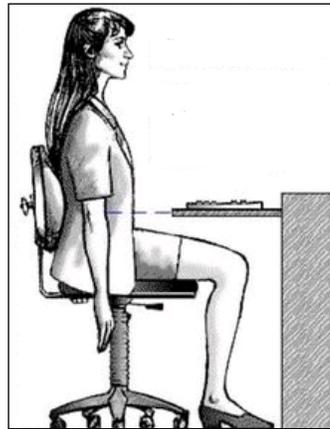
2.2.2.1.3. Posición adecuada para sentarse

En la encuesta realizada a los empleados del área administrativa, (ver apéndice 9), se pudo notar que el 25 por ciento de ellos adopta una mala posición para sentarse, (ver figura 27). Debido a ésta información, se presenta la posición adecuada que debe adoptar el trabajador al sentarse.

- Los pies deben estar apoyados completamente en el suelo, si no se llega a él se debe de utilizar un reposapiés.
- La altura del asiento debe poder ajustarse de tal manera que se transfiera el peso corporal a través de los glúteos y no de los muslos.

- El tronco debe permanecer levantado, con los hombros hacia atrás y la columna vertebral recta.

Figura 34. **Posición correcta para sentarse**



Fuente:<http://www.google.com.gt/imgres?q=posicion+correcta+para+sentarse&num=10&um=1hes&biw>. Consulta: 15 de agosto de 2009.

2.2.2.1.4. Iluminación

Las características que se deben tener para lograr una óptima iluminación, son las siguientes:

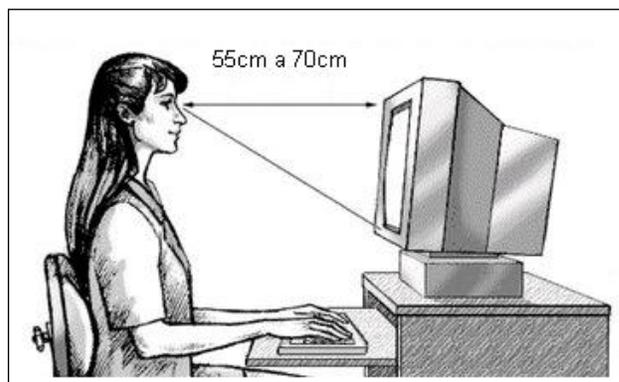
- Las fuentes de luz deben colocarse de forma que se evite el deslumbramiento y reflejos molestos en la pantalla o en otras partes del equipo.
- Los puestos de trabajo deben ubicarse de tal manera que las fuentes naturales de luz queden paralelos a la pantalla, ni frente ni detrás para evitar todo tipo de reflejo.
- Las ventanas y aberturas deberán estar equipadas con persianas o cortinas para atenuar la luz del día.

2.2.2.1.5. Posición adecuada del monitor

Debido a que el 40 por ciento de los empleados del área administrativa no posee filtro en la pantalla, (ver figura 19); al 65 por ciento de ellos se le refleja la luz en la pantalla, (ver figura 21); el 25 por ciento tiene una distancia menor a la recomendada, (ver figura 22). Se presenta la posición adecuada de la ubicación del monitor, para evitar cualquier tipo de lesión en los trabajadores.

- La altura del monitor debe ser de forma que su borde superior quede a la altura de los ojos del usuario con la cabeza erguida.
- La distancia de la pantalla a los ojos debe ser como norma general de 55 centímetros.
- Se debe de usar filtro en la pantalla para disminuir el reflejo de la luz y las emisiones de radiación.
- Se debe trabajar con la cabeza de frente a la pantalla, evitando los giros. El ángulo máximo de giro de la cabeza debe ser menor a 35 grados.

Figura 35. Posición correcta del monitor



Fuente:<http://www.google.com.gt/imgres?q=posicion+correcta+para+sentarse&num=10&um>

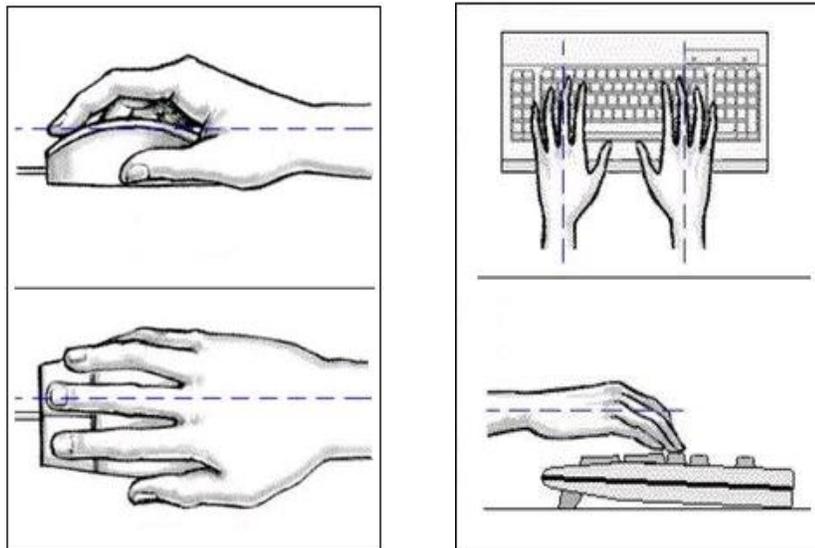
Consulta: 15 de agosto de 2009.

2.2.2.1.6. Posición adecuada del teclado y ratón (mouse)

Según la encuesta realizada a los empleados del área administrativa, se pudo notar que el 23 por ciento de ellos no puede regular la altura del teclado, (ver figura 23); el 75 por ciento tiene una altura mayor de 5 centímetros entre el teclado y la mesa, (ver figura 24); el 46 por ciento tiene una distancia menor a la adecuada entre el borde de la mesa y el teclado, (ver figura 25); el 60 por ciento no puede desplazar con facilidad el ratón, (ver figura 26). Debido a ésta información, se presenta la posición correcta para colocar el teclado y el mouse en la mesa de trabajo:

- El teclado se debe de poder inclinar y ser independiente de la pantalla.
- El teclado no debe ser demasiado alto, debe quedar a 3 centímetros de altura con respecto de la mesa.
- Entre el teclado y la mesa de trabajo debe existir por lo menos 10 centímetros de distancia para apoyar las muñecas y antebrazo.
- El *mouse* debe tener forma que permita su utilización cómoda tanto para personas diestras como zurdas.
- El *mouse* debe situarse de tal forma que permita el desplazamiento sin torsión ni extensión del brazo.

Figura 36. **Posición correcta de las manos sobre el teclado y ratón**



Fuente: <http://www.google.com.gt/imgres?q=posicion+correcta+para+sentarse&num=10&um=&biw>. Consulta: 15 de agosto de 2009.

2.2.2.2. Equipo de protección

Según la información obtenida por medio de una entrevista no estructurada con el jefe de mantenimiento, se pudo determinar que se cuenta con el equipo de protección adecuado para realizar cada tarea, pero el personal no lo utiliza. Éste equipo se debe utilizar para llevar a cabo las tareas de limpieza, electricidad, jardinería, albañilería y carpintería.

A continuación se presenta el equipo que se debe utilizar según cada tarea y las normas que se llevarán a cabo para que el personal lo utilice:

2.2.2.2.1. Caretas y gafas de protección

- Descripción

Protegen los ojos, boca y nariz, evitando el contacto con polvo, combustibles, lubricantes y otras sustancias que puedan provocar alergias, enfermedades oculares y nasales, obstrucción de las vías respiratorias, etc. Deberá ser utilizado por el personal del departamento de mantenimiento cuyas actividades asignadas lo requieran (carpintería, limpieza, pintura, albañilería, trabajos de electricidad, etc.).

- Normas

- El personal que no cumpla con utilizar el equipo de protección en las áreas especificadas, será amonestado con una llamada de atención por escrito.
- Si el empleado acumula 3 llamadas de atención se prescindirá de sus servicios.

Figura 37. Careta y gafas de protección



Fuente: <http://aquinegocio.co/p14233-arseg-9-014-caretaylentespara-el-esmerilador-mayor.html>.

Consulta: 15 de agosto de 2009.

2.2.2.2.2. Casco de protección

- Descripción

Evita golpes en la cabeza, que puedan provocar daños cerebrales significativos y hasta la muerte. Deberá ser utilizado (casco de polietileno) por el personal del departamento de mantenimiento que lleve a cabo trabajos de traslado y colocación de mobiliario y equipo pesado, limpieza de ventanas externas, etc.

- Normas

- El personal que no cumpla con utilizar el equipo de protección en las áreas especificadas, será amonestado con una llamada de atención por escrito.
- Si el empleado acumula 3 llamadas de atención se prescindirá de sus servicios.

Figura 38. Casco de protección



Fuente: <http://www.cimasafety.com/rubro.php?subrubro=5&rubro=2&expand=SI>. Consulta: 15 de agosto de 2009.

2.2.2.2.3. Guantes

- Descripción

Protege la piel, evitando que surjan enfermedades producidas por contacto con químicos, polvos, detergentes, bacterias. Será necesario el uso para el personal de limpieza de las instalaciones (guantes de látex natural), personal de jardinería (guantes de piel), para trabajos eléctricos (guantes dieléctricos), para trabajos de albañilería (guantes de goma o caucho).

- Normas

- El personal que no cumpla con utilizar el equipo de protección en las áreas especificadas, será amonestado con una llamada de atención por escrito.
- Si el empleado acumula 3 llamadas de atención se prescindirá de sus servicios.

Figura 39. **Guantes de protección**



Fuente: [http://www.prolabsl.com/PRODIVEL/_es/detailed/4e71d154b7c2d/45f/Guante-de p.html](http://www.prolabsl.com/PRODIVEL/_es/detailed/4e71d154b7c2d/45f/Guante-de-p.html).

Consulta: 15 de agosto de 2009.

2.2.2.2.4. Calzado de protección

- Descripción

Destinadas a proteger el pie de peligros en el trabajo, de la humedad y caída de objetos. Será necesario el uso para el personal de limpieza (botas antideslizantes), para trabajos eléctricos (botas de material aislante), para trabajos de albañilería (calzado de cuero con punta de acero).

- Normas

- El personal que no cumpla con utilizar el equipo de protección en las áreas especificadas, será amonestado con una llamada de atención por escrito.
- Si el empleado acumula 3 llamadas de atención se prescindirá de sus servicios.

Figura 40. Calzado de protección



Fuente: http://www.prolabsl.com/PRODIVEL/_es/detailed/4e71d154b7c2d/45f/Guante-de-p.html.

Consulta: 15 de agosto de 2009.

2.2.2.2.5. Arnés

- Descripción

Para trabajos realizados a más de 1,80 metros de altura del nivel del piso. Será necesario el uso de arnés de cuerpo completo para todo el personal que realice trabajos de altura.

- Normas

- El personal que no cumpla con utilizar el equipo de protección en las áreas especificadas, será amonestado con una llamada de atención por escrito.
- Si el empleado acumula 3 llamadas de atención se prescindirá de sus servicios.

Figura 41. Arnés



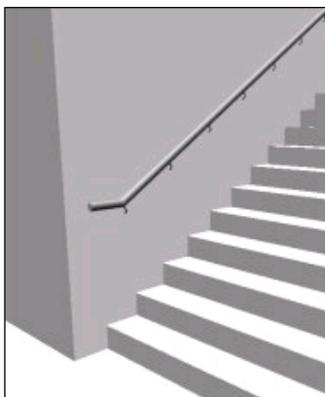
Fuente: http://www.prolabsl.com/PRODIVEL/_es/detailed/4e71d154b7c2d/45f/Guante-de p.html.

Consulta: 15 de agosto de 2009.

2.2.2.2.6. Pasamanos en gradas y rampas

Actualmente en las gradas que conducen a recepción general, edificio de tres niveles y en las rampas de salidas de emergencia, no poseen pasamanos. Se recomienda colocar pasamanos de aluminio de los dos lados de las gradas y las rampas, ya que estas permiten sostenerse con mayor facilidad al subir y bajar.

