

SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ

INFORME TÉCNICO

DE RESIDENCIA PROFESIONAL

INGENIERIA INDUSTRIAL

PRESENTA:

YERLADI TERESA LÓPEZ DE LEÓN

CONTROL: 08270133

NOMBRE DEL PROYECTO:

**ACTUALIZACIÓN DEL MANUAL DE EVACUACIÓN DE LA
CENTRAL HIDROELÉCTRICA MANUEL MORENO
TORRES DE LA COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD**

ASESOR:

ING. LUIS MODESTO VELASCO MOTA

PERIODO DE REALIZACION:

ENERO- JUNIO 2012

ÍNDICE

Introducción.....	11
CAPITULO 1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.1 Antecedentes del problema.....	13
1.2 Definición del problema	14
1.3 Justificación.....	15
1.4 Objetivo	15
1.5 Objetivos específicos	15
1.6 Alcance.....	16
1.7 Limitaciones	16
CAPITULO 2 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	17
2.1 Generalidades de la empresa	18
2.1.1 ¿Que es la Comisión Federal de Electricidad (CFE)?	18
2.1.2 Surgimiento de CFE.....	20
2.1.3 Fundadores de CFE.....	20
2.2 Historia de la Comisión Federal de electricidad CFE.	21
2.2.1 Desarrollo y crecimiento de CFE	23
2.2.2 Nacionalización de la electricidad en México.....	24
2.3 Generación de energía Hidroeléctrica.....	25
2.3.1 La generación de energía	25
2.3.2 Generación hidroeléctrica	26
2.3.3 Energía Hidroeléctrica en México	28
2.3.4 Centrales Hidroeléctricas en la Cuenca del rio Grijalva.....	31
2.4 Historia de Chicoasén, Chiapas	34
2.4.1 Descripción de las Obras.....	38
2.5 Misión	46
2.6 Visión.....	46
2.7 Objetivos	47
2.8 Principios.....	47
2.9 Política.....	48
2.10 Valores	48

2.11 Organigrama.....	49
CAPITULO 3 FUNDAMENTO TEÓRICO	51
3.1 La evacuación	52
3.1.1 Conceptos de evacuación.....	52
3.1.2 Casos en los que se debe realizar una evacuación.....	53
3.1.3 Diagnósticos para elaborar un plan de evacuación	53
3.1.4 Planeación	55
3.1.4.1 Consideraciones generales para la planeación	55
3.1.4.2 Consideraciones Específicas.....	57
3.1.4.3 Composición y Organización:	57
3.1.4.4 Responsabilidades de emergencia	66
3.1.5 Etapas de la evacuación.....	75
3.1.6 Proceso de evacuación.....	75
3.2 Sistemas básicos de seguridad.....	77
3.2.1 Sistema de Detección:	78
3.2.2 Sistema de Alerta.....	78
3.2.3 Sistema de Señalización:.....	79
3.2.4 Sistema de Evacuación	80
3.2.5 El Sistema de Comunicación	81
3.2.6 Sistema Operativo	82
3.2.7 Sistema de alarma	83
3.3 Simulacros de evacuación.....	83
3.3.1 Concepto de simulacro	83
3.3.2 Etapas de un simulacro	85
3.3.3 Departamento de capacitación	87
3.3.4 Tipos de simulacros	88
3.3.5 Desarrollo del simulacro	90
3.3.6 Personal que apoya los simulacros	91
CAPITULO 4 ANÁLISIS DE RIESGO DE LA CENTRAL HIDROELÉCTRICA	92
4.1 Aspectos a considerar	94
4.2 Desarrollo del análisis	94

CAPITULO 5 PROPUESTA DE MEJORA DEL DIAGNOSTICO SITUACIONAL	112
5.1 Programa de mejora.....	113
5.1.1 Programa de mejora para Casa de Maquina	114
5.1.1.1 Recipientes sujetos a presión	114
5.1.1.2 Protecciones y dispositivos de seguridad en la maquinaria equipos accesorios y trabajos de soldadura	114
5.1.1.3 Condiciones del medio ambiente de trabajo	116
5.1.1.4 Sistema contra incendio.....	116
5.1.1.5 Equipo de protección personal.....	116
5.1.1.6 Instalaciones eléctricas y electricidad estática.....	117
5.1.1.7 Señales, avisos de seguridad y código de colores	117
5.1.1.8 Planta física	117
5.1.1.9 Orden, limpieza y servicios	117
5.1.1.10 Organismos.....	118
5.1.1.11 Condiciones generales	118
5.1.2 Programa de mejora para oficinas técnicas y administrativas	120
5.1.2.1 Condiciones del medio ambiente de trabajo	120
5.1.2.2 Sistema contra incendio.....	120
5.1.2.3 Planta física	120
5.1.2.4 Orden, limpieza y servicios	121
5.1.2.5 Organismos	121
5.1.2.6 Condiciones generales	121
5.1.3 Programa de mejora taller civil y buzos	123
5.1.3.1 Protecciones y dispositivos de seguridad en la maquinaria equipos accesorios y trabajos de soldadura	123
5.1.3.2 Condiciones del medio ambiente de trabajo	123
5.1.3.3 Sistema contra incendio.....	124
5.1.3.4 Equipo de protección personal.....	124
5.1.3.5 Instalaciones eléctricas y electricidad estática.....	124
5.1.3.6 Planta física	125
5.1.3.7 Orden, limpieza y servicios	125

5.1.3.8 Organismos	125
5.1.3.9 Condiciones generales	126
5.1.4 Programa de mejora continúa taller mecánico.....	127
5.1.4.1 Protecciones y dispositivos de seguridad en la maquinaria equipos accesorios y trabajos de soldadura	127
5.1.4.2 Condiciones del medio ambiente de trabajo	128
5.1.4.3 Sistema contra incendio.....	128
5.1.4.4 Equipo de protección personal.....	128
5.1.4.5 Instalaciones eléctricas y electricidad estática.....	129
5.1.4.6 Planta física	129
5.1.4.7 Orden, limpieza y servicios	129
5.1.4.8 Organismos	129
5.1.4.9 Condiciones generales	130
5.1.5 Programa de mejora para vertederos	131
5.1.5.1 Protecciones y dispositivos de seguridad en la maquinaria equipos accesorios y trabajos de soldadura.	131
5.1.5.2 Condiciones del medio ambiente de trabajo	132
5.1.5.3 Sistema contra incendio.....	133
5.1.5.4 Equipo de protección personal.....	133
5.1.5.5 Instalaciones eléctricas y electricidad estática.....	130
5.1.5.6 Planta física	134
5.1.5.7 Orden, limpieza y servicios	134
5.1.5.8 Organismos	134
5.1.5.9 Condiciones generales	135
5.1.6 Programa de mejora obra de toma	136
5.1.6.1 Protecciones y dispositivos de seguridad en la maquinaria equipos accesorios y trabajos de soldadura	136
5.1.6.2 Condiciones del medio ambiente de trabajo	137
5.1.6.3 Sistema contra incendio.....	137
5.1.6.4 Equipo de protección personal.....	137
5.1.6.5 Instalaciones eléctricas y electricidad estática.....	134

5.1.6.6 Planta física.....	134
5.1.6.7 Orden, limpieza y servicios	138
5.1.6.8 Organismos	138
5.1.6.9 Condiciones generales	139
5.1.7 Programa de mejora almacén.....	137
5.1.7.1 Protecciones y dispositivos de seguridad en la maquinaria equipos accesorios y trabajos de soldadura	139
5.1.7.2 Condiciones del medio ambiente.....	137
5.1.7.3 Sistema contra incendio.....	140
5.1.7.4 Equipo de protección personal.....	140
5.1.7.5 Señales, avisos de seguridad	141
5.1.7.6 Planta física	141
5.1.7.7 Orden, limpieza y servicios	141
5.1.7.8 Organismos	141
5.1.7.9 Condiciones generales	142
CAPITULO 6 MANUAL DE EVACUACIÓN.....	2
6.1 Brigada de Evacuación.....	3
6.1.1 Objetivo.....	4
6.1.2 Estructura	4
6.1.3 Funciones (antes, durante y después).....	6
6.1.3.1 Coordinadores de emergencia.....	7
6.1.3.2 Jefe de piso	8
6.1.3.3 Brigadistas (Responsable de zona)	11
6.1.4 Características	13
6.1.5 Obligaciones	14
6.1.6 Actitudes que favorecen su labor.....	15
6.1.6.1 Antes de la emergencia	15
6.1.6.2 Durante la emergencia.....	16
6.1.6.3 Después de la emergencia	19
6.2 Formación de brigadas.....	20
6.2.1 Funciones y actividades de la brigada de evacuación	20

6.2.2	Funciones y actividades de la brigada de primeros auxilios.	21
6.2.3	Funciones y actividades de la brigada de prevención y combate de incendios.....	22
6.2.4	Funciones de la brigada de comunicación.....	22
6.3	Valoración del riesgo.....	23
6.3.1	Inmueble y características	24
6.3.2	Identificación de las áreas de seguridad.....	31
6.3.2.1	Zonas de Repliegue.....	31
6.3.2.2	Zonas de Conteo	34
6.3.2.3	Punto de Reunión	36
6.4	Determinación de las rutas de evacuación y salidas de emergencia	38
6.5	La Población.....	44
6.5.1	Censo y Registro de la Población del Inmueble	44
6.5.2	Características de la Población	45
6.6	Plan de Evacuación.....	47
6.6.1	Partes principales de todo plan de evacuación.....	48
6.6.2	Objetivos del plan de evacuación	49
6.6.2.1	Objetivo general.....	49
6.6.2.2	Objetivos particulares	49
6.6.3	Responsabilidad y procedimiento de evacuación	50
6.6.4	Responsabilidad y Procedimientos de Evacuación.....	54
6.6.4.1	Procedimiento de evacuación en Caso de Incendio	54
6.6.4.2	Procedimiento de evacuación en Caso de Sismo.....	58
6.6.4.3	Procedimiento de evacuación en Caso de Amenaza de Bomba.	62
6.6.4.4	Procedimiento de evacuación en Caso de inundación	65
6.6.5	Instrucciones y Recomendaciones Básicas.....	67
6.6.6	Diagramas	67
6.7	Simulacro	74
6.7.1	Planeación	74
6.7.2	Preparación	76
6.7.3	Ejecución	78

6.7.4 Evaluación	79
CAPITULO 7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	81
7.1 Conclusiones.....	82
7.2 Recomendaciones.....	82
FUENTES DE INFORMACIÓN	84
Bibliografía.....	85
Paginas electrónicas	85
ANEXOS.....	

Índice de figuras

Figura 2.1 Corte de una Central Hidroeléctrica.....	28
Figura 2.2 Perfil del Rio Grijalva.....	35
Figura 2.3 Vaso o embalse.....	39
Figura 2.4 Cortina de la central.....	40
Figura 2.5 Vertedores.....	41
Figura 2.6 Obra de toma.....	42
Figura 2.7 Casa de Maquinas.....	44
Figura 2.8 Entrada a casa de maquinas.....	44
Figura 2.9 Organigrama de la Central Hidroeléctrica Manuel Moreno T.....	51
Figura 4.1 Análisis de riesgo de casa de maquina.....	99
Figura 4.2 Análisis de riesgo oficinas técnicas y administrativas.....	99
Figura 4.3 Análisis de riesgo taller civil y buzos.....	100
Figura 4.4 Análisis de riesgo taller mecánico.....	100
Figura 4.5 Análisis de riesgo vertedores.....	101
Figura 4.6 Análisis de riesgo obra de toma.....	101
Figura 4.7 Análisis de riesgo almacén.....	102
Figura 4.8 Puntuaciones totales máximas por departamento.....	103
Figura 4.9 Comparación puntuación máxima con puntuación observación percibida Casa de maquina.....	104
Figura 4.10 Comparación puntuación máxima con puntuaciones observación percibida oficinas técnicas y administrativas.....	104
Figura 4.11 Comparación puntuación máxima con puntuaciones observación percibida taller civil y buzos.....	105
Figura 4.12 Comparación puntuación máxima con puntuaciones observación percibida taller mecánico.....	105
Figura 4.13 Comparación puntuación máxima con puntuaciones observación percibida vertederos.....	106
Figura 4.14 Comparación puntuación máxima con puntuaciones observación percibida obra de toma.....	106
Figura 4.15 Comparación puntuación máxima con puntuaciones observación percibida almacén.....	107
Figura 4.16 Comparación de los totales de las puntuaciones máximas y de las observaciones percibidas máximas	108
Figuran 4.17 Promedios por cada departamento de acuerdo a las dos puntuaciones.....	109
Figura 4.18 Total de puntos bajo riesgo por cada departamento.....	110
Figura 4.19 Total de puntos riesgo moderado por cada departamento.....	111
Figura 4.20 Total de puntos alto riesgo por cada departamento.....	111
Figura 6.1 Conformación de la brigada.....	147
Figura 6.2 Casa de maquina.....	165
Figura 6.3 Oficinas administrativas.....	167
Figura 6.4 Auditorio (Oficinas de Seguridad e Higiene).....	168
Figura 6.5 Oficinas técnicas (Mecánico, control, civil y producción).....	169
Figura 6.6 Oficinas del sindicato.....	170
Figura 6.7 Vertederos.....	171

Figura 6.8 Obra de toma.....	172
Figura 6.9 Almacén.....	173
Figura 6.10 Zona de repliegue Piso de Charolas (Zona de repliegue).....	174
Figura 6.11 Entrada Sala de Control (Zona de repliegue).....	174
Figura 6.12 Zona de repliegue Túnel de acceso a casa de maquinas.....	175
Figura 6.13 Zonas de repliegue Oficinas Administrativas.....	175
Figura 14 Zona de Conteo Auditorio.....	176
Figura 6.15 Zona de Conteo Oficinas Administrativas.....	177
Figura 6.16 Zona de Conteo Oficinas Técnicas.....	177
Figura 6.17 Punto de reunión Playa de Montaje.....	178
Figura 6.18 Punto de reunión Piso de Barras.....	179
Figura 6.19 Punto de reunión Piso de Turbinas.....	179
Figura 6.20 Salida de Emergencia Auditorio.....	180
Figura 6.21 Segunda Salida de Emergencia Auditorio.....	181
Figura 6.22 Salida de Emergencia Oficinas Administrativas.....	181
Figura 6.23 Salida de Emergencia Taller Civil.....	182
Figura 6.24 Salida de Emergencia Depto. Buzos y Taller Mecánico.....	182
Figura 6.25 Salida de Emergencia Almacenes.....	183
Figura 6.26 Salida de Emergencia escaleras centrales piso de barras.....	183
Figura 6.27 Salida de Emergencia Puerta de escape sala de control.....	184
Figura 6.28 Salida de Emergencia de Piso de Barras a Galería de Transformadores.....	184
Figura 6.29 Salida de Emergencia Puerta de escape piso de turbinas.....	185
Figura 6.30 Ruta de Evacuación de Casa de maquinas por túnel de acceso.....	185
Figura 6.31 Diagrama de Evacuación para Incendios.....	209
Figura 6.32 Diagrama de Evacuación para Incendios.....	210
Figura 6.33 Diagrama de Evacuación para Sismos.....	211
Figura 6.34 Diagrama de Evacuación para Sismos.....	212
Figura 6.35 Diagrama de Evacuación para Amenazas de Bomba.....	213
Figura 6.36 Diagrama de Evacuación para Amenazas de Bomba.....	214

Índice de tablas

Tabla 2.1 Centrales en la cuenca del río Grijalva.....	32
Tabla 2.2 Obras de la Central.....	38
Tabla 2.3 Características del vaso o embalse.....	39
Tabla 2.4 Características de la Cortina.....	40
Tabla 2.5 Características vertederos.....	41
Tabla 2.6 Características Obra de toma.....	43
Tabla 2.7 Características de Casa de Maquinas.....	45
Tabla 3.1 Comando de evacuaciones específicas.....	58
Tabla 3.2 Tipos de simulacro.....	90
Tabla 4.1 Resultado del área de Casa de maquina.....	95
Tabla 4.2 Resultado de las Oficinas técnicas y administrativas.....	95
Tabla 4.3 Resultado departamento Taller civil y buzos.....	96
Tabla 4.4 Resultado departamento Taller mecánico.....	96
Tabla 4.5 Resultado área de Vertederos.....	97
Tabla 4.6 Resultado departamento Obra de toma.....	97
Tabla 4.7 Resultado departamento de Almacén.....	98
Tabla 4.8 Resultados totales por departamento.....	98
Tabla 4.9 Identificación de los riesgos potenciales totales por cada departamento.....	100
Tabla 5.1 Propuesta de programa/calendario de cursos de capacitación.....	141
Tabla 5.2 Propuesta de elaboración de manuales y procedimientos.....	142
Tabla 5.3 Propuesta de elaboración de programas.....	143

Introducción

En la Central Hidroeléctrica Manuel Moreno Torres ubicada en Chicoasén Chiapas se llevará a cabo la actualización del Manual de Evacuación para casos de emergencias, como incendio, sismos, y amenaza de bomba, de acuerdo al tipo de giro de la empresa y su ubicación, lo que permitirá salvaguardar la vida de los trabajadores de esta Central Hidroeléctrica y brindar protección a los poblados cercanos.

Se realizará un análisis de la situación actual, en la que se encuentra la Central Hidroeléctrica, así como a sus planes de evacuación para casos de emergencias, aplicables a cada una de las áreas de la Central. Se investigaran las nuevas normas y leyes que se relacionen con los casos de emergencia que permitan prevenir accidentes, daños menores, e inclusive la muerte de las personas que elaboran en la empresa, así como también se propondrá un programa de mejora continua para casos de emergencia.

Es importante que toda empresa cuente con manuales de evacuación que le permitan estar atentos y participes en los casos de emergencia que puedan ocurrir.

La finalidad de este manual de evacuación no solo es de elaborarlo si no también darlo a conocer a todas las personas involucradas en la empresa, para que a su vez llegado el momento puedan ponerlo en práctica, por lo que se sugiere la realización de simulacros periódicos.

Es importante que se asignen a personas con conocimientos y experiencia, los que formaran parte de una brigada especial que se encargaran de llevar a cabo las evacuaciones en caso de cualquier emergencia.

CAPITULO 1

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Antecedentes del problema

La Central Hidroeléctrica Manuel Moreno Torres, basado en datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, es una de las presas más importantes del país de acuerdo a su capacidad de almacenamiento y considerado también como destinos turísticos. Tomando esto en cuenta la Central Hidroeléctrica Manuel Moreno Torres para seguir siendo una de las presas más importantes cuenta con instalaciones, equipos y herramientas especializadas, las cuales se mantienen con un constante cuidado y atención, para evitar los riesgos a los que la empresa esta inmersa por el giro a la que pertenece y a las características propias de la central.

De acuerdo a las actividades que se realizan en las diferentes áreas y departamentos de la central hidroeléctrica se debe de considerar que en cualquier momento se puede ocasionar un incendio, ya sea provocado por una falla en los equipos o una mala operación por parte de los trabajadores.

Las presas se pueden considerar como puntos estratégicos, para atentados terroristas como una amenaza de bomba, porque pondría en riesgo la vida de muchas personas no solo incluiría a las personas que trabajen en las presas, si no también a los poblados cercanos, estas condiciones se podrían generar ya sea por movimientos sociales contra el gobierno, intentos de comillas toma de las instalaciones o por las simples posición de las tierras o conquista de algún lugar.

La Central Hidroeléctrica embalsa las aguas del Rio Grijalva, mismo que proviene de Guatemala y atraviesa los estados de Chiapas y Tabasco de Sur a Norte, en temporadas de lluvia podría ocurrir que la presa se desborde y ocasionar una inundación, por lo tanto se tendría que tomar las precauciones adecuadas ante estas emergencias.

Chiapas es uno de los estados con mayor sismicidad en la Republica Mexicana. El origen de esta sismicidad se debe al contacto convergente entre dos importantes

placas tectónicas: La placa de Cocos y la Placa del Caribe. La interacción entre estas dos placas tienen lugar en la costa del Pacífico, frente a dicho estado, con esta información, se entiende que en cualquier momento puede haber un sismo al igual que en las demás eventualidades se tiene un grado de riesgo considerable, al cual se debería prestar atención, por ejemplo diseñando nuevas y mejores rutas de evacuación, señalización de las mismas y capacitación al personal entre otras.

1.2 Definición del problema

La Central Hidroeléctrica Manuel Moreno Torres no cuenta con una actualización de un Manual de Evacuación en caso de incendio, sismo, amenaza de bomba e inundación por lluvia, en la cual se indique de manera precisa y a detalle como realizar una evacuación de las instalaciones hacia un lugar seguro considerando las características únicas de su infraestructura física y de su personal. También se observa que la brigada de evacuación no tiene establecido el modo y la forma de llevar a cabo las acciones que deberá de realizar de acuerdo a las nuevas normas y leyes vigentes.

Considerando todos los riesgos anteriores y la gran importancia que tiene la Central Hidroeléctrica Manuel Moreno Torres para la red nacional de suministro de energía eléctrica observamos que es necesario y urgente tener un manual de evacuación para los casos de emergencia, incendio, sismos y amenaza de bomba e inundación por lluvia, que nos sirva de guía para realizar dicho proceso de evacuación, contando con el apoyo de los brigadistas y toda persona involucrada en dichos planes de evacuación.

1.3 Justificación

La actualización del manual de evacuación de la Central Hidroeléctrica Manuel Moreno Torres es de vital importancia, permitirá contemplar nuevas normas y leyes que ofrecerán la oportunidad de tener un Manual de Evacuación mas completo y reciente, también reflejara el cuidado que se les da a las personas que elaboran en la Central Hidroeléctrica, en casos de una emergencia.

Procurando que con la realización de este manual, se lleven a cabo las evacuaciones lo mejor posible en caso de incendio, sismo y amenaza de bomba e inundación de manera oportuna, mejorando la comunicación entre todas las personas pero sobre todo en las que cae el peso de llevar adecuadamente la evacuación, mediante una coordinación correcta permitiendo salvaguardar la integridad física pero sobre todo la vida de las persona que trabajan en la Central Hidroeléctrica apoyados en un manual que contenga procedimientos claros diseñados con base a las características propias de la infraestructura de la empresa.

1.4 Objetivo

Actualización del manual de evacuación de la Central Hidroeléctrica Manuel Moreno Torres de la Comisión Federal de Electricidad.

1.5 Objetivos específicos

- Que sirva como guía para la formación y capacitación de la brigada de evacuación y para todo el personal de la planta

- Actualizar semestralmente los directorios internos y externos de la autoridades de protección civil, bomberos, ejercito y de más en para casos de emergencia.
- Realizar un estudio de análisis de riesgos de las instalaciones.
- Mejorar la capacidad de respuesta del personal ante la emergencia mediante capacitaciones semestrales.

1.6 Alcance

La actualización del manual de evacuación de la Central Hidroeléctrica Manuel Moreno Torres, para casos de incendios, sismos y amenaza de bomba e inundación por lluvia, abarcará a la Central Hidroeléctrica e impactara en todo el personal que en ella labora.

1.7 Limitaciones

El horario en que trabaja el personal es corrido, no permite dar un curso de capacitación fuera de la jornada de trabajo.

Los cursos de capacitación de la planta se tienen que programar al inicio de año lo que no permite la realización de cursos de acuerdo a las eventualidades que se presenten.

Falta de información actualizada de la Central Hidroeléctrica Manuel Moreno Torres.

Falta de compromiso por parte de los trabajadores ya que no brindan apoyo para la búsqueda de la información, planes y programas de mejora por parte de la empresa.

CAPITULO 2

DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

2.1 Generalidades de la empresa

2.1.1 ¿Qué es la Comisión Federal de Electricidad (CFE)?

La comisión Federal de electricidad, es una empresa del gobierno mexicano que genera, transmite, distribuye y comercializa energía eléctrica para más de 26.2 millones de clientes, lo que representa a casi 80 millones de habitantes, e incorpora anualmente más de un millón de clientes nuevos.

La infraestructura para generar la energía eléctrica está compuesta por 177 centrales generadoras, con una capacidad instalada de 49,931 megawattss (MW). El 23.14% de la capacidad instalada corresponde a 21 centrales construidas con capital privado por los Productores Independientes de Energía (PIE).

En la CFE se produce la energía eléctrica utilizando diferentes tecnologías y diferentes fuentes de energía primario. Tiene centrales termoeléctricas, hidroeléctricas, carboeléctricas, geotermoeléctricas, eoloeléctricas y una nucleoeléctrica.

Para conducir la electricidad desde las centrales de generación hasta el domicilio de cada uno de sus clientes, la CFE tiene 724 mil kilómetros de líneas de transmisión y de distribución.

La CFE ofrece el servicio de energía eléctrica en la mayor parte del país, con excepción del Distrito Federal y algunas poblaciones cercanas a este, donde el servicio está a cargo de la empresa Luz y Fuerza del Centro.

El suministro de energía eléctrica llega a más de 134 mil localidades (131,366 rurales y 3,251 urbanas) y el 97.33% de la población utiliza electricidad.

En los últimos diez años se han instalado 4 mil módulos solares en pequeñas comunidades muy alejadas de los grandes centros de población. Esta será la tecnología de mayor aplicación en el futuro para aquellas comunidades que aún no cuentan con electricidad.

En cuanto al volumen de ventas totales 77.3% lo constituyen las ventas directas al público; 22.3% se suministra a la Empresa Luz Y fuerza del Centro, y el 0.4% restante se exporta.

Si bien el sector doméstico agrupa 88.08% de los clientes, sus ventas representan 26.32% del total de ventas al público. Una situación inversa ocurre en el sector industrial, donde menos de 1% de los clientes representa más de la mitad de las ventas.

La CFE es también la entidad del gobierno federal encargada de la planeación del sistema eléctrico nacional, la cual es plasmada en el Programa de Obras e Inversiones del Sector Eléctrico (POISEN), que describe la evolución del mercado eléctrico, así como la expansión de la capacidad de generación y transmisión para satisfacer la demanda en los próximos diez años y se actualiza anualmente.

El compromiso de la empresa es ofrecer servicios de excelencia, garantizando altos índices de calidad en todos sus procesos, al nivel de las mejores empresas eléctricas del mundo.

CFE es un organismo público descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio.

2.1.2 Surgimiento de CFE

En 1937 México tenía 18.3 millones de habitantes. Tres empresas ofrecían el servicio de energía eléctrica con serias dificultades a siete millones de mexicanos, que representaban el 38% de la población. La oferta no satisfacía la demanda, las interrupciones en el servicio eran constantes y las tarifas muy elevadas, situaciones que no permitían el desarrollo económico del país.

Además, estas empresas se dedicaban principalmente a los mercados urbanos mas rentables sin contemplar en sus planes de expansión a las poblaciones rurales donde habitaba el 16% de la población.

Par dar respuesta a esta situación, el gobierno de México decide crear el 14 de agosto de 1937, la Comisión Federal de Electricidad, que en una primera etapa se dio a la tarea de construir plantas generadoras para satisfacer la demanda existente.

2.1.3 Fundadores de CFE

Los ingenieros Carlos Ramírez Ulloa, Luis F. De Anda, Héctor Martínez D' Meza y Eduardo Nieto Palacios, entre otros fundadores de C.F.E. comenzaron a cambiar el enfoque regionalista de la electrificación.

En las regiones apartadas de las grandes ciudades, la electricidad se convirtió rápidamente en una fuente benefactora para bombeo de agua de riego, el arrastre y la molienda, pero sobre todo para el alumbrado público.

Los primeros proyectos de la C.F.E. se emprendieron en Teloloapan, Guerrero; Pátzcuaro, Michoacán; Suchiate, Chiapas y Xia, en Oaxaca, y Ureas Y altar, en Sonora.

En 1938, la empresa tenía apenas una capacidad de 64 Kw, que durante los ocho años posteriores aumento alcanzar los 45,594 kw.

En 1960, de los 2,308Mw de capacidad instalada en el país, la C.F.E aportaba el 54%; la Mexicana Light, el 25%; la American and Foreign, el 12% y el resto de las compañías, el 9%.

La situación del sector eléctrico Mexicano motivo al entonces presidente Adolfo López Mateos a nacionalizar la industria eléctrica el 27 de septiembre de 1960. Para ello se adhirió al párrafo sexto del artículo 27 de la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos, que dice lo siguiente: “corresponde exclusivamente a la nación generar, conducir, transformar, distribuir y abastecer energía eléctrica que tenga por objeto la presentación de servicio público. En esta materia no se otorgaran concesiones a los particulares, y la nación aprovechara los bienes y recursos naturales que se requieran para dichos fines”.

2.2 Historia de la Comisión Federal de electricidad CFE

La generación de energía eléctrica en México se inicia a finales del siglo XIX. En 1879 se instaló en León, Guanajuato la primera planta generadora del país, misma que fue utilizada por la fábrica textil la americana.

En un principio la energía eléctrica se usó en la producción, esencialmente de las industrias textil y minera y marginalmente, en la iluminación.

En 1889, entro en operación la primera planta hidroeléctrica, en Batopilas, Chihuahua. Las plantas generadoras que servían a las fábricas y mismas en las que fueron instaladas extendieron sus redes de distribución donde encontraron mercados laterales atractivos, como el comercial, el alumbrado público y los servicios residenciales de las familias con mayor capacidad económica.

Durante el régimen de Porfirio Díaz, se otorgó al sector eléctrico el carácter de servicio público. Justamente en esta época se colocaron las primeras 40 lámparas 11 de arco II en la plaza de la constitución, conocida actualmente como el zócalo del Distrito Federal, a lo que siguió el alumbrado de la alameda central con 100 lámparas y más tarde la iluminación eléctrica de la entonces calle de Reforma y otras más del centro de la capital Mexicana.

En esta etapa, el mercado eléctrico Mexicano a trajo a compañías internacionales con gran experiencia y capacidad económica que constituyeron empresas como The Mexican Light and Power company, de origen canadiense, que se instaló en la capital y se extendió en el centro del país.

Al iniciarse el siglo XX, México contaba con una capacidad de 31.0 Mw, propiedad de empresas privadas; para 1910 eran 50.0 Mw de los cuales el 80% lo generaba the Mexican Light and Power Company, gracias al desarrollo, en los años 1900-1905 se construye el primer gran proyecto hidroeléctrico: la planta Necaxa, en el estado de Puebla.

En ese periodo comenzó el primer esfuerzo para ordenar la industria eléctrica con la creación de la Comisión Nacional para el fomento y control de la industria de generación y fuerza, conocida posteriormente como Comisión Nacional de Fuerza Motriz.

En la segunda década del siglo, llegó a México el conocido The American And Foreign Power Company, que instaló tres sistemas interconectados en el norte del territorio nacional.

En el occidente del país se extendió otro consorcio de empresarios extranjeros que conformaron la compañía eléctrica de Chápala, con sede en Guadalajara.

Estas dos compañías eléctricas junto con The Mexican Light And Power Company, adquirieron las concesiones e instalaciones de la mayor parte de las

pequeñas empresas que funcionaban en los territorios de sus áreas de influencia y extendieron sus redes de distribución a los mercados económicos más atractivos de las ciudades en que operaban.

Antes este panorama monopolístico de tres e presas, el 2 de diciembre de 1933 se decreto la creación de la Comisión Federal de Electricidad, considerándose por vez primera a la electricidad como una actividad de utilidad pública.

Sin embargo, fue hasta cuatro años después, el 14 de agosto de 1937, cuando se inauguró y entro en operación la C.F.E. En ese momento la capacidad instalada en el país era de 629.0 Mw, que en los primeros cinco años de la existencia de la C.F.E. solo aumento a 681.0 Mw, debido a que las empresas extranjeras suspendieron sus planes de expansión.

La C.F.E. comenzó por aumentar la capacidad de generación para sustentar el desarrollo del país; al no contar con redes de distribución, casi toda la energía que producía la entregaba en bloque a las grandes empresas monopolísticas.

2.2.1 Desarrollo y crecimiento de CFE

En 1960, de los 2,308 MW de capacidad instalada en el país, la CFE aportaba el 54%, la Mexican Light el 25%, la American and Foreign el 12% y el resto de las compañías el 9%.

Sin embargo, a pesar de los esfuerzos de generación y electrificación, para estas fechas apenas el 44% de la población contaba con electricidad.

Desde la creación de la CFE, la población creció en un 91% (34.9 millones de habitantes), acompañada de un vertiginoso desarrollo de la industria, la agricultura y otras actividades urbanas y rurales.

2.2.2 Nacionalización de la electricidad en México

La situación del Sector Eléctrico Mexicano motivó al entonces Presidente Adolfo López Mateos a nacionalizar la industria eléctrica el 27 de septiembre de 1960. Para ello, se adhirió al párrafo sexto del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos lo siguiente: "Corresponde exclusivamente a la Nación generar, conducir, transformar, distribuir y abastecer energía eléctrica que tenga por objeto la prestación de servicio público. En esta materia no se otorgarán concesiones a los particulares, y la Nación aprovechará los bienes y recursos naturales que se requieran para dichos fines".

La nacionalización de la industria eléctrica respondió a la necesidad de integrar el Sistema Eléctrico Nacional, de extender la cobertura del suministro y de acelerar la industrialización del país. Para ello, el Estado mexicano adquirió los bienes e instalaciones de las compañías privadas que operaban con serias deficiencias por la falta de inversión de capital y por los problemas laborales que enfrentaban.

En 1961 el panorama era diferente. La capacidad total instalada en el país ascendía a 3,250 MW; la CFE vendía el 25% de la energía que producía y su participación en la propiedad de centrales generadoras de electricidad pasó de 0% en 1940 al 54%. En poco más de 20 años la CFE había cumplido uno de sus más importantes cometidos: ser la entidad rectora en la generación de energía eléctrica.

En la década de los 60's la inversión pública se destinó en más del 50 % a obras de infraestructura. Con parte de estos recursos se construyeron importantes centros generadores, entre ellos los de Infiernillo y Temascal. En diez años se instalaron plantas generadoras por el equivalente a 1.4 veces lo hecho hasta esta época, alcanzando a 1971 una capacidad instalada de 7,874 MW.

Al finalizar la década de los 70's, se superó el reto de sostener el mismo ritmo de crecimiento al instalarse entre 1970 y 1980 centrales generadoras por el equivalente a 1.6 veces lo hecho anteriormente, que implicó una capacidad instalada de 17,360 MW. En la década de los 80's el crecimiento fue menos espectacular principalmente por la disminución en la asignación de recursos. En 1991 la capacidad instalada ascendía a 26,797 MW.

2.3 Generación de energía Hidroeléctrica

2.3.1 La generación de energía

La generación de energía eléctrica en la Comisión Federal de Electricidad se realiza por medio de las tecnologías disponibles en la actualidad, centrales hidroeléctricas, termoeléctricas, eólicas y nuclear.

Al cierre del mes de diciembre del año 2001 la CFE, incluyendo productores externos de energía, cuenta con una capacidad efectiva instalada para generar energía eléctrica de 37,650.32 Megawatts (Mw) de las cuales:

- 9,389.82 Mw son de hidroeléctricas
- 23,455.54 Mw corresponden a las termoeléctricas que consumen hidrocarburos.
- 2,600.00 Mw a carboeléctricas
- 837.90 Mw a geotermoeléctricas
- 1,364.88 Mw a la nucleoeléctrica
- 2.18 Mw. A la eoloeléctrica

2.3.2 Generación hidroeléctrica

Las centrales hidroeléctricas utilizan la energía potencial de agua como fuente primaria para generar electricidad, en la figura 2.1 se presenta el corte de una Central Hidroeléctrica.

Estas plantas se localizan en sitios en donde existe una diferencia de altura entre la central eléctrica y el suministro de agua. De esta forma: La energía potencial del agua se convierte en energía cinética que es utilizada para impulsar el rodete de la turbina y hacerla girar para producir energía mecánica. Acoplado a la flecha de la turbina se encuentra el generador, que finalmente convierte la energía mecánica en eléctrica.

Una característica importante es la imposibilidad de su estandarización, debido a la heterogeneidad de los lugares en donde se dispone de aprovechamiento hidráulico, dando lugar a una gran variedad de diseños, métodos constructivos, tamaños y costos de inversión.

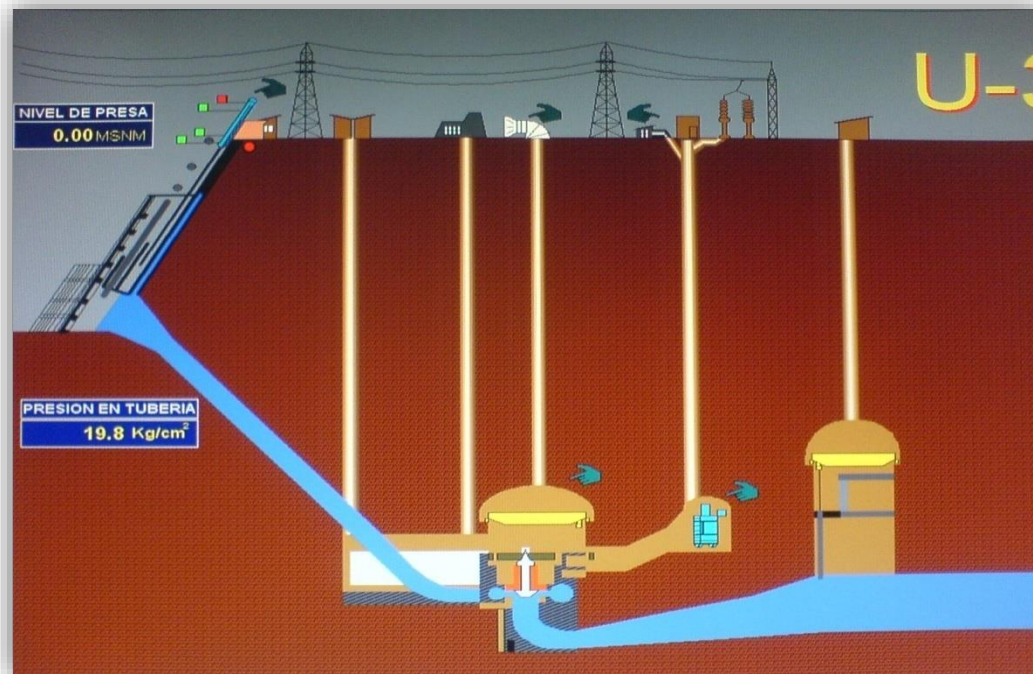


Figura 2.1 Corte de una Central Hidroeléctrica

Las centrales hidroeléctricas se pueden clasificar de acuerdo con dos diferentes criterios fundamentales, a saber:

1. Por su tipo de embalse.
2. Por la altura de la caída del agua.

Este tipo de centrales sobresalen por su nula contaminación al medio ambiente, ya que el agua una vez utilizada en las plantas, regresa al cauce de los ríos sin alteraciones en la temperatura y calidad de la misma.

Para transformar la energía cinética en energía eléctrica se desvía el agua de los ríos hasta grandes presas a fin de conducirla a través de tuberías para hacerla chocar contra álabes de una turbina. Dicho movimiento es transmitido al generador, que es el que finalmente produce la electricidad.