Figura 42. **Pasamanos de aluminio**



Fuente: http://www.prolabsl.com/PRODIVEL/_es/detailed/4e71d154b7c2d/45f/Guante-de p.html.
Consulta: 15 de agosto de 2009.

2.2.3. Control del mantenimiento y la seguridad industrial

La labor del departamento de mantenimiento, está relacionada muy estrechamente en la prevención de accidentes y lesiones en el trabajador, ya que tiene la responsabilidad de mantener en buenas condiciones las instalaciones.

2.2.3.1. Historial

Es importante tener un historial de mantenimiento, para facilitar al departamento a tomar las decisiones con respecto del mismo, ya que este indica la frecuencia con que se ha realizado y con que se debe de llevar a cabo. Debe de ser legible y estar disponible para el encargado del departamento.

Es necesario llevar un historial de enfermedad y accidente de trabajo, ya que esta información servirá para determinar las medidas necesarias que se deben de tomar para desarrollar un plan de seguridad adecuado para cada área de trabajo.

Debido a que Casa de Dios no tiene aún un historial de mantenimiento, accidentes y enfermedades laborales; se diseñó el formato, en una hoja de cómputo, para llevarlo a cabo.

A continuación se presentan las hojas de cómputo que se diseñaron para poder tener un historial del mantenimiento, accidentes y enfermedades:

Figura 43. Hoja de cómputo para el historial del mantenimiento

 HISTORIAL MANTENIMIENTO					
Actividad	Area	Fecha	Encargado	Acción inmediata	Observaciones

Fuente: elaboración propia.

Figura 44. Hoja de cómputo para el historial de enfermedades

 HISTORIAL DE ENFERMEDADES				
Nombre del empleado	Causas de la enfermedad	Fecha	Tiempo de suspensión	Observaciones

Fuente: elaboración propia.

Figura 45. Hoja de cómputo para el historial de accidentes

 HISTORIAL DE ACCIDENTES						
Nombre del afectado	Incidente	Causas del incidente	Fecha	Hospitalización	Tiempo de suspensión	Observaciones

Fuente: elaboración propia.

Esta información será utilizada por el responsable de cada departamento, administrativo y de mantenimiento, para tomar las decisiones correspondientes; analizando la situación y la frecuencia con que se llevan a cabo los eventos, para tomar las medidas correspondientes para prevenirlos o bien eliminarlos.

2.2.3.2 Hojas de control del mantenimiento

Las hojas de control del mantenimiento, (ver apéndices del 1 al 6), deberán ser utilizadas en las visitas y revisiones del mantenimiento del mobiliario, instalaciones y equipo.

Después de efectuado el mantenimiento, el encargado de realizarlo, deberá llenar la hoja y entregarla a su jefe inmediato. El jefe inmediato debe verificar, con inspección visual, si el mantenimiento se efectuó como correspondía y almacenar la información en la hoja de cómputo, (ver figura 40), para tener un historial de mantenimiento.

2.2.3.3. Control de accidente o enfermedad profesional

Para llevar el control de las enfermedades o accidentes laborales, será necesario llenar las hojas de control de enfermedad o accidente laboral, (ver apéndices 7 y 8).

Al momento de ocurrir un evento de esta magnitud, se deberá llenar la hoja de informe de accidente y/o enfermedad, ver apéndices 7 y 8, entregarla con la información solicitada al gerente administrativo, el cual debe verificar que contenga la información completa del incidente, después la información deberá ser almacenada en la hoja de cómputo, ver figuras 40 y 41, para tener un historial de estos eventos.

3. FASE DE INVESTIGACIÓN

3.1. Bases legales

Las bases legales en relación con la seguridad e higiene ocupacional en Guatemala, se encuentran contempladas en:

- Código de Trabajo
- Reglamento General sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo
- Acuerdos referentes a la seguridad e higiene industrial en Guatemala.

3.1.1. Código de Trabajo

En su Decreto No. 1441, Título Quinto, capítulo único, da a conocer las disposiciones generales sobre seguridad e higiene en el trabajo, tales como la prevención de accidentes, creación de un entorno laboral adecuado, condiciones adecuadas de trabajos para mujeres y menores de edad, así como el control de las jornadas de trabajo evitando la explotación.

3.1.2. Reglamento General sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo

En base al Reglamento de Seguridad e Higiene Industrial, emitido por el gobierno de Guatemala el 28 de diciembre de 1957, dado a conocer a través del Ministerio de trabajo. Tiene por objeto, regular las condiciones generales de higiene y seguridad en que deberán ejecutar sus labores los trabajadores de

patronos privados, del Estado, de las municipalidades y de las instituciones autónomas, con el fin de proteger su vida, su salud y su integridad corporal.

3.1.3. Acuerdos relacionados con la seguridad e higiene en el trabajo

Según el Acuerdo 1414, del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, en cumplimiento del artículo 60 del Reglamento sobre Protección Relativa a Accidentes en General y de los Artículos 198 y 204 del Código de Trabajo, tiene por objeto, dar a conocer las normas sobre los medicamentos que deben contener los botiquines de primeros auxilios en las empresas, esto según el tipo de trabajo que desempeñan.

En base al Acuerdo 1002, del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Reglamento sobre Protección Relativa a Accidentes. Contiene los beneficios en materia de prevención de accidentes, la promoción de la salud ocupacional y la seguridad en el trabajo.

3.2. Desastres

Se presentan cuando un fenómeno natural o tecnológico ocasiona daños en las instalaciones, en los equipos y en el peor de los casos en las personas, lo cual da como resultado una pérdida, que no solo se refleja en lo económico sino en la productividad.

Se puede clasificar como desastre natural, cuando es originado por la naturaleza (terremotos, huracanes, inundaciones, etc.); o bien, como desastre tecnológico, cuando es provocado por el hombre (contaminación del agua,

contaminación del aire, etc.). Estos pueden afectar parte de la empresa, o la totalidad de ella.

3.2.1. Tipos de desastres

Existen varios tipos de desastres, entre los cuales se pueden mencionar:

- Terremotos
- Incendios
- Explosiones
- Huracanes
- Tornados
- Inundaciones
- Deslizamientos
- Hundimientos

3.2.2. Desastres naturales más comunes en Guatemala

El Guatemala ha sido definida como uno de los países más vulnerables para que ocurran desastres naturales, debido a la alta población, a la concentración de la actividad productiva y a la recurrencia de los fenómenos naturales. Los desastres más comunes en el país son: terremotos, sequía, hundimientos e inundaciones.

3.2.2.1. Terremotos

Guatemala se encuentra ubicado en una zona de alta sismicidad, el origen de los sismos, en su mayoría, se debe a que esta ubicada sobre la triple unión

de placas tectónicas, que forman en parte la corteza terrestre, ellas son la placa de Cocos, la del Caribe y la de Norteamérica.

Los departamentos con mayor riesgo de que ocurran son: Guatemala, el Progreso, Sacatepéquez, Chimaltenango, Escuintla, Santa Rosa, Sololá, Totonicapán, Quetzaltenango, Suchitepéquez, Retalhuleu, San Marcos, Baja Verapaz, Zacapa, Chiquimula, Jalapa y Jutiapa. Que a lo largo de la historia han ocurrido diversidad de ellos dejando pérdidas humanas y económicas.

3.2.2.2. Sequía

Es uno de los desastres que más ha afectado al país en los últimos años, su origen esta en la disminución del nivel de precipitación pluvial, lo cual ha provoca pérdidas en las cosechas de productos básicos.

Los departamentos más vulnerables a que sucedan son: Guatemala, Sacatepéquez, Chimaltenango, Sololá, Suchitepéquez, Retalhuleu, Huehuetenango, Quiché, Alta Verapaz, Petén, Izabal, Zacapa, el Progreso Chiquimula, Jalapa y Jutiapa.

3.2.2.3. Hundimientos

En Guatemala se han llevado a cabo varios hundimientos, la causa más común es, que la tierra pierde apoyo en la parte subterránea, esto debido a que por las actividades que se llevan a cabo en las industrias, se ha removido el agua subterránea, la cual sirve como apoyo de la misma. Otras causas son las siguientes:

- Pérdida de agua en tierra orgánica
- La erosión de la piedra caliza subterránea
- Minería subterránea
- Extracción de agua subterránea y petróleo

3.2.2.4. Inundaciones

Las inundaciones son uno de los desastres más comunes en el país, debido a la gran cantidad de ríos y cuencas existentes. Estas se llevan a cabo por lo general en áreas bajas, cerca de agua o de agua debajo de una represa. Aún los arroyos más pequeños, barrancos, riachuelos, alcantarillas, lechos secos de arroyos o terrenos bajos que parezcan inmunes en tiempo seco, pueden ser de alto riesgo en tiempo de lluvia.

Los departamentos más vulnerables para que sucedan son: Escuintla, Santa Rosa, Suchitepéquez, Huehuetenango, Quiché, Alta Verapaz, Petén, Izabal, Zacapa, Chiquimula y Jutiapa.

Han provocado enfermedades graves que han afectado a la población, como, cólera, dengue, malaria, enfermedades dermatológicas y enfermedades parasitarias.

3.2.3. Desastres a los que está expuesta Casa de Dios

Debido a que Guatemala es un país sísmico, repartido en tres placas tectónicas: Norteamérica, Caribe y Cocos, y su ubicación geográfica, Casa de Dios, es vulnerable a sismos, por la cercanía a la falla de Jalpatagua y Santa

Catarina Pínula. Estas son fallas que se mantienen en constante actividad, las cuales han provocado sismos fuertes a lo largo de la historia en el país.

Las instalaciones de Casa de Dios se encuentran a 400 metros de la gasolinera *Esso*, por lo cual, está expuesta a que en cualquier momento se produzca una explosión, esto ocasionaría estallido de ventanas, bloqueo de las salidas, entre otros.

La maquila *Sewon*, colinda de lado derecho con las instalaciones de la Iglesia, debido a esto el personal esta expuesto a respirar los químicos que se utilizan en la fábrica, lo cual, genera contaminación en el ambiente y podría afectar la salud de los empleados. También al provocarse un incendio en la maquila, que es muy común por el material que utilizan, obstruiría el paso de los vehículos, ya que se encuentra pegada a la pared de entrada principal y de los parqueos.

La empresa Olmecca se encuentra a 100 metros, por la parte de atrás de la Iglesia. Al ocurrir un incidente en esta planta de producción, obstruiría el paso de salida, que si se lleva a cabo cuando hay actividad en la iglesia causaría un caos vial en las carreteras que conducen a San José Pínula y a Pavón.

3.2.4. Emergencias ocurridas en la empresa

No se cuenta con un historial de emergencias ocurridas en la Iglesia Cristiana Casa de Dios, pero se deberá hacer uno para informar a las autoridades administrativas de la empresa para tomar las medidas pertinentes.

3.2.5. Desastres ocurridos en la zona de ubicación

Si se hace un breve repaso a la historia de la zona, se observa que no ha habido sucesos tan destacados. En la zona en donde se encuentra ubicada Casa de Dios, no se registran datos de desastres ocurridos en los últimos 10 años

3.3. Plan de contingencia ante desastres

Una contingencia es un hecho que puede suceder o no. Un plan de contingencia son los procedimientos específicos de coordinación, alerta, movilización ante la ocurrencia de un evento en particular.

El plan de contingencia ante desastres busca asegurar las condiciones de las instalaciones de Casa de Dios, ante eventos que pongan en peligro su existencia, así como proteger la integridad física de los empleados.

La vigencia del plan dependerá de los cambios que se realicen en cada edificación.

Se diseñó en base a los riesgos a los que esta expuesta la iglesia, por lo cual, se pudo observar que es necesario definir la ruta de evacuación y determinar los pasos que se deben seguir ante cualquier desastre o emergencia.

3.3.1. Señalización

Se entiende por señalización al signo distintivo referido a un objeto, actividad o situación determinada que proporcione una indicación o una

obligación relativa a la seguridad o a la salud en el trabajo mediante señal en forma de panel, utilizando color, señales luminosas.

Para que las señales y avisos sean entendibles y persevere su función de información, prevención, obligación y se mantenga la uniformidad en la simbología, se debe tomar en cuenta:

- Las señales deben ser entendibles para cualquier persona.
- Se debe evitar el uso de textos largos.
- Se debe evitar el exceso de señales.
- Se debe realizar permanentemente simulaciones y simulacros.

La señalización tiene características específicas, las cuales se presentan a continuación:

- Significado de los colores

La siguiente tabla muestra el significado de los colores que se utilizan para las señales de prevención:

Tabla XXV. **Significado de colores**

Color	Significado
Rojo	Alto, prohibición, identifica equipo contra incendio
Amarillo	Precaución, riesgo
Verde	Condición segura, primeros auxilios
Azul	Obligación, información

Fuente: CONRED. Normas de señalización: formas, color y símbolos de seguridad en caso de desastre. Guatemala. 2001.

- **Colores de contraste**

El color rojo amarillo, verde y azul se toman como base para la elaboración de una señal, los colores blanco y negro se utilizan para los símbolos y letras que contengan las señales. En la siguiente tabla se muestran:

Tabla XXVI. **Colores de contraste**

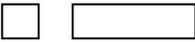
Colores de seguridad	Color de contraste
Rojo	Blanco
Amarillo	Negro
Verde	Blanco
Azul	Blanco

Fuente: CONRED. Normas de señalización: formas, color y símbolos de seguridad en caso de desastre. Guatemala. 2001.

- Formas geométricas

En la siguiente tabla se muestran las formas geométricas utilizadas para la señalización y su significado:

Tabla XXVII. **Formas geométricas**

Señal	Forma geométrica	Significado
Información		Proporciona información
Prevención		Advierte un peligro
Prohibición		Prohíbe una acción susceptible de provocar un riesgo
Obligación		Elige una acción determinada

Fuente: CONRED. Normas de señalización: formas, color y símbolos de seguridad en caso de desastre. Guatemala. 2001.

- Clasificación de señales
- Señales de evacuación, de forma rectangular o cuadrada, utilizando el pictograma color blanco sobre fondo verde.

Figura 46. **Señales de evacuación**



Fuente: www.grafimetal.com. Consulta: 7 de septiembre de 2011.

- Señales de obligación, de forma circular, utilizando en pictograma color blanco sobre fondo azul.

Figura 47. **Señales de obligación**



Fuente: www.grafimetal.com. Consulta: 7 de septiembre de 2011.

- Señales de prohibición, de forma circular, utilizan el color negro sobre fondo blanco y bordes rojos.

Figura 48. **Señales de prohibición**



Fuente: www.grafimetal.com 7. Consulta 7 de septiembre de 2011.

- Señales de protección contra incendios, de forma cuadrada o rectangular, utiliza el pictograma de color blanco sobre fondo rojo.

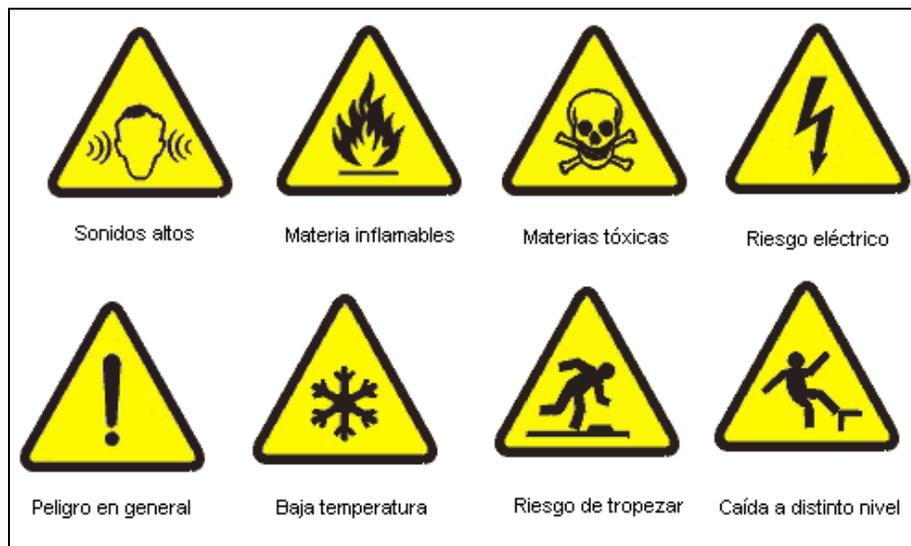
Figura 49. **Señales de protección contra incendios**



Fuente: www.grafimetal.com. Consulta: 7 de septiembre de 2011.

- Señales de advertencia, de forma triangular, utiliza el pictograma de color negro sobre fondo amarillo y bordes negros.

Figura 50. **Señales de advertencia**



Fuente: www.grafimetal.com. Consulta: 7 de septiembre de 2011.

- Símbolos

Los símbolos a utilizar en las señales deben de cumplir con las siguientes características:

- Las flechas utilizadas en las señales deberán iniciar en punta sin perder su dirección.
- Los símbolos deben ser de trazo fuerte y claro para evitar confusiones.

- Las letras de los textos de las señales o avisos, deben ser de trazo fuerte y claro: la proporción del trazo debe ser de 1:8 a 1:10.

- Ubicación
 - Las señales informativas se colocarán en un lugar en donde permita que las personas tengan tiempo suficiente para captar el mensaje.
 - Las señales preventivas se colocarán en un lugar donde permita que las personas tengan tiempo suficiente para captar el mensaje sin correr riesgo, de preferencia a una distancia de 1,50 metros del nivel del suelo.
 - Las señales prohibitivas serán colocadas en el punto donde exista la restricción, para evitar una determinada acción.
 - En el lugar en donde debe llevarse a cabo una actividad determinada se colocarán las señales de obligación.

- Dimensiones

La dimensión de las señales debe de ser tal, que pueda observarse de la mayor distancia del ambiente a señalizarse. Debe considerarse que los lugares a señalizarse pueden ser de espacios cerrados y en áreas abiertas. En ambas situaciones debe variar el tamaño de la misma por el efecto visual que tienen que presentar a los usuarios.

- Disposición de colores

Para las señales, el color de seguridad debe cubrir por lo menos el 50 por ciento de la superficie total de la señal, aplicada en el fondo. El color del símbolo debe ser el de contraste.

- Materiales
 - Los materiales a utilizar deben ser acordes a las características del medio ambiente existente en el lugar donde serán colocados, deben ser no tóxicos ni radioactivos.
 - Las señales deben cumplir con un mantenimiento para conservarlas en buenas condiciones, cuando la señal sufra un deterioro debe ser reemplazada.

3.3.2. Descripción de la ruta de evacuación

La ruta de evacuación se diseñó para que al ocurrir una emergencia (terremoto, incendio), se pueda salir fácilmente del lugar donde las personas se encuentran en una situación de peligro hacia un lugar con menor riesgo.

Debido a que Casa de Dios está conformada por varios edificios, es necesario realizar la evacuación por cada una de las edificaciones, a continuación se muestra la descripción de la ruta de evacuación, de cada una de ellas:

3.3.2.1. Edificio de templo mayor

El templo mayor esta conformado por 16 bloques de sillas en la parte superior y 8 bloques de sillas en la parte inferior, (ver apéndice 10).

- Bloques superiores

Para realizar la evacuación, cada bloque deberá dirigirse al pasillo de lado derecho, cada pasillo conduce al corredor principal y según la puerta de salida se evacuará el edificio, como a continuación se describe:

Los bloques 1 y 2 deberán salir por las puertas 1, 2 y 3 que conducen a la salida de la sala cuna de Pínula, se evacuará a 233 personas. El punto de reunión será en el parqueo de oficinas, ya que se ha identificado como lugar seguro para ubicar a las personas (ver apéndice 10).

Los bloques 3, 4, 5 y 6 deberán salir por las puertas 4, 5, 6, 7 y 8 que conducen al lobby de Pínula, se evacuará a 550 personas. El punto de reunión será en el parqueo de oficinas, ya que se ha identificado como lugar seguro para ubicar a las personas, (ver apéndice 10).

Los bloques 7, 8, 9 y 10 deberán salir por las puertas 9, 10, 11, 12, 13 y 14 que conducen al lobby central, se evacuará a 488 personas. El punto de reunión será en la calle de entrada principal, ya que se ha identificado como lugar seguro para ubicar a las personas, (ver apéndice 10).

Los bloques 11, 12 y 13 deberán salir por las puertas 15, 16, 17, 18 y 19 que conducen al lobby de Olmeca, se evacuará a 370 personas. El punto de

reunión será la plazuela, ya que se ha identificado como lugar seguro para ubicar a las personas, (ver apéndice 10).

Los bloques 14, 15 y 16 deberán salir por las puertas 20, 21 y 22 que conducen a la salida de la sala cuna de Olmeca, se evacuará a 382 personas. El punto de reunión será la plazuela, ya que se ha identificado como lugar seguro para ubicar a las personas, (ver apéndice 10).

- Bloques inferiores

Los bloques inferiores, deberán salir por las puertas interiores del templo, ubicadas a los lados del corredor central, la evacuación se hará también por bloques.

Los bloques 1, 2, 3 y 4 deberán localizar la puerta ubicada al lado izquierdo del corredor central del templo, que conduce a la rampa de evacuación que tiene salida al paqueo de oficinas. Se evacuará a 770 personas. El punto de reunión será en el parqueo de oficinas, ya que se ha identificado como lugar seguro para ubicar a las personas, (ver apéndice 10).

Los bloques 5, 6, 7 y 8 deberán salir por la puerta ubicada al lado derecho del corredor central del templo, que conduce a la rampa de evacuación que tiene salida al frente del edificio de tres niveles. Se evacuará a 771 personas. El punto de reunión será en el parqueo A, ya que se ha identificado como lugar seguro para ubicar a las personas, (ver apéndice 10).

3.3.2.2. Templo menor

Esta edificación está conformada por 2 bloques de sillas, 2 puertas centrales de salida que conducen al lobby y 4 puertas laterales, las inferiores conducen al edificio de tres niveles, la superior derecha conduce a la plazuela, la superior izquierda conduce al jardín frente a la rampa de ingreso, (ver apéndice 11).

- **Bloque izquierdo**

La mitad inferior del bloque deberá evacuar por la puerta que conduce al lobby. El punto de reunión será en el parqueo A, ya que se ha identificado como lugar seguro, para ubicar a las personas, (ver apéndice 11).

La mitad superior deberá evacuar por el corredor central que conduce a las puertas centrales de salida, o bien, por la puerta lateral superior de salida. El punto de reunión será en el parqueo A, ya que se ha identificado como lugar seguro para ubicar a las personas, (ver apéndice 11).

- **Bloque derecho**

La mitad inferior del bloque deberá salir por la puerta lateral inferior de lado derecho, empezando a salir de abajo hacia arriba. El punto de reunión será en el parqueo A, ya que se ha identificado como lugar seguro para ubicar a las personas, (ver apéndice 11).

La mitad superior del bloque deberá salir por la puerta superior lateral derecha buscando el pasillo de lado izquierdo, empezando a salir de arriba

hacia abajo. El punto de reunión será en el parqueo A, ya que se ha identificado como lugar seguro para ubicar a las personas, (ver apéndice 11).

3.3.2.3. Edificio de tres niveles

La evacuación de este edificio se realizará como a continuación se menciona:

- Primer nivel

Las aulas 101, 102, 103, y 104 deberán salir por la puerta que conduce a la rampa de acceso a parqueo de pastores. El punto de reunión será en el parqueo B, ya que se ha identificado como lugar seguro para ubicar a las personas, (ver apéndice 12).