El desarrollo hidroeléctrico de mayor magnitud se encuentra en la cuenca del río Grijalva, en el sureste del país, y está integrado por las centrales Belisario Domínguez (La Angostura), Manuel Moreno Torres (Chicoasén), Malpaso y Ángel Albino Corzo (Peñitas).

La capacidad total del conjunto es de 3.900 Mw y representa 40.2% de la capacidad hidroeléctrica en operación a diciembre de 1998.

Otro desarrollo importante es el de la cuenca del río Balsas, localizado al sur del país.

Las centrales que integran este conjunto son:

Centrales Ramírez Ulloa (Caracol), Infiernillo José María Morelos (La Villita), con un total de 1,895 Mw, que corresponden al 19.5% de la capacidad total hidroeléctrica. La central Aguamilpa (Solidaridad) con 960 Mw. equivale e al 9.9%, se localiza en el estado de Nayarit en la cuenca del río Santiago.

Entre 1995 y 1996 entraron en operación dos unidades de 211 Mw de la central Luis Donald Colosio (Huites), y en 1996 entraron en operación dos unidades de 146 Mw de la central Fernando Hiriart (Zimapán). El restante 30.4% (incluyendo Huites y Zimapán) se encuentra distribuido en las cuencas de los ríos Papaloapan, Santiago, Pánuco, Yaqui, El Fuerte, Culiacán, Sinaloa.

2.3.3 Energía Hidroeléctrica en México

La industria eléctrica en México inició su desarrollo a fines del siglo XIX, con el empleo de la electricidad en procesos industriales con la participación de capitales privados, principalmente del exterior.

En el año de 1879 se instaló un generador sencillo en la fábrica de textiles denominada "La Americana" en León, Guanajuato, posteriormente fue utilizado el fluido eléctrico para la operación de desagüe.

A mediados de 1880 se llevaron a cabo los primeros experimentos para el alumbrado público, colocándose en la ciudad de México dos focos de arco voltaico: uno en el kiosco central y otro en la esquina suroeste del jardín de la plaza de la constitución; transcurridos algunos meses la compañía de Samuel B. Knight instaló 40 lámparas incandescentes de arco en el zócalo de la ciudad de México.

Diez años después, aprovechando los saltos y caídas de agua de ríos de México como fuente primaria para la generación de electricidad, se construye la primera planta hidroeléctrica en Batopilas. Chihuahua.

Iniciando el siglo XX, en varios estados de la república operaban plantas hidráulicas destinadas a satisfacer principalmente las necesidades del sector productivo regional, destinándose la energía excedente a servicios urbanos. Así mismo, mediante una concesión gubernamental, el francés Vaquié promovió el primer proyecto importante para generar energía eléctrica a través de las caídas del río Necaxa, dando con ello origen a la empresa canadiense Mexican Light & Power Company Limited, la cual posteriormente cambiaría su denominación a la de Compañía Mexicana De Luz y Fuerza Motriz.

El uso de la energía eléctrica en México creció en forma sorprendente, tal fue el auge que para el año de 1920 funcionaban en nuestro país 199 compañías mediante la inversión de empresarios extranjeros.

Sin embargo, la falta de eficiencia y calidad de dichas empresas dieron origen a un sin número de anomalías: cobro excesivo de tarifas; aplicación de multas y fallas en el suministro, lo que originó un clima de descontento entre los consumidores

afectando con ello el proceso de la producción industrial y agrícola. Aunado a lo anterior, amplias zonas rurales carecían totalmente de energía eléctrica.

El 14 de agosto de 1937, el poder ejecutivo federal, encabezado por Lázaro Cárdenas Del Río, decreto la creación de la Comisión Federal de Electricidad (C.F.E.), con el objeto de organizar un sistema nacional de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica para el beneficio del país en general.

La historia de la C.F.E. empezó a describirse con dicha fecha, contaba con menos de veinte empleados, cincuenta mil pesos de presupuesto y modestas oficinas en un despacho en alquiler en el centro del D.F.

El inicio de las operaciones de la C.F.E. permitió obtener una vinculación entre el suministro del fluido y los objetivos sociales del país.

A fin de obtener la integración de una industria eléctrica fueron necesarias diez acciones de tipo legislativo que facilitaron por una parte el crecimiento de la C.F.E, y por otra, un control cada vez mayor del sector público en materia tarifaria.

Dichas acciones realizadas por la C.F. E. se vieron reflejadas en 1959, cuando las dos empresas extranjeras principales en la comercialización de electricidad:

American And Foreign Power Company y Mexican Light And Power Company Limited, recibían de la CFE el 70% de la energía que revendían.

En este contexto, el gobierno mexicano inicia un proceso de compra de las compañías extranjeras que finaliza con un acto primordial para la vida de México:

El 27 de septiembre de 1960, el presidente Adolfo López Mateos nacionaliza la industria eléctrica, consolidando así el proceso de desarrollo económico de México.

2.3.4 Centrales Hidroeléctricas en la Cuenca del río Grijalva

Las Centrales Hidroeléctricas que forman parte de la Cuenca del río Grijalva se encuentran en la tabla 2.1.

Tabla 2.1Centrales en la cuenca del río Grijalva

Nombre Oficial	Nombre popular
Belisario Domínguez	La Angostura
Manuel Moreno Torres	Chicoasén
Malpaso	Malpaso
Ángel Albino Corzo	Peñitas

Con un almacenamiento de 37000 millones de metros cúbicos, contribuye con cerca del 30% de los escurrimientos en la planicie costera de Tabasco Al aportar una capacidad de 3900 megawatts (Mw) y producción media anual de 11000 millones de kilowatts/hora (kw h). No requiere de renovados criterios de operación y obras complementarias para fortalecer su presencia interregional.

La Angostura, Chiapas:

La Angostura, situada a 53 kilómetros al sureste de Tuxtla Gutiérrez, controla casi la mitad de la cuenca, lo cual otorga la suficiente confianza para regular los escurrimientos normales y extraordinarios en la parte alta del río Grijalva.

Al mantener dentro de una variación de seis metros sus almacenamientos y niveles máximos de operación se traducirá en aumentar significativamente la

generación de electricidad, "cada metro cúbico disponible en su valioso y extenso embalse representa un kilowatt hora en el sistema", aunado a que podrá garantizarse siempre la potencia instalada.

Chicoasén, Chiapas:

La central hidroeléctrica de Chicoasén se localiza a 21 kilómetros al norte de Tuxtla Gutiérrez, a través del río, en la salida del cañón del sumidero, su operación está supeditada a la Angostura, lo que crea las condiciones idóneas para funcionar con óptimos niveles. La central cuenta con cinco unidades turbogeneradoras de 300 Mw cada una, para una capacidad instalada total de 1,500 Mw. Estas unidades entraron en operación comercial en distintos meses de 1980 y 1981.

Actualmente se encuentran en proceso de construcción tres unidades generadoras de 300 Mw cada una, con lo que la central contará para junio de 2004 con una capacidad instalada de 2,400 Mw.

La energía generada es transportada a través de diez líneas de transmisión: seis a 400 kv y cuatro de 115 kv. La mayoría de las líneas de alta tensión en 400 kv envían el fluido eléctrico hacia la ciudad de Veracruz, y el área central del país, con un enlace a la central hidroeléctrica la Angostura, en el municipio de Venustiano Carranza, Chiapas.

De las líneas de baja tensión en 115 kv, dos van hacia Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; una a San Cristóbal las casas, Chiapas y una más es enlace a la central hidroeléctrica Bombaná, en el municipio de Soyalo, Chiapas.

Malpaso, Chiapas:

Por su ubicación, 115 kilómetros al suroeste de Villahermosa y lo relevante de su función, es recomendable efectuar modificaciones a fondo para optimizar sus índices hidroenergéticos. Al subir la presa doce metros se contará con un almacenamiento de 18 000 millones de metros cúbicos, similar a la Angostura, lo cual facilitará adicionar 1350 millones de kw/h.

En un puerto situado a 19 kilómetros al oeste de la presa se propone edificar una nueva obra de excedencias que descargará al río Uxpanapa-Coatzacoalcos y sustituir así los actuales vertedores. También es conveniente sobre equiparlo con 40 Mw, ya sea ampliando la casa de máquinas o construir una nueva planta hidroeléctrica.

Peñitas, Chiapas:

Distante a 83 kilómetros al suroeste de Villahermosa, adquiere y concentra la responsabilidad de este sistema respecto a su participación para el control de inundaciones.

Con la construcción del nuevo vertedor que controlará y transferirá los volúmenes excedentes de las centrales la Angostura, Chicoasén y Malpaso fuera de la cuenca del río Grijalva, quedarán mejor protegidas las poblaciones y tierras agrícolas de la parte centro-norte de Tabasco.

Este cambio prescindirá del vertedor auxiliar y si es viable se transformará en una segunda casa de máquinas para sobre equipar la central.

También el puerto-dique el mico, situado a tres kilómetros al noreste de la presa, es una buena alternativa. Con una potencia total de 720 Mw, la producción se eleva a 1850 millones de kw/h, lo que permitirá ofrecer un servicio eléctrico de mayor capacidad.

Perfil del río Grijalva:

La cuenca del Grijalva-Usumacinta aporta el 30% de los recursos hidráulicos del país, tiene una superficie de 131,157 km², de los cuales 52600 km² corresponden al río Grijalva.

En la figura 2.2 podemos observar es el perfil de la cuenca de río Grijalva; la elevación es mayor a los 550 m.s.n.m. y la distancia entre cada una de las centrales está dada en kilómetros:

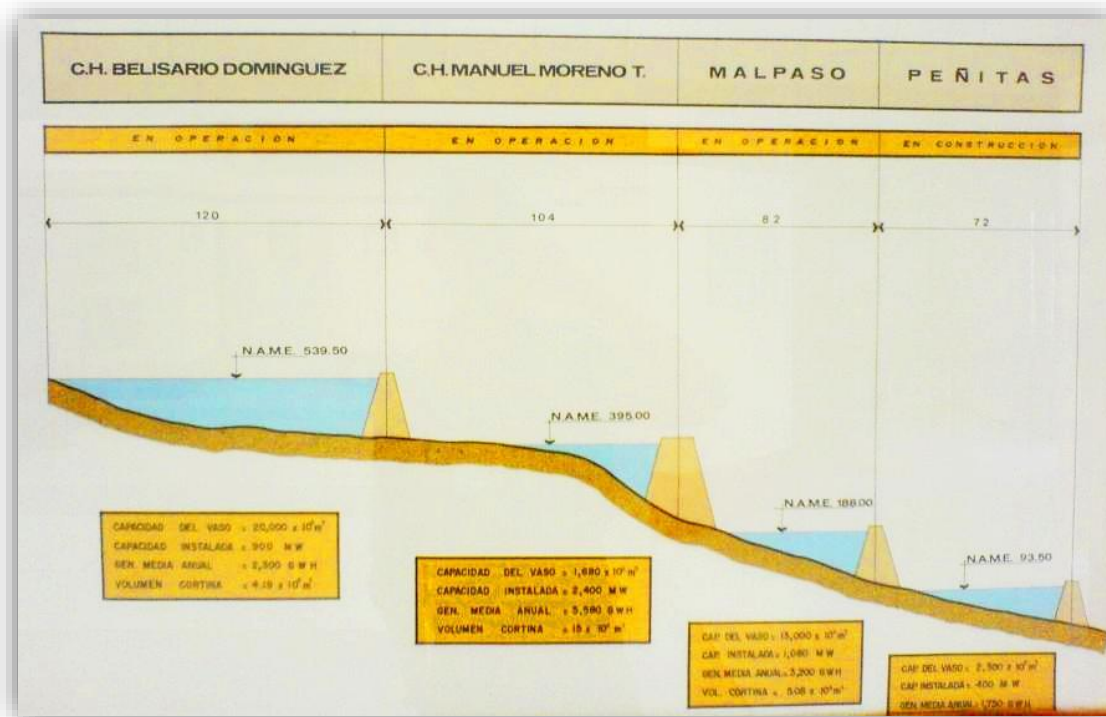


Figura 2.2 Perfil del Rio Grijalva

2.4 Historia de Chicoasén, Chiapas

C.H. "Ing. Manuel Moreno Torres"

Ubicada en Chiapas sobre el río Grijalva, entre las coordenadas geográficas 16° 57' de Latitud Norte y 93° 06' de longitud Oeste.

A esta Central se llega tras recorrer un total de 35 Km. desde Tuxtla Gutiérrez por una carretera pavimentada, rumbo al Noreste hacia el poblado de Chicoasén en el municipio del mismo nombre.

La Central cuenta con ocho unidades turbogeneradores de 300 Megawatts cada una para una capacidad instalada total de 2400 Megawatts.

La Central lleva el nombre del ingeniero mexicano Manuel Moreno Torres quien vivió de 1912 a 1980 nacido en San Luis Potosí. Fue Director de la Comisión Federal de Electricidad durante el sexenio del Presidente Adolfo López Mateos de 1958 a 1964 y Coordinador de Construcción de 1971 a 1973. Fue uno de los principales impulsores del proyecto núcleo eléctrico de Laguna Verde.

La Central Hidroeléctrica Manuel Moreno Torres es el segundo aprovechamiento en cascada de cuatro centrales existentes a lo largo del cauce del río Grijalva, aprovecha los 190 m de desnivel de los 219 que existen entre la descarga de la presa de la C.H. Belisario Domínguez y el nivel de desfogue de esta Central.

La cuenca propia de la Central cubre una superficie aproximada de 1635 km², ubicada al Norte de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez Chiapas, que corresponde a la provincia fisiográfica denominada Altas Mesetas o altiplanos. La boquilla se encuentra a dos kilómetros aguas arriba del poblado Chicoasén, nombre que da origen a la Central.

El acceso a la obra se realiza a través de un camino totalmente pavimentado con una longitud de 42 Kilómetros, el cual parte del lado poniente de la Cd. de Tuxtla Gutiérrez. Durante la construcción del camino se excavó un túnel de 900 m de longitud que redujo el recorrido en 9 Km. y se evitó un desnivel de 800 m.

La estratigrafía del cañón de Chicoasén, de la superficie hacia abajo es:

- A).- Pizarras del eoceno inferior, areniscas y brechas.
- B).- Calizas estratificadas de espesor variable con intercalación de capas de arcilla.
- C).- Masa de caliza arrecifal.
- D).- Calizas estratificadas con intercalación de capas delgadas de arcilla.

Características de las obras

Su construcción requirió más de cinco años. El embalse tiene una longitud aproximada de 32 Km.

La cortina, construida por la C.F.E., es de tipo enrocamiento y tiene una altura de 265 m a partir del punto más bajo de cimentación; su longitud es 584 m en la corona, que se alza a 405 m.s.n.m.; de los cuales 300 corresponden a la anchura del cañón y el resto a una discontinuidad topográfica muy marcada en el margen derecho.

El volumen total es de alrededor de 16 millones de metros cúbicos. Por su altura, la cortina ocupa el primer lugar en nuestro país y el quinto en comparación con el resto del mundo. Hay que destacar que dentro del tipo de cortina elegido en Chicoasén denominada "de enrocamiento", "la chiapaneca" es la más alta del mundo.

La planta hidroeléctrica se localiza en el margen derecho, consta de obra de toma, conducción a presión, una casa de máquinas subterránea, una sala de transformadores y una galería de oscilación, varios túneles de desfogue y una subestación eléctrica.

La cantidad total de energía eléctrica que producirá el complejo del río Grijalva era de 11,000 millones de kw/h. En 1981, que se distribuirán de la siguiente forma: la Angostura 2,100 millones: Chicoasén 5,500 millones, y Malpaso 3,400 millones.

La C. H. Manuel Moreno Torres, "Chicoasén", aprovecha la energía potencial del agua almacenada en la presa, para transformarla en energía eléctrica. El agua al impactarse sobre los álabes de la turbina la impulsa transformando la energía cinética en energía mecánica, el eje ó flecha de la turbina al estar acoplado a con la flecha del generador, este también gira y convierte la energía mecánica en eléctrica.

El generador genera a una tensión de 17 kv. Esta energía eléctrica alimenta a los transformadores de caverna que elevan la tensión eléctrica de 17 kv a 400 Kw; los cables de potencia conducen la energía eléctrica en 400kv hasta las mufas exteriores, después, mediante líneas aéreas, es llevada la energía hasta la subestación de la cuál salen las diferentes líneas de transmisión que transportarán el fluido eléctrico a los diferentes centros de consumo del Sistema Eléctrico Nacional.

La obra civil de la central hidroeléctrica está constituida por diferentes partes, mencionando a continuación en la tabla 2.2, las más importantes son:

Tabla 2.2 Obras de la Central

1. Vaso o embalse	2. Cortina
3. Vertedores	4. Obra de toma
5. Tubería de presión	6. Casa de máquinas
7. Turbinas	8. Galería de oscilación
9. Obra de restitución	10. Túneles de desvío
11. Galería de transformadores	12. Subestación

2.4.1 Descripción de las Obras

La CFE ejecutó los trabajos de colocación de materiales en: cortina, anclajes, drenajes, inyecciones y montaje de tuberías a presión.

1. Vaso:

También conocido como embalse figura 2.3 que junto con la cortina formará un recipiente para el almacenamiento del agua. Este vaso tiene las siguientes características de la tabla 2.3:



Figura 2.3 Vaso o embalse

Tabla 2.3 Características del vaso o embalse

Área de la cuenca:	7940km ²
Escurrencimiento medio anual:	13047 x 10 ⁶ m ³
Gasto medio anual:	413.74 m ³ /seg.
Avenida máxima registrada:	6214 m ³ /seg.
Capacidad total al N. A. M. E.	1705 x 10 ⁶ m ³
Capacidad útil:	270 x 10 ⁶ m ³
Área máxima de embalse:	3150 H a
Elevación N.A.M.E. *	395 m.s.n.m.
Elevación N.A.M.O. **	392 m.s.n.m.
Elevación N.A.M.I.N. ***	380 m.s.n.m.

* Nivel de aguas máximo extraordinario.

** Nivel de aguas máximo ordinario.

*** Nivel de aguas mínimo ordinario.

2. Cortina:

Es del tipo de enrocamiento con corazón impermeable de arcilla figura 2.4. La longitud de las galerías y lumbreras de inyección fue de 6,140 m. Para la pantalla de inyecciones se requirió una longitud de barrenación de 156 km. Las características de la cortina se encuentran en la tabla 2.4.



Figura 2.4 Cortina de la central

Tabla 2.4 Características de la Cortina

Tipo:	Enrocamiento
Altura máxima:	251.70 m
Elevación corona:	402 msnm
Ancho corona:	25m
Longitud corona:	480 m
Borde libre:	7m
Volumen total:	15.37 x 10 ⁶ m ³

3. Vertedor:

En el caso de una avenida intensa, los vertedores, mediante tres túneles, desvían el agua descargándola en el río aguas abajo, evitando así que el vaso suba a un nivel peligroso que puede provocar daños en la cortina e inundaciones en la casa de máquinas y en la región se puede observar en la figura 2.5, y sus características en la tabla 2.5.

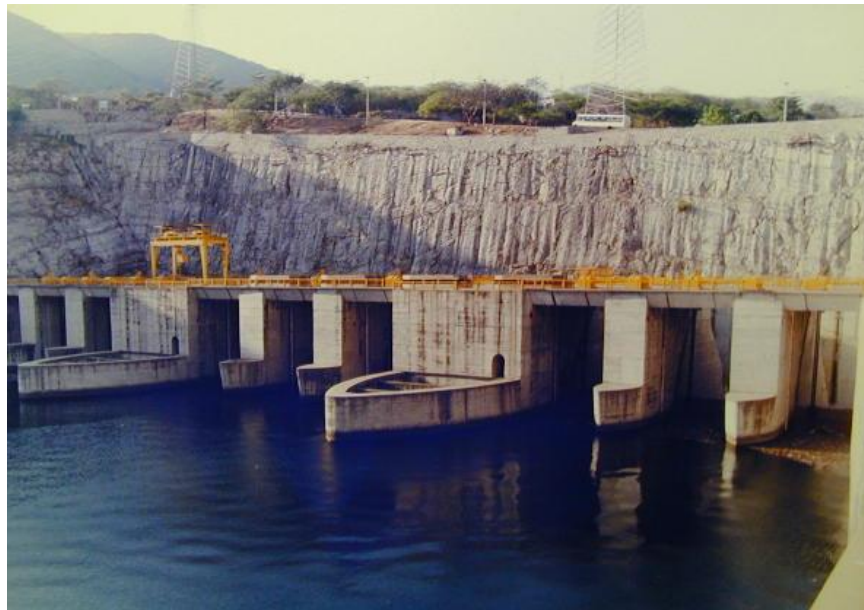


Figura 2.5 Vertedores

Tabla 2.5 Características vertederos

Longitud de la cresta:	75.60 m.
Elevación de la cresta:	373m.
Avenida de diseño:	17400 m ³ /seg.
Capacidad máxima de descarga:	15000 m ³ /seg.

Obra de demasías: consta de un canal de 390 m de longitud y 139 m de ancho que da acceso al agua hacia la estructura de control en la cuál se localizan las compuertas radiales de 9.70 m de ancho y 23 m de altura, que regulan el gasto para los tres túneles vertedores de 15 m de diámetro y una longitud medía de 1300 m. Revestidos de concreto y capacidad de desfogue de 5000 m³/seg cada uno de ellos.

4. Obra de toma:

Se encuentra sobre la margen derecha de la cortina, tiene una profundidad menor que la del vaso y sirve para alimentar de agua a las turbinas. Consta de un canal de llamada excavado a la elevación de 354.35, con taludes de 0.25:1 protegidos con rejillas en las bocatomas, una para cada unidad, figura 2.6.

Las compuertas de servicio son del tipo rodante, una para cada bocatoma, más una compuerta auxiliar, también rodante. Las compuertas de servicio son operadas por servomotor y la auxiliar por grúa de pórtico.

Compuerta de servicio: normalmente se encuentra abierta y solo se cierra para dar mantenimiento al equipo que normalmente se encuentra ahogado.

El dueto de ventilación: evita que al momento de vaciado de la tubería de presión haya un vacío en su interior que ocasionaría dificultad para el vaciado del agua y podría causar daños al equipo instalado. En la tabla 2.6 se presenta las características de la obra de toma.



Figura 2.6 Obra de toma

Tabla 2.6 Características Obra de toma

Numero/tipo:	8/rampa
Gasto de diseño por toma:	186.70 m ³ /seg.
Compuerta rodante de emergencia (7.45 x 6.80 m):	1
Compuerta rodante de servicio (7.45 x 6.80 m):	1 por toma

5. Tubería de presión

La tubería de presión también denominada tuberías forzadas, las tuberías de presión tienen como objeto conducir el agua desde el punto en el cual se tiene una gran energía potencial, desde el embalse en algunos casos o desde el tramo final del túnel de conducción en otros, o desde el denominado pozo de presión o cámara de presión, hasta la casa de máquinas, más precisamente hasta la tubería.

Se presenta una transformación energética en la tubería de presión, se disminuye la energía potencial del agua a medida que desciende y al mismo tiempo se aumenta la energía cinética y de presión.

6. Casa de máquinas:

Es subterránea y se encuentra en una caverna excavada en la margen derecha del río Grijalva cerca de la obra de toma, mide aproximadamente 20.35 m de ancho, 44.45 m de altura y 199 m de largo. Aloja a las ocho unidades turbogeneradoras y sus respectivos equipos auxiliares como se muestra en la figura 2.7. El aire viciado es expulsado de la casa de máquinas a través de tres lumbreras de ventilación doble.

El aire atmosférico es inyectado a través de 8 lumbreras de cables de potencia y ventilación y a través de dos lumbreras de ventilación. También destacan, el piso

de generadores, el piso de barras, el piso de turbinas, la galerías de charolas, la galería de inspección, la galería de drenaje, la lumbrera de elevadores, la lumbrera de cables de control, oficinas, sala de baterías y túnel de acceso. Para el montaje y mantenimiento de los equipos se instalaron dos grúas con ganchos de carga de 270 y 40 toneladas de capacidad cada una. En la figura 2.8 se muestra el túnel de acceso a la Central Hidroeléctrica, y en la tabla 2.7 las características propias de casa de máquina.



Figura 2.7 Casa de Maquinas



Entrada a casa de maquina

El acceso a casa de maquina es por medio de un túnel de diámetro una longitud d 760 m

Figura 2.8 Entrada a casa de maquinas

Tabla 2.7 Características de Casa de Maquinas

Tipo:	Subterránea
Longitud:	199 m
Ancho:	20.35 m
Altura:	44.45

7. Turbinas

Éstas son máquinas de fluido, a través de las cuales pasa un fluido en forma continua y éste le entrega su energía a través de un rodete con paletas o álabes.

Es un motor rotativo que convierte en energía mecánica la energía de una corriente de agua, vapor de agua o gas. El elemento básico de la turbina es la rueda o rotor, que cuenta con palas, hélices, cuchillas o cubos colocados alrededor de su circunferencia, de tal forma que el fluido en movimiento produce una fuerza tangencial que impulsa la rueda y la hace girar. Esta energía mecánica se transfiere a través de un eje para proporcionar el movimiento de una máquina, un compresor, un generador eléctrico o una hélice.

Las turbinas constan de una o dos ruedas con paletas, denominadas rotor y estator, siendo la primera la que, impulsada por el fluido, arrastra el eje en el que se obtiene el movimiento de rotación.

8. Galería de oscilación

La función de la galería de oscilación es proporcionar estabilidad hidráulica a las obras de generación. Consiste en un recinto destinado a la limitación de la presión hidráulica, que por causa del cierre de compuertas en el desfogue, puede alcanzar valores elevados.

9. Obra de restitución

La obra de restitución tiene una misión complementaria y contraria a la toma: devolver al río el caudal derivado por esta. Pero así como la embocadura el ingreso se hace en un régimen tranquilo la obra de reintegro recibe el agua de la conducción con gran velocidad y energía que hay que amortiguar en lo posible para que no produzca erosiones perjudiciales al cause y a la propia restitución o acaso, a la misma presa.

10. Túneles de desvió (desfogue)

Su función es conducir el agua turbinada que proviene de la galería de oscilación; hacia el cause del río, a través de túneles.

El agua turbinada por las unidades se conduce hacia el río por medio de tres túneles de desfogue:

Túneles 1 y 2 unidades 1, 2, 6, 7 y 8

Túnel 3 unidades 3, 4 y 5.

11. Galería de transformadores

Ubicada en el mismo nivel de la playa de montaje; aloja a los transformadores de potencia que elevan el voltaje de 17 kv a 400 kv para interconectarse a la Red Nacional de 400 kv.

Un transformador es un dispositivo electromagnético que permite aumentar o disminuir el voltaje y la intensidad de una corriente alterna de forma tal que su producto permanezca constante.

12. Subestación

Se utilizan, para el proceso de transformación, es decir, para cambiar las características de la electricidad (voltaje y corriente) y para facilitar su transmisión y distribución.

2.5 Misión

“Asegurar, dentro de un marco de competencia y actualizado tecnológicamente, el servicio de energía eléctrica, en condiciones de cantidad, calidad y precio, con la adecuada diversificación de fuentes de energía.”

- Optimizar la utilización de su infraestructura física, comercial y de recursos humanos.
- Proporcionar una atención de excelencia a nuestros clientes.
- Proteger el medio ambiente, promover el desarrollo social y respetar los valores de las poblaciones donde se ubican las obras de electrificación.

2.6 Visión

“Una empresa de clase mundial que participa competitivamente en la satisfacción de la demanda de energía eléctrica nacional e internacional, que optimiza el uso de su infraestructura física y comercial, a la vanguardia en tecnología, rentable, con imagen de excelencia, industria limpia y recursos humanos altamente calificados”.

2.7 Objetivos

- Mantenernos como la empresa de energía eléctrica más importante a nivel nacional.
- Operar sobre las bases de indicadores internacionales en materia de productividad, competitividad y tecnología.
- Ser reconocida por nuestros usuarios como una empresa de excelencia que se preocupa por el medio ambiente, y está orientada al servicio al cliente.
- Elevar la productividad y optimizar los recursos para reducir los costos y aumentar la eficiencia de la empresa, así como promover la alta calificación y el desarrollo profesional de los trabajadores.

2.8 Principios

- Enfoque hacia la creación de valores para los clientes.
- Enfoque sistémico.
- Gestión por procesos.
- Innovación y desarrollo tecnológico.
- Aprendizaje personal y organizacional.
- Responsabilidad social.
- Mejora continua

2.9 Política

Satisfacer las necesidades de energía eléctrica de la sociedad, mejorando la competitividad asegurando la eficacia de los procesos de la Dirección de Operación, sustentados en la autonomía de gestión de sus áreas y con el compromiso de:

- Desarrollar el Capital Humano
- Prevenir y controlar los riesgos que afectan la integridad de los trabajadores e instalaciones
- Cumplir con la legislación, reglamento y otros requisitos aplicables

2.10 Valores

- *Integridad:* Actuar de acuerdo con el código de conducta de los trabajadores de CFE y el código de ética de la Administración Pública Federal.
- *Liderazgo Participativo:* Contar con la participación del personal para cumplir con el objeto estratégico y asegurar el compromiso de alcanzarlo con eficiencia y eficacia.
- *Trabajo en Equipo:* Integrar el conocimiento, esfuerzo y talento, en el desarrollo del trabajador de todo el personal, a través de una efectiva comunicación y toma de decisiones, fomentando la creatividad e innovación para alcanzar los objetivos comunes y hacer realidad la visión.
- *Disciplina:* Cumplir sistemáticamente con los métodos, procedimientos y políticas de nuestra Institución.

- *Honestidad*: Ser congruentes entre lo que pensamos, decimos, hacemos. Con el objetivo de administrar y aprovechar los recursos para el cumplimiento de la misión.
- *Espíritu Competitivo*: Desarrollar una actitud para ser triunfadores, comparándose con los mejores.
- *Responsabilidad*: Atender con oportunidad, eficacia y eficiencia, las funciones, tareas y facultades asignadas.
- *Iniciativa*: Intervenir de manera inmediata y espontánea para ofrecer soluciones.
- *Lealtad*: Compromiso con la empresa y familia.
- *Respeto*: Considerar que todos somos importantes, manteniendo buenas relaciones en el ámbito de nuestra vida.

2.11 Organigrama

En la figura 2.9 se presenta el organigrama de la Central Hidroeléctrica Manuel Moreno Torres.

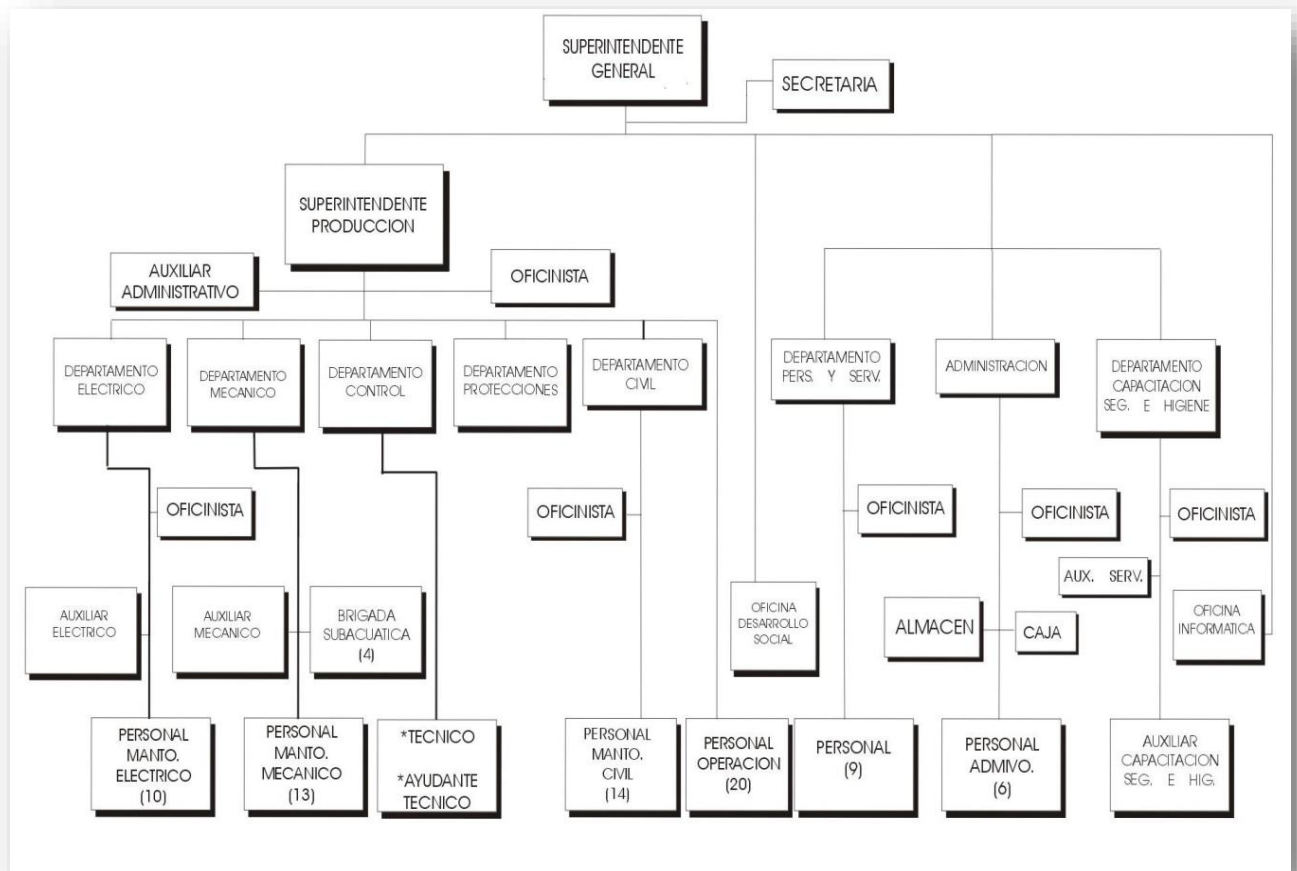


Figura 2.9 Organigrama de la Central Hidroeléctrica Manuel Moreno Torres

CAPITULO 3

FUNDAMENTO TEÓRICO

3.1 La evacuación

3.1.1 Conceptos de evacuación

Santiago Velero en su manual de evacuación de la empresa menciona que una evacuación es la acción de desocupar ordenadamente un lugar. Este desplazamiento es realizado por las personas para su protección cuando existen riesgo que hagan peligrar sus vidas de tal modo que se trasladan a otro lugar y evitar de este modo cualquier daño inminente.

El concepto de evacuación también incluye el desplazamiento de los bienes y documentos que se consideran no recuperables ó de gran importancia.

La evacuación rápida y oportuna es una forma de evitar pérdidas entre las propiedades, bienes personales, nacionales y principalmente de vidas humanas, por lo que requiere que sea una actividad organizada de los que están directamente comprometidos.

El concepto de evacuación también incluye el desplazamiento de los bienes y documentos (valores, etc.) que se considere de vital importancia o que sean irrecuperables ante un incidente en las instalaciones de la empresa.

La evacuación rápida y oportuna es una forma de evitar pérdidas, por lo que se requiere que sea una actividad organizada por parte de los que estén directamente involucrados.

Conjunto de procedimientos y acciones tendientes a que personas amenazadas por un peligro protejan su vidas e integridad física, mediante su desplazamiento hasta y atreves de lugares seguros.

3.1.2 Casos en los que se debe realizar una evacuación

Aguilera de la Rosa Guillermo (2005:11) señala que es necesario antes que nada identificar los riesgos y amenazas de desastres a los que está expuesta una instalación, incluyendo los fenómenos naturales o artificiales propios de la zona geográfica, entre estos están:

- Sismos
- Incendios (urbanos, sin propagación o generalizada y vales)
- Inundación
- Deslizamiento de tierras (huaycos, derrumbes, hundimientos)
- Explosivos (por sabotaje y otros)
- Contaminación y/o polución (gases tóxicos radiación atómica)

Así mismo se debe determinar si la evacuación, en caso de realizarse, debe ser parcial o total y si esta requiere medios externos de apoyo.

3.1.3 Diagnósticos para elaborar un plan de evacuación

Durante el periodo preventivo es posible conocer la forma en que se comportará la estructura física e igualmente el tipo de riesgo a que se está expuesto y que de llegarse a concretar puede producir la necesidad de una evacuación en este diagnóstico debemos pues considerar los riesgos a que estamos expuestos pero asimismo debemos evaluar los recursos con los que contamos.

Entre otros los aspectos que debemos considerar para un plan de evacuación son:

La Estructura:

Se recopilará toda la información necesaria y suficiente sobre las estructuras e instalaciones generales del edificio conjuntamente con una inspección ocular, determinando así los puntos de fractura, áreas críticas, áreas de seguridad, etc.

Recursos

:

Se analizará la disponibilidad de recursos y medios con el objeto de saber con que se cuenta y que es lo que se necesita.

Estos indicadores serán sometidos a una prueba de eficiencia respectiva, donde se considerará el desgaste físico y evolución psicológica de los miembros de la brigada, de los evacuados y de los refugiados.

Entre estos se deben considerar los recursos:

- Humanos: Es decir el personal con el que se cuenta y que pueda dirigir una evacuación.
- Materiales: Son aquellos equipos, maquinaria, objetos, que no sean útiles en una evacuación, asimismo su localización para saber que se tiene, que se necesita y que se va a reubicar.
- Instalaciones: Mismas se estudiara minuciosamente en los planes y en el terreno a fin de determinar:
 - Ambientes: Numero de habitaciones
 - Afluencia: Cuales tienen mayor flujo de personas
 - Rutas de escape: Los pasadizos, puertas, ventanas, escaleras, etc.

En la etapa de diagnóstico debemos hacer también la determinación de sujetos especiales que debemos evacuar, tanto de personas como de bienes que por su importancia requieren de un tratamiento especial.

3.1.4 Planeación

3.1.4.1 Consideraciones generales para la planeación

1.- De Personal.

Cuando se designe al personal sobre todo al jefe de la evacuación y sus ayudantes se debe tomar en cuenta a aquellas personas, quienes permanezcan en las instalaciones y estén acostumbradas al liderazgo de modo que conserven el orden y la aptitud moral en situaciones de desastres no debe olvidarse los remplazos y los suministros de materia les para todos los momentos de la evacuación.

2.- De La Funcionalidad.

El plan debe ser de carácter funcional y permanente responsable. Si por ejemplo la edificación es hospitalaria, el esquema básico se determinará por prioridades específicas, el Plan de protección de pacientes y recuperación de instrumental quirúrgico y medicinas, el de atención de emergencia, el de recojo de personal, etc. En resumen es necesario determinar el carácter de la instalación para establecer prioridades.

3.- Prioridades.

El criterio básico para establecer las prioridades depende de las personas, material y documentos que por diversas razones y necesidades debe de considerarse como tal. Veamos cada una:

- *Personas:* En cuanto a las personas el criterio básico es la edad y el sexo así como la actividad que realiza dentro de la edificación.
 - Menores
 - Incapacitados físicos o mentales
 - Mujeres
 - Hombres

- *Material:* Se utiliza o sirve para desarrollo las actividades dentro de la instalación.
 - Si es una oficina de Tesorería, lo más valioso y útil podría ser los cheques cobrados o letras por pagar.
 - Si es una oficina común, podría serlo solo los objetos personales de los ocupantes.

- *Documentos y valores:* En cuanto a los documentos o valores se deberá clasificar y categorizar asignando su prioridad, procedimiento de evacuación y la responsabilidad asignada.

Se debe tener en cuenta que según la instalación se puede elaborar un Plan Básico con planes específicos sobre todo cuando la evacuación es en grandes edificios y en otros casos un solo Plan, cuando son medianos o pequeños.

3.1.4.2 Consideraciones Específicas

Organización:

Será preciso que se establezca de manera permanente los responsables de la seguridad por pisos, zonas y áreas, así como los coordinadores de emergencia.

Tabla 3.1 Comando de evacuaciones específicas

COMANDO DE EVACUACIÓN ESPECIFICAS		
Ingeniería		
BRIGADAS	ASISTENCIA	APOYO
1. Primeros auxilios	1. Contra sismo	1. Comunicaciones
2. Incendio y avería	2. Ruta de escape	2. Transporte
3. Búsqueda y rescate	3. Servicios especiales	3. Ubicación y seguridad

3.1.4.3 Composición y Organización

Teniendo presente el número de integrantes de la empresa se diseñará la composición de las brigadas de acuerdo con las áreas críticas.

El número ideal de los miembros de una brigada es de cuatro personas; es decir por las múltiples posibilidades de trabajo que estas cuatro puedan realizar. El número recomendable de una cuadrilla de evacuación es 26 es decir $6 \times 4 + 2$, seis brigadas, un coordinador ayudante y un comandante o jefe. Las brigadas desarrollarán las actividades que posteriormente se explica, y su organización puede ser:

De Personal

Jefe de Evacuación (Coordinador de Emergencia):

- Asume la dirección y el control de toda la operación.
- Coordina y aprueba los planes internos, y el apoyo externo tales como Bomberos, Policías y otros sectores de socorro.
- Organiza y mantiene entrenadas a todas las brigadas necesarias.
- Organiza sistemas de control y chequeo para época normal y de emergencia, de los medios y recursos para la operación.

Jefes de Brigada:

- Asumen la acción correspondiente a su tarea específica.
- Coordinan entre sí para evaluar la acción y la distribución de tareas específicas.
- Organizan y mantienen entrenado a todo su personal.
- Remiten sugerencias al Jefe, en base de observaciones y experiencias recogidas para reforzar el Plan de Evacuación.

Auxiliares de Operaciones :(conserjes, porteros, guardianes, mensajeros, choferes).

- Asumen acciones complementarias y específicas a las acciones que realizan los Jefes de Brigada.
- Colaboran constantemente con las acciones generales.

Personal en general:

- Facilitarán las acciones del Jefe de Evacuación, actuando conscientemente en función del Plan General y/o planes específicos.

- Obedecerán las disposiciones e indicaciones de las brigadas y/o de sus Jefes de acción, cumpliendo las reglas de seguridad y evacuación.
- Adoptarán un comportamiento adecuado de mutua ayuda física y psicológica.
- No usarán los teléfonos para llamadas familiares durante una emergencia.
- Conservarán las clasificaciones, restricciones y sus emplazamientos.

De la Instalación

Es necesario que todos los lugares o ambientes tengan una identificación que permita, primero, que sea conocida por todos; y segundo, que en el momento de la emergencia sea de rápido y fácil entendimiento.

Toda edificación tiene bloques definidos por sus dimensiones, separados entre sí por juntas de dilatación, de construcción o a sísmicas generalmente cada bloque tiene su propio ambiente en donde es normal hallar dependencias afines ocupando pisos. También es normal que un piso esté dividido en secciones por consiguiente en función de ésta distribución podemos dividir la instalación de la siguiente manera:

Los bloques que conforman el edificio deben estar identificados con letras mayúsculas como "A" y "B", etc. Con nombres breves y fáciles y masculinos que se inicien con esa letra como "ADAN", "BEBE", "COCO", etc.

Los pisos de los bloques deben estar numerados en orden ascendente, ejemplo, piso 7 del bloque "A" se denominará A7 o ADAN 7.

Las secciones o áreas en que se halla subdividido el piso se denominarán con letras minúsculas ejemplos: el piso 9 del bloque "D" se halla subdividido en las secciones, "a", "b" y "c", entonces se dirá que hay un Plan de Seguridad o Evacuación para la sección, o cuando se le identifique con D9c. Para mejor

identificación puede denominarse con nombres femeninos, Eje: El bloque "A" del piso 8 y la sección "S" pueden identificarse como: "ADAN"8"SUSY".

Las indicaciones se refieren a los casos de edificios con varios pisos; pero, en los demás casos, como colegios, etc. Basta con solo indicar el nombre del ambiente, de todas maneras, cualquier identificación o cambio debe ser conocido por todos.

Así mismo, el *PS. M.A. Santiago Valero* en el *Manual de Procedimiento de evacuación de las empresas (2009)*, agrega a lo siguiente: “en la nueva tecnología del Incident Command System, los pisos serán denominados como divisiones, por ejemplo DIVISION 1, al piso uno y las divisiones geográficas en el terreno serán denominadas como DIVISION A, DIVISION B”.

Zonas De Evacuación

Se determinarán los lugares cercanos a la instalación que pueden servir como zonas de evacuación, así mismo se debe de determinar las zonas que puedan determinarse como refugios en la misma instalación para aquellos que no puedan evacuar estos lugares se señalarán como zonas de seguridad.

Sectorización

De acuerdo a las características de la instalación se determinarán sectores asignándolas nombres. Esto facilitará el control de la evacuación cuando deba hacerse.

Rutas De Escape

Se determinarán las rutas de escape dirigiendo el flujo de evacuación hacia las zonas de evacuación. Estas rutas de escape de deben plantear en un mapa y si se tratara. De una instalación grande se deben señalar estas rutas.

Pasadizos:

- Es necesario que las rutas o vías de escape sean adecuadas para la cantidad de personas que trabajan en cada lugar. De haber posibilidad de escoger entre varias, debe preferirse la más ancha y que esté bien señalizada e iluminada.
- En todo su recorrido debe señalizarse las paredes con flechas pintadas de naranja a la altura de los ojos y en lugares que sean visibles. Debajo o dentro de cada flecha estará escrita la palabra "SALIDA".
- Se cuidará que los pisos no estén resbaladizos o muy encerados, y sin defectos ya que podrían producirse caídas.
- Si es un edificio con varios pisos, debe colocarse el número correspondiente al piso en un lugar visible.
- En los pasadizos no debe haber objetos como sillas, sillones, maceteros, etc. que impidan una fácil evacuación. De ser posible, colocar ceniceros de arena en lugares que no estén en la ruta de escape.
- Para evitar problemas de congestión las personas deben seguir el flujo de mayor densidad.

Puertas y Ventanas de Escape:

- Las puertas deben abrirse de afuera considerando como interior al lugar donde se encuentran las personas a evacuar.
- Deben tener en las paredes o puertas, a la altura de los ojos, letreros naranjas con la palabra "SALIDA" y la flecha en la dirección que debe seguirse al trasponerla.
- Debe procurarse que en las horas de permanencia del personal en la instalación estén cerradas pero sin llaves ni seguros, cuidando permanentemente que no estén bloqueadas por cualquier mueble u objeto que impida una fácil evacuación.

- En cualquier caso, en la parte inmediata superior de la cerradura se debe marcar con una flecha curva y roja que indique claramente el sentido de giro de ella para facilitar una rápida apertura de la puerta.
- Cuando es necesario que la puerta esté asegurada por estar en una zona calificada como "RESERVADA" es recomendable instalar al costado de ella una cajita empotrada y con tapa de vidrio, en donde se guardará la llave durante las horas laborables para sacarla en el momento de la emergencia rompiendo la luna con el martillo plástico o de madera que estará unido y asegurado a la cajita por medio de una cadena. De no ser posible este tipo de seguridad, las llaves deben estar juntas en un tablero, previamente conocido e indicado en la puerta para ser tomado en caso necesario.
- Las puertas clausuradas, accesos cerrados, escaleras defectuosas y otros puntos críticos deben ser claramente señalados.
- Cuando se trata de puertas y portones que necesariamente deben estar asegurados con cadenas y candados, se colocarán junto a las puertas durante las horas laborables, una herramienta especialmente diseñada para cortar la cadena y/o candado, como una cizalla por ejemplo.

Escaleras y Ascensores:

- Las escaleras, sin excepción, deben tener pasamanos, uno en cada lado, debidamente asegurado, evitándose felpudos o alfombras sueltas en sus extremos. Los ascensores no serán empleados en caso de sismo. Deben estar libres de obstáculos a su alrededor.

Comunicaciones

En este aspecto se debe elaborar un sistema de alarma para dar la orden de evacuación así como las instituciones necesarias. El comando debe también contar con un sistema de comunicación tanto interno, para mantener las

coordinaciones en un nivel optimo, otro externo, de modo tal que se pueda tener los medios para solicitar una posible ayuda externa, si esta fuera necesaria.

Alarma:

- Todas las instalaciones deben estar dotadas de un sistema de alarma apropiado, cuyo sonido sea perceptible, particular y conocido por todos. No necesariamente debe estar en la central telefónica.
- De no contar con un sistema especial puede hacerse adaptaciones con timbre, silbatos, etc.
- Lo ideal sería que todas las zonas, bloques, secciones, etc. tengan un sistema especial de alarma que permita la rápida identificación del lugar afectado.
- Debe estar en zonas protegidas y de fácil acceso.

Alto Parlante:

- Es conveniente tener en cada instalación un sistema de alto parlantes que transmitiendo música normalmente, en caso de emergencia pueda ser utilizado para transmitir calmadamente las órdenes e indicaciones pertinentes que orienten y faciliten la operación de evacuación.
- De no ser posible este sistema, es muy útil tener por lo menos, un megáfono o "alta-voz" para que cumpla los mismos fines. Su empleo puede hacerse tanto desde el interior como del exterior.

Teléfonos:

- En el lugar donde se encuentra la Central de Teléfonos, puede instalarse la Central de Comando de las Operaciones, con la intercomunicación y las alarmas. Deben estar en lugares visibles los números telefónicos

importantes, impresos en caracteres claros para ser vistos en casos de emergencia.

Zona de Reunión:

Luego de estudios técnicos respectivos se debe establecer las zonas de reunión a las que irá el personal en caso de evacuación.

Las zonas deben identificarse con números o nombres y de ser en áreas internas, colocar en ellas los elementos de seguridad necesarios para cuando sean útiles, como megáfonos, botiquín de primeros auxilios, linternas, palos, picos, cuerdas, etc.

Las Áreas de Seguridad Sísmicas

Son lugares donde encontrará protección personal al experimentar cualquier movimiento sísmico. Estas áreas pueden ser:

Externas:

- Plazas Alamedas
- Plazuelas Avenidas
- Parques Calles anchas
- Paseos Playas de estacionamiento
- Jardines amplios Campos deportivos abiertos

Internas:

- En amplios o huerto de construcción noble.
- En habitaciones pequeñas (2m x 3m) como baños, cocinas chicas, etc.)

- En extrema urgencia busque la protección de muebles fuertes (mesas, pupitres, escritorios, etc.)
- Colóquese bajo el umbral de cualquier puerta.

Depósito de Material de Emergencia

- En un lugar establecido como seguro, debe tenerse un estante, armario o depósito que contenga elementos y material útil en casos de emergencia, como megáfono, linternas, pilas, palas, picos, sogas con ganchos, etc. La puerta de este armario debe ser fácil de abrir y la llave debe estar colocada a la mano de quien lo requiera.
- En este lugar (estante o armario) debe haber una relación indicando el contenido de los implementos; también puede haber otro tipo de indicaciones útiles, como un Manual de Primeros Auxilios.

Atención Médica:

- Colocar en un lugar accesible y seguro un botiquín de primeros auxilios y ayuda médica, con la relación de su contenido y con envases fácilmente identificables, al mismo tiempo indicaciones de uso en cada caso.
- Deberá ser ubicada en un lugar de la misma instalación y otros en las zonas de reunión que servirán como enfermería con elementos básicos necesarios, como camillas.

Lugares Especiales:

- Es también necesario considerar la ubicación e identificación con correspondientes avisos, de las llaves de luz eléctrica, del agua, gas, etc. para las personas que requieran usarlos, se acerquen y procedan a desconectar o abrir las llaves respectivas.

- De igual manera, los envases que sirven de ceniceros y contienen arena, deben ser fácil y rápidamente ubicables para su uso respectivo, para ahogar incendios incipientes.
- Estos recipientes deben ser pintados de color rosa, naranja y llenos de arena de fina lavada a 3/4 de altura.

Avisos

- Las salas de espera, las puertas de los ascensores, pasadizos, etc., en donde el personal labora o visita tenga acceso, deben exhibir recomendaciones sobre la conducta a seguir en caso de emergencia. Asimismo, deben contener croquis o planos sencillamente que hagan conocer el lugar en el que se encuentra el observador y la ruta que pueda seguir.

3.1.4.4 Responsabilidades de emergencia

Las acciones de responsabilidad de las Brigadas de Emergencia, podemos enunciarlas del siguiente modo:

Primeros Auxilios:

- Auxiliar médica y psicológicamente al personal afectado en una primera instancia.
- Determinar con los médicos de planta el lugar principal de auxilio y otros alternativos.
- Mantener un permanente adiestramiento de su personal, dando instrucción periódica al resto del personal conforme al programa del Plan General.
- Vigilar la cantidad de medicinas y suministros médicos para emergencia.

Evaluación:

- Dirigir las acciones de evaluación de su personal especializado conformado por técnicos y gente de experiencia, según sea el tipo de afectación provocado por el desastre.
- Coordinar con las brigadas contra incendios.
- Detectar y probar el grado de peligrosidad de cualquier zona afectada según sea el desastre.
- Planear de inmediato las medidas de Emergencia Técnica, capaces de resolver los problemas de recuperación de áreas afectada.
- Realizar con la Brigada de Mantenimiento, una rehabilitación mínima del lugar.
- Vigilar las vías de flujo e impedir la obstaculización de las mismas, especialmente, de los pasadizos.
- Orientar hacia los lugares seguros a las personas nerviosas o descontroladas.

Contra-Incendios y Averías:

- *Acción General:*
 - Será encargada de combatir los incendios que se presenten durante las horas laborales.
- *Acciones Específicas:*
 - Instruir y entrenar permanentemente a sus miembros y a los de protección de planta.

- Disponer el equipo mínimo suficiente y necesario para combatir los tres tipos básicos de incendio.
- Enseñar a todo el personal del edificio las diferentes maneras de combatir el fuego y las formas de usar los extintores.
- Revisar periódicamente los elementos de combate teniendo mucho cuidado con las fechas de renovación de las cargas de los extintores.
- Pedir y coordinar la ayuda exterior (bomberos) si la necesita.

Protección contra Sismos:

- *Acción General:*
 - Proteger y conducir a los trabajadores y al público visitante a los puntos y áreas seguras dentro y fuera del local.
- *Acciones Específicas:*
 - Instruir permanentemente, conforme al programa del Plan General sobre qué hacer y qué no hacer durante y después de una evacuación por sismo.
 - Vigilar las vías de flujo e impedir la obstaculización de las mismas, especialmente de los pasadizos.
 - Trasladar a los lugares seguros a las personas nerviosas o descontroladas dándoles tratamiento adecuado.
 - Integrar la brigada de ingeniería una vez pasado el sismo para las operaciones de búsqueda y rescate.

Comunicaciones:

- *Acción General:*

- Mantener y controlar todos los medios de comunicación dentro y fuera de las instalaciones, y en caso de ser afectados, superar su interrupción.
- *Acciones Específicas*
 - Suministrar redes alternativas de comunicación, que contemple medios convencionales: radios, teléfonos, automáticos y de magneto, mensajeros, motociclistas, ciclistas, choferes, etc.
 - Impedir el uso indebido de los teléfonos y otros medios de comunicación para evitar su bloqueo por congestión.

Transportes y Distribución:

- *Acción General:*
 - Comprometer a los trabajadores que tengan vehículos de transporte (automóviles, motonetas, bicicletas, etc.) para que se solidaricen con las acciones de emergencia, prestando sus vehículos para el traslado de los que requieran su uso en apoyo a la evacuación.
- *Acciones Específicas:*
 - Disponer el control, mantenimiento y distribución adecuados de los vehículos de planta a las diferentes brigadas que lo necesiten, con el apoyo de los trabajadores que están en condiciones de brindar auxilio.
 - Ejecutar el Plan de Distribución de afectados hacia los lugares indicados de antemano (emergencias, hospitales, clínicas vecinas, etc.)

Control de Rutas de Escape:

- *Acción General:*
 - Se encargará de vigilar permanentemente los pasadizos, puertas principales y secundarias, escaleras, etc. cuidando que no existan obstáculos que impidan una salida sin peligros, en caso de emergencia.

- *Acciones Específicas:*
 - Determinar las "Vías de Escape" colocando señales que en forma clara indicarán los lugares más adecuados para evacuar.
 - Hacer de conocimiento de todo el personal del edificio los lugares señalizados para una oportuna evacuación.
 - Entrenar a todo el personal sobre la manera correcta de evacuar.
 - Evitar aglomeraciones en las inmediaciones de las "Vías de Escape" durante el desastre.

Ubicación:

- *Acción General:*
 - Revisar las "áreas de seguridad" internas (dentro del local) y externas (fuera del local) que deben alcanzar las personas, con el objeto de descongestionar el local.

- *Acciones Específicas:*

- Controlar los puntos críticos del local y hacerlos de conocimiento a los trabajadores para evitar que estos recurran a dichos puntos en casos de emergencia.
- Enseñar a los trabajadores, en coordinación con la Brigada de Ingenieros, los diferentes lugares que servirán de "áreas de seguridad".
- Colaborar en el momento del desastre, indicando y conduciendo a todo el personal a las "áreas de seguridad".

Seguridad:

- *Acción General:*

- Proteger en la zona evacuada y en las de reunión, al personal, materiales, valores y documentos. Estas acciones se realizan en las zonas que así lo requieran por razones de su actividad.

- *Acciones Específicas:*

- Disponer de personal de guardia en las zonas que necesitan seguridad.
- Custodiar las personas, material y documentos.
- Disponer seguridad perimétrica en las zonas de reunión al término de la evacuación.
- Controlar el ingreso y salida de personas y material.

Búsqueda y Rescate:

- *Acción General:*

- Se encargará de determinar con anticipación los bienes indispensables que deben ser salvados ante una emergencia.
 - Los encargados de esta actividad deben determinar la prioridad de recuperación del material y documentos de acuerdo con la actividad que se desarrolla dentro de la instalación.
- *Acciones Específicas:*
 - Realizar inspecciones oculares para determinar qué objeto recobrará en el lugar del desastre, numerándolos según su prioridad.
 - Controlar permanentemente que los objetos a ser salvados no hayan sido movidos de su sitio.
 - Coordinar sus acciones con el Jefe de Administración para determinar la lista de bienes, muebles y su prioridad.

Servicio de Mantenimiento:

- *Acciones Generales:*
 - Controlar el flujo de energía (electricidad, petróleo, gas, etc.) con la finalidad de favorecer las acciones de emergencias e impedir que los daños se agraven.
 - Contribuir con las brigadas correspondientes a proteger los bienes y servicios de las instalaciones.
- *Acciones Específicas:*
 - Chequear el estado de los equipos peligrosos.
 - Reparar las fallas y averías en los lugares críticos.

- Proporcionar equipo liviano y pesado para efectuar las acciones de emergencia.

Equipo de Emergencia

Se debe determinar el material necesario para realizar las operaciones de evacuación y de emergencia. Este material debe estar reunido en puntos de fácil evacuación y/o de modo que se pueda utilizar ó recuperar inmediatamente. En caso de nuestro hogar este equipo debe estar a mano y todo en una mochila a fin de poder tomarlo en una emergencia y consiste en:

- Botiquín: su contenido ya lo conoces, debe ser portátil y en este caso si debe tener los medicamentos especialmente prescritos por el medico para cada uno (bien separados).
- Víveres: los necesarios para una alimentación rápida y de emergencia, de preferencia conservas en latas o galletas envasadas que no necesiten preparación y que pueden acumularse por mucho tiempo.
- Documentos: Sería lamentable perder los documentos importantes, por ejemplo en un incendio. Pero ¿qué documentos? Tienes desde tus documentos personales (los que tomarás de tu mesa de noche al escapar) y los que son comunes a toda la familia, por ejemplo: tarjetas de propiedad y facturas, títulos de la casa, certificados y otros que resulten inapreciables para nosotros. Si no deseas tener estos documentos en la mochila por no maltratarlos al menos puedes tener en ella fotocopia de todos esos.
- Equipos propios de emergencia: Radio a pilas para poder escuchar los mensajes que transmítanlas autoridades, algún dinero de reserva, una soga para rescates sencillos, una linterna a pilas y una caja de fósforos.
- Llaves: Un juego extra de llaves de la casa nos ayudará mucho, con la premura podemos olvidarlas y no hay nada como tener duplicados en la mochila de emergencia.

- Biblia: En caso de un desastre la palabra de Dios es un gran consuelo y no es mala idea tener una edición de bolsillo para poder recurrir a ella.
- Otros: Los que a criterio de la familia sean necesarios, por ejemplo una cocinilla gas, extinguidor, llaves del auto, pero recuerda: Debes poder cargar la mochila rápidamente.

Responsabilidades de cada Persona

No se trata de sólo salir, cada uno debe tener una tarea. Se determinarán responsabilidades organizando una estructura específicamente para realizar la evacuación, determinando un comando para la evacuación y equipos ó brigadas cada uno con funciones específicas, detallando todo las responsabilidades que tengan para que puedan cumplirlas convenientemente. Asimismo se debe detallar las responsabilidades generales del personal y estableciendo normas para su comportamiento durante una evacuación.

Medidas Complementarias:

Para que el plan de evacuación pueda ser convenientemente ejecutado debe ser convenientemente difundido. Para lograr esto se pueden entregar cartillas, colocar avisos y otros tantos medios de modo que todos aquellos que en algún momento puedan estar involucrados en el plan pueden ejecutarlo convenientemente:

- Planos y Cartillas: Si se usa un plano será muy útil, sobretodo si hablamos de familias numerosas y mas aún en un edificio. Los planos indicarán los puntos de evacuación y zonas de seguridad a todos los miembros del edificio y si hablamos de edificaciones grandes, las cartillas se transforman en una necesidad.
- Hablamos de nuestra casa tal vez no sea necesario, pero en un edificio público si es imperativo. Una "S" blanca sobre fondo verde indica una zona

de seguridad para sismos y una flecha blanca sobre fondo verde indica una ruta de escape.

- Debemos además tener en cuenta la organización de un Comité Permanente de seguridad y que se transformaría en el Comité de Evacuación del Edificio, su función será que siempre este plan este listo para ejecutarse.

3.1.5 Etapas de la evacuación

A partir de un Análisis de Vulnerabilidad que permita estimar el riesgo de las personas o de los bienes, instalaciones y/o población, la evacuación se desarrolla de la siguiente forma:

- Evacuación Parcial de personas.
- Evacuación con Protección Interna.
- Evacuación con Protección Externa.
- Evacuación Total.

3.1.6 Proceso de evacuación

Blanco Tornero Aideé (2006: 23) menciona que la definición de evacuación es la acción a seguir calculadas en tiempo una vez presentada la emergencia y se desarrolla de la siguiente manera:

Primera fase

- Detección del peligro
 - Es el tiempo transcurrido desde que se origina el peligro hasta que es detectado
 - El tiempo dependerá de:
 - ✓ La clase de riesgo
 - ✓ Los medios de detección
 - iónicos
 - temperatura
 - vigilancia
 - ✓ Día y hora
 - ✓ Tipo de ocupación del edificio

Segunda fase

- Señal de alarma
 - El tiempo transcurrido desde que se conoce el peligro hasta que se toma la decisión de evacuar y se informa
 - El tiempo dependerá de:
 - ✓ sistema de prealarma
 - ✓ sistema de alarma
 - ✓ adiestramiento
 - ✓ sistema de comunicación
 - ✓ reacción en la verificación

Tercera etapa

- Preparación de la evacuación
- El tiempo transcurrido desde que se comunica la decisión de evacuar hasta que empieza a salir la primera persona
- El tiempo dependerá de:
 - entrenamiento (exclusivamente) cuarta
 - salida del personal
- El tiempo transcurrido desde que empieza a salir la primera persona hasta que sale la última
- El tiempo dependerá de:
 - velocidad del desplazamiento
 - distancia a recorrer
 - número de personas a evacuar
 - capacidad de las vías
 - franqueamiento de obstáculos
 - limitantes del riesgo

3.2 Sistemas básicos de seguridad

Blanco Tornero Aideé (2006:26) indica que los sistemas básicos de seguridad son un conjunto de instrumentos y procedimientos que interactúan entre sí, con la finalidad de proporcionar un estado de seguridad y armonía en la comunidad universitaria. Estos sistemas mantienen una estrecha relación con el plan de

evacuación y ambos deben adecuarse tanto a las características de los ocupantes, como del inmueble.

Son siete los sistemas básicos de seguridad, a saber son los sistemas de: detección, alerta, alarma, señalización, evacuación, comunicación y operativo.

3.2.1 Sistema de Detección:

Es de carácter preventivo y detecta oportunamente los riesgos a los que está expuesto el personal que ocupa el inmueble; este sistema se caracteriza por el papel que juegan los sentidos como la vista, el olfato, el tacto, el oído, los sentidos con los que percibimos la presencia de un fenómeno perturbador.

El uso de la tecnología es importante para la detección del riesgo y se sustenta en el conocimiento del riesgo concreto al que está expuesto un inmueble y sus ocupantes.

3.2.2 Sistema de Alerta

Es de carácter preventivo y consiste en comunicar a la población sobre la presencia próxima de un fenómeno perturbador, en esta situación se cuenta con cierto tiempo para actuar como el S.A.S., en donde tenemos de 40-50 segundos para actuar.

Avisa a la población que ocupa un inmueble de la presencia de un fenómeno perturbador, puede ser un instrumento acústico, óptico o mecánico, avisa de la presencia de una calamidad.

El sistema de alarma tiene dos vertientes: la primera es la instalación de equipos para avisar a la población que ocupa un inmueble sobre tal fenómeno perturbador.

Se caracterizan porque pueden ser operados manual, eléctrica y electrónicamente, deben ser de tipo acústico como la sirena, campana, silbato; óptico (luminoso) o mecánico, con una duración mínima de 30 segundos para que puedan ser escuchados y vistos en los lugares más apartados del inmueble.

Además deben diferenciarse de los niveles de ruido y luz en el edificio: La segunda vertiente, la conforman los procedimientos que dan inicio a la ejecución del plan de evacuación.

3.2.3 Sistema de Señalización:

Tiene como objetivo proporcionar información sobre las zonas de seguridad, las de riesgos, las rutas de evacuación y los equipos de emergencia.

En el Sistema de señalización se clasifican en cuatro tipos:

- **Informativas**
- **Preventivas**
- **Prohibitivas**
- **Obligación**

Están sujetas bajo la “Norma de Avisos y Señales en materia de Protección Civil”.

Expedidas en el Diario Oficial del 12 de julio de 1995.

En esta Norma se muestran las características, que deberán tener las señales en materia de Protección Civil.

A continuación se presentan en forma breve las características de la clasificación de las señales:

Señales Informativas:

En color verde, son las que se utilizan para guiar al usuario y proporcionar ciertas recomendaciones que debe observar.

Señales Preventivas:

En color amarillo, son las que tienen por objeto advertir al usuario de la existencia de un riesgo.

Señales Prohibitivas o Restrictivas:

En color rojo, son las que tienen por objeto indicar las acciones que no se dejan ejecutar

Señales de Obligación:

En color azul, son las que se utilizan para imponer la ejecución de una acción determinada, a partir del lugar en donde se encuentre la señal y en el momento de visualizarla.

3.2.4 Sistema de Evacuación

Es el conjunto de maniobras y acciones que se ejecutan los individuos, en el que se desplazan de una zona de riesgo a una zona de seguridad, a través de la ruta de evacuación. Esta debe ser ágil, segura y disciplinada.

Este sistema es aparte fundamental de todo plan de evacuación, y a que es el conjunto de maniobras y acciones que llevan a cabo los Brigadistas Coordinadores de Evacuación para dirigir y alejar a la población involucrada de

una zona de riesgo a las zonas de conteo (zonas de seguridad externa), con mayor seguridad y en el menor tiempo posible, a través de las rutas de evacuación (generalmente son las mismas vías de acceso o salida) previamente señalizadas.

Se debe desalojar el inmueble en calma, organizada, ágil y disciplinadamente.

3.2.5 El Sistema de Comunicación

Debe establecerse al interior del inmueble, se recomienda contar con equipos de comunicación inalámbrica para que en caso de que no funcione la comunicación normal se empleen estos.

En este sistema se recomienda tener en buen mantenimiento los equipos de comunicación inalámbrica, telefonía celular, radiotransmisores, etc.

Este sistema es esencial ya que es el medio por el cual se transmite la información y el conocimiento de lo que está pasando, al igual que las órdenes de las autoridades responsables y capacitadas en Protección Civil, quienes toman las decisiones y dan las órdenes que deben fluir con rapidez, transparencia y eficacia.

En el sistema de comunicación deben de contemplarse dos tipos de comunicación: la interna entre la misma población del inmueble y la comunicación con los organismos de apoyo y auxilio especializados, tales como: Central de Atención de Emergencia, UNAM.

El que perciba cualquier efecto de un fenómeno perturbador avisa inmediatamente a su Comisión Local de Seguridad (coordinador de emergencias, cuerpo técnico y brigadistas de Protección Civil) y paralelamente a la Central de Atención de Emergencias de la UNAM., para recibir los apoyos internos y externos necesarios.

Se debe tener listo el sistema de comunicación para enlazar el interior del inmueble, para saber quién se quedaron “atrapados”, después de que el responsable de zona hace el recuento de las personas que están en su grupo, en la zona de conteo, y avisa al jefe de piso y éste a su vez le reporta al coordinador de emergencias.

3.2.6 Sistema Operativo

En este sistema se ejecutan los anteriores y se prueba mediante la realización de simulacros, por medio de los cuales se podrá conocer la capacidad de respuesta de la población y de las brigadas; posteriormente se podrá realizar una evaluación y corregir los errores.

Los simulacros, ejecutan la acción de trasladar de una zona de riesgo a zona de seguridad, en el menor tiempo posible y con el máximo de seguridad, tienen el propósito de incrementar en las personas la confianza en su capacidad de respuesta.

Para la realización de un simulacro, se debe realizar una hipótesis que pudiera afectar al edificio y se debe contemplar la dificultad de la respuesta y ejecutar posteriormente la evacuación de un lugar de riesgo a uno de seguridad.

En este interactúan los anteriores seis sistemas y se prueban su efectividad a través de los simulacros, para conocer sobre todo, la capacidad de respuesta de la comunidad universitaria y de las brigadas respectivas y corregir errores.

En el simulacro se traslada a la comunidad universitaria de una zona de riesgo a una zona de seguridad en el menor tiempo posible y con el máximo de seguridad, tanto física como psicológica; por medio de los Brigadistas Coordinadores de Evacuación.

Para su apoyo cuenta con controladores de la hipótesis, evaluadores de la respuesta y observadores del desarrollo de dichos simulacros.

3.2.7 Sistema de alarma

Avisa a la comunidad universitaria que se encuentre en el inmueble acerca de la presencia de un fenómeno perturbador.

El sistema de alarma tiene dos vertientes: la primera es la instalación de equipos para avisar a la población que ocupa un inmueble sobre tal fenómeno perturbador. Se caracterizan porque pueden ser operados manual, eléctrica y electrónicamente, deben ser de tipo acústico como la sirena, campana, silbato; óptico (luminoso) o mecánico, con una duración mínima de 30 segundos para que puedan ser escuchados y vistos en los lugares más apartados del inmueble.

Además deben diferenciarse de los niveles de ruido y luz en el edificio: La segunda vertiente, la conforman los procedimientos que dan inicio a la ejecución del plan de evacuación.

3.3 Simulacros de evacuación

3.3.1 Concepto de simulacro

Cuero, B. R (1995: 4) dice que un simulacro de evacuación es *"La representación de una respuesta de protección ante una emergencia causada por uno o más fenómenos o agentes perturbadores"*. Durante el ejercicio se simulan diversos escenarios, lo más cercanos a la realidad, con la finalidad de probar y preparar la respuesta más eficaz ante eventuales situaciones reales de perturbación.

El principal objetivo de los simulacros es lograr que el personal de la empresa practique las acciones previstas para realizar una evacuación con óptimo desempeño, de modo que se generen y consoliden los hábitos correctos de respuesta. Los simulacros, son el medio por el cual se revisan las políticas y procedimientos establecidos para los casos de emergencia; con ellos debe probar que lo planeado resulta sencillo y eficiente. Es posible que los simulacros revelen deficiencias, las cuales puede remediarse durante una situación de emergencia simulada, en lugar de tratar de encontrar soluciones durante una emergencia real.

Con el fin de generar la información necesaria para la realización de un simulacro, los responsables de su diseño y planeación determinarán el tipo de riesgo al que están expuestos el personal, el inmueble y el entorno. Según sea el tipo de riesgo, se orientará la operación de los brigadistas; ellos mismos supervisarán la ejecución de los ejercicios de simulacros para garantizar el debido apego a lo planeado.

Los simulacros de evacuación son ejercicios de enseñanza-aprendizaje para dirigir a la población afectada de una zona de riesgo a otra zona de menor riesgo, en el menor tiempo posible y con la mayor seguridad y conocer la capacidad de respuesta ante una emergencia o desastre de dicha población.

Tiene como fin, incrementar la confianza de las personas en su capacidad de respuesta ante los efectos de los fenómenos perturbadores a los que está expuesto (sismo, incendio, explosión, inundación, etc.). Además de conservar la vida y enfrentar situaciones psicológicas desastrosas (rechazo, pánico, "stress", etc.) que pudieran darse como resultado de estas eventualidades.

Los simulacros permiten también efectuar acciones de autosalvamento y protección de grupo, así como trasladar a las personas y ser un sistema de Evaluación que permite resaltar la capacidad operativa y analizar los aciertos y los

errores llevados a cabo en este proceso, para hacer los ajustes necesarios y pertinentes para eliminar dichos errores en un siguiente simulacro.

Los simulacros son también acciones de autoprotección y auto cuidado ante una emergencia ficticia, generada por diferentes fenómenos destructivos, en la cual los daños pueden ser de diferente magnitud. Para simulacros posteriores se deben planear bajo distintos escenarios hipotéticamente.

En cada inmueble se deben desarrollar estos ejercicios del simulacro y pruebas operativas, la través de la señalización puesta tras un estudio de análisis de riesgo del inmueble en cuestión.

3.3.2 Etapas de un simulacro

Las etapas de un simulacro Cuero, B. R (1995: 6) las divide en las siguientes:

Planeación

La planeación de los ejercicios de evacuación requieren del total conocimiento de: características físicas del inmueble (número de niveles, uso, tipo y materiales, equipos y mobiliario, tipo de accesos, etc.); de la zona donde se ubica (calles y avenidas que lo circundan); de los espacios abiertos en el entorno (jardines, camellones, estacionamientos); de los inmuebles vecinos (casa habitación, fábricas, laboratorios, etc.), así como la actividad que realizan estos; de los riesgos que, por razones de ubicación geográfica, se encuentra expuesta la localidad. En esta etapa se deberá incluir una secuencia de eventos y horarios, se crearán situaciones de sorpresa durante el mismo. Esta etapa incluye: A. *Metas*, B. *Participantes*, C. *Escenarios* y D. *Formatos de observación y evaluación*.

Preparación

En la organización del propio simulacro, es necesario que los brigadistas conozcan a la perfección sus instalaciones y el equipamiento con que cuentan, así como sus funciones y responsabilidades, las instrucciones y las acciones a seguir, la toma de decisiones, la conducción de personas hacia puntos de repliegue o zonas de menor riesgo, etc. En esta segunda etapa se tienen: A. *Elaboración del escenario*, B. *Ejercicio de gabinete* y C. *Difusión*.

Ejecución

Incluye a todo el personal del inmueble el cual está informado y sensibilizado para colaborar. Consiste en llevar a la práctica: A. *Planeación y acuerdos* convenidos en el ejercicio de gabinete, B. *Verificación del desalojo del inmueble* y C. *Vuelta a la normalidad*.

Evaluación

Una vez finalizado el simulacro, deben reunirse los integrantes de la brigada con el propósito de evaluar la realización del mismo y consolidar tanto los aciertos, como corregir fallas, apoyándose en los resultados entregados por los evaluadores del ejercicio.

Otros aspectos importantes dentro de esta etapa, son: la elaboración de un informe de evaluación, realizado por escrito y con los criterios de evaluación correspondientes a la respuesta esperada; actualizar el Plan de Emergencia, debido a que la social dinámica, hace variar frecuentemente el medio, el cual presentará características diferentes con el tiempo.

Por lo anterior es importante, que la revisión y actualización de los simulacros sea una tarea sistemática y perfectible, teniendo especial cuidado en los siguientes puntos:

- Cambios ocurridos en los interiores del inmueble (estructurales, arquitectónicos, de diseño, de seguridad y de población).
- Cambios ocurridos en las construcciones circundantes.
- Construcción de nuevos inmuebles.
- Cambios en la vialidad.

Antes cualquier cambio, es necesario realizar los ajustes pertinentes para mejorar los planes ya establecidos e integrarlos al Plan de Emergencia de la Comunidad y buscar un consenso.

3.3.3 Departamento de capacitación

Aguilera de la Rosa Guillermo (2005:11) recomienda que se realicen los simulacros uno cada 90 días o por lo menos uno en cada semestre.

Los simulacros de evacuación tienen el propósito de incrementar en las personas la confianza y su adecuada respuesta para enfrentar y reaccionar adecuadamente ante los fenómenos perturbadores que estamos expuestos. Los simulacros de evacuación son un proceso de enseñanza-aprendizaje, que permite efectuar acciones de la mejor manera y trasladar a las personas de una zona de riesgo hacia una zona de seguridad en el menor tiempo posible y con el máximo de seguridad, dejando entrever la capacidad operativa, así como los aciertos y errores en ésta, para ello hacer los ajustes necesarios y estar en mejores condiciones ante una situación real.

En cada inmueble se deberá desarrollar ejercicios, pruebas operativas y simulacros, mismos que deberán ser una representación imaginaria cercana a la realidad de una emergencia, a través de estos se pone a prueba la respuesta de la unidad de mando de las brigadas y de la comunidad en general.