Las aulas 105 y 106 y parte del templo menor deberán salir por la puerta que conduce a la rampa ubicada frente a bodega de materiales. El punto de reunión será en el parqueo B, ya que se ha identificado como un lugar seguro para ubicar a las personas, (ver apéndice 12).

- Segundo nivel

Las aulas 201, 202, 203, televisión y pedagógico, deberán salir por las escaleras que conducen al tercer nivel. El punto de reunión será en la plazuela, ya que se ha identificado como un lugar seguro para ubicar a las personas, (ver apéndice 13).

Las aulas 204, 205, 206 y 207 deberán bajar las gradas que conducen al primer nivel y seguir la evacuación del nivel. El punto de reunión será en el parqueo B, ya que se ha identificado como un lugar seguro para ubicar a las personas, (ver apéndice 13).

- Tercer nivel

Las aulas 301, 302, 303, 304, 305 deberán salir por el lobby que conduce a la plazuela. El punto de reunión será en la plazuela, ya que se ha identificado como un lugar seguro para ubicar a las personas, (ver apéndice 14).

Las aulas 306 y 307 deberán bajar las gradas que conducen al segundo nivel y seguir la evacuación del nivel. El punto de reunión será en el parqueo B, ya que se ha identificado como un lugar seguro para ubicar a las personas, (ver apéndice 14).

3.3.2.4. Edificio de oficinas administrativas

El personal de las oficinas administrativas deberá salir por la puerta a recepción que conduce a la puerta que conduce al edificio de tres niveles, o bien, por las gradas que llevan al templo mayor. El punto de reunión será en la plazuela, ya que se ha identificado como lugar seguro para ubicar a las personas, (ver apéndice 15).

3.3.2.5. Edificio de arquitectura

El personal de arquitectura deberá salir por la puerta central del edificio que lleva hacia el parqueo B. El punto de reunión será en el parqueo B, ya que

éste es un lugar seguro para ubicar a las personas sin que corran ningún riesgo.

3.3.3. Pasos a seguir en caso de emergencia

Casa de Dios es vulnerable a que sucedan sismos e incendios, a continuación se presentan los pasos que se deben de seguir ante estos eventos:

3.3.3.1. Pasos a seguir ante un sismo

Los pasos que se deben seguir ante la ocurrencia de un sismo son:

- Apagar inmediatamente cualquier fuente de incendio.
- Alejar a las personas de los lugares peligrosos como: ventanas, lámparas, muebles y objetos que puedan caer.
- No permitir el uso de escaleras o elevadores durante el sismo.
- Al terminar el sismo, o bien si se está ubicado en una zona que genere riesgo evacuar conservando la calma.

3.3.3.2. Pasos a seguir ante un incendio

Los pasos que se deben seguir ante la ocurrencia de un incendio son:

- Tratar de combatir el fuego.
- Llamar a los cuerpos de socorro.
- Alejar a las personas de las zonas de peligro.
- No usar elevadores.

3.3.4. Contenido adecuado del botiquín de primeros auxilios

Diseñado para actuar ante cualquier emergencia, el cual debe de contener los medicamentos prescritos por la ley según las actividades que se lleven a cabo en la empresa.

En base al acuerdo 1 414, Casa de Dios se adapta a la clasificación de botiquines de riesgos mínimos (comercio, oficinas) y riesgo moderado (talleres con herramientas manuales).

3.3.4.1. Botiquín para instituciones con riesgo mínimo (comercio, oficinas)

Esta clasificación se adapta a los trabajos que se llevan a cabo en el departamento administrativo, el contenido correcto de material de curación, medicamentos e instrumental, es el que se menciona en las siguientes tablas:

- Material de curación

Tabla XXVIII. **Material de curación botiquín de riesgo mínimo**

Material	Cantidad
Algodón absorbente	4 onzas
Gasa en rollos de 2 x 3 pulgadas de ancho	1 rollo
Esparadrapo, carrete de 1 pulgada	1 carrete
Alcohol 88° G.L.	1/8 litro
Tintura de merthiolate	2 onzas (60c.c.)
Curitas	25 unidades
Venda triangular	1 venda

Continuación de la tabla XXVIII.

Tablillas de 30 cms. de largo	2 tablillas
Aplicadores de madera (palillos con algodón en un extremo)	4 docenas
Baja lenguas	1 docena

Fuente: Acuerdo 1 414, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Guatemala, 1969.

- Medicamentos

Tabla XXIX. **Medicamentos botiquín de riesgo mínimo**

Medicamento	Cantidad
Aspirina 50 gr	50 comprimidos
Bicarbonato de sodio	8 onzas
Vaselina estéril	1 tubo (4 onzas)
Agua oxigenada	2 onzas (60cc)
Antidiarreico	4 onzas (120cc)
Suero fisiológico	½ litro
Antídoto universal oral	250cc

Fuente: Acuerdo 1 414, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Guatemala, 1969.

- Instrumental

Tabla XXX. **Instrumental botiquín de riesgo mínimo**

Instrumento	Cantidad
Torniquetes	2
Vendas elásticas, 2 a 3"	3 de cada una
Tijera recta de 14cm	1

Continuación de la tabla XXX.

Riñón de aluminio, mediano	1
Equipo para administrar respiración de boca a boca	2 de cada uno
Termómetro oral y rectal	1 de cada una
Bolsa para hielo y para agua caliente	1
Linterna eléctrica de bolsillo	1

Fuente: Acuerdo 1 414, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Guatemala, 1969.

3.3.4.2. Botiquín para instituciones con riesgo moderado (talleres con herramientas manuales), para el departamento de mantenimiento

Esta clasificación se adapta a los trabajos que se llevan a cabo en el departamento de mantenimiento, el contenido correcto de material de curación, medicamentos e instrumental es el que se menciona en las siguientes tablas:

- Material de curación

Tabla XXXI. **Material de curación botiquín de riesgo moderado**

Material	Cantidad
Algodón absorbente	8 onzas
Gasa en rollo de 2 y 3" de ancho	2 rollos de cada uno
Esparadrapo, carrete de 2"	1 carrete
Alcohol 88° G.L.	¼ litro
Tintura de merthiolate	4 onzas (120cc)
Curitas	50 unidades
Venda triangular	3 vendas
Tablillas de 30cm y 50cm de largo por 10 de ancho	2 de cada una
Aplicadores de madera (palillos con algodón en un extremo)	6 docenas
Baja lenguas	2 docenas

Fuente: Acuerdo 1 414, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Guatemala, 1969.

- Medicamentos

Tabla XXXII. **Medicamentos botiquín de riesgo moderado**

Medicamento	Cantidad
Aspirina 0.50 gr.	50 comprimidos
Bicarbonato de sodio	8 onzas
Vaselina estéril	2 tubos (8 onzas)
Agua oxigenada	4 onzas (120cc)
Antidiarreico	8 onzas (240cc)
Suero fisiológico	½ litro
Antídoto universal oral	250cc

Fuente: Acuerdo 1 414, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Guatemala, 1969.

- Instrumental

Tabla XXXIII. **Instrumental botiquín riesgo moderado**

Instrumento	Cantidad
Torniquetes	2
Vendas elásticas, 2 a 3"	3 de cada una
Tijera recta de 14cm	1
Riñón de aluminio, mediano	1
Equipo para administrar respiración de boca a boca	2 de cada uno
Termómetro oral y rectal	1 de cada una
Bolsa para hielo y para agua caliente	1
Linterna eléctrica de bolsillo	1

Fuente: Acuerdo 1 414, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Guatemala, 1969.

3.3.5. Organización de brigadas

Las brigadas son pequeños grupos especializados en diversas tareas de preparación y coordinación para actuar ante cualquier emergencia que se presente en las instalaciones de Casa de Dios. Para su conformación es indispensable una distribución de funciones, de acuerdo a las habilidades, características o experiencias que las personas posean.

Las personas que colaborarán con las brigadas deberán cumplir como mínimo con las siguientes características:

- Conocer la estructura del edificio (salidas, corredores, escaleras, ventanas, puertas, etc.).
- Ocupar un puesto de trabajo que le permita estar más tiempo dentro de las instalaciones.

- Ser calmado y poder transmitirlo.
- Poseer don de mando.

Para cumplir con lo descrito en el presente capítulo, se dividirá al personal de Casa de Dios en cinco brigadas que a continuación se mencionan:

3.3.5.1. Brigada de primeros auxilios

Esta brigada será la encargada de prestar ayuda inmediata a personas lesionadas, para lograr estabilizar o atenuar las lesiones y aliviar el dolor. Estará integrada por el gerente administrativo y sus colaboradores.

- Funciones
 - Identificar las posibles situaciones de emergencia que puedan presentarse en la iglesia.
 - Coordinar actividades con las demás brigadas.
 - Seleccionar un lugar seguro, para atender a las personas lesionadas.
 - Tener disponible el botiquín ubicándolo en un sitio seguro y estratégico.

3.3.5.2. Brigada de rescate

Ésta brigada debe de estar vinculada a la brigada de primeros auxilios y deberá realizar actividades para desalojar de un lugar de peligro a personas que por sus medios no lo puedan hacer, debido a que están lesionadas o en un espacio reducido. Estará integrada por el personal de los departamentos de cruzadas y jóvenes adultos.

- Funciones
 - Identificar los sitios que presenten mayores riesgos dentro y fuera del centro educativo.
 - Movilización de las víctimas en forma segura.
 - Acordonar el área en que se trabaja.
 - Abrir más vías de acceso.
 - Identificar nuevos riesgos existentes.

3.3.5.3. Brigada de evacuación

Será la encargada de la movilización planificada de personas hacia zonas o áreas más seguras. Estará integrada por el personal de los departamentos de pre-juveniles y gerente administrativo.

- Funciones
 - Identificar zonas de riesgo y zonas seguras, al momento del desalojo.
 - Señalización de las rutas de evacuación.
 - Mantener el orden y la calma en el momento de evacuar.
 - Conocer los recursos disponibles.

3.3.5.4. Brigada de prevención de incendio

Esta brigada se encargará de realizar acciones para prevenir y combatir incendios. Integrada por el personal de los departamentos de ingeniería y arquitectura.

- Funciones
 - Trabajar en la prevención y mitigación del riesgo por incendio.
 - Coordinar con la estación de bomberos más cercana.
 - Actuar en momentos de emergencia sin correr peligro.
 - Trabajar con base a un buen diagnóstico de vulnerabilidad.
 - Controlar de ser posible al inicio del incendio.

3.3.5.5. Brigada de vigilancia

Esta brigada deberá trabajar permanentemente, antes, durante y después de la emergencia; la misma realizará actividades de control de riesgo, lo cual permite prevenir emergencias y evitar que se complique cuando ocurre. Estará integrada por el gerente administrativo con todos sus colaboradores y por el departamento de ingeniería.

- Funciones
 - Mantener una excelente comunicación con todas las brigadas.
 - Adecuada coordinación y organización en el cumplimiento de todas las tareas.
 - Control de la salida e ingreso en el momento de desalojo de la iglesia.

4. FASE DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

4.1. Capacitaciones

El fin de las capacitaciones es crear, desarrollar y mantener una cultura de seguridad en el trabajo, tanto para la maquinaria como para el personal. Para poner en marcha el proyecto es necesario capacitar al personal administrativo y de mantenimiento de la iglesia Casa de Dios.

La información se dio por medio de 3 trifoliales, (ver apéndices 16, 17 y 18).

4.1.1. Equipo de protección

Se llevó a cabo la capacitación del personal de manteniendo, con respecto a la necesidad de usar equipo de protección. Informando que equipo se debe de utilizar para cada tarea que se realice. Esto se hizo por medio de un trifoliar, (ver apéndice 16), que fue entregado a cada uno de ellos.

4.1.2. Pasos a seguir ante emergencias

La información se dio a todo el personal que integra la iglesia, por medio de un trifoliar, (ver apéndice 17), que lleva las medidas que se deben de tomar antes, durante y después de cualquier evento, ya sea sismo o incendio.