Para su realización se deberá elaborar distintos programas con escenarios hipotéticos, fundamentados en los riesgos específicos que puedan afectar a la dependencia, en ellos se deberán simular situaciones imaginarias de ocurrencia, generadas por diferentes fenómenos destructivos, las cuales, supuestos daños puedan ser de diferente magnitud.

La hipótesis deberá contemplar de manera gradual la dificultad en la respuesta. Eso quiere decir, que cada simulacro deberá establecer condiciones diferentes y más difíciles que los anteriores.

3.3.4 Tipos de simulacros

Blanco Tornero Aideé (2006: 36) presenta dos tipos de simulacros; por su operatividad son:

- De gabinete
- Operativo

En el primero se planea todo previa reunión “sobre la mesa” para precisar el escenario, hipótesis y demás aspectos que se llevarán a cabo en el operativo propiamente hablando. El simulacro de gabinete es planeado por la misma Comisión Local de Seguridad, Cuerpo Técnico, Vocales y representantes de los Brigadistas de Protección Civil. No se olvide de avisar al H. Cuerpo de Bomberos, Protección Civil, para evitar cualquier accidente real.

Por su programación, los simulacros son:

- De previo aviso
- Sin previo aviso

Simulacro con previo aviso

La primera vez que se ejecuta un simulacro es recomendable hacerlo de previo aviso a toda la población de ese inmueble, como también a la de los edificios circunvecinos, a través de mantas, volantes, Internet, etc., especificando lugar, fecha y hora. Se hace con el objeto de conocer cómo puede reaccionar dicha población (si hay cardíacos, entre otros).

Se debe notificar de la realización del simulacro a:

- La población fija de ese inmueble.
- Los vecinos del lugar, con el objeto de que tengan conocimiento del mismo y no les cause falsa, alarma, así como para que estén informados y no propicien la movilización innecesaria de los grupos voluntarios.
- También la invitación y confirmación de su asistencia a la Dirección General de Servicios Médicos (previa identificación y acuerdo de coordinación), para contar con su participación o auxilio en caso de ocurrir algún imprevisto.
- Los evaluadores y observadores para que presencien el simulacro, o califiquen y sean testigos, aportando su valiosa opinión; además del controlador que precisa la hora que suena la alarma (durante 30 segundos).

Simulacro sin previo aviso

Al tener como antecedente más de una práctica de simulacro con previo aviso, ya se puede proceder a llevar a cabo un verdadero ejercicio de evacuación, pero sin previo aviso; es decir, tampoco se avisará a las personas de los inmuebles colindantes, excepto los organizadores.

Es importante destacar que los simulacros sin previo aviso pueden ocasionar consecuencias dañinas o situaciones fuera de control; no obstante sirven para

evaluar la capacidad y calidad de respuesta de dicha población ante una situación mucho más cercana a la realidad.

Tabla 3.2 Tipos de simulacro

<p>Operatividad</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Gabinete No implican desplazamiento de recursos humanos o materiales. Son de escritorio. ❖ Operativos Ejecución de las actividades planeadas Participan brigadistas y personal
<p>Programación</p>	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Con previo aviso Los brigadistas y el personal conocen la fecha y hora en que se realizará el simulacro. ❖ Sin aviso Únicamente los brigadistas conocen la fecha y hora en que se efectuará el simulacro

3.3.5 Desarrollo del simulacro

Para lograr el objetivo principal de todo simulacro, debe llevarse al pie de la letra todo lo planeado en el simulacro de gabinete (de escritorio), es decir, seguir todos los pasos señalados con antelación tanto de hipótesis, como del diseño del escenario, fecha, hora, etc.

Se procede a ejecutar lo planeado, estando el coordinador de emergencias informado por los jefes de piso y éstos por sus responsables de zona y lograr desalojar a la población afectada en el menor tiempo posible y con la mayor seguridad. Pueden ayudarse de brigadistas coordinadores de evacuación “guía” que se colocan en puntos estratégicos para dirigir a la población con mayor fluidez y evitar cuellos de botella. No hay que olvidar que al salir la última persona, un brigadista debe salir con un banderín rojo avisando al respecto.

3.3.6 Personal que apoya los simulacros

- Controladores, evaluadores y observadores
- Los controladores son aquellas personas que conocen la hipótesis y que anotan la hora precisa que suena la alarma (durante 30 segundos), a qué hora sale la primera y la última persona.
- Los evaluadores son aquellas personas que además de conocer la hipótesis, son las responsables de evaluar las acciones ejecutadas. En la reunión posterior al simulacro deben indicar las fallas y errores cometidos, con el objeto de que se corrijan y no se repitan en simulacros futuros o en situaciones reales.
- Los observadores son aquellas personas que únicamente prestan atención al desarrollo del simulacro, para emitir su valiosa opinión en la reunión posterior al simulacro.

CAPITULO 4

ANÁLISIS DE RIESGO DE LA

CENTRAL HIDROELÉCTRICA

En el siguiente capítulo se presenta el **Análisis de la Identificación de Riesgos**, realizado en las distintas áreas y/o departamentos que integran la Central Hidroeléctrica Manuel Moreno Torres. Los departamentos a los cuales se les hizo la identificación de riesgos fueron los de más afluencia de personal, como es casa de máquinas, oficinas técnicas y administrativas, taller civil y departamento de buzos, taller mecánico, vertederos, obra de toma, y departamento de almacén. Cabe mencionar que se incluye en las oficinas técnicas y administrativas las oficinas del sindicato, y auditorio.

La realización del análisis de riesgo, fue posible ya que se cuenta con una Guía para la Evaluación del Cumplimiento de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo (STPS), el cual toma como base el cumplimiento de las normas y leyes, que se encuentra en el Anexo 1.

Con la realización de la identificación de riesgos y el análisis de los mismos, se establece los lineamientos necesarios para la integración del manual de evacuación, que nos servirán de apoyo en la capacitación de los brigadistas de evacuación.

Análisis de riesgo

Para llevar a cabo el análisis de riesgo en las diferentes áreas, se aplicó un cuestionario en cada una de ellas de acuerdo a las necesidades y el ambiente con el que se trabaja para identificar que área y /o departamento con los resultados obtenidos presenta mayor grado de riesgo, o menor grado de riesgo ante una situación de emergencia, y proponer acciones para prevenir dichas situaciones de acuerdo a los resultados y los riesgos que se presenten.

Los resultados de las evaluaciones de los departamentos se encuentran en el Anexo 2 en la carpeta con el título **análisis de riesgo** y al final una tabla general que muestra la puntuación general de cada departamento.

4.1 Aspectos a considerar

Dentro del análisis de riesgo hay aspectos que debemos de considerar, como son: la manera en que se evaluara y la forma en que se calificara.

El tipo de evaluación será de dos maneras la primera un cuestionario realizado a la Central Hidroeléctrica Manuel Moreno Torres por cada departamento, llamada cuestionario de manera directa (D), y la segunda es realizada mediante una observación personal (O).

Las respuestas serán en términos numéricos del 1 al 3 valorados en los siguientes términos.

1. Malo
2. Regular
3. Bueno

4.2 Desarrollo del análisis

Para llevar a cabo el análisis de riesgo, como se planteo se aplicó un cuestionario o evaluación de la Guía para la Evaluación del Cumplimiento de la Normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo (STPS), en los departamentos o áreas de más afluencia de personas, este formato se encuentra en la carpeta de anexos, con el nombre de Anexo 1.

A continuación se resume en las tablas 4.1 a la 4.7 los resultados de cada área y/o departamento de acuerdo al cuestionario aplicado, encontrado en la carpeta de anexos, en el Anexo 2 en la carpeta con el título análisis de riesgo.

Tabla 4.1 Resultado del área de Casa de maquina

Nombre del capitulo	Puntuación máxima	Puntuación observación Percibida	Promedio
1. Recipientes sujetos a presión	32	31	31.5
2. Protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos, accesorios y trabajos de soldadura	30	25	27.5
3. Condiciones del medio ambiente de trabajo	6	5	5.5
4. Sistema contra incendio	47	42	44.5
5. Equipo de protección	12	11	11.5
6. Instalaciones eléctricas y electricidad estática	47	47	47.0
7. Señales, avisos de seguridad y código de colores	18	17	17.5
8. Planta física	51	49	50.0
9. Orden, limpieza y servicios	15	14	14.5
10. Organismos	20	20	20
11. Condiciones generales	47	47	47
TOTAL	325	308	316.5

Tabla 4.2 Resultado de las Oficinas técnicas y administrativas

Nombre del elemento	Puntuación máxima	Puntuación observación percibida	Promedio
1. Resipientes sujetos a presión	0	0	N.A
2. Protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos, accesorios y trabajos de soldadura	0	0	N.A
3. Condiciones del medio ambiente de trabajo	5	4	4.5
4. Sistema contra incendio	51	48	49.5
5. Equipo de protección	0	0	N.A
6. Instalaciones eléctricas y electricidad estática	0	0	N.A
7. Señales, avisos de seguridad y código de colores	12	12	12.0
8. Planta física	51	50	50.5
9. Orden, limpieza y servicios	15	14	14.5
10. Organismos	24	20	22.0
11. Condiciones generales	51	43	47.0
TOTAL	209	191	200.0

Tabla 4.3 Resultado departamento Taller civil y buzos

Nombre del elemento	Puntuación máxima	Puntuación observación percibida	Promedio
1.Válvulas	0	0	N.A
2. Protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos, accesorios y trabajos de soldadura	40	37	38.5
3. Condiciones del medio ambiente de trabajo	4	4	4
4. Sistema contra incendio	49	45	47
5. Equipo de protección	12	11	11.5
6. Instalaciones eléctricas y electricidad estática	50	47	48.5
7. Señales, avisos de seguridad y código de colores	18	18	18.0
8. Planta física	51	50	50.5
9. Orden, limpieza y servicios	15	14	14.5
10. Organismos	24	21	22.5
11. Condiciones generales	57	50	53.5
TOTAL	320	297	308.5

Tabla 4.4 Resultado departamento Taller mecánico

Nombre del elemento	Puntuación máxima	Puntuación observación percibida	Promedio
1.Válvulas	0	0	N.A
2. Protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos, accesorios y trabajos de soldadura	37	36	36.5
3. Condiciones del medio ambiente de trabajo	4	4	4.0
4. Sistema contra incendio	46	45	45.5
5. Equipo de protección	12	11	11.5
6. Instalaciones eléctricas y electricidad estática	48	45	46.5
7. Señales, avisos de seguridad y código de colores	18	18	18.0
8. Planta física	48	46	47.0
9. Orden, limpieza y servicios	14	14	14
10. Organismos	20	19	19.5
11. Condiciones generales	51	48	49.5
TOTAL	298	286	292.0

Tabla 4.5 Resultado área de Vertederos

Nombre del elemento	Puntuación máxima	Puntuación observación percibida	Promedio
1.Válvulas	0	0	N.A
2. Protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos, accesorios y trabajos de soldadura	36	35	35.5
3. Condiciones del medio ambiente de trabajo	4	4	4.0
4. Sistema contra incendio	36	33	34.5
5. Equipo de protección	12	11	11.5
6. Instalaciones eléctricas y electricidad estática	51	49	50.0
7. Señales, avisos de seguridad y código de colores	15	15	15.0
8. Planta física	45	44	44.5
9. Orden, limpieza y servicios	14	13	13.5
10. Organismos	20	17	18.5
11. Condiciones generales	51	48	49.5
TOTAL	284	269	276.50

Tabla 4.6 Resultado departamento Obra de toma

Nombre del elemento	Puntuación máxima	Puntuación observación percibida	Promedio
1.Válvulas	0	0	N.A
2. Protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos, accesorios y trabajos de soldadura	34	33	33.5
3. Condiciones del medio ambiente de trabajo	4	4	4
4. Sistema contra incendio	36	35	35.5
5. Equipo de protección	12	11	11
6. Instalaciones eléctricas y electricidad estática	48	46	47.0
7. Señales, avisos de seguridad y código de colores	18	18	18.0
8. Planta física	48	47	47.5
9. Orden, limpieza y servicios	11	11	11
10. Organismos	20	16	18.0
11. Condiciones generales	53	48	50.5
TOTAL	284	269	276.5

Tabla 4.7 Resultado departamento de Almacén

Nombre del elemento	Puntuación máxima	Puntuación observación percibida	Promedio
P1.Válvulas	0	0	N.A
2. Protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos, accesorios y trabajos de soldadura	21	20	20.5
3. Condiciones del medio ambiente de trabajo	4	4	4
4. Sistema contra incendio	51	48	49.5
5. Equipo de protección	12	11	11.5
6. Instalaciones eléctricas y electricidad estática	0	0	N.A
7. Señales, avisos de seguridad y código de colores	18	17	17.5
8. Planta física	43	42	42.5
9. Orden, limpieza y servicios	15	14	14.5
10. Organismos	23	21	22.0
11. Condiciones generales	56	50	53.0
TOTAL	243	227	235.00

En la tabla 4.8 se muestra los resultados totales de los departamentos de acuerdo a la evaluación realizada.

Tabla 4.8 Resultados totales por departamento

Nombre del departamento	Puntuación Total máxima	Puntuación total observación percibida	Promedio
1.- Casa de maquina	325	308	316.50
2.- Oficinas técnicas y administrativas	209	191	200.00
3.- Taller civil, buzos	320	297	308.50
4.- Taller mecánico	298	286	292.00
5.- Vertederos	284	269	276.50
6.- Obra de toma	284	269	276.50
7.- Almacén	243	227	235.00

Para tener una idea más general de los resultados obtenidos, se elaboraron las siguientes graficas una por cada departamento, resultados de las tablas 4.1 a la tabla 4.7.

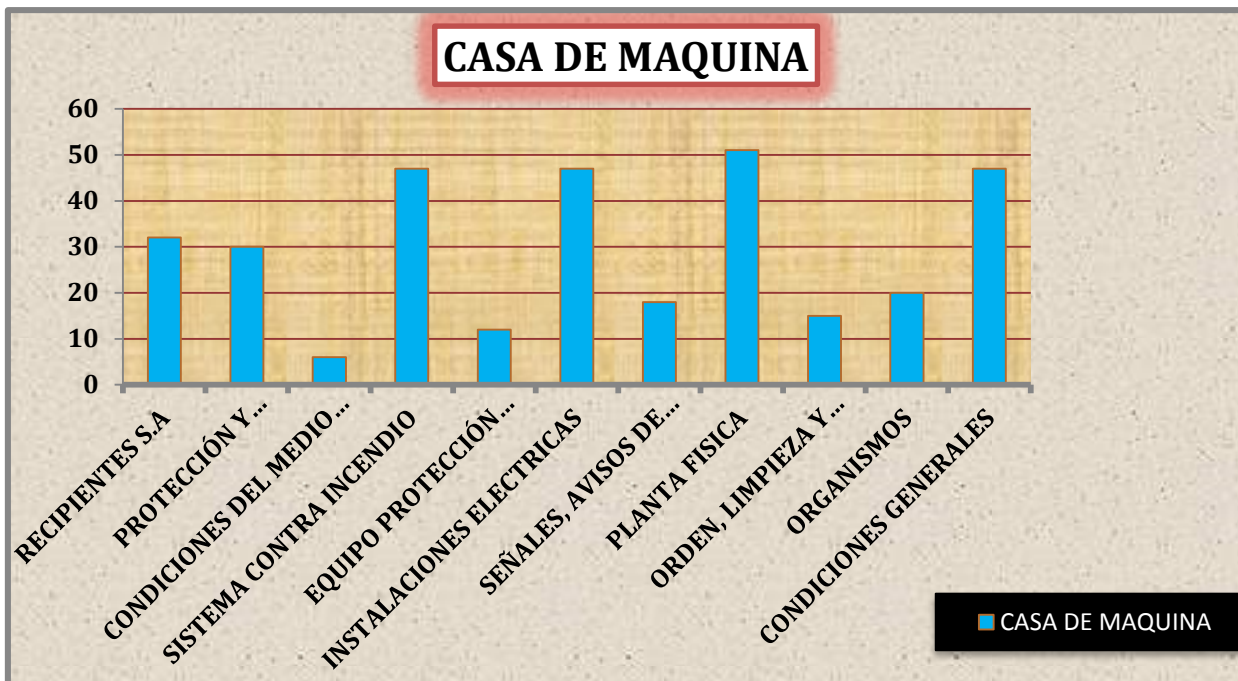


Figura 4.1 Análisis de riesgo de casa de máquina



Figura 4.2 Análisis de riesgo oficinas técnicas y administrativas

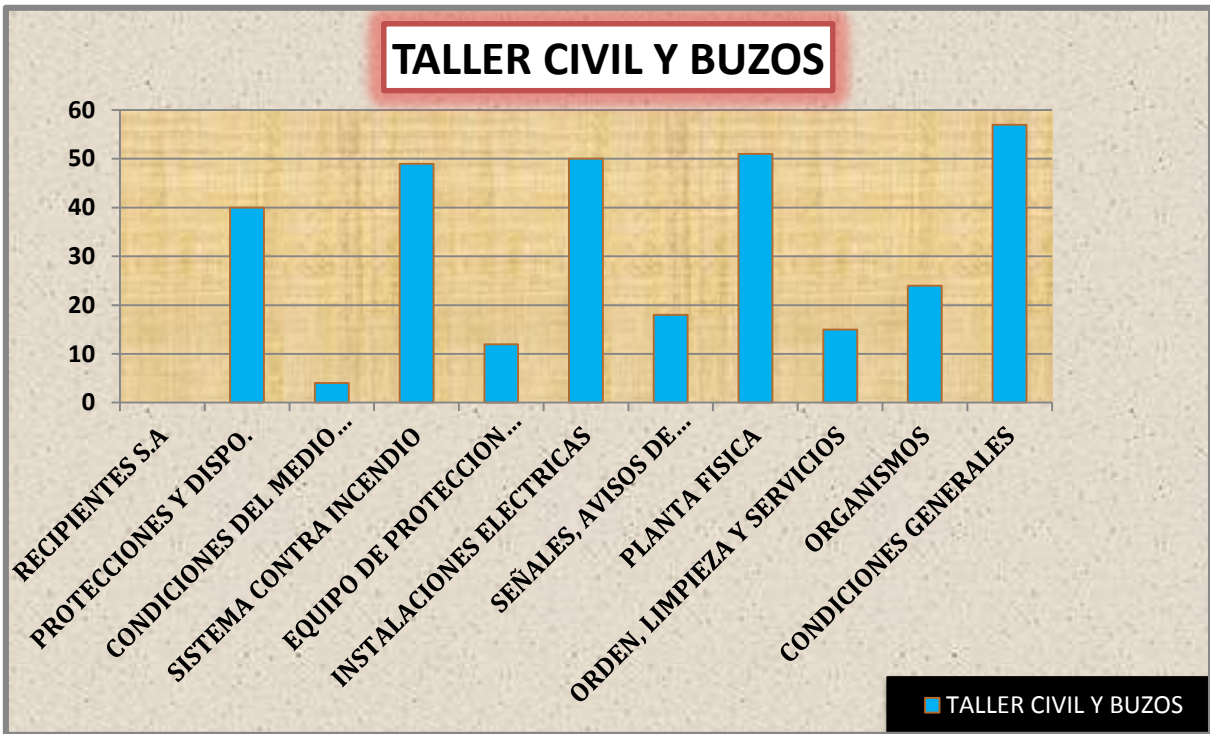


Figura 4.3 Análisis de riesgo taller civil y buzos

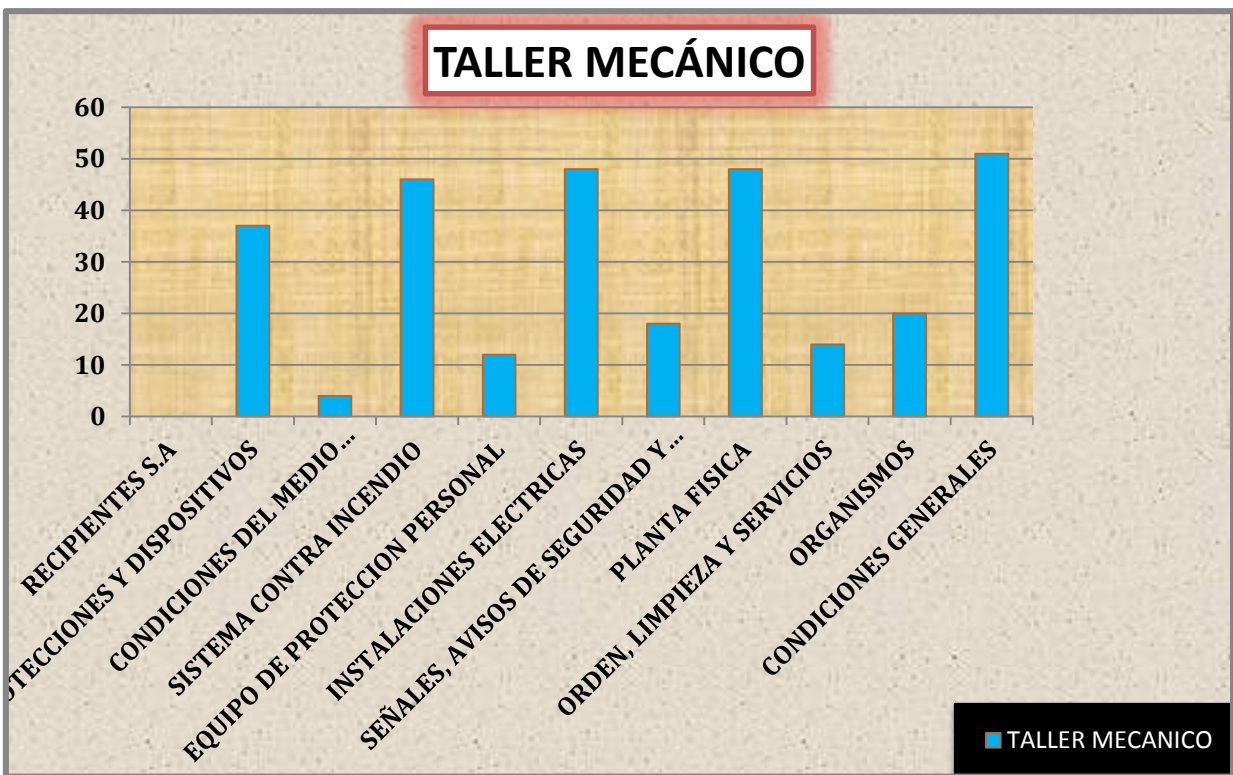


Figura 4.4 Análisis de riesgo taller mecánico

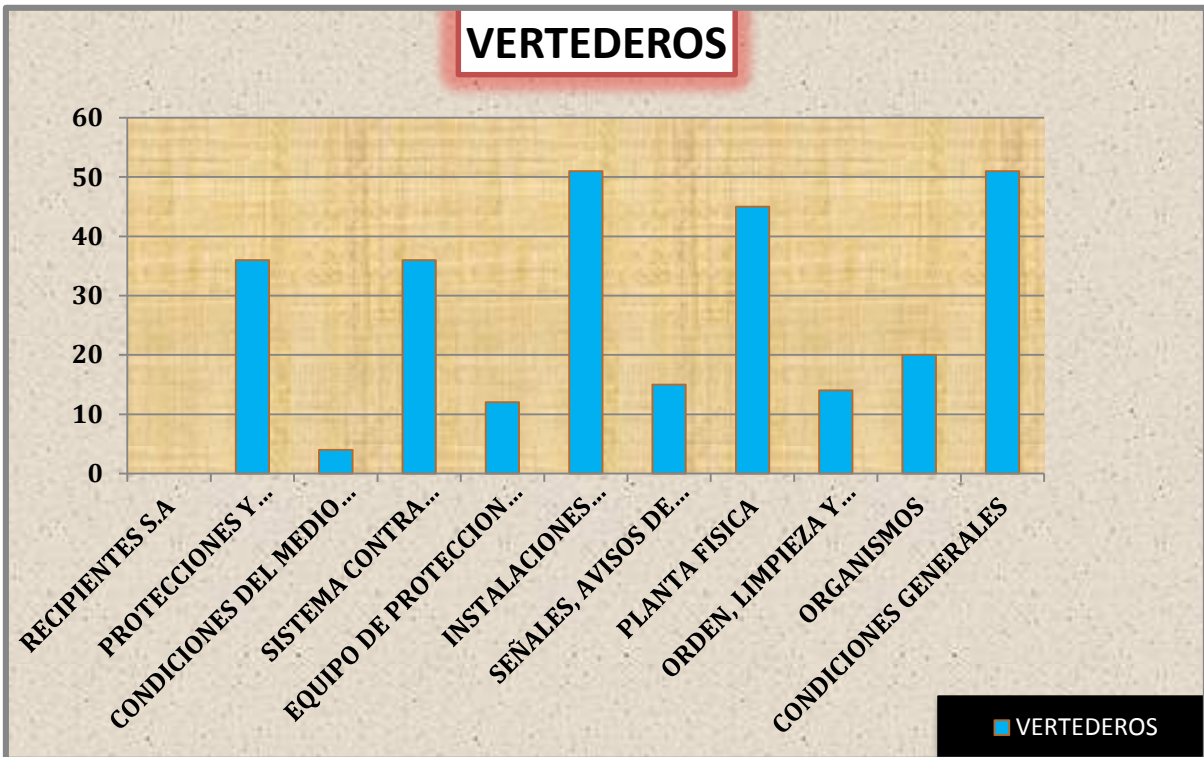


Figura 4.5 Análisis de riesgo vertederos

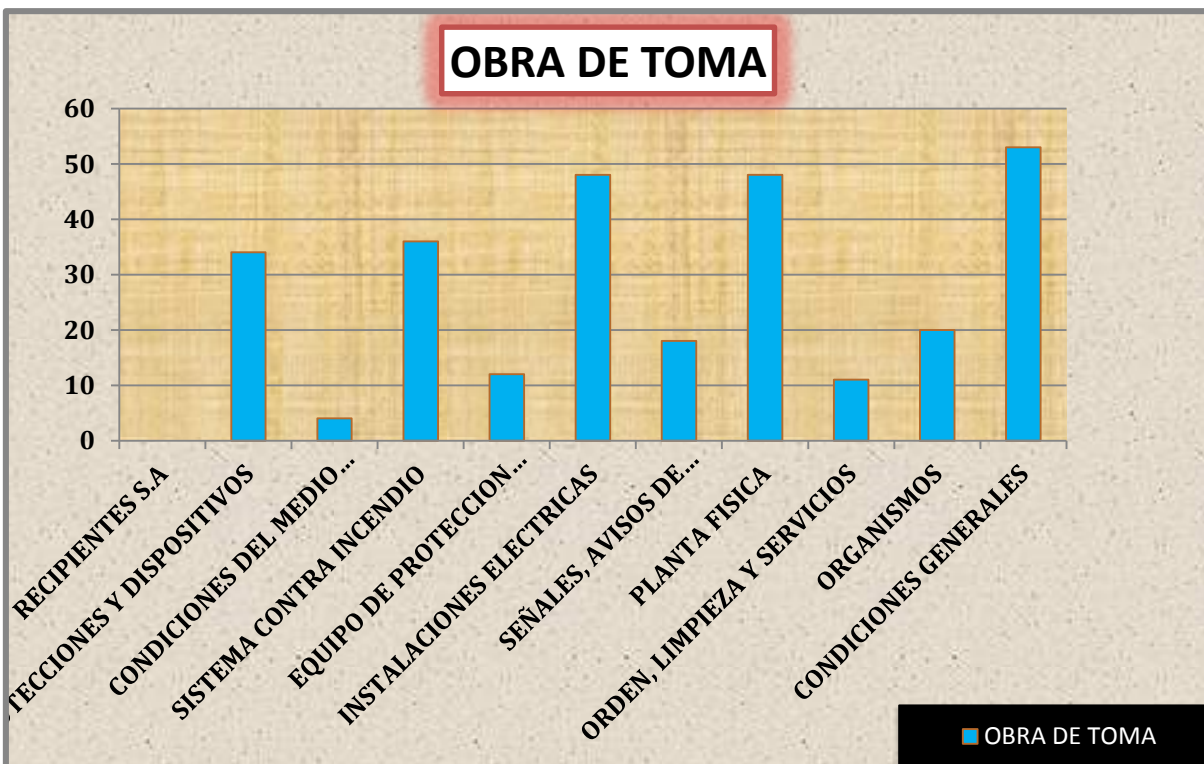


Figura 4.6 Análisis de riesgo obra de toma

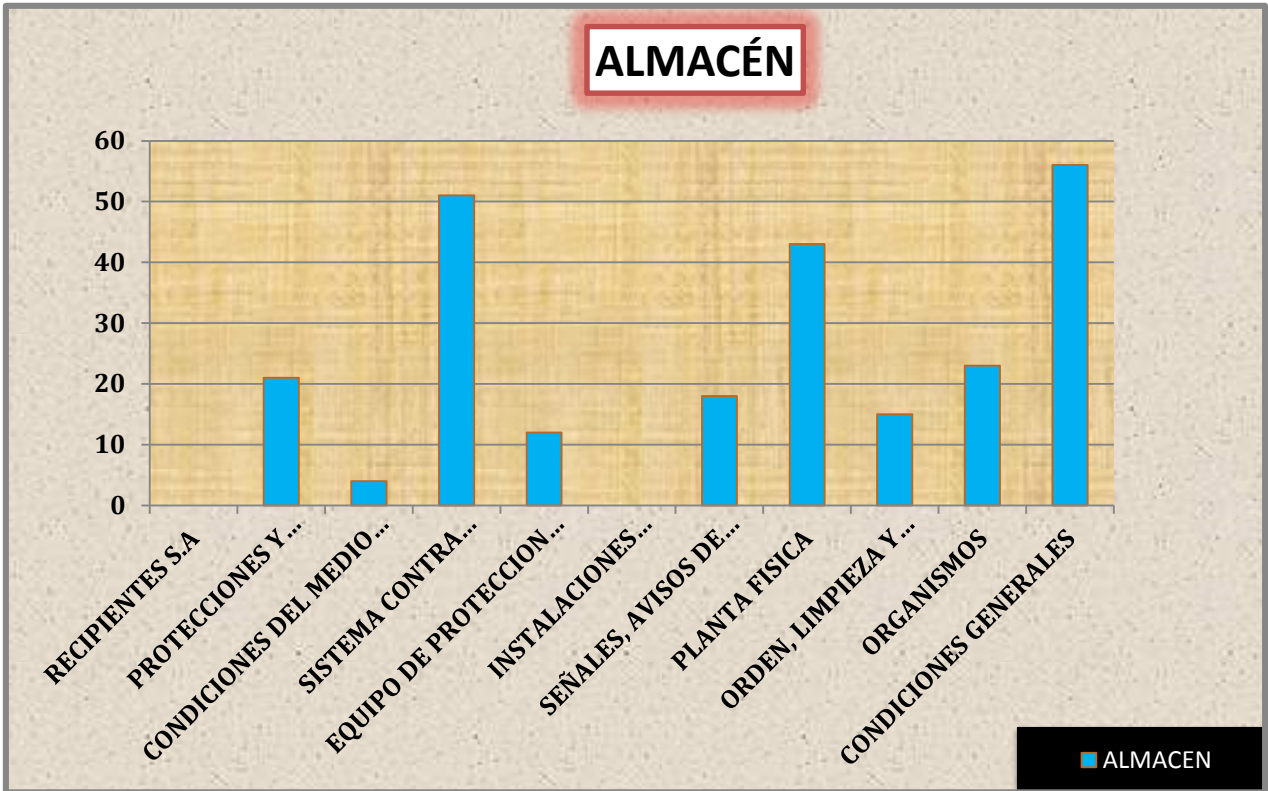


Figura 4.7 Análisis de riesgo almacén

A continuación se presenta una grafica general con el total de puntos máximos de cada evaluación realizada en los siete departamentos correspondientes, mostrados en la tabla. 4.8.



Figura 4.8 Puntuaciones totales máximas por departamento

Los resultados presentados en las tablas y en las gráficas como se ha mencionado, son resultados de las encuestas aplicadas a cada departamento, en las siguientes gráficas de la 4.9 a la 4.15 se hace una comparación de las **puntuaciones totales máximas** de cada departamento con respecto a las **puntuaciones totales** de las **observaciones percibidas** mostradas en las tablas 4.1 a la tabla 4.7.

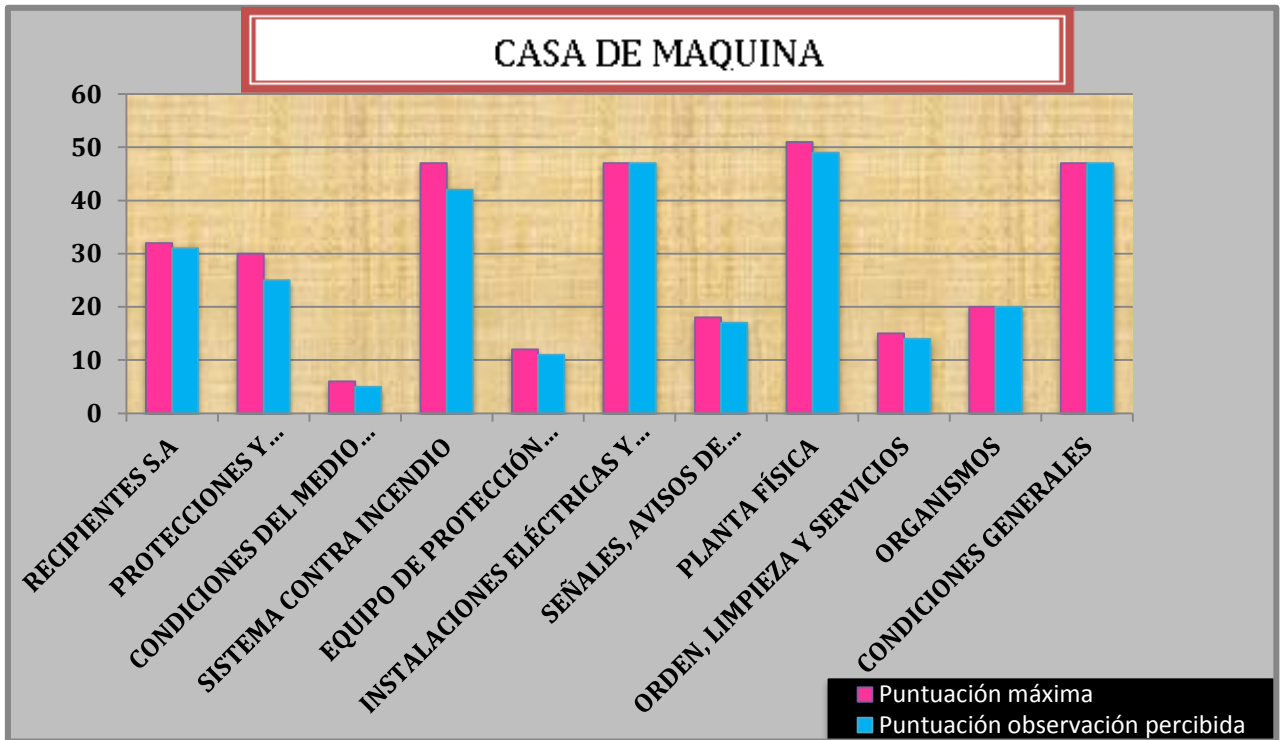


Figura 4.9 Comparación puntuación máxima con puntuación observación percibida Casa de máquina

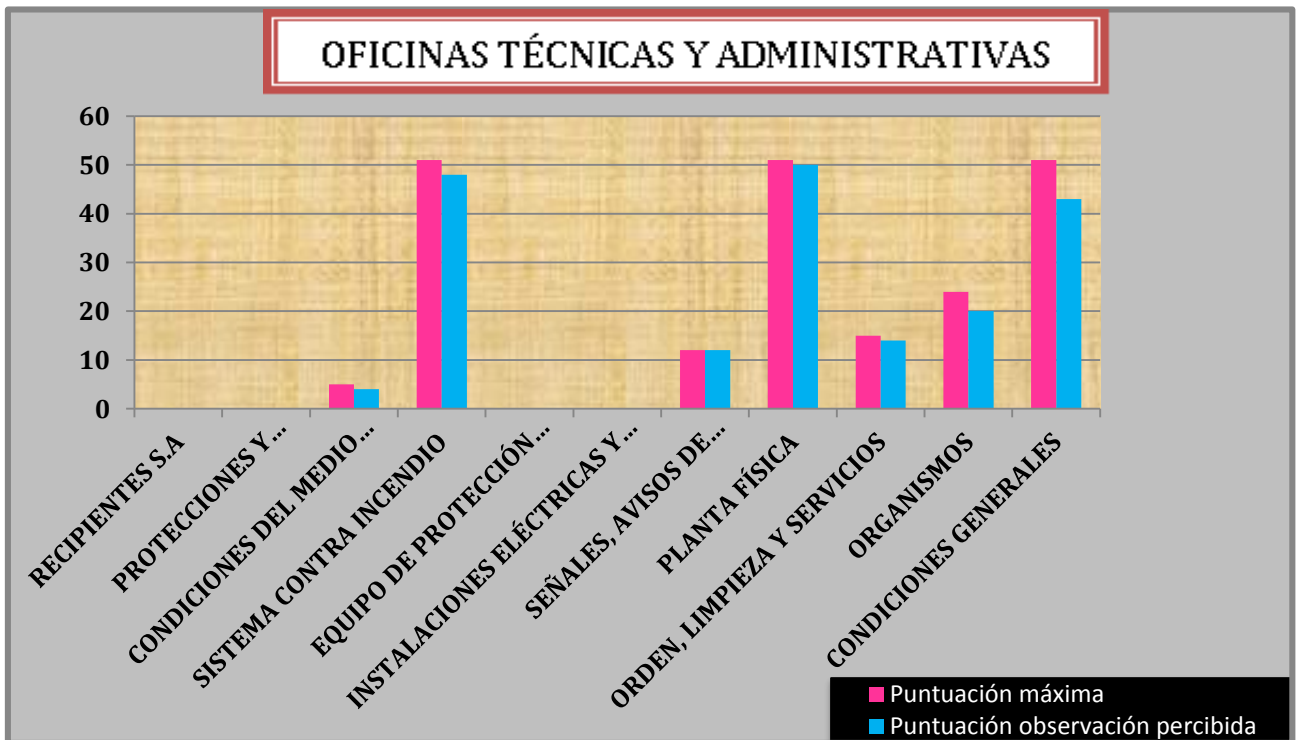


Figura 4.10 Comparación puntuación máxima con puntuaciones observación percibida oficinas técnicas y administrativas

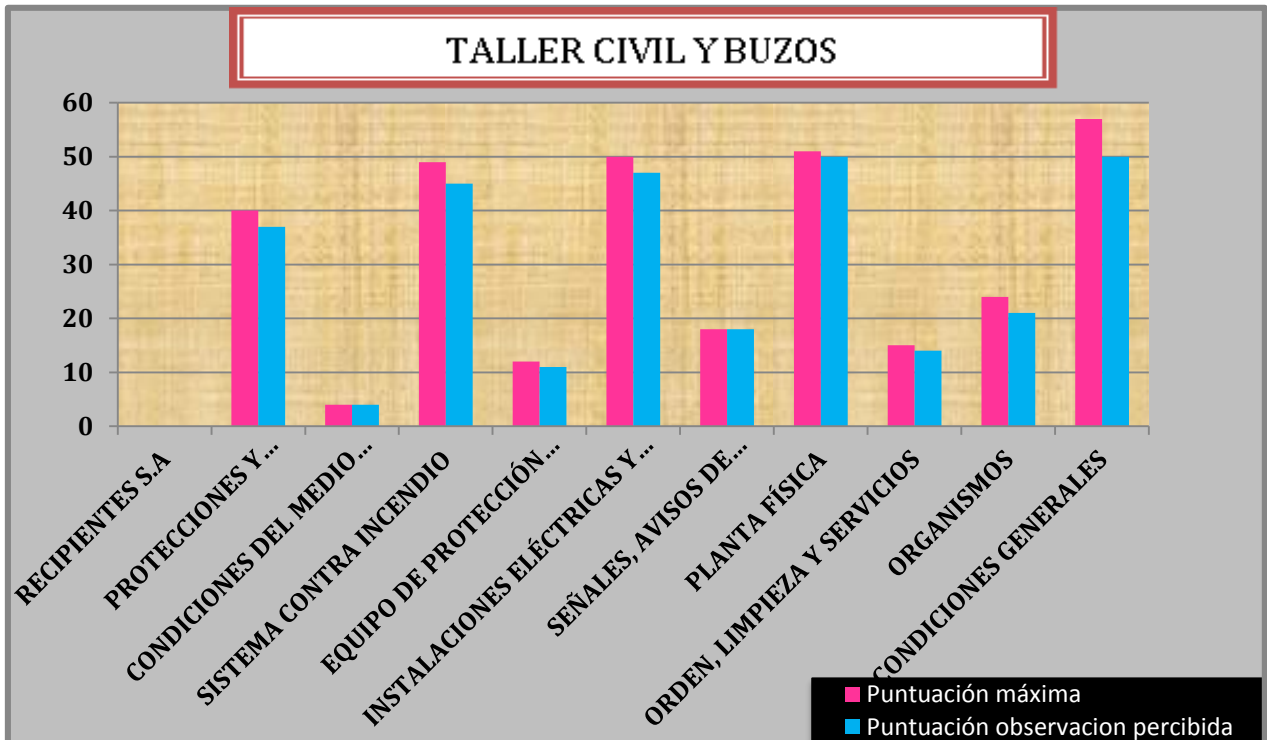


Figura 4.11 Comparación puntuación máxima con puntuaciones observación percibida taller civil y buzos

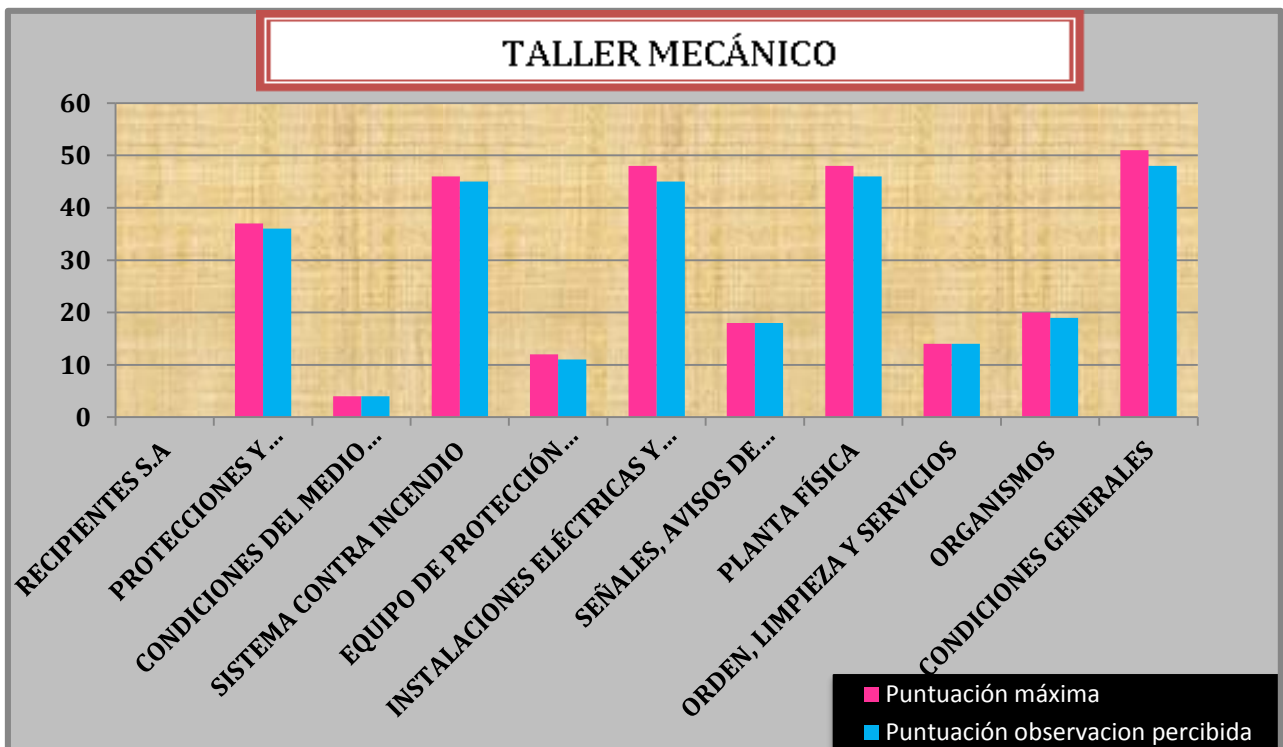


Figura 4.12 Comparación puntuación máxima con puntuaciones observación percibida taller mecánico

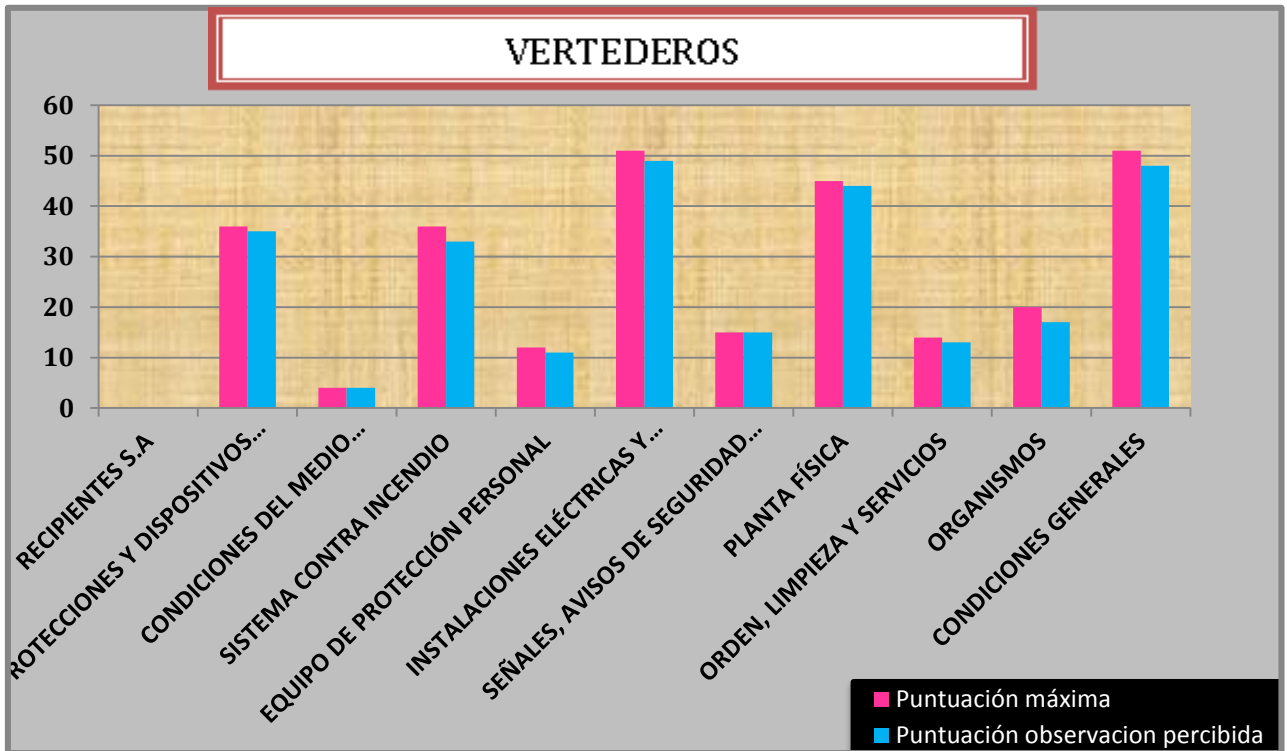


Figura 4.13 Comparación puntuación máxima con puntuaciones observación percibida vertederos

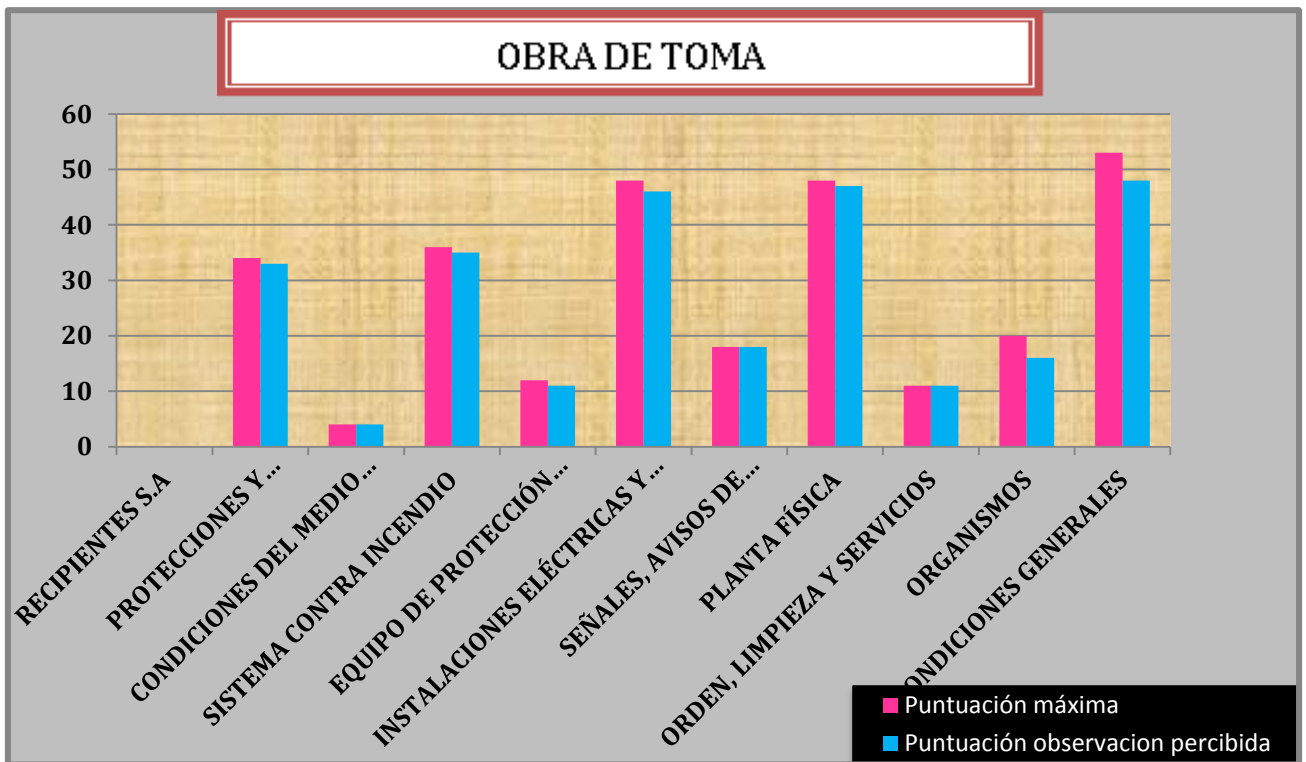


Figura 4.14 Comparación puntuación máxima con puntuaciones observación percibida obra de toma

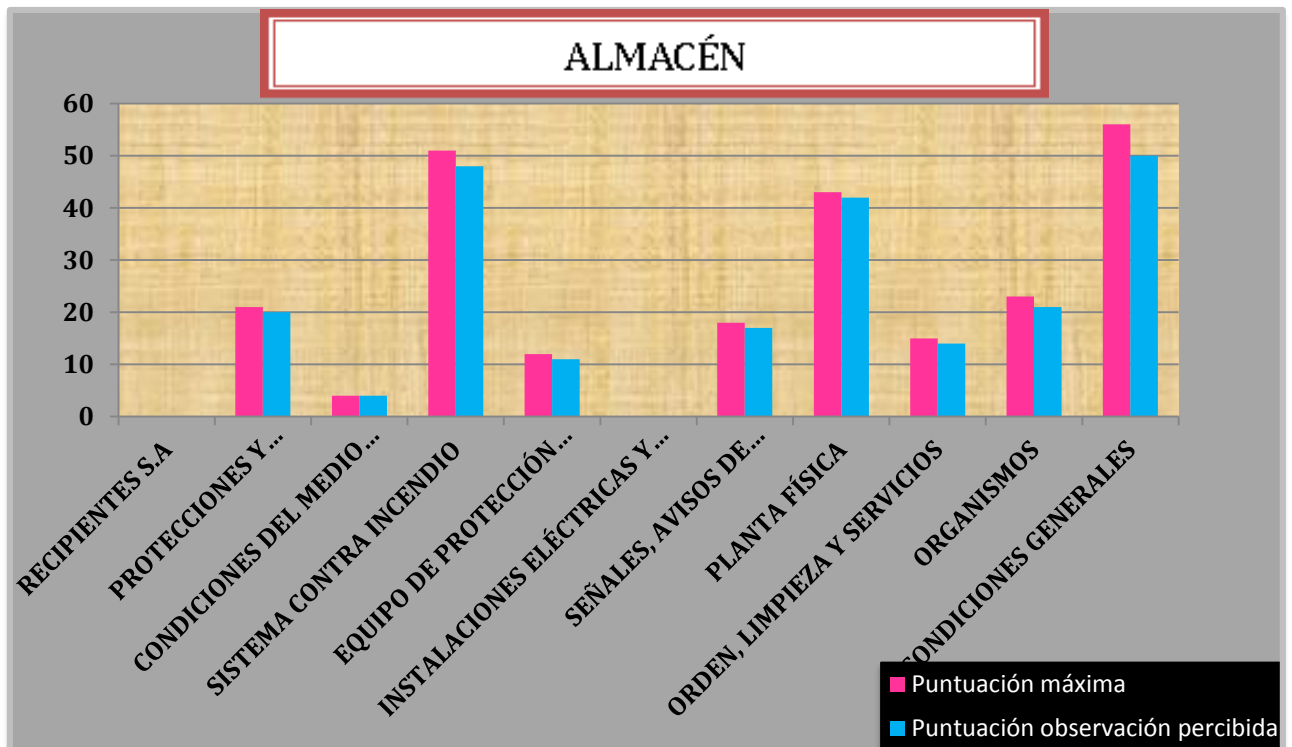


Figura 4.15 Comparación puntuación máxima con puntuaciones observación percibida almacén

Como se observaron en las gráficas anteriores, los resultados son mayores en la barra de la puntuación máxima que en la de la puntuación de la observación percibida.

En la siguiente grafica 4.16 se comparan los totales de la puntuación máxima y la percibida, donde los resultados son mayores en las barras de la puntuación máxima.

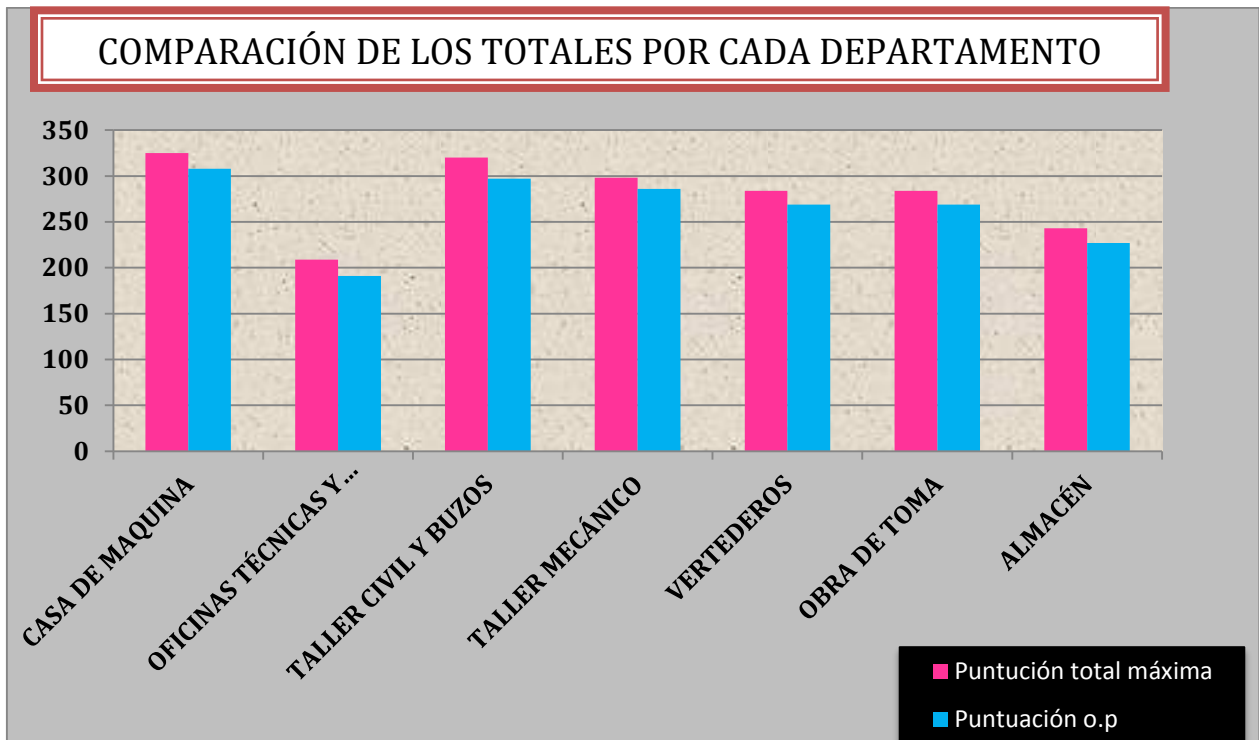
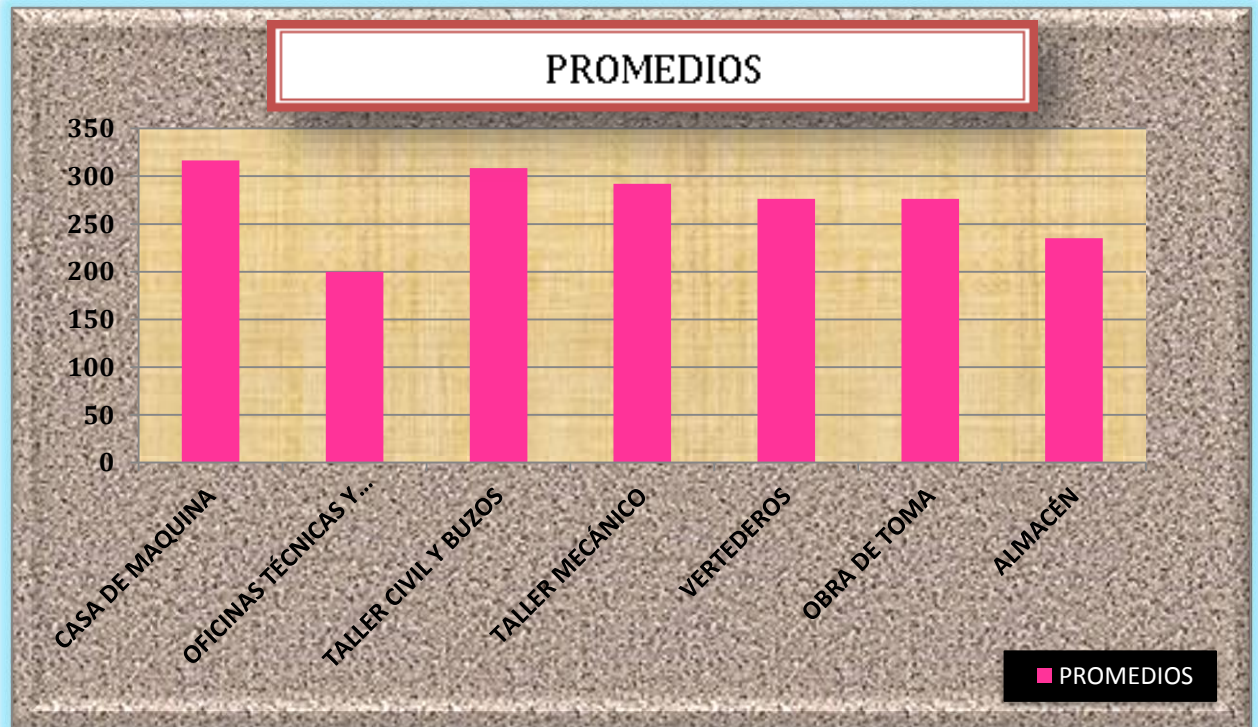


Figura 4.16 Comparación de los totales de las puntuaciones máximas y de las observaciones percibidas máximas

De acuerdo a las dos totales obtenidos, y para tomar en consideración ambos totales se presenta la gráfica 4.17 donde se muestra los promedios de cada departamento, y se observara que casa de máquina tiene el mayor promedio, seguida de taller civil y buzos, taller mecánico, vertederos, obra de toma, almacén y por último las oficinas técnicas y administrativas.



Figuran 4.17 Promedios por cada departamento de acuerdo a las dos puntuaciones

En la tabla 4.9 se muestra el total por cada departamento, de la identificación de los riesgos potenciales con respecto a los promedios obtenidos del análisis de riesgo, clasificado en “C” BAJO RIESGO, “B” RIESGO MODERADO, “A” ALTO RIESGO.

Tablas 4.9 Identificación de los riesgos potenciales totales por cada departamento

CAPITULO	CANTIDAD DE PUNTOS		
	BAJO RIESGO "C"	RIESGO MODERADO "B"	ALTO RIESGO "A"
1 CASA DE MAQUINA	19	11	6
2 OFICINAS TÉCNICAS Y ADMINISTRATIVAS	13	2	1
3 TALLER CIVIL	18	2	4
4 TALLER MECÁNICO	9	9	6
5 VERTEDEROS	10	9	5
6 OBRA DE TOMA	9	6	4
7 ALMACÉN	15	3	2
TOTAL	93	42	28

En las gráficas 4.18 a la 4.20 se presenta la representación de los puntos clasificados, en "C", "B", "A", de acuerdo a los resultados de la tabla 4.9

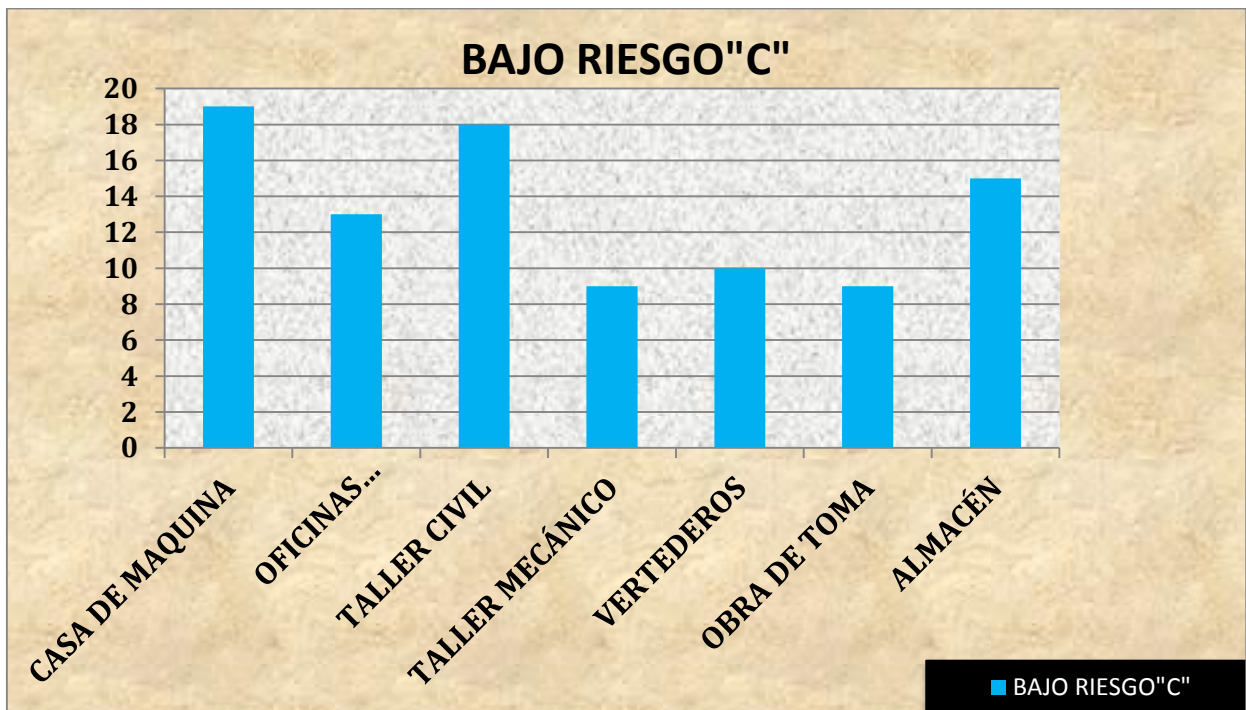


Figura 4.18 Total de puntos bajo riesgo por cada departamento

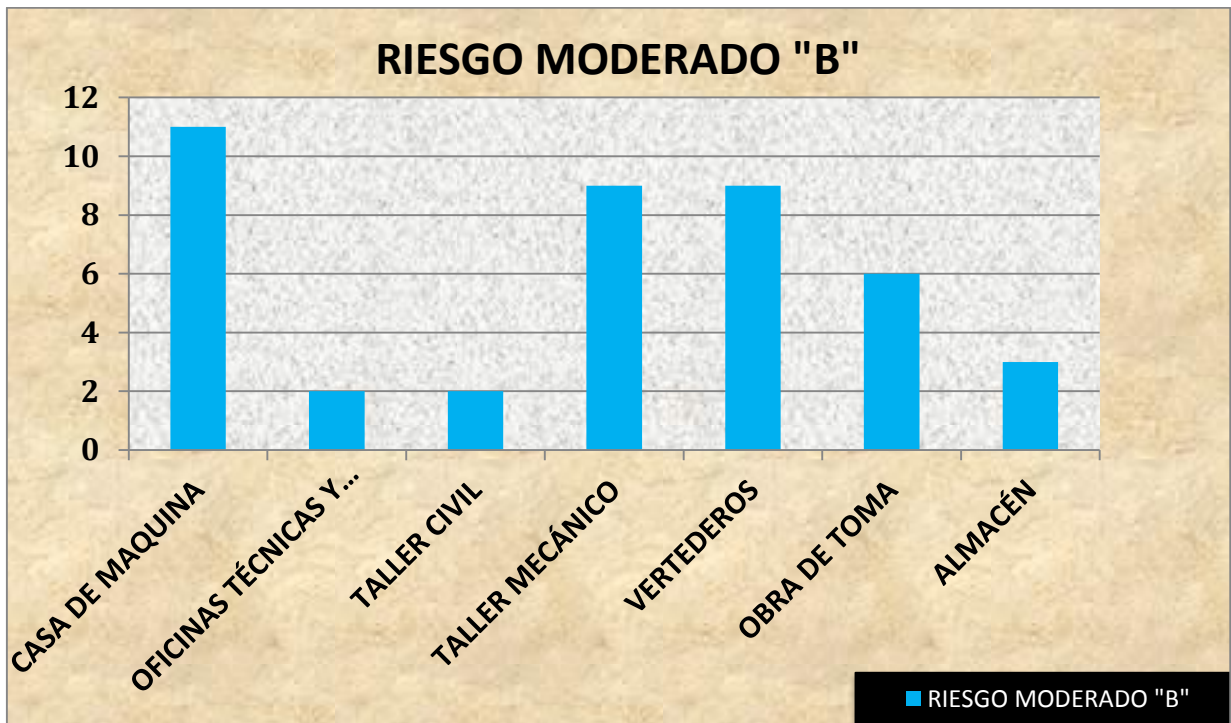


Figura 4.19 Total de puntos riesgo moderado por cada departamento

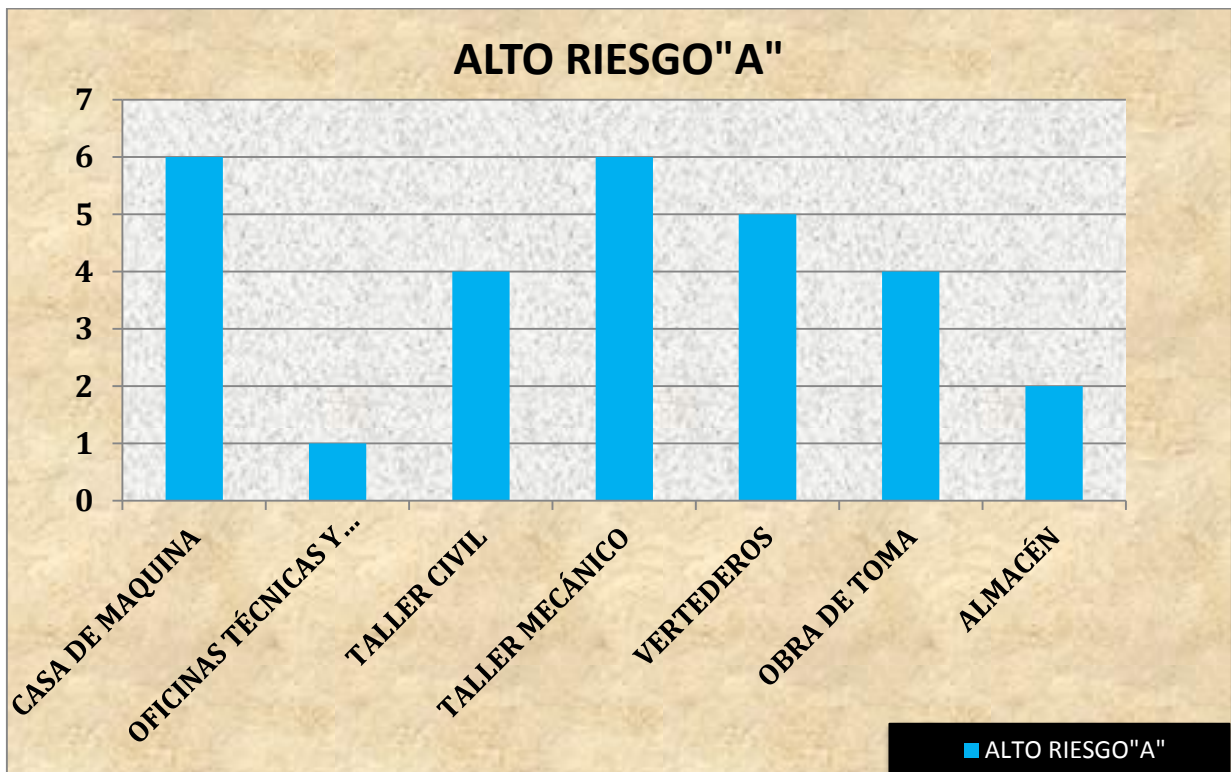


Figura 4.20 Total de puntos alto riesgo por cada departamento

CAPITULO 5

**PROPUESTA DE MEJORA DEL
DIAGNOSTICO SITUACIONAL**

En este capítulo se presenta las propuestas para el programa de mejora, en base al análisis de riesgo realizado a la Central Hidroeléctrica, por cada departamento.

5.1 Programa de mejora

Los resultados del análisis del riesgo generado por cada departamento, expresados en tablas y gráficas en el capítulo anterior, mostraron los puntos más altos (3), bajos (1), y medios (2), los puntos altos son aquellos que se encuentran en situaciones de buen estado que no necesitan modificarse mas bien seguir así o mejorar cada día más para llegar a la excelencia, los puntos medios son aquellos que necesitan revisarse y mejorarse y los puntos bajos definitivamente hay que encontrar la manera de cómo mejorar.

Los puntos a los que le tomaremos mayor importancia son los bajos y designados por la letra “A” que indica atención inmediata o correctiva y los puntos medios indicados por la letra “B” que indica atención preventiva y la letra “C” que indica que la situación hay que mantenerla o mejorarla para llegar a la excelencia, esta asignación de letras fue con respecto al porcentaje obtenido en el análisis de riesgo.

Por cada área y/o departamento encuestado y valorando los resultados del análisis de riesgo, pero sobre todo actuando conforme a las normas y leyes que se presentan en la carpeta de anexos, en el Anexo 3 en la carpeta con el título Normas y Leyes, se propondrá un programa de mejora por cada departamento.

Al inicio de cada programa de mejora por departamento se colocara, el título del capítulo, el número de pregunta con su respectiva letra que indicara el grado de riesgo, colocándolas de mayor a menor riesgo (de A – C).

5.1.1 Programa de mejora para Casa de Máquina

5.1.1.1 Recipientes sujetos a presión

1.5.1 (B) Propuestas de solución. (NOM-020-STPS-2002).

- a)** Realizar cursos de capacitación sobre manejo y procedimientos seguros para la operación de los equipos.
- b)** Elaborar manuales con procedimientos para los equipos, realizado por un especialista en el manejo de equipos.
- c)** Impresión y difusión del manual de procedimientos.

1.7.1 (C). Propuestas de solución. (NOM-020-STPS-2005).

- a)** Se deberá organizar, clasificar y colocar en archiveros metálicos los documentos de los antecedentes de las reparaciones, y llevar una bitácora de mantenimiento donde se registre la fecha de la reparación, y el tipo de reparación realizada.

5.1.1.2 Protecciones y dispositivos de seguridad en la maquinaria equipos accesorios y trabajos de soldadura

2.3.1 (A) Propuesta de solución. (NOM-004-STPS-1999).

- a)** Elaborar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para la operación de la maquinaria y equipo que contenga medidas de seguridad higiene.
- b)** Realizar cursos de capacitación de mantenimiento correctivo y preventivo para la operación de la maquinaria y equipo, que contenga medidas de seguridad higiene.

2.9.1 (A) Propuestas de solución. (NOM-027-STPS-2000).

a) Realizar un estudio del análisis de riesgos potenciales para las actividades de soldadura.

2.11.1 (A) Propuesta de solución. (NOM-027-STPS-2000).

a) Elaborar un manual de procedimientos para soldadura y corte que contenga medidas de seguridad e higiene, así como el diseño de mamparas.

2.12.1 (A) Propuesta de solución. (NOM-027-STPS-2000).

a) Elaborar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo al equipo y maquinaria de soldadura y corte, que contenga medidas de seguridad e higiene.

2.8.2 (B) Propuesta de solución. (NOM-027-STPS-2000).

a) Elaborar un formato de orden de trabajo para espacios confinados, alturas, sótanos, áreas controladas con presencia de sustancias inflamables o explosivas y aquellas no designadas específicamente para estas actividades.

2.10.1 (B) Propuesta de solución. (NOM-027-STPS-2000).

a) Realizar de manera semestral estudios de espirometría a los trabajadores que realicen actividades de soldadura y corte.

2.1.1 (C) Propuesta de solución. (NOM-004-STPS-1999).

a) Elaborar un estudio de riesgo potencial generado por la maquinaria y equipo que incluye un inventario de todos los factores y condiciones peligrosas que afecten la salud del trabajador.

2.7.1 (C) Propuesta de solución. (NOM-004-STPS-1999).

a) Elaborar tarjetas de aviso de seguridad para el bloqueo de energía.

5.1.1.3 Condiciones del medio ambiente de trabajo

3.1.2 (A) Propuesta de solución. (NOM-004-STPS-1999).

a) Instalación de un sistema de iluminación eléctrica de emergencia en aquellas áreas del centro de trabajo donde la interrupción de la fuente de luz artificial representa un riesgo

5.1.1.4 Sistema contra incendio

4.1.2 (A) Propuesta de solución. (NOM-002-STPS-2000).

a) Instalar detectores de incendio en todo el centro de trabajo o en las áreas de mayor riesgo.

4.1.4 (C) Propuesta de solución. (NOM-002-STPS-2000).

a) Realizar de manera periódica simulacros de evacuación, que permitan disminuir el tiempo que se tiene establecido (10 min).

4.1.7 (C), 4.1.8 (C), 8.6.5 (C).Propuesta de solución. (NOM-002-STPS-2000).

a) Diseñar salidas de emergencia y rutas de evacuación.

4.4.1 (C), 4.6.1 (C) Propuesta de solución. (NOM-002-STPS-2000).

a) Elaborar un programa de extintores.

5.1.1.5 Equipo de protección personal

5.2.2 (C). Propuesta de solución. (NOM-017-STPS-2001).

a) Se recomienda que para la dotación del equipo de protección personal se considere las dimensiones antropométricas de los trabajadores.

5.1.1.6 Instalaciones eléctricas y electricidad estática

6.2.1 (C) Propuesta de solución. (NOM-029-STPS-2005).

a) Realizar un análisis de riesgos potenciales para el mantenimiento de las instalaciones eléctricas, como lo señala el artículo 7 de la NOM-029-STPS-2005.

5.1.1.7 Señales, avisos de seguridad y código de colores

7.3.1 (C) Propuesta de solución. (NOM-026-STPS-1998).

a) Identificar las sustancias químicas peligrosas para prevenir riesgos de salud de los trabajadores.

5.1.1.8 Planta física

8.5.3 (C) Propuesta de solución. (NOM-001-STPS-1999).

a) Repintar las franjas amarillas de protección alrededor de la maquinaria y equipo.

5.1.1.9 Orden, limpieza y servicios

9.2.1 (C) Propuesta de solución. (RFSHMAT; Art.109).

a) Difundir la cultura del cuidado del medio ambiente, para evitar contaminación por basuras y desperdicios.

5.1.1.10 Organismos

10.1.5 (A) Propuesta de solución. (NOM-019-STPS-2004).

a) Difundir y fijar en lugares visibles los resultados de las investigaciones de los riesgos de accidentes.

10.1.4 (B) Propuesta de solución. (NOM-019-STPS-2004).

a) Se pegara en cada área y/o departamento de la Central Hidroeléctrica un documento que contenga el nombre de los integrantes de la Comisión, el puesto que ocupa, turno y área de trabajo.

10.2.1 (B) Propuesta de solución. (NOM-019-STPS-2004).

a) Realizar un programa anual que contenga, las fechas de los recorridos que realizara la Comisión de Seguridad e Higiene en toda la Central Hidroeléctrica.