4.1.3. Tipos de mantenimiento

Debido a las distintas áreas se instruyó al personal sobre los tipos de mantenimiento que existen y el que se realizará en las instalaciones de Casa de Dios, (ver en apéndice 18).

4.1.4. Seguridad en el trabajo

La Higiene Industrial es la técnica que ayudará a prevenir la aparición de enfermedades profesionales. La información se dio por medio de una charla, al personal de Casa de Dios, es el que a continuación se menciona:

4.1.4.1. Riesgos

Se denomina riesgo laboral, a todo acto que tenga la potencialidad de causar daño. Se pueden clasificar en:

- Riesgos físicos: su origen esta en los distintos elementos del entorno de los lugares de trabajo. El ruido, la iluminación, la ventilación. Los cuales pueden producir daño a los trabajadores.
- Riesgos mecánicos: son los que se producen por el uso de máquinas, útiles o herramientas, produciendo cortes, quemaduras, golpes, etc.
- Riesgo de altura: se da cuando el personal trabaja en zonas altas, galerías o pozos profundos.
- Riesgos de origen eléctrico: su origen es más común cuando las personas trabajan con máquinas o aparatos eléctricos. También se dan

cuando hay sobre carga en las fuentes de energía o bien cuando la maquinaria no está bien conectada.

- Riesgos de carácter psicológico: existen muchos tipos de riesgos de esta naturaleza, el más destacado es el estrés, se produce por un ritmo de trabajo elevado, un clima social negativo, pudiendo provocar depresión, fatiga profesional, entre otras.

4.1.4.2. Causa de los accidentes laborales

Accidente laboral es el que ocurre por casualidad o por causas desconocidas en el lugar de trabajo. Los accidentes laborales se pueden llevar a cabo por dos causas: las personas y el medio ambiente.

- Las personas

Se producen por la actuación personal indebida, que se desvía de los procedimientos o metodologías de trabajo aceptadas como correctos. Por lo general se dan por la falta de conocimiento, falta de motivación y falta de capacidad.

- Falta de conocimiento: se produce cuando la persona ha sido mal seleccionada para el cargo a ejecutar, no es el trabajador adecuado, no se le ha enseñado o no ha practicado lo suficiente.
- Falta de motivación: las actitudes indebidas se producen cuando la persona trata de ahorrar tiempo, de evitar esfuerzos, de evitar incomodidades o de ganar un prestigio mal entendido. Cuando la actitud hacia su propia seguridad y la de los demás no es positiva.

- Falta de capacidad: la incapacidad física o mental se produce cuando la persona se ha seleccionado mal para el cargo a ejecutar, no es el trabajador adecuado.
- El medio ambiente de trabajo

Son causados por cualquier condición del entorno laboral que puede contribuir a que ocurra un accidente. Las causas que provocan este tipo de accidentes son:

- Desgaste normal: es un proceso natural que afecta a todo equipo o material, causado por el uso y el tiempo.
- Diseño inadecuado: en las instalaciones no se ha considerado incluir el espacio suficiente, iluminación y ventilación adecuada.
- Mantenimiento inadecuado: el no remplazar los equipos que han fallado, no cambiar las piezas dañadas originar condiciones que pueden provocar accidentes.

CONCLUSIONES

1. La descripción del mantenimiento preventivo de los equipos y las instalaciones se realizó con base a las especificaciones dadas por los fabricantes de los mismos, esto ayudará a que el mantenimiento se efectúe con mayor facilidad ya que el encargado de realizarlo sabrá qué hacer y cómo hacerlo.
2. La programación del mantenimiento de los equipos y las instalaciones se llevará a cabo diaria, mensual y anualmente según las necesidades de mantenimiento de los mismos, para ello se utilizó un calendario de actividades en el que se indican las tareas que se deben efectuar y la frecuencia con que se deben realizar.
3. Por medio de un cuestionario realizado al personal de Casa de Dios, se puede determinar que la iglesia lleva a cabo algunos esfuerzos por brindar un ambiente seguro y sano a sus trabajadores, sin embargo, no cuenta con un plan adecuado para llevarlo a cabo, para lo cual se propuso uno, en el capítulo 2 del presente trabajo de EPS, que está integrado por la descripción del equipo de protección que se debe utilizar en cada área de trabajo y las características del entorno de trabajo.

4. Se diseñó un plan de contingencia ante desastres, en el capítulo 3 del presente trabajo de EPS, para que el personal de Casa de Dios conozca los pasos a seguir en caso de emergencia y pueda actuar ante cualquier evento que se presente. El plan está integrado por la descripción de la ruta de evacuación, el contenido del botiquín de primeros auxilios para cada área de trabajo y la integración de brigadas de primeros auxilios.
5. Para llevar a cabo el control del mantenimiento, accidentes y enfermedades profesionales se diseñaron “hojas de control”. Que serán de gran utilidad para llevar el control del mantenimiento efectuado y los accidentes y/o enfermedades profesionales ocurridos a los empleados de la iglesia.
6. Se diseñaron trifoliales para capacitar al personal de Casa de Dios con respecto al mantenimiento; el equipo de protección que debe utilizar en cada tarea que realice y los pasos a seguir en caso de sismo o incendio; con el fin de prevenir cualquier evento que pueda afectar la integridad física de los empleados y cualquier falla en las instalaciones.

RECOMENDACIONES

1. Implementar, verificar y modificar el sistema de mantenimiento de acuerdo a los sucesos que se presenten a través del tiempo en el historial del mantenimiento.
2. Mantener los documentos disponibles, del procedimiento que se debe seguir para realizar el mantenimiento ya que ayudará al personal a realizarlo con facilidad.
3. Que las autoridades de Casa de Dios, definan la misión del área de oficinas, que podría ser: superar las expectativas de los asistentes a la iglesia brindando un excelente servicio, para satisfacer sus requerimientos en el menor tiempo posible.
4. Informar al personal sobre la necesidad de utilizar equipo de protección para desarrollar cada tarea que se les asigne, lo cual ayudará a disminuir los accidentes y enfermedades profesionales.
5. Es necesario proporcionar un ambiente laboral seguro en el departamento administrativo, para disminuir los accidentes y enfermedades profesionales.
6. Utilizar el formato de registro de accidentes y enfermedades profesionales, por medio del cual se podrá llevar el control de los incidentes ocurridos, determinando las causas y aplicando las medidas preventivas y correctivas que sean necesarias.

7. Utilizar el formato de registro de mantenimiento, por medio del cual se podrá llevar el control del mantenimiento realizado, y con el tiempo tener un historial para estudiar la frecuencia de las fallas y poder prevenirlas con más facilidad.

8. Se propone que las brigadas realicen cada año simulacros, para poder establecer los inconvenientes que se puedan presentar al ocurrir cualquier emergencia y poder eliminarlos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Church chair, Owner's manual. USA: Carpenter, 2000. 320 p.
2. GARCÍA CRIOLLO, Roberto. *Estudio del trabajo*. 2a ed. McGraw-Hill, 2005. 100 p.
3. HERNÁNDEZ ZÚÑIGA, Alfonso. *Seguridad Industrial*. México: Limusa. 2006. 225 p.
4. KOONTZ, Harold; WIHRICH, Heinz; CANNICE, Mark. *Administración, una perspectiva global y empresarial*. México: McGraw-Hill. 8 ed. 2008. 320 p.
5. MONROY, Fredy. *Principios del mantenimiento*. Guatemala: Editorial Universitaria, 2004. 150 p.
6. NIEBEL, Benjamín. *Métodos, estándares y diseño del trabajo*. Mexico: Alfaomega, 2004. 180 p.
7. Panasonic, *Installation manual: Digital super hybrid system*. Japon: Panasonic, 2001, 200 p.
8. Sta-rite, *Owner's manual: Centrifugal pump*. USA: Sta-rite, 2004, 125 p.
9. Usg, *Manual técnico: Donn dx*. USA: Usg, 2000, 75 p.

10. Vari-lite, *User's manual. VL 2500 Spot Luminaire*. USA: Vari-lite, 2002, 85 p.
11. _____. *User's manual. VL 500 Wash Luminaire*. USA: Vari-lite, 2002, 85 p.

APÉNDICES

1. Hoja de control de mantenimiento de equipo de emergencia
2. Hoja de control mantenimiento de silla y alfombras
3. Hoja de control mantenimiento de cielo falso y paredes
4. Hoja de control limpieza de puertas y ventanas
5. Hoja de control mantenimiento de luces de televisión
6. Hoja de control mantenimiento de luminarias
7. Hoja de control de informe de accidente
8. Hoja de control de enfermedad
9. Encuesta ergonomía
10. Ruta de evacuación templo mayor
11. Ruta evacuación templo menor
12. Ruta de evacuación primer nivel
13. Ruta de evacuación segundo nivel
14. Ruta de evacuación tercer nivel
15. Ruta de evacuación oficinas administrativas
16. Equipo de protección
17. Trifoliar sismo e incendio
18. Tipos de mantenimiento

1. Hoja de control de mantenimiento de equipo de emergencia

	
CONTROL DE MANTENIMIENTO DE EQUIPO DE EMERGENCIA	
Nombre: _____	Fecha: _____
EXTINTORES	
Fecha de última recarga: _____	
Se cambio alguna pieza: _____	Si No
Indique el motivo: _____	
Indique cual: _____	
LUCES DE EMERGENCIA	
Fecha de última revisión: _____	
Se cambió alguna pieza: _____	Si No
Indique el motivo: _____	
Indique la pieza: _____	
FLECHAS EVACUACIÓN	
Fecha de última revisión: _____	
Se cambio alguna pieza: _____	Si No
Indique cual: _____	
_____ Firma mantenimiento	_____ Firma supervisor

Fuente: elaboración propia.

2. Hoja de control mantenimiento de silla y alfombras



MANTENIMIENTO DE SILLAS Y ALFOMBRAS

Nombre: _____ Fecha: _____

Area: _____

SILLAS

Aspirado de sillas	Si	No
Lavado de sillas	Si	No
Quitar chicles	Si	No
Se localizó alguna pieza dañana	Si	No
Se cambió la pieza dañada	Si	No

ALFOMBRAS

Aspirado de alfombra	Si	No
Lavado de alfombra	Si	No
Se localizó alguna pieza dañada	Si	No

Indique la ubicación de la pieza dañada

Firma mantenimiento

Firma supervisor

Fuente: elaboración propia.

3. Hoja de control mantenimiento de cielo falso y paredes

 MANTENIMIENTO DE CIELO FALSO Y PAREDES		
Nombre: _____	Fecha: _____	
Fecha de última revisión: _____		
CIELO FALSO		
Inspección visual de componentes	Si	No
Limpieza de cielo falso	Si	No
Limpieza de perfiles de aluminio	Si	No
Se cambio alguna pieza	Si	No
Indique el motivo y la pieza que se cambio		
PAREDES		
Lavado de paredes	Si	No
Protección con barniz o impermeabilizante	Si	No
Se encontró alguna fisura o desperfecto en la pared	Si	No
Indique la ubicación de la pared dañada _____		
Se repello la pared	Si	No
Se pinto la pared	Si	No
Indique la ubicación de la pared que se pinto		
_____ Firma mantenimiento		_____ Firma supervisor

Fuente: elaboración propia.

4. Hoja de control limpieza de puertas y ventanas



LIMPIEZA DE PUERTAS Y VENTANAS

Nombre: _____ Fecha: _____

VENTANAS

Inspección visual de componentes	Si	No
Limpieza de perfiles y vidrio	Si	No
Engrase de elementos metálicos	Si	No
Comprobación de funcionamiento de cierre	Si	No
Se cambió alguna pieza	Si	No
Indique el motivo y la pieza que se cambió		

PUERTAS DE MADERA Y METÁLICAS

Inspección visual de todos sus componente	Si	No
Limpieza de puerta y componentes	Si	No
Engrase de elementos metálicos	Si	No
Se cambió alguna pieza	Si	No
Indique el motivo y la pieza que se cambió		

Firma mantenimiento

Firma supervisor

Fuente: elaboración propia.