10.3.1 (C) Propuesta de solución. (NOM-019-STPS-2004).

a) Curso de capacitación a la Comisión de Seguridad e Higiene.

5.1.1.11 Condiciones generales

11.7.4 (A) Propuesta de solución. (NOM-002-STPS-2000).

a) Integrar la brigada contra incendio estableciendo roles y responsabilidades a las personas que formaran parte de la brigada.

b) Brindar capacitación y adiestramiento a los integrantes de las brigadas contra incendio.

c) Proporcionar equipo especial a los brigadistas así como también un uniforme que los distinga de los demás empleados.

11.1.1 (B) Propuesta de solución. (RFSHMAT; Art. 14).

a) Realizar exámenes médicos, periódicos y especiales a todos los trabajadores que puedan alterar su estado de salud.

11.3.6 (B) Propuesta de solución. (NOM-025-STPS-1999).

a) Elaborar un manual de los riesgos por deslumbramiento que contenga medidas de seguridad e higiene y niveles de iluminación y difundirlo.

b) Imprimir y difundir el manual de los riesgos por deslumbramiento.

11.5.3 (B) Propuesta de solución. (NOM-027-STPS-2000).

a) Elaborar un manual de primeros auxilios y rescate en espacios confinados.

11.2.6 (C) Propuesta de solución. (NOM-002-STPS-200).

a) Elaborar un programa específico de seguridad para la prevención, protección, y combate de incendios.

11.5.4 (C) Propuesta de solución. (NOM-027-STPS-2000).

a) En cada área y/o departamento de la Central deberá haber por lo menos dos persona encargada de brindar primeros auxilios en caso de que se requiera.

b) Brindar cursos de capacitación y adiestramiento de combate contra incendio por lo menos una vez al año.

11.7.3 (C) Propuesta de solución. (NOM-002-STPS-2000).

a) Formar brigadas de evacuación y primeros auxilios, estableciendo roles y responsabilidades.

b) Capacitación de la brigada de evacuación y primeros auxilios.

5.1.2 Programa de mejora para oficinas técnicas y administrativas

5.1.2.1 Condiciones del medio ambiente de trabajo

3.1.2 (A) Propuesta de solución. (NOM-004-STPS-1999).

a) Instalación de un sistema de iluminación eléctrica de emergencia en aquellas áreas del centro de trabajo donde la interrupción de la fuente de luz artificial representa un riesgo.

5.1.2.2 Sistema contra incendio

4.1.2 (C) Propuesta de solución. (NOM-002-STPS-2000).

a) Instalar detectores de incendio en todo el centro de trabajo o en las áreas de mayor riesgo.

4.1.7 (C) Propuesta de solución. (NOM-002-STPS-2000).

a) Diseñar salidas de emergencia y rutas de evacuación.

4.6.1 (C) Propuesta de solución. (NOM-002-STPS-2000).

a) Elaborar un programa de extintores.

5.1.2.3 Planta física

8.6.5 (C) Propuesta de solución. (NOM-002-STPS-2000).

a) Diseñar salidas de emergencia y rutas de evacuación.

5.1.2.4 Orden, limpieza y servicios

9.2.1 (C) Propuesta de solución. (RFSHMAT; Art.109).

a) Difundir la cultura del cuidado del medio ambiente, para evitar contaminación por basuras y desperdicios.

5.1.2.5 Organismos

10.1.5 (B) Propuesta de solución. (NOM-019-STPS-2004).

a) Difundir y fijar en lugares visibles los resultados de las investigaciones de los riesgos de accidentes.

10.1.4 (C) Propuesta de solución. (NOM-019-STPS-2004).

a) Se pegara en cada área y/o departamento de la Central Hidroeléctrica un documento que contenga el nombre de los integrantes de la Comisión, el puesto que ocupa, turno y área de trabajo.

10.2.1 (C) Propuesta de solución. (NOM-019-STPS-2004).

a) Realizar un programa anual que contenga, las fechas de los recorridos que realizara la Comisión de Seguridad e Higiene en toda la Central Hidroeléctrica.

5.1.2.6 Condiciones generales

11.7.3 (C) Propuesta de solución. (NOM-002-STPS-2000).

a) Formar brigadas de evacuación y primeros auxilios, estableciendo roles y responsabilidades.

b) Capacitación de la brigada de evacuación y primeros auxilios.

11.2.6 (C) Propuesta de solución. (NOM-002-STPS-200).

a) Elaborar un programa específico de seguridad para la prevención, protección, y combate de incendios.

11.3.6 (B) Propuesta de solución. (NOM-025-STPS-1999).

a) Elaborar un manual de los riesgos por deslumbramiento que contenga medidas de seguridad e higiene y niveles de iluminación y difundirlo.

b) Imprimir y difundir el manual de los riesgos por deslumbramiento.

11.5.1 (C) Propuesta de solución. (NOM-005-STPS-1998)

a) Imprimir y difundir el manual de primeros auxilios.

11.5.4 (C) Propuesta de solución. (NOM-027-STPS-2000).

a) En cada área y/o departamento de la Central deberá haber por lo menos dos persona encargada de brindar primeros auxilios en caso de que se requiera.

b) Brindar cursos de capacitación y adiestramiento de combate contra incendio por lo menos una vez al año.

11.7.1 (C) Propuesta de solución. (NOM-002-STPS-2000).

a) Proporcionar capacitación y adiestramiento para la prevención y protección de combata contra incendio, a todo el personal.

11.7.4 (C) Propuesta de solución. (NOM-002-STPS-2000).

a) Integrar la brigada contra incendio estableciendo roles y responsabilidades a las personas que formaran parte de la brigada.

b) Brindar capacitación y adiestramiento a los integrantes de las brigadas contra incendio.

c) Proporcionar equipo especial a los brigadistas así como también un uniforme que los distinga de los demás empleados.

5.1.3 Programa de mejora taller civil y buzos

5.1.3.1 Protecciones y dispositivos de seguridad en la maquinaria equipos accesorios y trabajos de soldadura

2.7.1 (A) Propuesta de solución. (NOM-004-STPS-1999).

- a) Elaborar tarjetas de aviso de seguridad para el bloqueo de energía.

2.1.1 (C) Propuesta de solución. (NOM-004-STPS-1999).

- a) Elaborar un estudio de riesgo potencial generado por la maquinaria y equipo que incluye un inventario de todos los factores y condiciones peligrosas que afecten la salud del trabajador.

2.9.1 (C) Propuestas de solución. (NOM-027-STPS-2000).

- a) Realizar un estudio del análisis de riesgos potenciales para las actividades de soldadura.

2.10.1 (B) Propuesta de solución. (NOM-027-STPS-2000).

Realizar de manera semestral estudios de espirometria a los trabajadores que realicen actividades de soldadura y corte.

5.1.3.2 Condiciones del medio ambiente de trabajo

3.1.2 (A) Propuesta de solución. (NOM-004-STPS-1999).

- a) Instalación de un sistema de iluminación eléctrica de emergencia en aquellas áreas del centro de trabajo donde la interrupción de la fuente de luz artificial representa un riesgo.

5.1.3.3 Sistema contra incendio

4.1.2 (A) Propuesta de solución. (NOM-002-STPS-2000).

a) Instalar detectores de incendio en todo el centro de trabajo o en las áreas de mayor riesgo.

4.1.7 (B), 4.1.8 (C) Propuesta de solución. (NOM-002-STPS-2000).

a) Diseñar salidas de emergencia y rutas de evacuación.

4.6.1 (C) Propuesta de solución. (NOM-002-STPS-2000).

a) Elaborar un programa de extintores.

5.1.3.4 Equipo de protección personal

5.2.2 (C). Propuesta de solución. (NOM-017-STPS-2001).

a) Se recomienda que para la dotación del equipo de protección personal se considere las dimensiones antropométricas de los trabajadores.

5.1.3.5 Instalaciones eléctricas y electricidad estática

6.8.1 (A) Propuesta de solución. (RFSHMAT; Art.47).

a) Colocar dispositivos y protecciones de seguridad a todas las instalaciones eléctricas.

6.2.1 (C) Propuesta de solución. (NOM-029-STPS-2005).

a) Realizar un análisis de riesgos potenciales para el mantenimiento de las instalaciones eléctricas, como lo señala el artículo 7 de la NOM-029-STPS-2005.

6.5.1 (C) Propuesta de solución. (NOM-029-STPS-2005).

a) Brindar información a todos los trabajadores sobre los riesgos de la energía eléctrica y las condiciones de seguridad e higiene que debe prevalecer en las áreas de trabajo.

5.1.3.6 Planta física

8.5.3 (C) Propuesta de solución. (NOM-001-STPS-1999).

a) Repintar las franjas amarillas de protección alrededor de la maquinaria y equipo.

5.1.3.7 Orden, limpieza y servicios

9.2.1 (C) Propuesta de solución. (RFSHMAT; Art.109).

a) Difundir la cultura del cuidado del medio ambiente, para evitar contaminación por basuras y desperdicios.

5.1.3.8 Organismos

10.1.4 (C) Propuesta de solución. (NOM-019-STPS-2004).

a) Se pegara en cada área y/o departamento de la Central Hidroeléctrica un documento que contenga el nombre de los integrantes de la Comisión, el puesto que ocupa, turno y área de trabajo.

10.1.5 (C) Propuesta de solución. (NOM-019-STPS-2004).

a) Difundir y fijar en lugares visibles los resultados de las investigaciones de los riesgos de accidentes.

10.2.1 (C) Propuesta de solución. (NOM-019-STPS-2004).

a) Realizar un programa anual que contenga, las fechas de los recorridos que realizara la Comisión de Seguridad e Higiene en toda la Central Hidroeléctrica.

5.1.3.9 Condiciones generales

11.7.3 (B) Propuesta de solución. (NOM-002-STPS-2000).

a) Formar brigadas de evacuación y primeros auxilios, estableciendo roles y responsabilidades.

b) Capacitación de la brigada de evacuación y primeros auxilios.

11.2.6 (C) Propuesta de solución. (NOM-002-STPS-200).

a) Elaborar un programa específico de seguridad para la prevención, protección, y combate de incendios.

11.3.6 (C) Propuesta de solución. (NOM-025-STPS-1999).

a) Elaborar un manual de los riesgos por deslumbramiento que contenga medidas de seguridad e higiene y niveles de iluminación y difundirlo.

b) Imprimir y difundir el manual de los riesgos por deslumbramiento.

11.5.1 (C) Propuesta de solución. (NOM-005-STPS-1998).

a) Elaborar un manual de primeros auxilios, donde se definan los medicamentos y materiales de curación que se requiera en los centros de trabajo.

11.5.4 (C) Propuesta de solución. (NOM-027-STPS-2000).

a) En cada área y/o departamento de la Central deberá haber por lo menos dos persona encargada de brindar primeros auxilios en caso de que se requiera.

b) Brindar cursos de capacitación y adiestramiento de combate contra incendio por lo menos una vez al año.

11.7.4 (C) Propuesta de solución. (NOM-002-STPS-2000).

- a) Integrar la brigada contra incendio estableciendo roles y responsabilidades a las personas que formaran parte de la brigada.
- b) Brindar capacitación y adiestramiento a los integrantes de las brigadas contra incendio.
- c) Proporcionar equipo especial a los brigadistas así como también un uniforme que los distinga de los demás empleados.

5.1.4 Programa de mejora continúa taller mecánico

5.1.4.1 Protecciones y dispositivos de seguridad en la maquinaria equipos accesorios y trabajos de soldadura

2.7.1 (A) Propuesta de solución. (NOM-004-STPS-1999).

- a) Elaborar tarjetas de aviso de seguridad para el bloqueo de energía.

2.6.1 (B) Propuesta de solución. (NOM-004-STPS-1999).

- a) Elaborar un manual para casos de emergencia y los procedimientos de seguridad para la maquinaria y equipo.
- b) Imprimir y difundir el manual para casos de emergencia y los procedimientos de seguridad para la maquinaria y equipo.

2.10.1 (B) Propuesta de solución. (NOM-027-STPS-2000).

- a) Realizar de manera semestral estudios de espirometría a los trabajadores que realicen actividades de soldadura y corte.

2.11.1 (B) Propuesta de solución. (NOM-027-STPS-2000).

a) Elaborar un manual de procedimientos para soldadura y corte que contenga medidas de seguridad e higiene, así como el diseño de mamparas.

2.9.1 (C) Propuestas de solución. (NOM-027-STPS-2000).

a) Realizar un estudio del análisis de riesgos potenciales para las actividades de soldadura.

5.1.4.2 Condiciones del medio ambiente de trabajo

3.1.2 (A) Propuesta de solución. (NOM-004-STPS-1999).

a) Instalación de un sistema de iluminación eléctrica de emergencia en aquellas áreas del centro de trabajo donde la interrupción de la fuente de luz artificial representa un riesgo.

5.1.4.3 Sistema contra incendio

4.2.2 (A) Propuesta de solución. (NOM-002-STPS-2000).

a) Instalar detectores de gases.

4.1.6 (B), 4.1.7 (B), 4.1.8 (B) Propuesta de solución. (NOM-002-STPS-2000).

a) Diseñar salidas de emergencia y rutas de evacuación.

4.6.1 (C) Propuesta de solución. (NOM-002-STPS-2000).

a) Elaborar un programa de extintores.

5.1.4.4 Equipo de protección personal

5.2.2 (C). Propuesta de solución. (NOM-017-STPS-2001)

a) Se recomienda que para la dotación del equipo de protección personal se considere las dimensiones antropométricas de los trabajadores.

5.1.4.5 Instalaciones eléctricas y electricidad estática

6.2.1 (B) Propuesta de solución. (NOM-029-STPS-2005)

a) Realizar un análisis de riesgos potenciales para el mantenimiento de las instalaciones eléctricas, como lo señala el artículo 7 de la NOM-029-STPS-2005.

6.8.1 (C) Propuesta de solución. (RFSHMAT; Art. 47).

a) Colocar dispositivos y protecciones de seguridad y señalarse de acuerdo al voltaje y carga instalada en la maquinaria y equipo.

5.1.4.6 Planta física

8.5.3 (C) Propuesta de solución. (NOM-001-STPS-1999)

a) Repintar las franjas amarillas de protección alrededor de la maquinaria y equipo.

5.1.4.7 Orden, limpieza y servicios

9.2.1 (B) Propuesta de solución. (RFSHMAT; Art.109).

a) Difundir la cultura del cuidado del medio ambiente, para evitar contaminación por basuras y desperdicios.

5.1.4.8 Organismos

10.1.4 (A) Propuesta de solución. (NOM-019-STPS-2004).

a) Se pegara en cada área y/o departamento de la Central Hidroeléctrica un documento que contenga el nombre de los integrantes de la Comisión, el puesto que ocupa, turno y área de trabajo.

10.1.5 (A) Propuesta de solución. (NOM-019-STPS-2004).

a) Difundir y fijar en lugares visibles los resultados de las investigaciones de los riesgos de accidentes.

10.2.1 (C) Propuesta de solución. (NOM-019-STPS-2004).

a) Realizar un programa anual que contenga, las fechas de los recorridos que realizara la Comisión de Seguridad e Higiene en toda la Central Hidroeléctrica.

5.1.4.9 Condiciones generales

11.6.1 (A) Propuesto de solución. (RFSHMAT; Art. 53).

a) Elaborar un manual para la utilización, y control de las herramientas, las que contendrán como mínimo, indicaciones para su uso, conservación, mantenimiento, lugar de almacenamiento y transporte seguro.

b) Imprimir y difundir el manual para la utilización, y control de las herramientas, las que contendrán como mínimo, indicaciones para su uso, conservación, mantenimiento, lugar de almacenamiento y transporte seguro.

11.3.6 (B) Propuesta de solución. (NOM-025-STPS-1999).

a) Elaborar un manual de los riesgos por deslumbramiento que contenga medidas de seguridad e higiene y niveles de iluminación y difundirlo

b) Imprimir y difundir el manual de los riesgos por deslumbramiento.

11.5.1 (C) Propuesta de solución. (NOM-005-STPS-1998).

a) Imprimir y difundir el manual de primeros auxilios.

11.5.4 (C) Propuesta de solución. (NOM-027-STPS-2000).

a) En cada área y/o departamento de la Central deberá haber por lo menos dos persona encargada de brindar primeros auxilios en caso de que se requiera.

b) Brindar cursos de capacitación y adiestramiento de combate contra incendio por lo menos una vez al año.

11.7.4 (C) Propuesta de solución. (NOM-002-STPS-2000).

a) Integrar la brigada contra incendio estableciendo roles y responsabilidades a las personas que formaran parte de la brigada.

b) Brindar capacitación y adiestramiento a los integrantes de las brigadas contra incendio.

5.1.5 Programa de mejora para vertederos

5.1.5.1 Protecciones y dispositivos de seguridad en la maquinaria equipos accesorios y trabajos de soldadura.

2.7.1 (A) Propuesta de solución. (NOM-004-STPS-1999).

a) Elaborar tarjetas de aviso de seguridad para el bloqueo de energía.

2.2.1 (B) Propuesta de solución. (NOM-004-STPS-1999).

a) Colocar dispositivos de seguridad en la maquinaria.

2.6.1 (B) Propuesta de solución. (NOM-004-STPS-1999).

a) Elaborar un manual para casos de emergencia y los procedimientos de seguridad para la maquinaria y equipo.

b) Imprimir y difundir el manual para casos de emergencia y los procedimientos de seguridad para la maquinaria y equipo.

2.10.1 (B) Propuesta de solución. (NOM-027-STPS-2000).

a) Realizar de manera semestral estudios de espirometría a los trabajadores que realicen actividades de soldadura y corte.

2.11.1 (B) Propuesta de solución. (NOM-027-STPS-2000).

a) Elaborar un manual de procedimientos para soldadura y corte que contenga medidas de seguridad e higiene, así como el diseño de mamparas.

2.9.1 (C) Propuestas de solución. (NOM-027-STPS-2000).

a) Realizar un estudio del análisis de riesgos potenciales para las actividades de soldadura.

5.1.5.2 Condiciones del medio ambiente de trabajo

3.1.2 (A) Propuesta de solución. (NOM-004-STPS-1999).

a) Instalación de un sistema de iluminación eléctrica de emergencia en aquellas áreas del centro de trabajo donde la interrupción de la fuente de luz artificial representa un riesgo.

5.1.5.3 Sistema contra incendio

4.4.1 (B), 4.6.1 (B) Propuesta de solución. (NOM-002-STPS-2000).

a) Elaborar un programa de extintores.

4.1.4 (C) Propuesta de solución. (NOM-002-STPS-2000).

a) Realizar de manera periódica simulacros de evacuación, que permitan disminuir el tiempo que se tiene establecido (10 min).

5.1.5.4 Equipo de protección personal

6.2.1 (B) Propuesta de solución. (NOM-029-STPS-2005)

a) Realizar un análisis de riesgos potenciales para el mantenimiento de las instalaciones eléctricas, como lo señala el artículo 7 de la NOM-029-STPS-2005.

6.8.1 (C) Propuesta de solución. (RFSHMAT; Art. 47).

b) Colocar dispositivos y protecciones de seguridad en las instalaciones eléctricas y señalarse de acuerdo a la carga instalada.

5.1.5.5 Instalaciones eléctricas y electricidad estática

6.2.1 (B) Propuesta de solución. (NOM-029-STPS-2005).

a) Realizar un análisis de riesgos potenciales para el mantenimiento de las instalaciones eléctricas, como lo señala el artículo 7 de la NOM-029-STPS-2005.

6.8.1 (C) Propuesta de solución. (RFSHMAT; Art. 47).

b) Colocar dispositivos y protecciones de seguridad en las instalaciones eléctricas y señalarse de acuerdo a la carga instalada.

5.1.5.6 Planta física

8.6.5 (C) Propuesta de solución. (NOM-002-STPS-2000).

a) Diseñar salidas de emergencia y rutas de evacuación.

5.1.5.7 Orden, limpieza y servicios

9.2.1 (B) Propuesta de solución. (RFSHMAT; Art.109).

a) Difundir la cultura del cuidado del medio ambiente, para evitar contaminación por basuras y desperdicios.

5.1.5.8 Organismos

10.1.4 (A) Propuesta de solución. (NOM-019-STPS-2004).

a) Se pegara en cada área y/o departamento de la Central Hidroeléctrica un documento que contenga el nombre de los integrantes de la Comisión, el puesto que ocupa, turno y área de trabajo.

10.1.5 (A) Propuesta de solución. (NOM-019-STPS-2004).

a) Difundir y fijar en lugares visibles los resultados de las investigaciones de los riesgos de accidentes.

10.3.1 (B) Propuesta de solución. (NOM-019-STPS-2004).

a) Curso de capacitación a la Comisión de Seguridad e Higiene.

10.2.1 (C) Propuesta de solución. (NOM-019-STPS-2004).

a) Realizar un programa anual que contenga, las fechas de los recorridos que realizara la Comisión de Seguridad e Higiene en toda la Central Hidroeléctrica.

5.1.5.9 Condiciones generales

11.3.6 (B) Propuesta de solución. (NOM-025-STPS-1999).

- a) Elaborar un manual de los riesgos por deslumbramiento que contenga medidas de seguridad e higiene y niveles de iluminación y difundirlo
- b) Imprimir y difundir el manual de los riesgos por deslumbramiento.

11.3.7 (B) Propuesta de solución. (NOM-004-STPS-1999).

- a) Proporcionar capacitación y adiestramiento para la instalación, mantenimiento, operación y bloqueo de energía de la maquina, a fin de prevenir riesgos.

11.6.1 (B) Propuesta de solución. (RFSHMAT; Art. 53).

- a) Elaborar un manual para la utilización, y control de las herramientas, las que contendrán como mínimo, indicaciones para su uso, conservación, mantenimiento, lugar de almacenamiento y transporte seguro.
- b) Imprimir y difundir el manual para la utilización, y control de las herramientas, las que contendrán como mínimo, indicaciones para su uso, conservación, mantenimiento, lugar de almacenamiento y transporte seguro.

11.5.1 (C) Propuesta de solución. (NOM-005-STPS-1998).

- a) Imprimir y difundir el manual de primeros auxilios.

11.5.3 (C) Propuesta de solución. (NOM-027-STPS-2000).

- a) Elaborar un manual de primeros auxilios para espacios confinados.

11.5.4 (C) Propuesta de solución. (NOM-027-STPS-2000).

- a) En cada área y/o departamento de la Central deberá haber por lo menos dos persona encargada de brindar primeros auxilios en caso de que se requiera.

b) Brindar cursos de capacitación y adiestramiento de combate contra incendio por lo menos una vez al año.

5.1.6 Programa de mejora obra de toma

5.1.6.1 Protecciones y dispositivos de seguridad en la maquinaria equipos accesorios y trabajos de soldadura

2.7.1 (A) Propuesta de solución. (NOM-004-STPS-1999).

a) Elaborar tarjetas de aviso de seguridad para el bloqueo de energía.

2.6.1 (B) Propuesta de solución. (NOM-004-STPS-1999).

a) Elaborar un manual para casos de emergencia y los procedimientos de seguridad para la maquinaria y equipo.

b) Imprimir y difundir el manual para casos de emergencia y los procedimientos de seguridad para la maquinaria y equipo.

2.10.1 (B) Propuesta de solución. (NOM-027-STPS-2000).

a) Realizar de manera semestral estudios de espirometria a los trabajadores que realicen actividades de soldadura y corte.

2.11.1 (B) Propuesta de solución. (NOM-027-STPS-2000).

a) Elaborar un manual de procedimientos para soldadura y corte que contenga medidas de seguridad e higiene, así como el diseño de mamparas.

2.9.1 (C) Propuestas de solución. (NOM-027-STPS-2000).

a) Realizar un estudio del análisis de riesgos potenciales para las actividades de soldadura.

5.1.6.2 Condiciones del medio ambiente de trabajo

3.1.2 (A) Propuesta de solución. (NOM-004-STPS-1999).

a) Instalación de un sistema de iluminación eléctrica de emergencia en aquellas áreas del centro de trabajo donde la interrupción de la fuente de luz artificial representa un riesgo.

5.1.6.3 Sistema contra incendio

4.6.1 (C) Propuesta de solución. (NOM-002-STPS-2000).

a) Elaborar un programa de extintores.

5.1.6.4 Equipo de protección personal

5.2.2 (C). Propuesta de solución. (NOM-017-STPS-2001).

a) Se recomienda que para la dotación del equipo de protección personal se considere las dimensiones antropométricas de los trabajadores.

5.1.6.5 Instalaciones eléctricas y electricidad estática

6.2.1 (B) Propuesta de solución. (NOM-029-STPS-2005).

a) Realizar un análisis de riesgos potenciales para el mantenimiento de las instalaciones eléctricas, como lo señala el artículo 7 de la NOM-029-STPS-2005.

6.8.1 (C) Propuesta de solución. (RFSHMAT; Art. 47).

a) Colocar dispositivos y protecciones de seguridad y señalarse de acuerdo al voltaje y carga instalada en la maquinaria y equipo.

5.1.6.6 Planta física

8.6.5 (B) Propuesta de solución. (NOM-001-STPS-1999).

- a) Diseñar salidas de emergencia y rutas de evacuación.

5.1.6.7 Orden, limpieza y servicios

9.2.1 (B) Propuesta de solución. (RFSHMAT; Art.109).

- a) Difundir la cultura del cuidado del medio ambiente, para evitar contaminación por basuras y desperdicios.

5.1.6.8 Organismos

10.1.4 (A) Propuesta de solución. (NOM-019-STPS-2004).

- a) Se pegara en cada área y/o departamento de la Central Hidroeléctrica un documento que contenga el nombre de los integrantes de la Comisión, el puesto que ocupa, turno y área de trabajo.

10.1.5 (A) Propuesta de solución. (NOM-019-STPS-2004).

- a) Difundir y fijar en lugares visibles los resultados de las investigaciones de los riesgos de accidentes.

10.2.1 (B) Propuesta de solución. (NOM-019-STPS-2004).

- a) Realizar un programa anual que contenga, las fechas de los recorridos que realizara la Comisión de Seguridad e Higiene en toda la Central Hidroeléctrica.

10.3.1 (B) Propuesta de solución. (NOM-019-STPS-2004).

- a) Curso de capacitación a la Comisión de Seguridad e Higiene.

5.1.6.9 Condiciones generales

11.3.6 (B) Propuesta de solución. (NOM-025-STPS-1999).

- a) Elaborar un manual de los riesgos por deslumbramiento que contenga medidas de seguridad e higiene y niveles de iluminación y difundirlo
- b) Imprimir y difundir el manual de los riesgos por deslumbramiento.

11.5.3 (B) Propuesta de solución. (NOM-027-STPS-2000).

- a) Elaborar un manual de primeros auxilios y rescate en espacios confinados.

11.5.4 (C) Propuesta de solución. (NOM-027-STPS-2000).

- a) En cada área y/o departamento de la Central deberá haber por lo menos dos persona encargada de brindar primeros auxilios en caso de que se requiera.
- b) Brindar cursos de capacitación y adiestramiento de combate contra incendio por lo menos una vez al año.

11.7.3 (C) Propuesta de solución. (NOM-002-STPS-2000).

- a) Formar brigadas de evacuación y primeros auxilios, estableciendo roles y responsabilidades.
- b) Capacitación de la brigada de evacuación y primeros auxilios.

5.1.7 Propuesta de mejora Almacén

5.1.7.1 Protecciones y dispositivos de seguridad en la maquinaria equipos accesorios y trabajos de soldadura

2.6.1 (B) Propuesta de solución. (NOM-004-STPS-1999).

- a) Elaborar un manual para casos de emergencia y los procedimientos de seguridad para la maquinaria y equipo.

b) Imprimir y difundir el manual para casos de emergencia y los procedimientos de seguridad para la maquinaria y equipo.

5.1.7.2 Condiciones del medio ambiente de trabajo

3.1.2 (A) Propuesta de solución. (NOM-004-STPS-1999).

a) Instalación de un sistema de iluminación eléctrica de emergencia en aquellas áreas del centro de trabajo donde la interrupción de la fuente de luz artificial representa un riesgo.

5.1.7.3 Sistema contra incendio

4.1.7 (B), 4.1.8 (C) Propuesta de solución. (NOM-002-STPS-2000).

a) Diseñar salidas de emergencia y rutas de evacuación.

4.6.1 (C) Propuesta de solución. (NOM-002-STPS-2000).

a) Elaborar un programa de extintores.

5.1.7.4 Equipo de protección personal

5.2.2 (C). Propuesta de solución. (NOM-017-STPS-2001)

a) Se recomienda que para la dotación del equipo de protección personal se considere las dimensiones antropométricas de los trabajadores.

5.1.7.5 Señales, avisos de seguridad

7.3.1 (C) Propuesta de solución. (NOM-026-STPS-1998).

a) Identificar los depósitos, recipientes y áreas que contengan sustancias químicas peligrosas.

5.1.7.6 Planta física

8.5.3 (A) Propuesta de solución. (NOM-001-STPS-1999).

a) Repintar las franjas amarillas de protección alrededor de la maquinaria y equipo.

8.6.5 (C).Propuesta de solución. (NOM-002-STPS-2000).

a) Diseñar salidas de emergencia y rutas de evacuación.

5.1.7.7 Orden, limpieza y servicios

9.2.1 (C) Propuesta de solución. (RFSHMAT; Art.109).

a) Difundir la cultura del cuidado del medio ambiente, para evitar contaminación por basuras y desperdicios.

5.1.7.8 Organismos

10.1.4 (C) Propuesta de solución. (NOM-019-STPS-2004).

a) Se pegara en cada área y/o departamento de la Central Hidroeléctrica un documento que contenga el nombre de los integrantes de la Comisión, el puesto que ocupa, turno y área de trabajo.

10.1.5 (C) Propuesta de solución. (NOM-019-STPS-2004).

a) Difundir y fijar en lugares visibles los resultados de las investigaciones de los riesgos de accidentes.

10.2.1 (C) Propuesta de solución. (NOM-019-STPS-2004).

a) Realizar un programa anual que contenga, las fechas de los recorridos que realizara la Comisión de Seguridad e Higiene en toda la Central Hidroeléctrica.

10.3.1 (C) Propuesta de solución. (NOM-019-STPS-2004).

a) Curso de capacitación a la Comisión de Seguridad e Higiene.

5.1.7.9 Condiciones generales

11.5.1 (B) Propuesta de solución. (NOM-005-STPS-1998)

a) Imprimir y difundir el manual de primeros auxilios.

11.7.3 (C) Propuesta de solución. (NOM-002-STPS-2000).

a) Formar brigadas de evacuación y primeros auxilios, estableciendo roles y responsabilidades.

b) Capacitación de la brigada de evacuación y primeros auxilios.

11.3.6 (C) Propuesta de solución. (NOM-025-STPS-1999).

a) Elaborar un manual de los riesgos por deslumbramiento que contenga medidas de seguridad e higiene y niveles de iluminación y difundirlo

b) Imprimir y difundir el manual de los riesgos por deslumbramiento.

11.5.4 (C) Propuesta de solución. (NOM-027-STPS-2000).

a) En cada área y/o departamento de la Central deberá haber por lo menos dos persona encargada de brindar primeros auxilios en caso de que se requiera.

b) Brindar cursos de capacitación y adiestramiento de combate contra incendio por lo menos una vez al año.

11.7.1 (C) Propuesta de solución. (NOM-002-STPS-2000).

a) Proporcionar capacitación y adiestramiento para la prevención y protección de combata contra incendio, a todo el personal.

11.7.4 (C) Propuesta de solución. (NOM-002-STPS-2000).

a) Integrar la brigada contra incendio estableciendo roles y responsabilidades a las personas que formaran parte de la brigada.

b) Brindar capacitación y adiestramiento a los integrantes de las brigadas contra incendio.

En las tablas 5.1, 5.2 y 5.3 se muestra las propuestas para llevar a cabo cursos de capacitación, la realización de manuales y procedimientos así como la elaboración de programas, con fechas propuestas.

PROPUESTA DE PROGRAMA/CALENDARIO DE CURSOS DE CAPACITACIÓN

Actividad		Meses												Departamentos que asistirán al curso	
Punto	Inciso	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
1 Válvulas															
1.5.1	a) Manejo y procedimientos seguros para la operación de equipos														Mecánico Eléctrico Civil
2 Protecciones y dispositivos de seguridad															
2.3.1	b) Mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria y equipo														Mecánico Eléctrico Civil
10 Organismos															
10.3.1	a) Capacitación de la Comisión de Seguridad e Higiene														Seguridad, Higiene Protecciones Mecánico Civil Eléctrico
11 Condiciones Generales															
11.5.4 11.7.1	a) Protección , combate contra incendio														Todos los departamentos de la Central Hidroeléctrica
11.7.3	b) Brigada de evacuación y primeros auxilios														Seguridad e Higiene Protecciones Buzos Mecánico Eléctrico

																				Civil
11.7.4	b) Capacitación de brigadas contra incendio																			Seguridad e Higiene Protecciones Buzos Mecánico Eléctrico Civil

Tabla 5.1 Propuesta de programa/calendario de cursos de capacitación

PROPUESTA DE ELABORACIÓN DE MANUALES Y PROCEDIMIENTOS

Referencia	Actividad	Departamento Responsable	Departamento Colaborador	Fecha propuesta terminación de actividad
1.5.1 2.6.1	Procedimientos de emergencia para el manejo y operación segura de la maquinaria y equipo	Mecánico Eléctrico	Seguridad e Higiene	1 de Julio al 31 de Julio 2012
2.11.1	Procedimientos para trabajos de soldadura y corte	Mecánico	Seguridad e Higiene	15 de Agosto al 18 de Septiembre 2012
11.3.6	Procedimientos para evitar riesgos por deslumbramiento	Mecánico Eléctrico Civil	Seguridad e Higiene	1 de Octubre al 31 de Octubre 2012
11.5.1 11.5.3	De primeros auxilios	Buzos Protecciones	Seguridad e Higiene	5 de Noviembre al 5 de Diciembre 2012
11.6.1	Procedimientos para la operación, control y mantenimiento de herramientas	Mecánico Eléctrico	Seguridad e Higiene	14 de Enero al 18 de Febrero 2013
11.3.7	Procedimientos , para el control de riesgos en el manejo de la energía eléctrica	Mecánico Eléctrico Civil	Seguridad e Higiene	1 de Marzo al 5 de Abril 2013

Tabla 5.2 Propuesta de elaboración de manuales y procedimientos

PROPUESTA DE ELABORACIÓN DE PROGRAMAS

Referencia	Actividad	Departamento Responsable	Departamento colaborador	Fecha propuesta terminación de actividad
2.3.1	Mantenimiento preventivo y correctivo para la operación de maquinaria y equipo	Mecánico Eléctrico	Seguridad e Higiene	10 de Abril al 10 de Mayo del 2013
2.12.1	Mantenimiento Preventivo y correctivo para la operación de la maquinaria de soldadura y corte	Mecánico Eléctrico Civil	Seguridad e Higiene	2 de Junio al 28 de Junio del 2013
4.4.1 4.6.1 11.2.6	De seguridad, prevención y combate de incendios	Seguridad e Higiene Protecciones	Seguridad e Higiene	2 de Junio al 28 de Junio del 2013
10.2.1	Recorridos de la Comisión de Seguridad e Higiene	Seguridad e Higiene	Seguridad e Higiene	1 de Julio al 31 de Julio del 2013

Tabla 5.3 Propuesta de elaboración de programas

CAPITULO 6
MANUAL DE EVACUACIÓN

6.1 Brigada de Evacuación

Las brigadas son los grupos de personas organizadas y capacitadas para emergencias, mismos que serán responsables de combatirlas de manera preventiva o ante la eventualidad de un alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre, dentro de una empresa, industria o establecimiento, y cuya función está orientada a salvaguardar a las personas, sus bienes y el entorno de los mismos.

De acuerdo a las necesidades del centro de trabajo, las brigadas pueden ser multifuncionales, es decir, los brigadistas podrán actuar en dos o más especialidades.

Son aquellas personas voluntarias que se capacitan para dirigir a la población afectada de una zona de riesgo a otra zona de menor riesgo, en el menor tiempo posible y con la mayor seguridad. Es además una de las cuatro brigadas básicas de Protección Civil (Primeros Auxilios, Prevención y Combate de Incendios y la cuarta es Salvamento, Búsqueda y Rescate) que marca el Sistema Nacional de Protección Civil. (SINAPROC).

6.1.1 Objetivo

El objetivo de la evacuación es que es una medida de prevención que ejecuta un individuo o una comunidad, y consiste en el alejamiento temporal de la población afectada, de una zona de riesgo, con el fin de ubicarla durante la emergencia en los lugares de mayor seguridad y protegerla de los efectos colaterales de un desastre.

Para realizar las acciones y maniobras adecuadas hacia las zonas de repliegue (zonas de seguridad internas) o zonas de conteo (zonas de seguridad externas), es necesario que la comunidad universitaria esté organizada de acuerdo al Plan Integral de Protección Civil y Seguridad (Coordinador de Emergencias, Comisión Local de Seguridad, Cuerpo Técnico, Vocales y Brigadistas de Protección Civil) y se encuentre capacitada y conozca los sistemas básicos de seguridad.

6.1.2 Estructura

Los Brigadistas Coordinadores de Evacuación se integraran de acuerdo las áreas y/o departamentos así como a las características del inmueble.

La estructura de la Brigada de Coordinadores de Evacuación es la siguiente:

- Coordinador de Emergencias
- Jefe (s) de Piso
- Responsable (s) de Zona
- Brigadistas Coordinadores de Evacuación

Se recomienda que la Brigada de Coordinadores de Evacuación esté integrada por voluntarios de los distintos sectores de la empresa (jefes de departamentos, personal administrativo, trabajadores); conformándose por:

- 1 Jefe de piso por cada nivel
- 1 Brigadista por cada 20 personas

El número de elementos que integren cada una de las brigadas estará en función de la magnitud del tamaño del inmueble, de su población y del riesgo potencial.

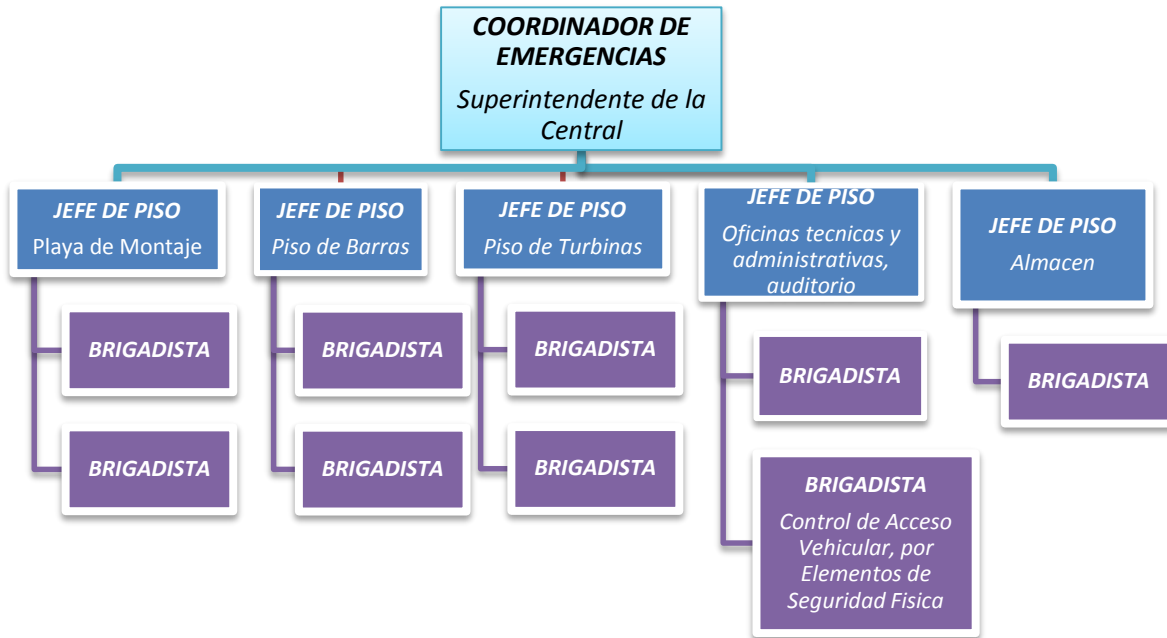


Figura 6.1 Conformación de la brigada

La Brigada de Evacuación quedara integrada conforme a la figura 6.1 y cuando se establezca los nombres de las personas que conformaran la brigada se escribirá los nombres correspondientes así como los puestos que ocuparan.

En los siguientes puntos se describe las actividades que realizan cada una de las personas que integran la brigada según el puesto a desempeñar:

Coordinador de emergencias

Se encarga de coordinar las acciones de capacitación y adiestramiento de los grupos de respuesta, así como del manejo operativo interno ante una situación de emergencia

Jefe de piso

Es el encargado de la coordinación de los brigadistas del piso que le corresponda.

Brigadista (Responsables de zona)

Son los voluntarios que desempeñan actividades específicas de Protección Civil durante la situación de emergencia en un determinado piso o área, es decir, dirigen a la comunidad afectada de una zona de riesgo a otra zona de mayor seguridad.

Se recomienda un brigadista por cada 20 personas, además es el responsable de revisar su área y que estén todas a salvo, es decir, limpiar su área.

6.1.3 Funciones (antes, durante y después)

Las funciones del coordinador de emergencias, jefes de piso y responsables de zona se especifican a continuación, clasificando sus actividades. Antes, durante y después de la emergencia o desastre

6.1.3.1 Coordinador de emergencias

Para cumplir con el objetivo planeado, se requiere de una actuación coordinada de Protección Civil, dirigida por el Coordinador de Emergencias, quien a través de los jefes de piso y responsables de zona y éstos a su vez a la Brigada de Coordinadores de Evacuación, para que den una respuesta rápida y efectiva ante una emergencia, y no vayan a haber confusiones ni duplicidad de acciones, es necesario delimitar las actividades de cada uno, o sea, cada quien tiene funciones específicas como se señala a continuación. El manual de protección civil las actividades que se deben realizar antes, durante y después de una emergencia.

Antes de una emergencia o simulacro: (coordinador de emergencias)

- Identificar los riesgos a los que está expuesto el inmueble.
- Conocer los croquis del inmueble para identificar su ubicación y características.
- Diseñar los escenarios hipotéticos probables.
- Supervisar que el sistema de señalización de Protección Civil se encuentre en todo el inmueble.
- Comunicar a los jefes de piso sobre la realización del simulacro, previa definición de la hipótesis y escenario de la misma.
- Organizar las brigadas de Emergencia con personas voluntarias previamente capacitadas.

Durante la Emergencia o Simulacro

La responsabilidad de la emergencia o simulacro recae en el Coordinador de Emergencias, quien como especialista capacitado, durante dicha emergencia tiene autoridad sobre la Comisión Local de Protección Civil y de las brigadas que esta la conforman.

- Establecer el puesto de control del desarrollo del simulacro o emergencia.
- Dar seguimiento a las acciones comprendidas en el simulacro o emergencia.
- Mantener una comunicación constante con los jefes de piso.
- En caso de Emergencia solicitar vía telefónica, y en Simulacros solicitar vía oficio, el apoyo y/o la supervisión de los cuerpos especializados y de Protección Civil.

Después de la Emergencia o Simulacro

- Recibir el mensaje “sin novedad”, e informar el resultado del simulacro de evacuación, así como de la revisión de la estructura del inmueble.
- Detectar y corregir las desviaciones con respecto al diseño, organización y operación del simulacro, durante su realización.
- Agradecer la participación de todos y dar la orden de regresar a las instalaciones y volver a la normalidad.
- Asistir a la reunión de evaluación del simulacro.
- Su secretaria elabora el informe relativo a la ejecución del simulacro en base a los reportes de los jefes de piso y de los brigadistas, y la Comisión Interna de Protección Civil lo debe mandar al Dirección de Protección Civil del Estado (con copia al Subgerente Regional de Generación Hidroeléctrica Grijalva) en donde informa el tipo de simulacro que se haya llevado a cabo (con o sin aviso) especificando si fue una evacuación total o parcial, la cantidad de personas participantes y pisos involucrados, además cómo fue la sensibilidad y capacitación de la población afectada

6.1.3.2 Jefe de piso

Se empleara un jefe de piso de acuerdo, por cada piso o área a evacuar

Antes de la Emergencia o Simulacro:

- Levantar el censo poblacional de su piso, comprobar si hay personas con alguna discapacidad, personas embarazadas, de la tercera edad, y verificar visualmente la presencia y ubicación de la población de su área.
- Mandar hacer y colocar mantas informativas sobre el simulacro, así como también mandar imprimir y repartir volantes, donde se le informa a la población sobre la hipótesis del simulacro de evacuación, fecha y hora. (Sólo si es de previo aviso. Si el simulacro es sin previo aviso, por ende, no se colocarán ni las mantas, ni se repartirán volantes).
- Establecer comunicación con el Coordinador de Emergencias y la Comisión Local de Protección Civil para acordar las acciones a implementar.
- Comprobar la existencia y funcionamiento de los sistemas básicos de seguridad, sobre todo la comunicación durante el ejercicio.
- Supervisar a los brigadistas en la utilización de los equipos de emergencia y en su caso apoyarlos.
- Tener a la mano una lámpara de pilas, un silbato, su distintivo, entre otros.
- Asegurar que las rutas de evacuación estén libres de obstáculos.

Durante la Emergencia o Simulacro

- Levantar el censo poblacional de su piso.
- Realizar la evaluación inicial de la situación.
- Emitir la señal de alarma o responsabilizar a alguien en particular con su suplente.
- Establecer comunicación con el Coordinador de Emergencias, quien controla, dirige y adecua las acciones a implementar, con la Comisión Local de Protección Civil y demás brigadas de apoyo.
- Llevar a cabo el desalojo de su área de acuerdo al plan de evacuación, indicado por el Coordinador de Emergencias.

- Asegurar que las rutas de evacuación estén libres de obstáculos.
- Dar instrucciones a los Brigadistas para que organicen a la población en filas de desalojo para proceder la evacuación (total o parcial), por pasillos y escaleras hasta la zona de conteo (zona de seguridad externa).
- Mantener un espacio intermedio en las escaleras y pasillos para que pasen, en contra flujo, los diversos cuerpos especializados (H. Cuerpo de Bomberos, Servicio Médico, etc.), personas con alguna discapacidad en desastre o simulacro, designado previamente a un moderador, que en este caso será la Comisión Interna de Protección Civil.
- Indicar a los Brigadistas, en su caso, las rutas alternas de evacuación, en caso de presentarse alguna complicación.
- Infundir calma periódicamente a la población a través de señales, altavoces o intercomunicación.
- El mismo día del simulacro, verificar el acordonamiento de las zonas de seguridad.
- Verificar el total de desalojo de su área.
- Informar al Coordinador de Emergencias sobre el desarrollo de las acciones del simulacro realizadas en su área.
- Revisar la lista de presentes levantada en la zona de conteo (área de seguridad externa) reportando al Coordinador de Emergencias e identificar los ausentes y las causas si las conoce, para que los especialistas rescaten a los que se hayan quedado “atrapados”.
- Mantener el orden de los evacuados del área a su cargo, en las zonas de seguridad.

Después de la Emergencia o Simulacro

- Los Jefes de Piso se reúnen con el Coordinador de Emergencias, la Comisión Local de Protección Civil, Cuerpos especializados de apoyo, y brigadistas representantes, además de los observadores, evaluadores,

controladores, el responsable del cronometraje y los Brigadistas del ejercicio del simulacro.

- Ante la presencia del Coordinador de Emergencias se analizan las acciones y se vierten comentarios y críticas para depurar las fallas cometidas y modificar lo necesario, al igual que dar la fecha del siguiente simulacro.

6.1.3.3 Brigadistas (Responsable de zona)

A los brigadistas les corresponde a dirigir a la población afectada de una zona de riesgo a otra de menor riesgo en el menor tiempo posible y con la mayor seguridad.

Deben capacitarse con el objeto de conocer muy bien las rutas de evacuación, las zonas de riesgo y las salidas de emergencia, entre otros.

Antes de la Emergencia o Simulacro

En general todos deben capacitarse y conocer:

- Los siete sistemas básicos de seguridad: (detección, alerta, alarma, señalización, evacuación, comunicación y operativo).
- Las rutas de evacuación a seguir o sus rutas alternas.
- El sistema de señalización de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana: NOM-003-EGOB-2003. Señales para Protección Civil. Formas y Símbolos a utilizar.
- Las zonas de repliegue (zonas de seguridad internas) y las zonas de conteo (zonas de seguridad externas) y
- La ubicación y cantidad de equipo contra incendio (extintores, hidrantes).

Durante la Emergencia o Simulacro

- Recibir y ejecutar las instrucciones específicas del Jefe de Piso.
- Igualmente propiciar la calma en la población involucrada.
- Accionar los equipos de seguridad (extintores) cuando la situación así lo requiera y paralelamente pedir ayudar para prevenir que dicha situación se salga fuera de su control.
- Si a él lo responsabilizan, debe activar la alarma y tener su suplente (por turnos).
- Si a él lo responsabilizan o el controlador debe activar el cronómetro para iniciar el conteo y detenerlo cuando sale la última persona, anotando la hora de inicio y la hora término y tener su suplente (por turnos).
- Dirigir a la población afectada a una zona de mayor seguridad por las rutas de evacuación (o rutas alternas, según lo requiera el caso) en el menor tiempo posible y con la mayor seguridad.
- Informar al Jefe de Piso sobre el desarrollo del simulacro y sobre las situaciones no consideradas en el plan de evacuación.
- Cooperar en todo lo posible con los cuerpos especializados.
- Pasar lista de las 20 personas (o las que estén) bajo su cargo en la zona de seguridad externa (zona de conteo) e informar de las ausencias al Jefe de Piso y el motivo de ausencia, si lo sabe.
- Dirigir al H. Cuerpo de Bomberos cuando ingresa al inmueble y hace una revisión a detalle para así dar el visto bueno de las condiciones del mismo, lo cual se le informa al Coordinador de Emergencias.

Después de la Emergencia o Simulacro:

- Reunirse después del simulacro junto con el Coordinador de Emergencias, la Comisión Interna de Protección Civil, Cuerpo Técnico, Vocales y brigadistas representantes y demás para evaluarlo.

6.1.4 Características

Los brigadistas ante todo deberán poseer ciertas características que les permitirá desarrollar su trabajo de manera adecuada porque no todas las personas tienen esa vocación.

La conveniencia de integrar brigadistas de Coordinadores de Evacuación, obedece a la necesidad de garantizar una respuesta inmediata ante la eventualidad de una contingencia.

Para los Brigadistas Coordinadores de Evacuación el proceso de desalojo puede parecer una labor sencilla; sin embargo hay que capacitar primeramente a los que van a guiar a la población involucrada, para poder prevenir y controlar cualquier situación imprevista que genere conductas desconocidas; para lo cual se recomienda que cuente con las siguientes características:

- Vocación de servicio y actitud dinámica.
- Tener buena salud física y mental.
- Con disposición de colaboración.
- Con don de mando y liderazgo.
- Con conocimientos previos en la materia.
- Con capacidad para la toma de decisiones.
- Con criterio para resolver problemas.
- Con responsabilidad, iniciativa, formalidad, aplomo y cordialidad.
- Estar conscientes de que esta actividad se hace de manera voluntaria.
- Estar motivado para el buen desempeño de esta función, que consiste en la Salvaguarda de la vida de las personas.

6.1.5 Obligaciones

Para toda aquella persona que desee ser Jefe de Piso y Brigadista de Evacuación de la Comisión Local de Protección Civil de manera voluntaria, debe cumplir con las siguientes obligaciones:

- Ser humilde y ayudar a los demás sin esperar nada a cambio.
- Informar diariamente de su asistencia o inasistencia a la dependencia.
- Capacitarse y actualizarse en materia de evacuación.
- Conocer los siete sistemas básicos de seguridad (detección, alerta, alarma, señalización, evacuación, comunicación y operativo).
- Acudir a valoración médica por lo menos cada seis meses.
- Asistir a las reuniones que convoque la Comisión Interna de Protección Civil de su Dependencia.
- Contar con un directorio de la Central Hidroeléctrica Manuel Moreno Torres, del H. Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja, Protección Civil, e Instituciones municipales cercanas a la Central que pudieran apoyar en caso de una emergencia.
- Identificar las zonas así como todos y cada uno de los espacios, incluyendo las zonas de riesgo y seguridad que existan en su dependencia.
- Identificar a la población fija, flotante, semiflotante o con algún impedimento físico (motor, visual, auditivo, etc.).
- Utilizar los elementos distintivos y equipo, convenidos por la Comisión Interna de Protección Civil, de la Brigada a la que pertenece. (Brazalete, gorra, chaleco identificador, Lámpara sorda (de baterías), Silbato.

6.1.6 Actitudes que favorecen su labor

Los Jefes de Piso y Brigadistas, en la Evacuación, son los responsables de efectuar de manera ordenada el desalojo de un inmueble expuesto a un peligro inminente. Tal responsabilidad implica el manejo de un número variable de personas, que pueden ser mínimas o numerosas (se recomiendan 20 por cada brigadista), aunque la cantidad de personas no debe despreciarse. Lo más importante es estar muy atentos y ágiles mentalmente ya que la respuesta de cada una de las personas a evacuar es única e impredecible: como pueden facilitar el desalojo, pueden obstruirlo con su comportamiento y actitud negativa (pánico, desesperación, obstinación, obstrucción, etc.). El considerar lo anteriormente dicho es relevante para estar preparados física y mentalmente a resolver y atender una emergencia a pesar de la tensión nerviosa, dado que se presenta toda una variedad de comportamientos que pueden ir desde quien no cause problemas y obedezca las indicaciones respetuosa y calmadamente, hasta quien sufra estados de verdadero pánico. El tener este conocimiento a priori, permite no sorprenderse y de esta manera evitar conductas improvisadas, que desmeriten alcanzar el objetivo planteado.

Se menciona a continuación cómo debe ser la actitud tal que favorezca y optimice las funciones de los Jefes de Piso y Brigadistas de Evacuación antes, durante y después de la emergencia; asimismo que propicie un mejor desempeño y un desalojo con menor número de obstáculos y que inclusive, que minimice los casos de angustia.

6.1.6.1 Antes de la emergencia

Con el propósito de lograr una evacuación disciplinada, organizada, segura y rápida, es necesario que el jefe de piso y brigadistas de evacuación se relacione

con el grupo de personas que coordinará, esta relación deberá darse a través de una actitud positiva: respeto, confianza y comunicación.

El Jefe de Piso y Brigadista de Evacuación debe interesarse por conocer el probable comportamiento, en caso de emergencia, de las personas a su cargo. Esto se logra a través de los ejercicios de simulacros de evacuación, donde puede clasificar con mayor probabilidad a las personas que cundirán en pánico, que tengan miedo a perder la vida o a sufrir lesiones.

6.1.6.2 Durante la emergencia

Para que se lleve a cabo la evacuación en forma disciplinada, organizada, ordenada, segura y rápida, los jefes de piso y Brigadistas deben de proyectar lo siguiente:

Estabilidad Emocional:

El Jefe de Piso y Brigadista de Evacuación debe aprender a controlar sus emociones, porque de lo contrario, puede generar actitudes negativas como depresión o agresión.

Seguridad:

La seguridad se define en este caso, como un estado de tranquilidad y de confianza. Es importante que refleje seguridad, ya que es el requisito esencial para que el desalojo se lleve a cabo sin problemas. Cabe recordar que la seguridad se refleja y se transmite, al igual que el nerviosismo. Por lo que es importante irradiar seguridad, ya que en la medida en que la población a desalojar vea y perciba tranquilo y seguro a su Jefe de Piso y Brigadista de Evacuación, con mayor confianza se sentirá y cooperará en la evacuación para se haga un desalojo

organizado, ágil y seguro para todos, evitando que la población responda de manera alterada y desemboque en pánico y caos.

Autocontrol Físico y Mental:

Su función principal es desplazar a la población de una zona de riesgo a una zona de seguridad en caso de emergencia, lo que implica que debe mostrar, además de seguridad, un control físico y mental de sí mismo. Su estabilidad debe ser equilibrada para no afectar el desempeño de sus funciones afectivas y cognitivas y poder realizar eficientemente el proceso de evacuación.

Actitud de Mando:

La actitud es comportamiento que el Jefe de Piso y Brigadista de Evacuación tiene hacia el grupo, desde la forma en que se desenvuelve hasta la firmeza al expresarse a un grupo de personas, del cual él es el responsable.

Aquél que sobresalga y actúe en forma de líder, será quien tenga el mando de su brigada; con un tono de voz pausada y sonora que refleje la firmeza y seguridad, ya que deberá controlar a ese grupo en todo momento, de lo contrario, puede perder su control en una emergencia y salir realmente lastimados.

Esta actitud de mando permite determinar tres aspectos fundamentales: el liderazgo, la autoridad y su responsabilidad. A continuación se describen o explican para que se comprenda más los conceptos.

- *Liderazgo:* Es una acción sobre las personas, en la cual el líder tiene la capacidad de controlar y predecir en alguna forma las reacciones de la gente, encaminando sus actividades hacia los objetivos propuestos. El líder es quien inicia o detiene una acción, pero con seguridad, por lo que esta característica le permite al coordinador de evacuación durante dicho

proceso, el decidir e influir sobre lo que tienen que hacer las personas a su cuidado. Su principal herramienta es la capacidad de percibir el estado psicológico de las personas evacuadas durante el proceso, mostrando una actitud de solidaridad, sin importa raza, edad ni sexo.

- *Autoridad:* Es el derecho formal de una persona, para determinar lo que deben hacer los demás. Para nuestro caso, la autoridad forma parte de la cadena de mando y poder, en la que el Jefe de Piso y Brigadista de Evacuación tienen la responsabilidad también de garantizar que las personas que tiene que desalojar el inmueble perciban quién las dirige durante el proceso de evacuación, sin ocasionar conflictos internos de autoridad, ni mucho menos resentimientos.
- *Responsabilidad:* Esta cualidad implica que la persona cumple fielmente con sus obligaciones y desempeño, lo que se refleja en un completo estado de madurez. No puede haber autoridad sin responsabilidad, aunque el proceso inverso sí se puede dar, ya que todas las personas responsables no necesariamente tienen la autoridad, como tal.

Conocimiento:

El conocimiento de los fenómenos perturbadores y sus efectos, disminuye la incertidumbre que toda emergencia y desastre lleva consigo. Dentro de la Protección Civil es indispensable el intercambio de experiencias, estrategias y conocimiento para saber qué hacer y cómo actuar en circunstancias adversas, lo cual implica salvar vidas: Lo trascendental del conocimiento es que quien lo aprenda, lo transmita para su asimilación y aplicación.

Aptitud:

Es la habilidad que tiene el Jefe de Piso y Brigadista de Evacuación para la toma de decisiones y facilidad de palabra, quien inclusive lo puede aprender.

- Toma de decisión: Es llevar a cabo una acción verbal manifiesta, socialmente definida como un compromiso para desempeñar una tarea específica o adoptar una línea de conducta determinada para el futuro inmediato.
- Facilidad de palabra: El Jefe de Piso y Brigadista de Evacuación debe ser desenvuelto y ágil en su expresión verbal para dirigir a la población afectada durante una emergencia o desastre de un lugar de riesgo a otro de menor riesgo.

Aptitud Física y Mental:

Esta habilidad abarca además de una adecuada condición física, que el Jefe de Piso y Brigadista de Evacuación no padezca enfermedades ni problemas emocionales fuera de control.

6.1.6.3 Después de la emergencia

Una vez concluido el evento destructivo, el Jefe de Piso y Brigadista de Evacuación tiene que identificar en primer lugar a las personas que hayan sufrido alguna lesión física; correspondiente a las autoridades del inmueble, canalizarlas para su atención médica.

En el caso de identificación de personas con daño psicológico, se les debe canalizar a las instancias especializadas para su tratamiento post-desastre.

6.2 Formación de brigadas

Los centros de trabajo pueden contar con diferentes tipos de brigada, que de acuerdo al tipo de brigada tendrán diferentes funciones, al menos se debe contar con las siguientes:

- De evacuación.
- De primeros auxilios.
- De prevención y combate de incendios.
- De comunicación.

6.2.1 Funciones y actividades de la brigada de evacuación

- Implementar, colocar y mantener en buen estado la señalización del inmueble, lo mismo que los planos guía. Dicha señalización, incluirá a los extintores, botiquines e hidrantes.
- Contar con un censo actualizado y permanente del personal.
- Dar la señal de evacuación de las instalaciones, conforme las instrucciones del coordinador general.
- Participar tanto en los ejercicios de desalojo, como en situaciones reales.
- Ser guías y retaguardias en ejercicios de desalojo y eventos reales, llevando a los grupos de personas hacia las zonas de menor riesgo y revisando que nadie se quede en su área de competencia.
- Determinar los puntos de reunión.
- Conducir a las personas durante un alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre hasta un lugar seguro, a través de rutas libres de peligro.

- Verificar de manera constante y permanente que las rutas de evacuación estén libres de obstáculos.
- En caso de que una situación amerite la evacuación del inmueble y la ruta de evacuación determinada previamente se encuentre obstruida o represente algún peligro, indicar al personal las rutas alternas de evacuación.
- Realizar un censo de las personas al llegar al punto de reunión.
- Coordinar el regreso del personal a las instalaciones en caso de simulacro o en caso de una situación diferente a la normal, cuando ya no exista peligro.
- Coordinar las acciones de repliegue, cuando sea necesario.

6.2.2 Funciones y actividades de la brigada de primeros auxilios.

- Contar con un listado de personas que presenten enfermedades crónicas, y tener los medicamentos específicos para tales casos.
- Reunir a la brigada en un punto predeterminado en caso de emergencia, e instalar el puesto de socorro necesario para atender el alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre;
- Proporcionar los cuidados inmediatos y temporales a las víctimas de un alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre, a fin de mantenerlas con vida y evitarles un daño mayor, en tanto se recibe la ayuda médica especializada;
- Entregar al lesionado a los cuerpos de auxilio;
- Realizar, una vez controlada la emergencia, el inventario de los equipos que requerirán mantenimiento y de los medicamentos utilizados, así como reponer estos últimos, notificándole al jefe de piso;
- Mantener actualizado, vigente y en buen estado los botiquines y medicamentos.

6.2.3 Funciones y actividades de la brigada de prevención y combate de incendios.

- Intervenir con los medios disponibles para tratar de evitar que se produzcan daños y pérdidas en las instalaciones como consecuencia de una amenaza de incendio.
- Vigilar el mantenimiento del equipo contra incendio.
- Vigilar que no haya sobrecarga de líneas eléctricas, ni que exista acumulación de material inflamable.
- Vigilar que el equipo contra incendios sea de fácil localización y no se encuentre obstruido.
- Verificar que las instalaciones eléctricas y de gas, reciban el mantenimiento preventivo y correctivo de manera permanente, para que las mismas ofrezcan seguridad.
- Conocer el uso de los equipos de extinción de fuego, de acuerdo a cada tipo de fuego.
- Las funciones de la brigada cesarán, cuando arriben los bomberos o termine el conato de incendio.

6.2.4 Funciones de la brigada de comunicación.

- Contar con un listado de números telefónicos de los cuerpos de auxilio en la zona, mismos que deberá dar a conocer a toda la comunidad.
- Hacer las llamadas a los cuerpos de auxilio, según el alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre que se presente.
- En coordinación con la brigada de primeros auxilios, tomará nota del número de la ambulancia o ambulancias, el nombre o nombres de los responsables de éstas, el nombre, denominación o razón social y dirección o direcciones de las instituciones hospitalarias a donde será remitido el

paciente o pacientes, y realizará la llamada a los parientes del o los lesionados.

- Recibir la información de cada brigada, de acuerdo al alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre que se presente, para informarle al Coordinador General y cuerpos de emergencia.
- Dar informes a la prensa, cuando el alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre lo amerite.
- Contar con el formato de amenaza de bomba, en caso de presentarse un evento de este tipo.
- Permanecer en el puesto de comunicación a instalarse hasta el último momento, previo acuerdo con el jefe de brigada, o bien, si cuenta con aparatos de comunicación portátiles, los instalará en el punto de reunión.

6.3 Valoración del riesgo

Es el proceso de evaluación que consiste en identificar la vulnerabilidad que existe en el inmueble en cuestión, la valoración del peligro existente dentro del inmueble dependiendo de su ubicación; ante los efectos de un fenómeno perturbador; con el fin de erradicarlos, aminorar el riesgo y disminuir la probabilidad de pérdida de vidas humanas.

La valoración del riesgo debe ser tanto del interior del inmueble, como del exterior con las características de su entorno. En el análisis de riesgo realizado en el capítulo 4, en el apartado con el título planta física las condiciones en las que se encuentra las áreas y/o departamentos de la empresa.

6.3.1 Inmueble y características

La planeación del ejercicio de evacuación requiere del pleno conocimiento de las características físicas del inmueble (número de niveles, uso, tipo de inmueble, existencia de escaleras de emergencia, etc.). De acuerdo al análisis de riesgo realizado se tomaron las áreas con mayor afluencia de personal las cual se describirán a continuación.

1.- Casa de máquina



Figura 6.2 Casa de máquina

Antes, de entrar a casa de máquina, se tiene que pasar por una caseta de vigilancia, quienes revisaran si cumplen con los condiciones necesarias para su acceso como son ropa de trabajo, identificación, o un pase de entrada si son visitas. En la figura 6.2 se muestra la entrada a casa de máquina.

El túnel de acceso es de 800 metros, cuenta con las siguientes áreas: playa de montaje, sala de control, piso de barra, galería de transformadores, piso de turbinas, piso de charolas, galería de inspección y cámara de oscilación.

2.- Oficinas técnicas y administrativas

En oficinas técnicas y administrativas abarcamos, las oficinas tales como el sindicato, auditorio, administrativas.

a) Oficinas administrativas

Dentro de estas oficinas se encuentran los departamentos de compras, personal, la oficina del superintendente de la Central. La entrada esta controlada por una vigilante, cuenta con dos estacionamientos uno en frente y otro en la parte trasera del estacionamiento, en el estacionamiento de enfrente se encuentra ubicado el punto de reunión, figura 6.3. Las instalaciones fueron construidas de concreto, varilla, el techo es de loza.



Figura 6.3 Oficinas administrativas

b) Auditorio

El auditorio se encuentra ubicado en la parte alta del cerro se muestra en la figura 6.4 , es la primera oficina de la Central Hidroeléctrica Manuel Moreno Torres, en

ella se encuentra las oficinas de Seguridad e Higiene, cuenta además con un espacio donde se lleva acabo las diferentes capacitaciones o cursos.

En el centro de las instalaciones, se encuentran ubicadas maquetas, y en la parte de abajo el auditorio donde se proyectan películas y se realizan eventos.

Cuenta con dos salidas de emergencia, ubicadas en los extremos del auditorio por las butacas, el punto de reunión se encuentra ubicado en el estacionamiento. Las instalaciones son de varilla y concreto.



Figura 6.4 Auditorio (Oficinas de Seguridad e Higiene)

c) Oficinas técnicas

Las oficinas técnicas figura 6.5, esta resguardada por una caseta de vigilancia, antes de ingresar, dentro se encuentran departamentos técnicos, como control, civil, mecánico, y las oficinas del superintendente de producción. Cuenta con un estacionamiento en la parte de enfrente.



6.5 Oficinas técnicas (Mecánico, control, civil y producción)

d) Oficinas del sindicato

Al igual que las oficinas técnicas, el sindicato se encuentra resguardado por la misma vigilancia que el de las oficinas técnicas porque estas se encuentran enfrente, el punto de reunión es para ambas oficinas y se encuentra localizado por las oficinas del sindicato a un costado, como se enseña en la figura 6.6.



Figura 6.6 Oficinas del sindicato

3. Taller Civil y buzos

Los talleres de civil y buzos se encuentran ubicados en el mismo terreno pero, diferentes instalaciones, cuenta con espacio de cielo abierto que les permite resguardarse ante una situación de emergencia, y además se encuentran muy cerca de las oficinas técnicas.

4.- Taller Mecánico

El taller mecánico, esta muy cerca del departamento civil, al igual que estos, cuenta con cielo abierto, rodeado de un maya.

5.- Vertederos



Figura 6.7 Vertederos

Se encuentra al oeste de la central se localiza el área de vertedores y el monumento. Resguardada por elementos del Ejército Nacional. Cuenta con dos accesos, uno por la carretera hacia los poblados de Chicoasén o Usumacinta, dando acceso por el monumento; y el segundo por el camino que lleva al embarcadero, dando acceso hacia la obra de vertedores.

Consta de un canal de 390 m de longitud y 139 m de ancho que da acceso al agua hacia la estructura de control en la cuál se localizan las compuertas radiales de 9.70 m de ancho y 23 m de altura, que regulan el gasto para los tres túneles vertedores de 15 m de diámetro y una longitud medía de 1300 m., como se presenta en la figura 6.7. Revestidos de concreto y capacidad de desfogue de 5000 m³/seg cada uno de ellos.

6. Obra de toma

La obra de toma costa de 8 bocatomas. Sobre unos rieles se localiza una grúa para subir y bajar materiales y equipo en tareas de mantenimiento.

Por arriba de la obra de toma pasan los cables de alta tensión hacia la subestación de transmisión, figura 6.8.



Figura 6.8 Obra de toma

7.- Almacén

Esta vigilado y resguardado por elementos de Seguridad Física de la Central, entrada hacia el este.

El almacén tiene vista frontal hacia el norte y se localiza rumbo al poblado de Usumacinta, detrás de las instalaciones del área de transmisión. Se conforma por 5 bodegas principales, catalogados de la “A” a la “B”.

En la Bodega “A”, paralela a la bodega “B”, se encuentra las oficinas administrativas del departamento y los materiales de mayor uso y tamaño no muy grande.

Con un segundo piso por arriba de las oficinas no de toda la bodega. En la bodega “B” se almacena materiales de mayor tamaño. La bodega “C”, detrás de las bodegas “A” y “B”, se integra por 5 bodegas; archivo muerto, refacciones, desechos especiales, lubricantes y solventes, bodega de residuos peligrosos. Y las bodegas “D” y “E”, detrás de la bodega “C”, son de chatarra, como vehículos, llantas, tambos de aceite, etc. En la figura 6.9 se muestra la parte de enfrente del almacén.



Figura 6.9 Almacén

6.3.2 Identificación de las áreas de seguridad

Generalmente dentro del inmueble existen áreas donde las personas pueden resguardarse, llamadas “zonas de repliegue” (seguridad interna); igualmente, fuera del edificio algunas de las zonas relativamente abiertas, pueden ofrecer la seguridad buscada, llamadas “zonas de conteo” (seguridad externa).

6.3.2.1 Zonas de Repliegue

Las zonas de Repliegue en la central son áreas que nos brindaran la seguridad necesaria en caso de una emergencia. En este caso se designaron para incendios, sismos y amenazas de bomba e inundación.

- **Incendios:** en oficinas lo mas conveniente es salir por cualquiera de las salidas de emergencia, no es conveniente replegarse; en la casa de maquinas seria los pisos contrarios de donde se localice el incendio, o las puertas de escape (especialmente diseñadas para contener el incendio, impidiendo el paso de las llamas a esta zona), localizadas en la sala de control o el piso de turbinas, como se enseña en la figura 6.10 y 6.11.



Figura 6.10 Zona de repliegue Piso de Charolas (Zona de repliegue)



Figura 6.11 Entrada Sala de Control (Zona de repliegue)

- **Sismos:** en estos casos las zonas de repliegue más conveniente es la que este más libre de vidrios, espejos o cualquier cosa suspendida que pudiera desprenderse o caer lesionándonos gravemente. Estas áreas seria las paredes, perfiles de las puertas; en general áreas estructurales resistentes. En la figura 6.12 y 6.13 se indica la zona de repliegue de casa de máquina y oficinas administrativas.

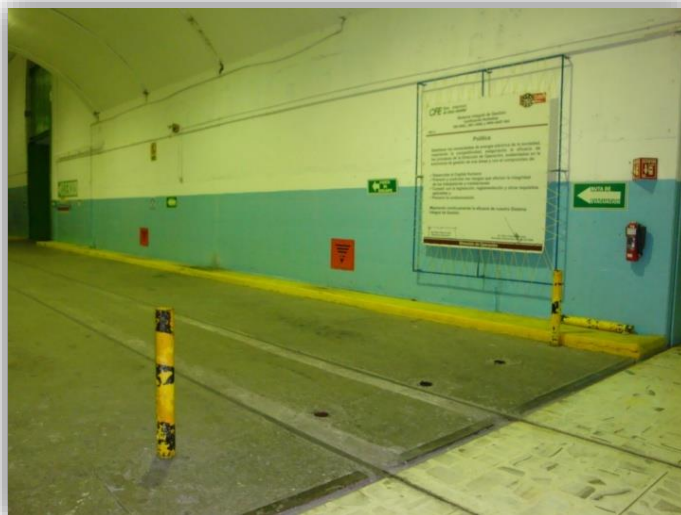


Figura 6.12 Zona de repliegue Túnel de acceso a casa de máquinas



Figura 6.13 Zonas de repliegue Oficinas Administrativas

- **Amenaza de Bomba:** Para este caso no se puede delimitar o asignar una zona para repliegue pues lo que se debe hacer en estos casos es la evacuación completa e inmediata del área bajo amenaza.
- **Amenaza de Inundación:** En las oficinas técnicas y administrativas, almacén no habría tanta peligro ante esta situación porque habría el tiempo suficiente para evacuar al personal, pero en casa de máquina se tendría que tomar las medidas considerables, sería evacuar todo el lugar.

6.3.2.2 Zonas de Conteo

Son las zonas a donde se dirigirá la población a evacuar. En la cual deberá permanecer el personal hasta que el jefe de piso lo indique y se haya realizado el conteo de los mismos. La zona de conteo del auditorio y oficinas técnicas y administrativas se muestra en la figura 6.14, 6.15 y 6.16.



Figura 6.14 Zona de Conteo Auditorio



Figura 6.15 Zona de Conteo Oficinas Administrativas



Figura 6.16 Zona de conteo Oficinas Técnicas

6.3.2.3 Punto de Reunión

Por las características del lugar se delimitaron solo las de casa de máquinas como puntos de reunión necesarios para dar y recibir indicaciones antes de la evacuación. Para las oficinas y demás áreas, no son necesarios los puntos de reunión pues ya se delimitaron las zonas de conteo las cuales nos servirán al mismo tiempo como tal. El punto de reunión para casa de máquina se encuentra en los diferentes pisos de la misma que se señala en las figuras 6.17, 6.18 y 6.19.



Figura 6.17 Punto de reunión Playa de Montaje



Figura 6.18 Punto de reunión Piso de Barras



Figura 6.19 Punto de reunión Piso de Turbinas

6.4 Determinación de las rutas de evacuación y salidas de emergencia

El reconocer ampliamente el inmueble y las áreas circundantes, previo análisis de riesgo, proporciona elementos suficientes para definir las posibles rutas y salidas de escape ante cualquier eventualidad que requiera el desalojo del inmueble.

Siempre es muy conveniente tener una alternativa, en este caso, una alternativa como salida de emergencia, por si la otra estuviera obstruida.

Las rutas de evacuación deberán ser señalizadas, de acuerdo a las normas, a continuación se presenta las salidas de emergencia de las áreas de la central, que se presentan en las figuras 6.20 a la 6.30.

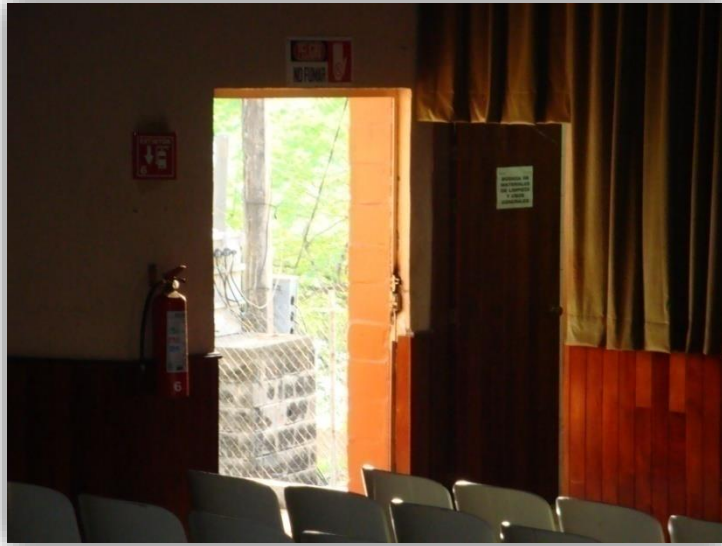


Figura 6.20 Salida de Emergencia Auditorio

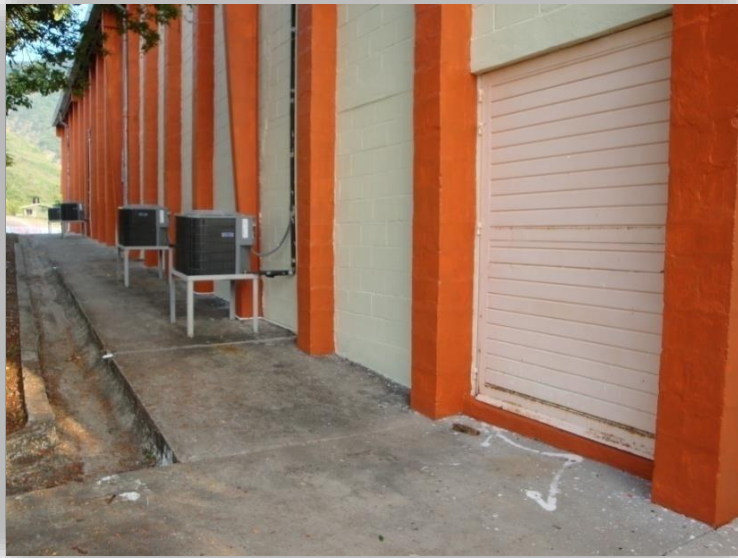


Figura 6.21 Segunda Salida de Emergencia Auditorio



Figura 6.22 Salida de Emergencia Oficinas Administrativas



Figura 6.23 Salida de Emergencia Taller Civil



Figura 6.24 Salida de Emergencia Depto. Buzos y Taller Mecánico



Figura 6.25 Salida de Emergencia Almacenes



Figura 6.26 Salida de Emergencia escaleras centrales piso de barras



Figura 6.27 Salida de Emergencia Puerta de escape sala de control



Figura 6.28 Salida de Emergencia de Piso de Barras a Galería de Transformadores



Figura 6.29 Salida de Emergencia Puerta de escape piso de turbinas



Figura 6.30 Ruta de Evacuación de Casa de máquinas por túnel de acceso

6.5 La Población

Se debe considerar no solo a las personas que laboran o asisten cotidianamente a un cierto inmueble (llamada población fija), sino también a las personas que lo visiten (población flotante) como son residentes, prestadores de servicios, estudiantes que llegan de visita etc., sin dejar de atender prioritariamente a la población con alguna discapacidad, ya sea fija o flotante; quienes requerirán la conformación de una brigada especial para apoyarlos en toda evacuación.