5. Hoja de control mantenimiento de luces de televisión



MANTENIMIENTO DE LUCES DE TELEVISIÓN

Nombre: _____ Fecha: _____

Área: _____

LEKOS, PAR EA, LÁMPARA DE FRESNEL

Limpieza de lentes ópticos	Si	No
Limpieza de reflector	Si	No
Lubricación de tornillos	Si	No
Se cambió alguna pieza	Si	No

Indique la pieza que se cambió _____

Comprobación del funcionamiento	Si	No
---------------------------------	----	----

ROBÓTICAS

Limpieza de lámpara	Si	No
Limpieza de filtros	Si	No
Limpieza de tarjeta electrónica	Si	No
Lubricación de tornillos	Si	No
Lavados de partes externas	Si	No
Se cambió alguna pieza	Si	No

Indique la pieza que se cambió _____

Comprobación del funcionamiento	Si	No
---------------------------------	----	----

 Firma mantenimiento

 Firma supervisor

Fuente: elaboración propia.

6. Hoja de control mantenimiento de luminarias



MANTENIMIENTO DE LUMINARIAS

Nombre: _____ Fecha: _____

Fecha de última revisión: _____

ALUMBRADO GENERAL

Limpieza de luminarias	Si	No
Limpieza de difusor	Si	No
Lámpara quemada	Si	No
Cambio de lámpara	Si	No

Indique la lámpara que se cambio _____

Indique el área de cambio de lámpara _____

Firma mantenimiento

Firma supervisor

Fuente: elaboración propia.

7. Hoja de control informe de accidente

	No. _____
INFORME DE ACCIDENTE	
Nombre del empleado:	_____
Puesto:	_____
Departamento:	_____
ACCIDENTE	
Fecha del accidente:	_____
Hora del accidente:	_____
Lugar del accidente:	_____
Causa del accidente:	_____

Lesiones sufridas:	_____

Fue necesario trasladarlo a un centro asistencial	
Si	No
Fue necesario ausentarse de sus labores:	
Si	No
Indique el tiempo de ausencia:	_____
Nombre del médico:	_____
Firma médico:	_____
_____	_____
Firma empleado	Firma encargado

Fuente: elaboración propia.

8. Hoja de control informe de enfermedad

	No. _____
INFORME DE ENFERMEDAD	
Nombre del empleado:	_____
Puesto:	_____
Departamento:	_____
ENFERMEDAD PROFESIONAL	
Fecha del diagnóstico:	_____
Enfermedad:	_____
Tratamiento indicado:	_____
Fue necesario trasladarlo a un centro asistencial	
Si	No
Fue necesario ausentarse de sus labores:	
Si	No
Indique el tiempo de ausencia:	_____
Nombre del médico:	_____
Firma médico:	_____
_____ Firma empleado	_____ Firma encargado

Fuente: elaboración propia.

9. Encuesta ergonomía

ENCUESTA		
Seleccione su respuesta		
1) ¿Cuántas horas al día permanece sentado(a)?		
<input type="checkbox"/> Menos de 5	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6
<input type="checkbox"/> 7 o más		
2) ¿Su silla tiene posibilidad de giro y movimiento?		
<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
3) ¿La altura del respaldo de la silla llega por lo menos a la mitad de su espalda?		
<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
4) ¿Su silla tiene apoyo para los brazos?		
<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
5) ¿Se puede ajustar la altura de la silla?		
<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
6) ¿De qué color es su escritorio?		
<input type="checkbox"/> Negro	<input type="checkbox"/> Blanco	<input type="checkbox"/> Café
<input type="checkbox"/> Otro (indique el color) _____		
7) ¿Existe suficiente espacio detrás de su escritorio para moverse con facilidad?		
<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
8) ¿El escritorio queda a la altura de su codo?		
<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	

Continuación del apéndice 9.

9) ¿El escritorio tiene suficiente espacio para mover el equipo de cómputo con facilidad?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
10) ¿Hay suficiente espacio debajo del escritorio, para mover con facilidad las piernas?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
11) ¿De qué color es el monitor?	<input type="checkbox"/> Blanco	<input type="checkbox"/> Beige	<input type="checkbox"/> Negro
	<input type="checkbox"/> Otro (indique el color) _____		
12) ¿Tiene filtro su pantalla?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
13) ¿Se refleja la luz en su pantalla?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
14) ¿La imagen de la pantalla es estable?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
15) ¿La parte superior de la pantalla queda a la altura de sus ojos?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
16) ¿La pantalla esta ubicada de lado perpendicular de la fuente de iluminación?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
17) ¿Qué distancia existe (aproximadamente) entre el monitor y sus ojos?	<input type="checkbox"/> Menos de 30cm	<input type="checkbox"/> 40cm	<input type="checkbox"/> 55cm o más

Continuación del apéndice 9.

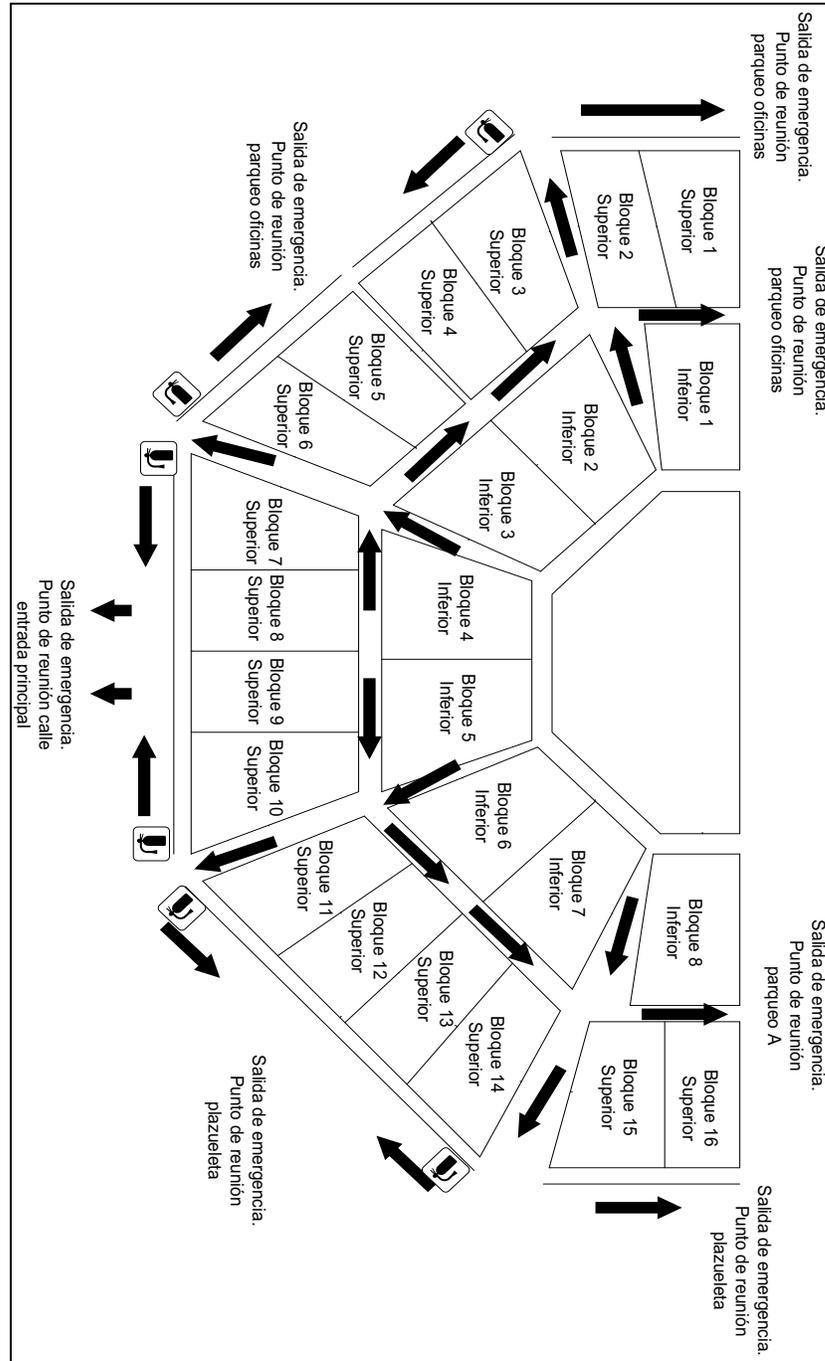
18) ¿De qué color es el teclado?		
<input type="checkbox"/> Blanco	<input type="checkbox"/> Beige	<input type="checkbox"/> Negro
<input type="checkbox"/> Otro (indique el color) _____		
19) ¿Se puede regular la inclinación del teclado?		
<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
20) ¿El teclado es estable durante su uso?		
<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
21) ¿Qué altura (aproximadamente) existe entre el teclado y el escritorio?		
<input type="checkbox"/> 3cm	<input type="checkbox"/> 5cm	<input type="checkbox"/> Más de 5cm
22) ¿Qué distancia (aproximadamente) existe entre el borde de la mesa y el teclado?		
<input type="checkbox"/> menos de 5cm	<input type="checkbox"/> 8cm	<input type="checkbox"/> 10cm o más
23) ¿Hay suficiente espacio para mantener extendido el brazo, cuando utiliza el mouse?		
<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
24) ¿Se desplaza con facilidad el mouse?		
<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
25) ¿Se puede descansar los dedos sobre el mouse, sin que se active?		
<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
26) ¿Al sentarse se forma un ángulo de 90 grados, entre sus muslos y el piso?		
<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
27) ¿La temperatura en el ambiente es?		
<input type="checkbox"/> Caliente	<input type="checkbox"/> Fría	<input type="checkbox"/> Normal

Continuación del apéndice 9.

28) ¿Ha tenido problemas respiratorios por la temperatura en el ambiente?		
<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No	
29) ¿La iluminación en el ambiente es?		
<input type="checkbox"/> Fuerte	<input type="checkbox"/> Tenue	<input type="checkbox"/> Normal
30) ¿El ruido en el ambiente es?		
<input type="checkbox"/> Fuerte	<input type="checkbox"/> Continuo	<input type="checkbox"/> Normal

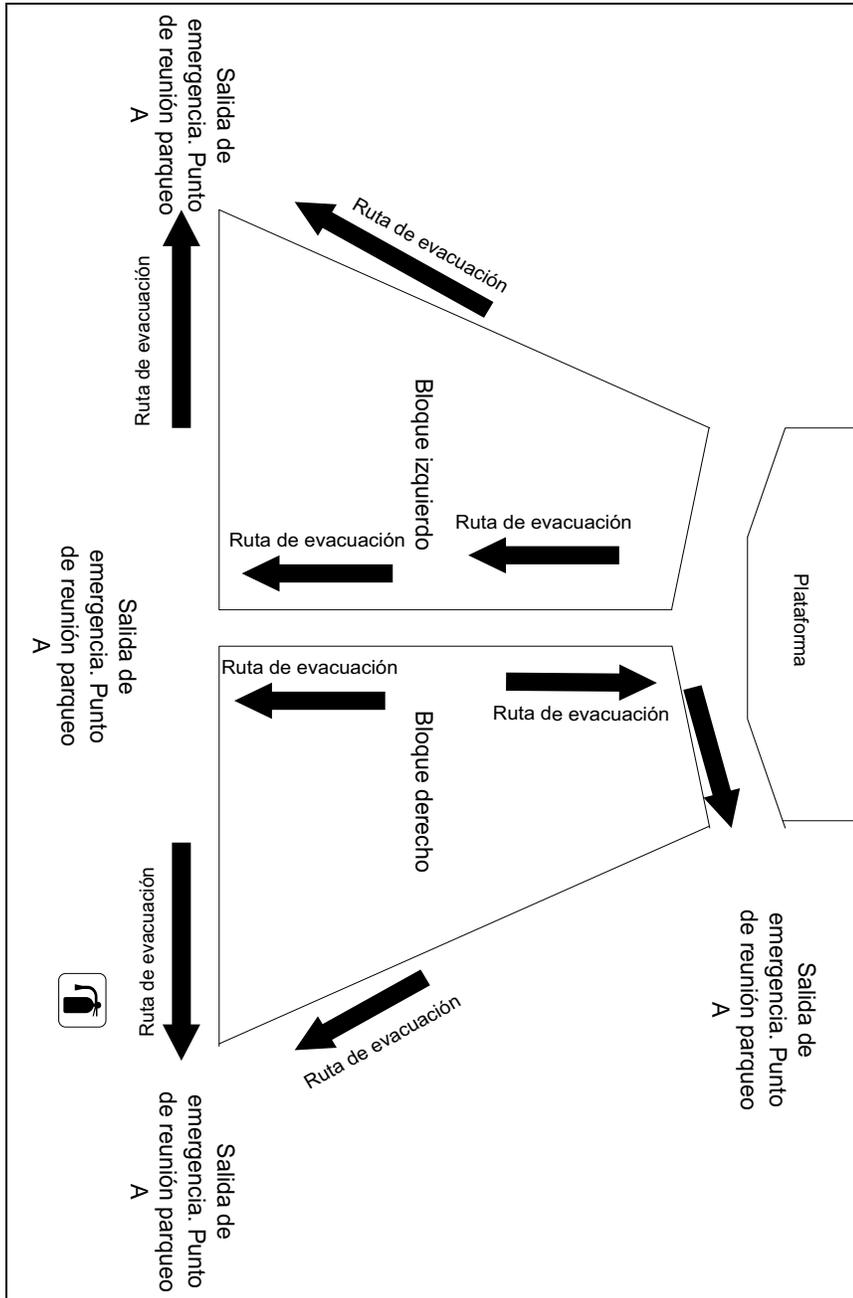
Fuente: elaboración propia.

10. Ruta de evacuación templo mayor



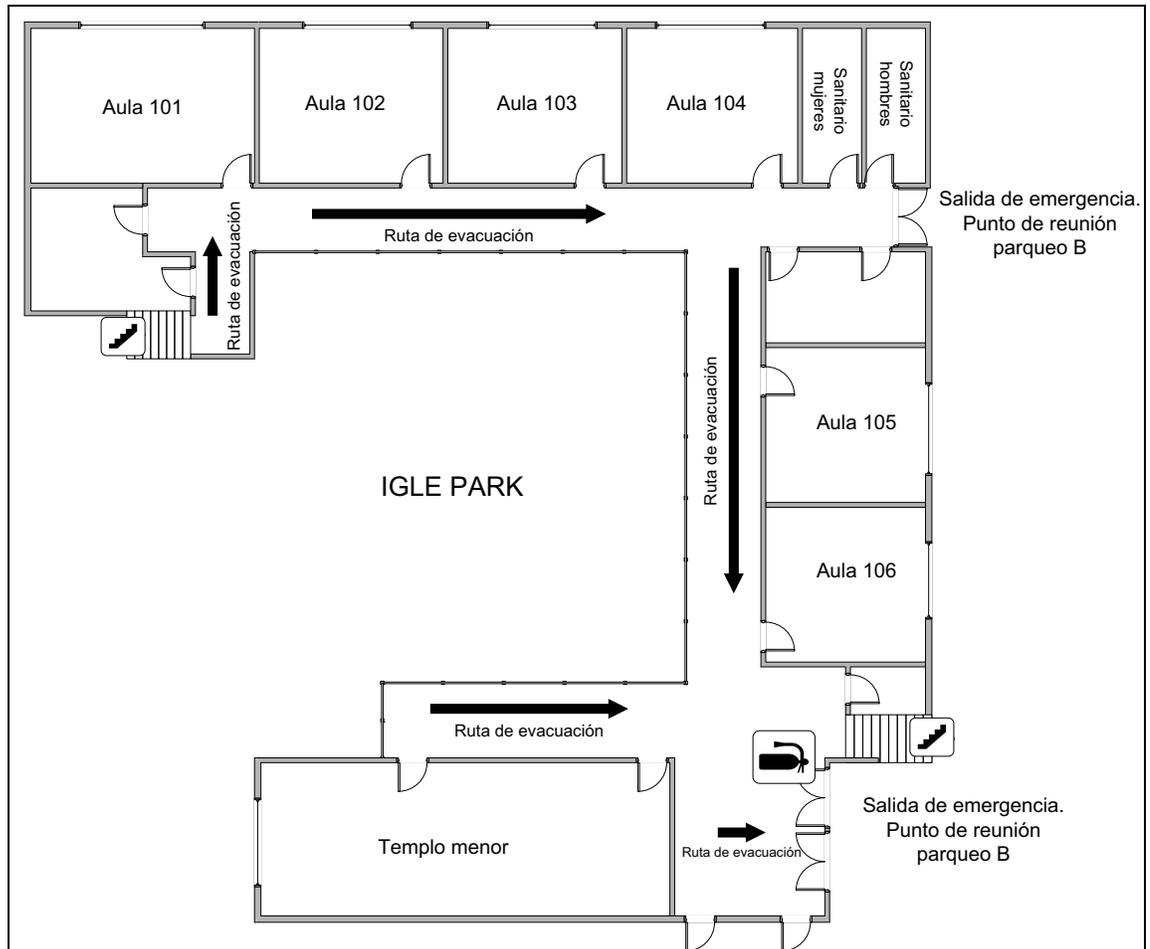
Fuente: elaboración propia.

11. Ruta de evacuación tiempo menor



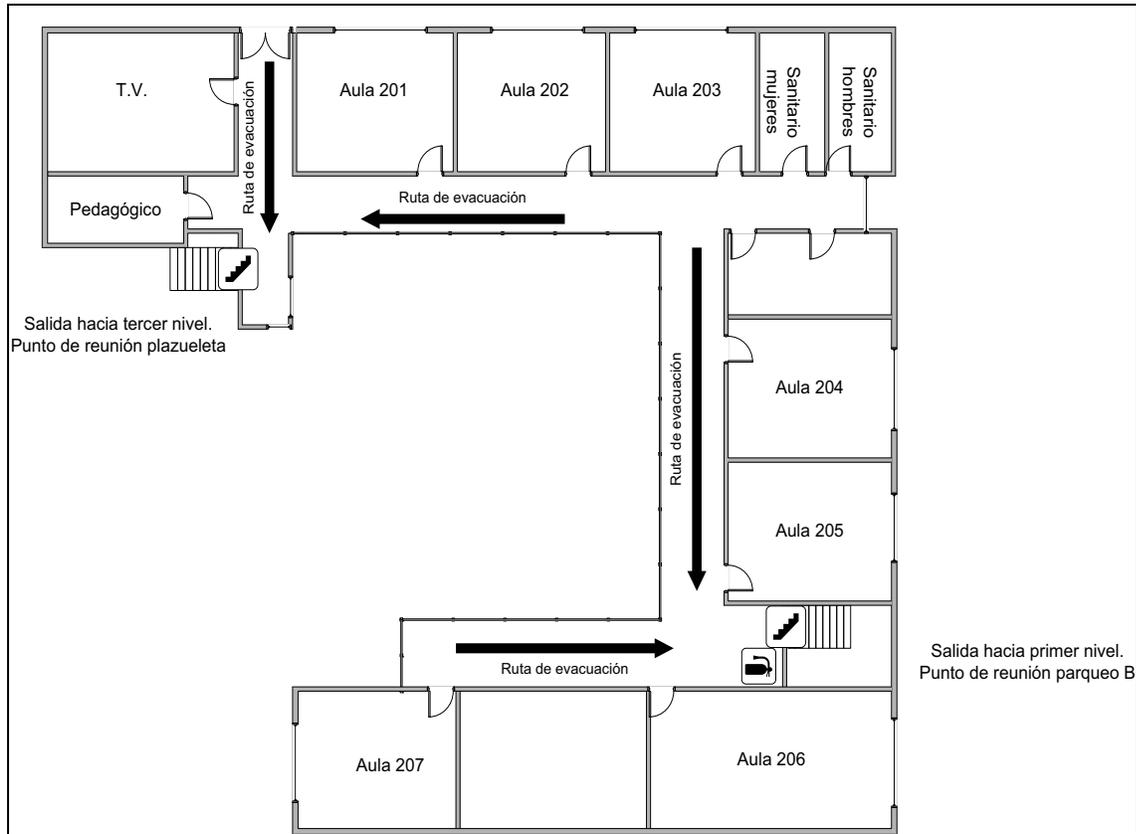
Fuente: elaboración propia.

12. Ruta de evacuación primer nivel



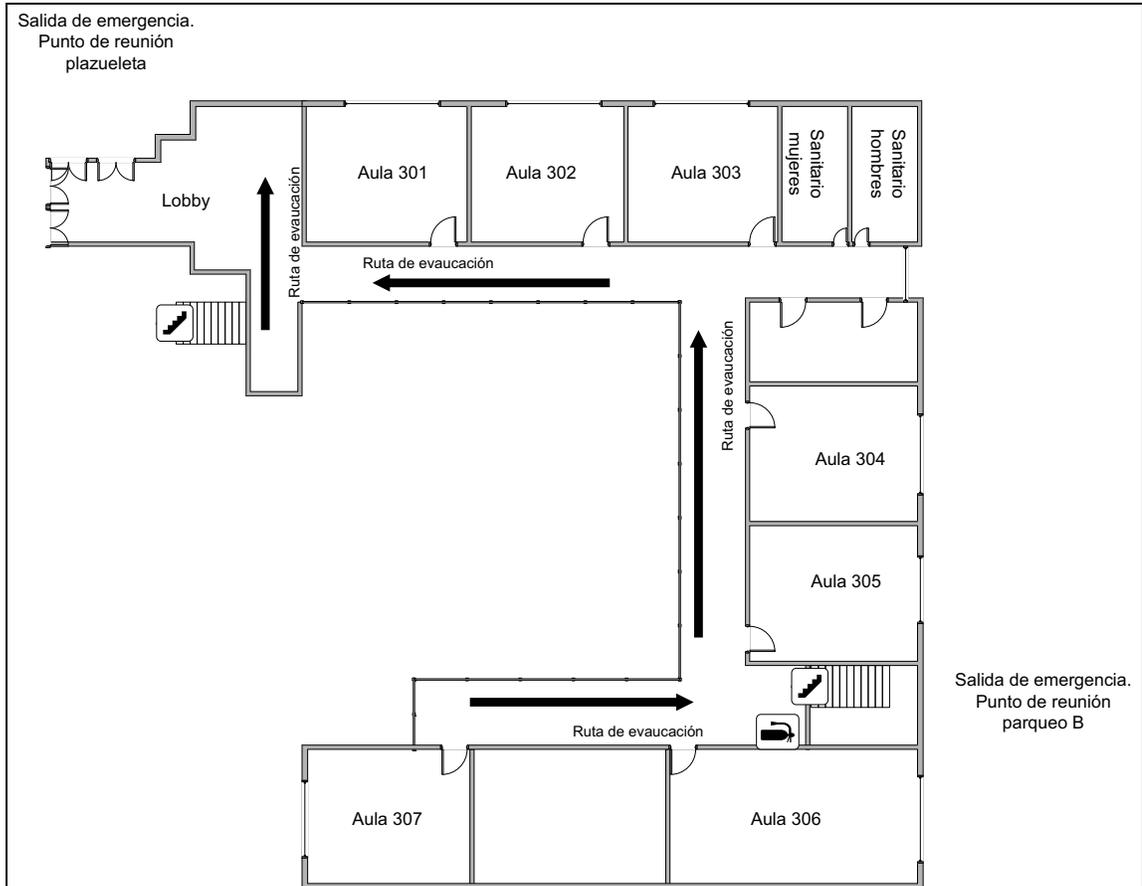
Fuente: elaboración propia.

13. Ruta de evacuación segundo nivel



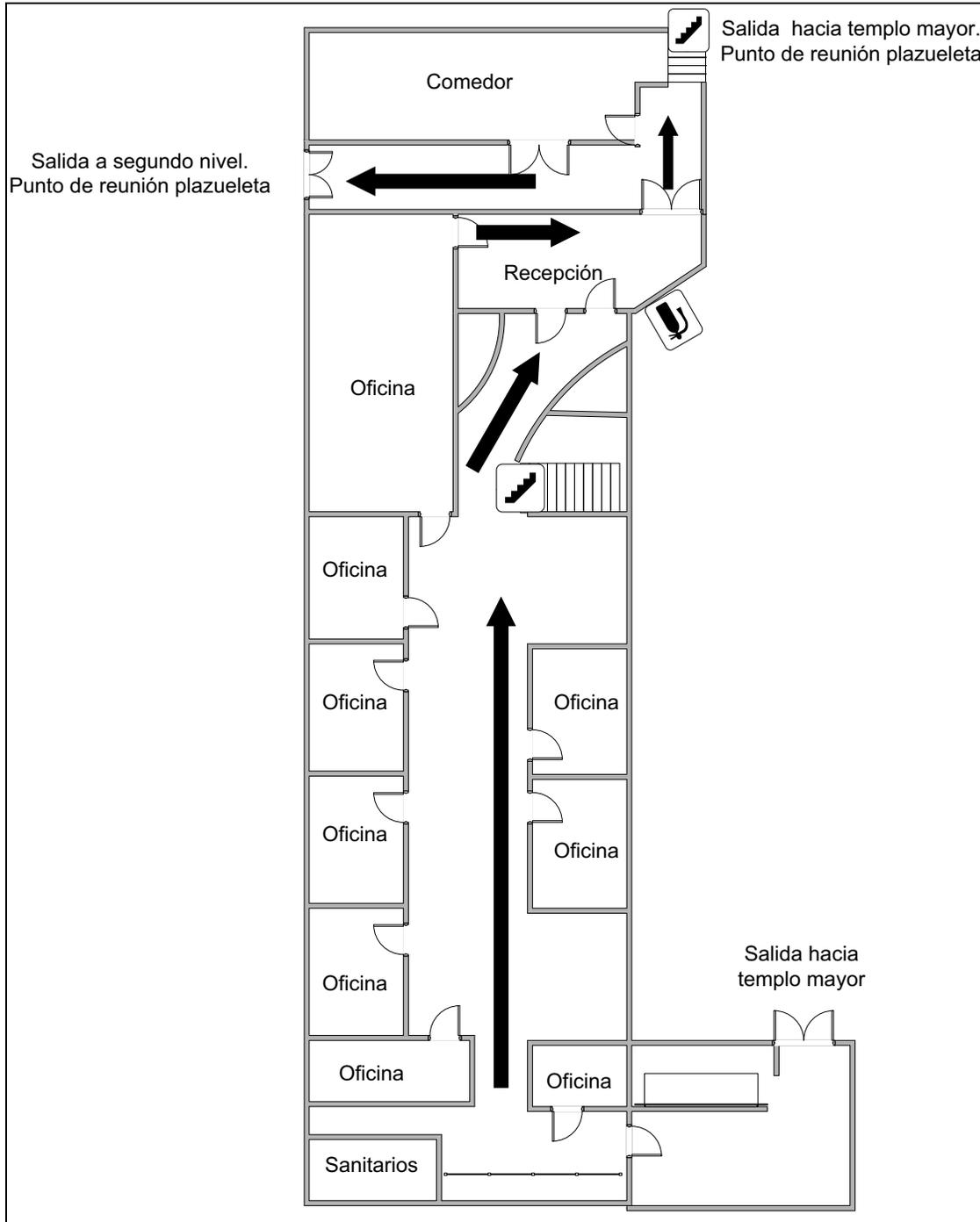
Fuente: elaboración propia.

14. Ruta de evacuación tercer nivel



Fuente: elaboración propia.

15. Ruta de evacuación oficinas administrativas



Fuente: elaboración propia.

16. Equipo de protección

Concepto	Definición	Utilización
Equipo de protección	Está diseñado para proteger a los empleados en el lugar de trabajo de lesiones o enfermedades serias que puedan resultar del contacto con peligros químicos, eléctricos, físicos, mecánicos.	
Caretas y gafas	Protegen los ojos, boca y nariz, de cualquier sustancias que puedan provocar alergias, enfermedades oculares y nasales, obstrucción de las vías respiratorias.	Para trabajos de carpintería, limpieza, albañilería y electricidad.
Casco	Evita golpes en la cabeza, que puedan provocar daños cerebrales significativos y hasta la muerte.	Para trabajos de colocación de mobiliario y equipo pesado, limpieza de ventanas externas.
Gautes	Protege la piel, evitando que surjan enfermedades producidas por contacto con químicos, polvos, detergentes, bacterias.	Para trabajos de jardinería, electricidad y albañilería.
Calzado de protección	Destinadas a proteger el pie de peligros en el trabajo, de la humedad y caída de objetos.	Para trabajos de limpieza, de electricidad y albañilería.

Continuación del apéndice 16.

Arnés	Para trabajos realizados a más de 1.80 metros de altura del nivel del piso.	Para todo el personal que realice trabajos de altura.
-------	---	---

Fuente: elaboración propia.

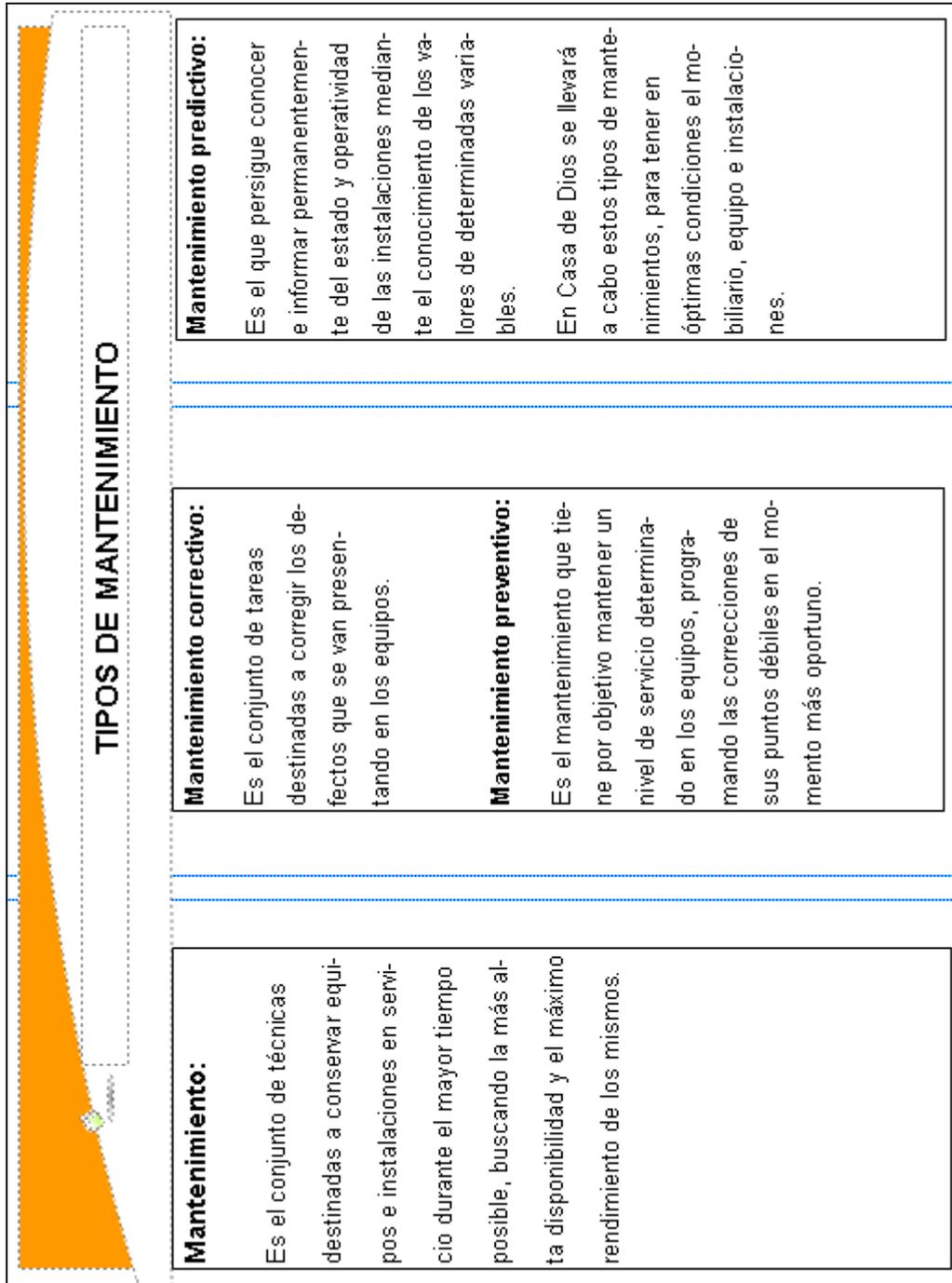
17. Trifoliar sismo-incendio

<p>¿QUE HACER DESPUES?</p>  <ul style="list-style-type: none">▪ En caso de que hayan personas heridas, auxílielas.▪ Si las heridas son graves, lleve al centro de salud más cercano.▪ Verifique que no exista ning ún peligro.▪ Retírese del área incendiada, por que el fuego puede reavivar.▪ Retírese de muros, puentes, edificios, instalaciones eléctricas.		<p>¿Que hacer?</p> <p>ANTES, DURANTE Y DESPUES DE:</p> <p>SISMO E INCENDIO</p>
--	--	---

<p>¿QUE HACER ANTES?</p>  <ul style="list-style-type: none"> ■ Haga un plan familiar, para actuar en caso de cualquier emergencia. ■ Mantenga las puertas libres de obstáculos. ■ Reconozca las salidas de emergencia más cercanas en el lugar donde se encuentre... ■ Prepare un botiquín con medicamentos esenciales. ■ Tenga siempre comida no perecedera y agua pura. ■ Prepare una linterna con baterías. ■ Asegure los muebles que están en alto. ■ Reconozca los lugares más seguros en el lugar donde se encuentre. ■ Procure no almacenar productos inflamables. ■ No deje fósforos, encendedores y otras fuentes de calor al alcance de los niños. ■ Evite conectar más de un aparato en cada toma corriente. 	<p>¿QUE HACER DURANTE?</p>  <p>SISMO</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Conserve la calma. ■ Apague inmediatamente cualquier fuente de incendio. ■ Alejese de ventanas. ■ Retírese de lámparas, muebles y objetos que puedan caer. ■ Alejese de cosas calientes tales como ollas, cafeteras, etc. ■ No se requeste en paredes. ■ Colóquese junto a una columna, o debajo de un escritorio o mesa. ■ No use escaleras ni elevadores durante el sismo. ■ Al terminar el sismo, si es necesario, diríjase a la salida más cercana en forma serena. 	<p>INCENDIO</p>  <ul style="list-style-type: none"> ■ Conserve la calma. ■ Informe de inmediato al personal, sin causar alarma. ■ Si conoce su manejo, busque el extintor más cercano y trate de combatir el fuego. ■ Obedezca las instrucciones del personal capacitado para el control y ayude si se le solicita. ■ Alejese del lugar del incendio. Ayude a los niños, ancianos y minusválidos. ■ Moje un trapo y colóquelo sobre la nariz y boca. Si el humo es denso arrástrese por el suelo. ■ Si hay necesidad de salir las instalaciones, obedezca las instrucciones del personal especializado. ■ No use elevadores.
--	--	--

Fuente: elaboración propia.

18. Tipos de mantenimiento



Fuente: elaboración propia.