6.5.1 Censo y Registro de la Población del Inmueble

Una medida preventiva de Protección Civil es tener una lista de la población fija por área o mínimo por piso. La población flotante debe necesariamente registrarse al entrar y salir de dicho inmueble (por propia seguridad) y los responsables de área deben hacer el recuento diario (visualmente inclusive) para saber quiénes no asisten y su causa, lo cual coadyuva a una mejor convivencia con calidad humana.

Cada departamento antes de iniciar su jornada de trabajo realiza el RIJ (Reunión de inicio de jornada) uno de los puntos establecidos en este programa es contar la cantidad de personas que hay en ese momento y asegurar que todos los que laboran en dicho departamento estén ahí, y si el conteo indica la falta de uno o mas integrantes, se averigua el motivo de su inasistencia.

Antes de ingresar al área de las oficinas administrativas, cualquier persona que no labore en la Central deberá anotarse con el vigilante que se encuentra en cada caseta de las oficinas técnicas y administrativas, con lo que respecta a casa de maquina, las visitas que lleguen deberán contabilizarse tanto al entrar como al salir para no sufrir de este será llevado a cabo por los guardias.

6.5.2 Características de la Población

Para llevar a cabo el plan de evacuación de todo inmueble de manera adecuada, es necesario considerar las características físicas y mentales de sus ocupantes, tanto de manera individual como grupal, lo cual se conoce a través de los ejercicios de simulacro. Las características que más influyen en el proceso de evacuación son las siguientes: edad, sexo, movilidad, percepción, conocimiento, disciplina e idiosincrasia.

- **Densidad:** La densidad de población es la relación de la cantidad de personas que se encuentren en un área o lugar determinado; la cual está vincula con la magnitud del riesgo de manera directamente proporcional; ya que a mayor densidad, mayor riesgo de la población afectada.
- **Edad:** La edad es determinante ya que afecta a otras características importantes, tales como: la movilidad, percepción conocimiento y disciplina. La variación del riesgo con respecto a la edad está indicado por estadísticas que demuestran que los niños y las personas de la 3ª edad

tienen mayor probabilidad de sufrir daño, causado por los efectos de los fenómenos perturbadores.

- **Sexo:** Es importante ver la diferenciación entre mujeres y hombres, ya que debido a la forma de vestir y calzar (como el de las mujeres), puede representar un obstáculo para desplazarse ágilmente.
- **Movilidad:** La movilidad de las personas está en función de la edad, sexo y de su condición física y fisiológica. Las personas que tienen una menor movilidad son los niños, las personas de edad avanzada y las que tienen una discapacidad psicomotriz permanente o temporal. Por lo tanto, es necesario tomar en cuenta sus limitaciones para mitigar el riesgo correspondiente.
- **Percepción:** La capacidad de percepción viene dada por la agudeza de los sentidos de las personas involucradas y depende de la edad, estado físico y temporal (si están despiertos y conscientes, sin descartar a las personas que han tomado medicamentos y pueden tener sus facultades de percepción limitadas, así como aquellos que tengan algún padecimiento en el oído, vista, etc.
- **Conocimiento:** El conocimiento es el factor por el cual se aumenta el nivel de seguridad de la comunidad o población afectada, que al extenderse a la percepción en grupos ya capacitados en materia de Protección Civil saben cómo actuar de acuerdo a lo establecido y auxiliar a quien lo requiera. Dicho conocimiento propicia formar hábitos y actitudes de prevención, de autoprotección y auto-cuidado para actuar en casos de emergencia o desastre, previa capacitación en cuanto a los fenómenos perturbadores y sus efectos, los sistemas básicos de seguridad y los procedimientos y técnicas de evacuación.

- **Disciplina:** Esta característica implica reglas a seguir con sus límites y rangos respectivos y es fundamental en la forma de hábitos. Es muy útil, formativa y necesaria, ya que aquellas personas que han formado buenos hábitos para cumplir con el reglamento de su institución, para obedecer, ser puntuales, etc., podrán llevar a cabo con mayor facilidad, las acciones, estrategias y procedimientos requeridos en materia de protección Civil para responder, de acuerdo a su capacitación, ágil, eficientemente ante una emergencia o desastre y tiene por lo tanto, menor probabilidad de riesgo.
- **Idiosincrasia:** Es una serie de características culturales, psicológicas y sociales que distinguen a un determinado grupo social, tales como: temperamento, creencias religiosas, actitud, formas de pensar, entre otras; que determinan conductas, formas de reaccionar y que lo llevan a actuar de una manera muy propia ante una situación de emergencia o desastre.

6.6 Plan de Evacuación

El plan de evacuación es un método estructurado de desalojo de un inmueble que debe practicarse y evaluarse mediante la ejecución de simulacros periódicos a efecto de procurar que sus ocupantes cotidianos sepan qué hacer en una situación de emergencia, llámese; incendio, sismo, agresión física, vandalismo, entre otras.

El plan de evacuación se sustenta en la previa valoración de los riesgos internos y externos del inmueble, según sea su entorno e inmuebles circundantes, así como el grado y rango de vulnerabilidad prevaleciente en dicho inmueble, sin descuidar la previa capacitación a los brigadistas de protección civil, voluntarios del inmueble respectivo.

De esta forma, los simulacros de evacuación que se ejerciten serán acordes a los riesgos identificados y a la vulnerabilidad detectada de la población involucrada en los respectivos inmuebles.

Aunque el simulacro de evacuación es un ejercicio de enseñanza-aprendizaje, siempre se realizará con el máximo de seguridad para la población y habrá de seguir fielmente la hipótesis elaborada previamente en el simulacro de gabinete (de escritorio), de respetar las situaciones para las cuales se contempló la evacuación del inmueble, qué pisos o áreas deberán evacuarse (evacuación total o parcial) y los mecanismos para el desalojo.

En vista de que las circunstancias de un entorno pueden variar con frecuencia, incluso la presencia de los fenómenos perturbadores varía de lugar e intensidad y vivimos en una situación social dinámica, la actualización de los planes de evacuación debe ser hecha sistemáticamente, ya que es siempre perfectible.

6.6.1 Partes principales de todo plan de evacuación

Todo plan de evacuación se elabora antes de la emergencia, en la etapa de prevención, es decir, con la calma y análisis correspondiente, debe contener:

- Funciones del personal.
- Equipos de emergencia con que se cuenta o se requiera.
- Las posiciones y funciones que deberán tomar la Comisión Local de Seguridad de dicha dependencia universitaria, su Cuerpo Técnico y los Brigadistas de Protección Civil.
- El apoyo a las personas que lo requieran.
- El apoyo externo de los cuerpos especializados (Cuerpo de Bomberos, Servicio Médico, etc.) .

- Si es un simulacro de previo aviso: informar a las personas de los inmuebles colindantes para evitar el rumor infundado, pánico y caos.

6.6.2 Objetivos del plan de evacuación

A continuación se presentan tanto el objetivo general, como los objetivos particulares.

6.6.2.1 Objetivo general

El plan de evacuación tiene como objetivo general: organizar los recursos humanos, técnico y materiales para realizar de manera rápida, segura y disciplinada el alejamiento temporal de la población de una zona de riesgo a una zona de mayor seguridad, con el fin de ubicarla durante la emergencia en lugares adecuados y protegiéndola ante los efectos colaterales de un desastre, sin daño a su integridad física.

6.6.2.2 Objetivos particulares

- Orientar a la comunidad de la dependencia (tanto población fija como flotante) sobre las rutas de evacuación, ubicación del equipo de emergencia, zonas de seguridad y riesgo.
- Validar el funcionamiento de los sistemas de evacuación y señalización.
- Actuar con rapidez al presentarse la necesidad de evacuar a la comunidad
- Concentrar a la población afectada en la zona de conteo (zona de seguridad exterior), pasar lista y darse cuenta de su condición integral como individuo.

- Comunicar la situación prevaleciente a la unidad de mando.
- Posibilitar el acceso de los apoyos externos, ubicarlos en el lugar de la emergencia y colaborar en lo que se requiera.
- Asegurar el traslado de las personas afectadas hacia el lugar o centros donde puedan recibir atención.

6.6.3 Responsabilidad y procedimiento de evacuación

La responsabilidad de la organización y ejecución del ejercicio de desalojo lo tiene el coordinador de emergencias, quien coordina todas las acciones, estrategias y procedimientos a seguir; además recibe los reportes de los jefes de piso, a quienes a su vez les reportan los responsables de zona de cada piso (Esto en caso de haya suficientes voluntarios de Protección Civil capacitados para dichas funciones) si no, el jefe de piso tiene que asumir esas responsabilidades.

Proceso: Al escuchar la alarma, todos se dirigen a la salida por las rutas de evacuación, guiados por sus responsables de zona y demás brigadistas coordinadores de evacuación; caminando en orden, organizada y ágilmente por los pasillos y en las escaleras en fila india para dejar un espacio para que suban y bajen los cuerpos especializados y las personas con alguna discapacidad.

Dado que la Protección Civil es de sentido común, saldrán primeros los que estén más próximos a la salida, el primer piso, seguido del segundo y así sucesivamente se pueden ir intercalando, si hay filas de personas a la derecha e izquierda de las escaleras; hasta llegar a la zona de conteo (o zona de seguridad exterior con el objeto de efectuar el recuento, para que los cuerpos especializados regresen a buscar a quien falte.

Comisión Interna de Protección Civil:

Este grupo será el que atienda a todas y cada una de las emergencias o crisis presentadas, y es el único grupo de apoyo interno autorizado.

Representantes de la Comisión Interna de Protección Civil (Coordinador General, Coordinador Operativo y Comandante de Seguridad Física):

- Proveer el respaldo necesario a las brigadas de emergencia internas (contra incendios, primeros auxilios, búsqueda y rescate y evacuación), en caso de ser necesario pedir apoyo a dependencias oficiales como son: Cruz Roja, Protección Civil, Bomberos y Ejército Nacional.
- Establecer una comunicación directa, las brigadas de atención a emergencias y puntos de reunión y zonas de conteo, haciendo uso de los medios de comunicación disponible.
- Localizar al personal de brigadas en caso de ser necesario, mediante el apoyo del personal de vigilancia.

Personal de la Central en General:

Identificar la alarma general de evacuación de Central, dirigirse al Punto de Reunión más cercano a su ubicación siguiendo las rutas de evacuación especificadas.

El personal de la central tiene la responsabilidad de dirigir al punto de reunión más cercano a los visitantes, proveedores y prestadores de servicio, que al momento de la emergencia se encuentren dentro de las instalaciones.

Esperar instrucciones del presidente de la comisión interna de protección civil a través del jefe de piso o brigadista del punto de reunión o zona de conteo en la cual se encuentre vía radio o cualquier otro medio de comunicación.

Portero velador y Personal de Seguridad Física:

Al Identificar la alarma general de evacuación de central, el personal de seguridad física y el portero velador tiene las siguientes responsabilidades:

- Restringir el acceso de personas y vehículos a la central y en especial a casa de maquinas.
- Reportar a la Comisión Interna de Protección Civil el número de personas dentro de las instalaciones de la central (fijas y flotantes).
- Confirmar la evacuación al Coordinador de Emergencias (superintendente) vía telefónica y/o por radio al cuarto de control.
- Apoyar y seguir indicaciones de la Comisión Interna de Protección Civil.

Personal de Brigadas:

Todo personal que pertenezca a las brigadas debe acudir al Puesto de Control (Oficinas Administrativas) al identificar la alarma general de evacuación de la Central, siempre que esto no signifique un riesgo. Además de cumplir con lo siguiente:

- Identificar la emergencia para seguir el procedimiento según sea el caso del agente perturbador.
- Estar atento a las indicaciones de actuación del Coordinador Operativo de la Comisión Interna de Protección Civil.
- Cooperar en todo lo posible con los equipos especializados como lo es el H. Cuerpo de Bomberos, Protección Civil, Cruz Roja y Ejercito Nacional.
- Realizar un conteo rápido del personal, terceros y visitantes en Fábrica.

Presidente del Comisión Interna de Protección Civil:

La coordinación general de emergencia esta a cargo del Superintendente General de la Central; desde el Puesto de Control deberá coordinar las siguientes acciones:

- Coordinar y/o solicitar apoyo externo en caso de ser requerido.
- Ser el portavoz oficial de la empresa para entablar comunicación al exterior y medios de comunicación.
- Designar en caso de ser necesario un portavoz suplente de la Central.
- Coordinar las acciones enfocadas a salvaguardar la integridad física del personal dentro de Central.
- Coordinar las acciones para atención de la emergencia con el Coordinador Operativo de la Comisión Interna de Protección Civil.

Testigo Inicial:

Identificar el agente perturbador de la emergencia y comunicarlo inmediatamente vía radio o telefónicamente a la sala de tableros con el Operador en turno a la Ext. 76175 y este a su vez se comunicara con el Superintendente a la Ext. 76100 al Puesto de Control.

Si el agente perturbador se establece hasta un conato de una emergencia, el testigo inicial lo combatirá si esta capacitado física, mentalmente y cuenta con el equipo de protección personal necesario para combatir el conato de emergencia; de lo contrario deberá evacuar la Central y dirigiéndose primeramente al punto de reunión más cercano, para una pronta evacuación.

Operador en Turno:

- Accionar la alarma general de Evacuación de Central una vez confirmado que el conato ha sido declarado una emergencia.

- Esperar indicaciones del Coordinador General de Emergencia en caso de requerir paro de maquinas y cierre de compuertas.

6.6.4 Responsabilidad y Procedimientos de Evacuación

La responsabilidad de la organización y ejecución del ejercicio de desalojo lo tiene el coordinador de emergencias, quien coordina todas las acciones, estrategias y procedimientos a seguir; además recibe los reportes de los jefes de piso, a quienes a su vez les reportan los Brigadistas de cada piso.

6.6.4.1 Procedimiento de evacuación en Caso de Incendio

1. El testigo inicial al detectar un agente perturbador deberá seguir con los siguientes pasos o ponerse en contacto con el Jefe de piso más cercano para que realicen de forma conjunta:
 - a) Verificar si el agente perturbador se trata de un conato o se declara una emergencia.
 - b) Si se trata de un conato; si cuenta con los conocimientos y equipo de protección necesario, empieza a combatirla. **Si no tiene conocimientos** retírese al sitio más alejado del área y espere ayuda del personal capacitado.
 - c) Si se declara una emergencia se deberá informar al Operador Ext. 76175 o vía radio (Gaytronic canal 1), o al Jefe de departamento, dependiendo de la ubicación de la emergencia, indicando: **Nombre** de la persona, del departamento al que pertenece, describir **el agente perturbador** (Incendio) y el **área** donde se encuentra.

Por ejemplo:

* **Soy** Nombre de la persona, del departamento.....

* **Existe** una (descripción de la emergencia) en el área.....

* **Por favor** haga sonar la Alarma General de Evacuación de la Central o de aviso al Superintendente.

En caso de ser posible, simultáneamente activar el sistema de alarma manual más cercano.

NOTA: existen estaciones de alarma manual y detectores automáticos.

- d) Diríjase al punto de reunión más cercano y avise a las personas que se encuentran en sentido contrario para que se alejen junto con usted.
2. El Operador al ser informado que se ha declarado una emergencia, deberá comunicarse inmediatamente con el Coordinador General de Emergencias para informarle los acontecimientos y confirme el accionamiento inmediato de la Alarma General de Evacuación de Central. El sonido de la alarma debe ser sostenido hasta que el Coordinador General de la Emergencia indique que sea suspendido.
 3. La integración de la Comisión Interna de Protección Civil en el Puesto de Control.
 4. El Coordinador General deberá realizar las siguientes actividades:
 - a) Establecer el puesto de control de la desarrollo de la emergencia.
 - b) Ponerse en contacto con los jefes de piso de cada área, para proporcionar las indicaciones del inicio de la evacuación.
 - c) Dar aviso de la emergencia y de la orden de evacuación al personal de Seguridad Física, Portero velador y Comandante del Ejército Nacional.
 - d) Localizar a los integrantes de las diferentes brigadas internas de Protección Civil para una pronta asistencia en caso de ser necesarios.
 5. El jefe de piso deberá acudir a su Punto de reunión para seguir las indicaciones del coordinador de emergencias y proporcionar la información a los brigadistas y personal de su grupo de evacuación. Este deberá realizar lo siguiente:
 - a) Levantar el censo poblacional de su piso.

- b) Realizar la evaluación inicial de la situación.
 - c) Informar al Puesto de Control la situación actual y los posibles causantes de la misma de ser posible. (esto solo lo realizara el jefe de piso que en su grupo a evacuar se encuentre el Testigo Inicial).
 - d) Organizar a los brigadistas de su piso. El guía puntero y el de trasero. Quienes guiaran y animaran a seguir con la evacuación manteniendo la calma en todo el personal.
 - e) Dar informes de lo observado al Puesto de Control, para en caso de ser necesario designar rutas alternas de evacuación en caso de ser necesario.
 - f) Verificar el total desalojo de su área.
 - g) El brigadista deberá en lo posible accionar los equipos de seguridad como sistemas automáticos contra incendio de CO₂ o Hidrantes para ayudara a minimizar el incendio.
6. El personal de Seguridad Física deberá hacer lo siguiente al momento de recibir la confirmación de estado de Emergencia:
- a) Cierra los accesos principales, no permitiendo entradas, ni salidas de personal extraño y/o conocido para evitar pillaje (principalmente en bodegas), falsa información o descontrol en el conteo del personal en el interior de la Central. Solo permite accesos y salidas previa autorización de la Comisión Interna de Protección Civil.
 - b) Indicara al puesto de control de manera rápida la existencia de personal ajeno a la central, e indicara las características de los mismos.
 - c) Se pone a disposición de la Comisión Interna de Protección Civil.
7. El personal de la central deberá estar atento al sonido de la alarma de evacuación. Una vez detectada deberá realizar las siguientes actividades:
- a) Suspender inmediatamente toda actividad que se encuentre realizando.
 - b) Desconectar aparatos eléctricos.
 - c) Dirigirse inmediatamente al punto de reunión más cercano, dependiendo del piso o área en el cual se encuentre.

- d) En caso de detectar personas ajenas a la planta en el área donde se encuentre guiarlas hasta el punto de reunión al cual usted se dirige.
 - e) Seguir las instrucciones del jefe de piso y los brigadistas de evacuación, de su punto de reunión.
8. Integrantes de las Brigadas de Emergencias:
- a) Acudir al puesto de mando con su ropa, equipo y herramientas necesarias para entrar en acción en cuanto se de la orden.
 - b) Apoyar en lo posible a los cuerpos especializados de emergencia: Cruz Roja, Cuerpo de Bomberos, Protección Civil y Ejercito Nacional.
 - c) Reunirse al final de la evacuación en el puesto de control para dar su informe de lo acontecido y de las actividades desarrolladas.
9. En las zonas de conteo, el jefe de piso o el brigadista de evacuación realizara el conteo del personal y reportar los nombres del personal ausente para su búsqueda y rescate. Esto se informa al Puesto de Control.
10. Los brigadistas y jefes de piso deberán mantener el orden de los evacuados del área a su cargo, en las zonas de seguridad.

Después de la Emergencia

1. El Comandante de Brigada de Evacuación debe asegurarse que las causas que originaron la emergencia han sido eliminadas.
2. El personal que estuvo potencialmente expuesto en la Emergencia, debe ser revisado por un Médico, tanto lesionados como brigadistas.
3. Las Brigadas de Emergencias e integrantes de la Comisión Interna de Protección Civil, deberán monitorear las áreas afectadas, de acuerdo a los materiales involucrados en la emergencia, esto con la finalidad de asegurar que no exista algún riesgo.

4. La Comisión interna de Protección Civil debe atender grupos exteriores privados y públicos, con el objetivo de minimizar los riesgos de imagen para la empresa.
5. Finalmente se deberán reunir el Coordinador de Emergencias, la Comisión Interna de Protección Civil, Cuerpo Técnico, Vocales y brigadistas representantes y demás para evaluar las causales del incendio, evaluación de los daños y proporcionar un informe a las autoridades correspondientes.

Una vez que no haya riesgo alguno el personal de Gerencia, Brigada de Emergencia, personal de Vigilancia y Personal de Central deberá regresar a sus actividades normales. A las personas ajenas a la central como visitantes y proveedores se les pedirá, de manera amable y por su seguridad, que se retiren, previa revisión médica.

En caso de exceso de humo y fuego se recomienda que realice lo siguiente:

- a) Agacharse para encontrar oxígeno más puro cerca del piso.
- b) Cubrirse la boca y nariz con un pañuelo o trapo húmedo.
- c) No quitarse la ropa, pues mientras más prendas le cubran el cuerpo, mejor protegido estará contra la deshidratación.
- d) En caso de quedar atrapado, esperar con serenidad a que lo rescaten.

6.6.4.2 Procedimiento de evacuación en Caso de Sismo.

1. En este caso el testigo inicial es todo el personal de la Central pues la emergencia se sentirá en todas las áreas.
2. Todo el personal al detectar el sismo deberá seguir con los siguientes pasos:
 - a) Suspender inmediatamente toda actividad que se encuentre realizando.
 - b) Desconectar aparatos eléctricos.

- c) Dirigirse inmediatamente al punto de reunión más cercano, o en su caso, a alguna Zona de repliegue que como ya se menciona pueden ser paredes, o el marco de las puertas dependiendo del piso o área en el cual se encuentre.
 - d) En caso de detectar personas ajenas a la planta en el área donde se encuentre guiarlas hasta el punto de reunión al cual usted se dirige.
 - e) Estando en el punto de reunión, seguir las instrucciones del jefe de piso y los brigadistas de evacuación.
3. El Operador al percatarse del sismo, deberá comunicarse inmediatamente con el Coordinador General de Emergencias para informarle los acontecimientos y confirme el accionamiento inmediato de la Alarma General de Evacuación de Central. El sonido de la alarma debe ser sostenido hasta que el Coordinador General de la Emergencia indique que sea suspendido.
4. En caso de confirmar la orden de evacuación se deberá accionar la alarma de evacuación en casa de maquinas de manera ordenada y segura.
5. La integración de la Comisión Interna de Protección Civil en el Puesto de Control.
6. El Coordinador General deberá realizar las siguientes actividades:
- a) Establecer el puesto de control del desarrollo de la emergencia.
 - b) Ponerse en contacto con los jefes de piso de cada área, para proporcionar las indicaciones del inicio de la evacuación.
 - c) Dar aviso de la emergencia y de la orden de evacuación al personal de Seguridad Física, Portero velador y Comandante del Ejército Nacional.
 - d) Localizar a los integrantes de las diferentes brigadas internas de Protección Civil para una pronta asistencia en caso de ser necesarios.

7. El jefe de piso deberá acudir a su Punto de reunión para seguir las indicaciones del coordinador de emergencias y proporcionar la información a los brigadistas y personal de su grupo de evacuación. Este deberá realizar lo siguiente:
 - a) Levantar el censo poblacional de su piso.
 - b) Realizar la evaluación inicial de la situación.
 - c) Informar al Puesto de Control la situación actual.
 - d) Organizar a los brigadistas de su piso. El guía puntero y el de trasero. Quienes guiaran y animaran a seguir con la evacuación manteniendo la calma en todo el personal.
 - e) Dar informes de lo observado al Puesto de Control, para en caso de ser necesario designar rutas alternas de evacuación en caso de ser necesario.
 - f) Verificar el total desalojo de su área.
 - g) En caso de ser necesario el brigadista deberá en lo posible accionar los equipos de seguridad como sistemas automáticos contra incendio de CO₂ o Hidrantes.
 - h) Mantener comunicación constante con el puesto de control, si no hay comunicación se hace cargo de la situación hasta recibir ayuda.
 - i) Deberán infundir confianza para que no se pierda la calma, por grave que parezca la situación.
 - j) Evitar que se alteren, ya que puede provocarse una crisis colectiva.
 - k) Procurar ayudar a las personas que sean presas del miedo.
 - l) Indicarles que no corran y que no usen las escaleras o elevadores.
 - m) Quitar a la gente que esté colocada cerca de objetos que al caer pueda dañarles.
 - n) Señalarles que de acuerdo a la intensidad, deben colocarse debajo de las columnas de sostén del edificio (nivel o área), de cara a la pared y con los brazos cruzados sobre la cabeza.

8. El personal de Seguridad Física deberá hacer lo siguiente al momento de recibir la confirmación de estado de Emergencia:

- a) Cierra los accesos principales, no permitiendo entradas, ni salidas de personal extraño y/o conocido para evitar pillaje (principalmente en bodegas), falsa información o descontrol en el conteo del personal en el interior de la Central. Solo permite accesos y salidas previa autorización de la Comisión Interna de Protección Civil.
- b) Indicara al puesto de control de manera rápida la existencia de personal ajeno a la central, e indicara las características de los mismos.
- c) Se pone a disposición de la Comisión Interna de Protección Civil.

9. Integrantes de las Brigadas de Emergencias:

- a) Acudir al puesto de mando con su ropa, equipo y herramientas necesarias para entrar en acción en cuanto se de la orden.
- b) Apoyar en lo posible a los cuerpos especializados de emergencia: Cruz Roja, Cuerpo de Bomberos, Protección Civil y Ejercito Nacional.
- c) Reunirse al final de la evacuación en el puesto de control para dar su informe de lo acontecido y de las actividades desarrolladas.

10. En las zonas de conteo, el jefe de piso o el brigadista de evacuación realizara el conteo del personal y reportar los nombres del personal ausente para su búsqueda y rescate. Esto se informa al Puesto de Control.

11. Los brigadistas y jefes de piso deberán mantener el orden de los evacuados del área a su cargo, en las zonas de seguridad.

Después de la Emergencia

- 1. El personal que estuvo potencialmente expuesto en la Emergencia, debe ser revisado por un Médico, tanto lesionados como brigadistas.

2. Las Brigadas de Emergencias e integrantes de la Comisión Interna de Protección Civil, deberán monitorear las áreas afectadas principalmente casa de máquinas, esto con la finalidad de asegurar que no exista algún riesgo.
3. Finalmente se deberán reunir el Coordinador de Emergencias, la Comisión Interna de Protección Civil, Cuerpo Técnico, Vocales y brigadistas representantes y demás para evaluar los daños provocados por el sismo y proporcionar un informe a las autoridades correspondientes.

Se debe considerar que después de un sismo puede presentarse:

- Interrupción de la energía eléctrica.
- Connatos de incendio.
- Fugas de gas.
- Derrumbes que pueden obstruir las salidas.
- Interrupción del servicio telefónico.

Por lo cual la comunicación con el Puesto de Control es de suma importancia para establecer el plan de evacuación y mantener la seguridad en todo momento.

6.6.4.3 Procedimiento de evacuación en Caso de Amenaza de Bomba.

1. El testigo inicial, o quien reciba la Amenaza deberá ser discreto y no caer en pánico ni infundir miedo. Deberá indicarle al Operador que se comunique con el Coordinador de Emergencias y de la alerta de modo discreto.
2. El testigo inicial debe realizar preguntas a la persona para obtener mayor información:
 - a) Hora de la llamada.
 - Si fue llamada telefónica pedirle una descripción completa.

- Tono y peculiaridad de la voz.
 - Otras características de la llamada: acento regional de la voz, tipo de vocabulario, sonidos de fondo.
- b) Si fue un mensaje por escrito recuperarlo.
- Averiguar en donde fue encontrada la nota.
3. El Coordinador de Emergencias deberá dar aviso al personal de seguridad física y portero velador quienes realizaran lo siguiente:
- a) Cierra los accesos principales, no permitiendo entradas, ni salidas de personal extraño y/o conocido para evitar pillaje (principalmente en bodegas), falsa información o descontrol en el conteo del personal en el interior de la Central. Solo permite accesos y salidas previa autorización de la Comisión Interna de Protección Civil.
 - b) Indicara al puesto de control de manera rápida la existencia de personal ajeno a la central, e indicara las características de los mismos.
 - c) Se pone a disposición de la Comisión Interna de Protección Civil.
4. Se informa a los jefes de piso para iniciar la evacuación bajo la coordinación del Puesto de Control. (Presidente CIPC e Integrantes).
5. En las zonas de conteo, el jefe de piso o el brigadista de evacuación realizara el conteo del personal y reportar los nombres del personal ausente para su búsqueda y rescate. Esto se informa al Puesto de Control.
6. Los brigadistas y jefes de piso deberán mantener el orden de los evacuados del área a su cargo, en las zonas de seguridad.
7. Para su localización, el brigadista dará indicaciones para efectuar la búsqueda en cada área de trabajo sobre la existencia de artefactos u objetos sospechosos que no pertenezcan al lugar.
8. Si encuentran algo extraño no moverlo ni tocarlo.

9. Dar aviso al jefe de brigada, el pedirá ayuda a los expertos. En este caso al Ejército Nacional, AFI, etc.
10. Se les pedirá que despejen el área de manera ordenada.
11. El personal deberá suspender inmediatamente toda labor que este realizando, desconectando aparatos eléctricos y reguardando su equipo y herramientas.
12. El brigadista en todo momento debe de infundir les ánimo y tranquilidad.
13. El brigadista indicará al personal que en ningún momento se utilicen los sistemas inalámbricos de comunicación (walkitalkies, radios, interruptores, ni tocar el objeto) ya que puede servir de detonador para bomba.
14. Una vez confirmada la amenaza, previo hallazgo del posible explosivo, se da espacio a que los cuerpos especiales **ANTI BOMBA**, (Ejército Nacional, AFI, etc.), realicen las actividades para su desactivación.
15. Una vez desactivada la bomba, las Brigadas de Protección Civil inspeccionaran el lugar para que todo este bajo control y sin riesgo alguno.
16. El coordinador de Emergencias da la orden de “*vuelta a la normalidad*”.
17. Los equipos médicos atienden a las personas que hayan entrado en estado de pánico o lesionados, si se da el caso.
18. Finalmente se deberán reunir el Coordinador de Emergencias, la Comisión Interna de Protección Civil, Cuerpo Técnico, Vocales y brigadistas representantes y demás para evaluar la situación y proporcionar un informe a las autoridades correspondientes.

6.6.4.4 Procedimiento de evacuación en Caso de inundación

Antes de una inundación

1. Localiza los lugares altos y las rutas por donde puedes llegar a los refugios temporales
2. Recuerda que es necesario almacenar agua potable, alimentos enlatados, ropa abrigadora, impermeable y botas
3. Recuerda guardar tus documentos personales y familiares en una bolsa de plástico para evitar que se dañen
4. Ten a la mano un botiquín, una linterna y un radio, ambos con pilas probadas que funcionen correctamente
5. Mantente informado, a través de la radio, de las indicaciones de las autoridades
6. Pide ayuda para desconectar los servicios de gas y luz de tu casa

Durante la inundación

1. No salgas, no trates de caminar o de nadar a través de caminos inundados, porque el nivel del agua puede aumentar inesperada y rápidamente y ser peligroso.
2. Es difícil conocer las condiciones de un camino inundado, por lo que no se debe usar el automóvil en esos momentos.
3. Si estás dentro de un vehículo y este se queda atrapado por el agua, sal de él y busca un refugio temporal mientras esperas que alguien te ayude.
4. Mantente lejos de la corriente, pues esta puede contener árboles, piedras u otros objetos que pueden golpearte.

5. Ten a la mano un directorio de teléfonos de emergencia.
6. Atiende las indicaciones de las autoridades de Protección Civil.
7. Conserva la calma y mantente informado a través de tu radio portátil.
8. Si te informan que es necesario que salgas de la zona donde vives, hazlo de inmediato y llévate sólo lo indispensable.
9. No te acerques a postes, o cables de electricidad.
10. Si vives en zonas bajas, casas de palma, carrizo o adobe, no te arriesgues permaneciendo ahí y refúgiate de inmediato en los lugares especiales, que suelen ser iglesias, escuelas o el Palacio Municipal.

Después de la inundación

1. Es necesario revisar las condiciones de tu vivienda. Si tienes duda sobre su seguridad, consulta a las autoridades y no ingreses en ella.
2. No te acerques a casas u objetos en peligro de caer.
3. Limpia inmediatamente las sustancias tóxicas, inflamables o medicamentos que se hayan derramado.
4. Consume únicamente el agua y alimentos que almacenaste o los que te proporcione Protección civil.
5. Pasado el peligro, mantente informado y sigue las instrucciones para saber si puedes regresar a tu casa y si todo está bajo control.

6.6.5 Instrucciones y Recomendaciones Básicas

Las recomendaciones ante cualquier situación de emergencia o en su defecto, en caso de un simulacro:

- Conserve la calma.
- Recuerde que de ser necesario evacuar las instalaciones se debe alertar a toda la población organizadamente. El aviso se hace por medio de Personal instruido.
- Sistema de alarma (sirena, luces, megáfonos y otros)
- Obedezca las instrucciones jerárquicamente del coordinador de emergencias, jefes de piso y brigadistas coordinadores de evacuación.
- Desaloje el inmueble en orden, organizada y ágilmente guiado por sus respectivos coordinadores de evacuación.
- Si es el primero en salir, abra las puertas que encuentre a su paso.
- No se detenga ni regrese por objetos olvidados.
- Nunca utilice los elevadores.
- Si las salidas están obstruidas, avise a los brigadistas coordinadores de evacuación, permanezca en el sitio si es seguro e indique su presencia a través de ventanas u otros medios acordados de manera previa y espere a que lo rescaten.
- Al concluir el desalojo del inmueble, diríjase a la zona de conteo (zona de seguridad exterior), donde se lleva a cabo el recuento para buscar al que falta y espere instrucciones y no abandone el lugar, ni regrese al inmueble hasta que se le indique.

6.6.6 Diagramas

En los siguientes diagramas de las figuras 6.31 a la 6.36, se presenta en forma resumida los procesos del plan de evacuación.

Proceso de evacuación en caso de incendio

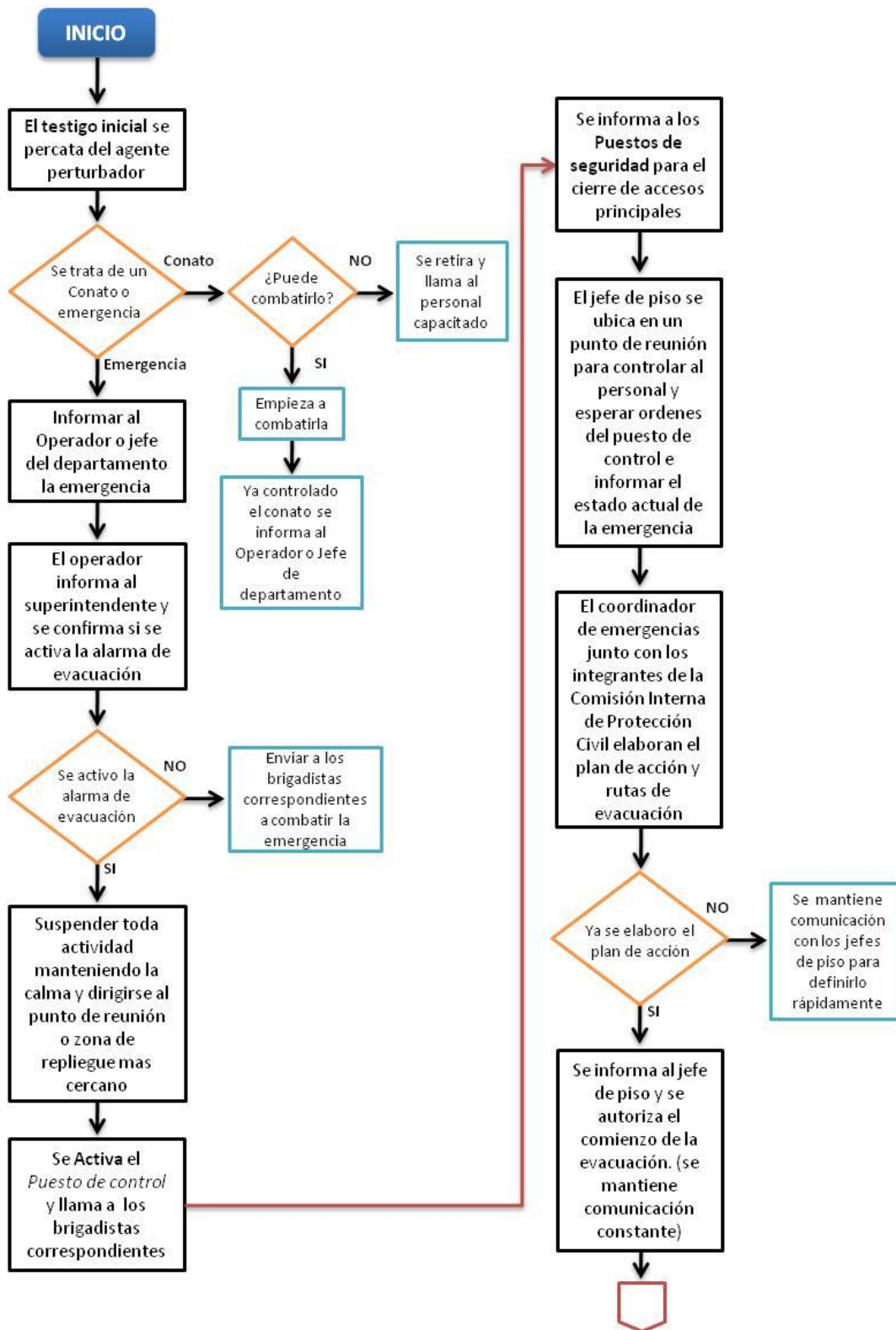


Figura 6.31 Diagrama de Evacuación para Incendios

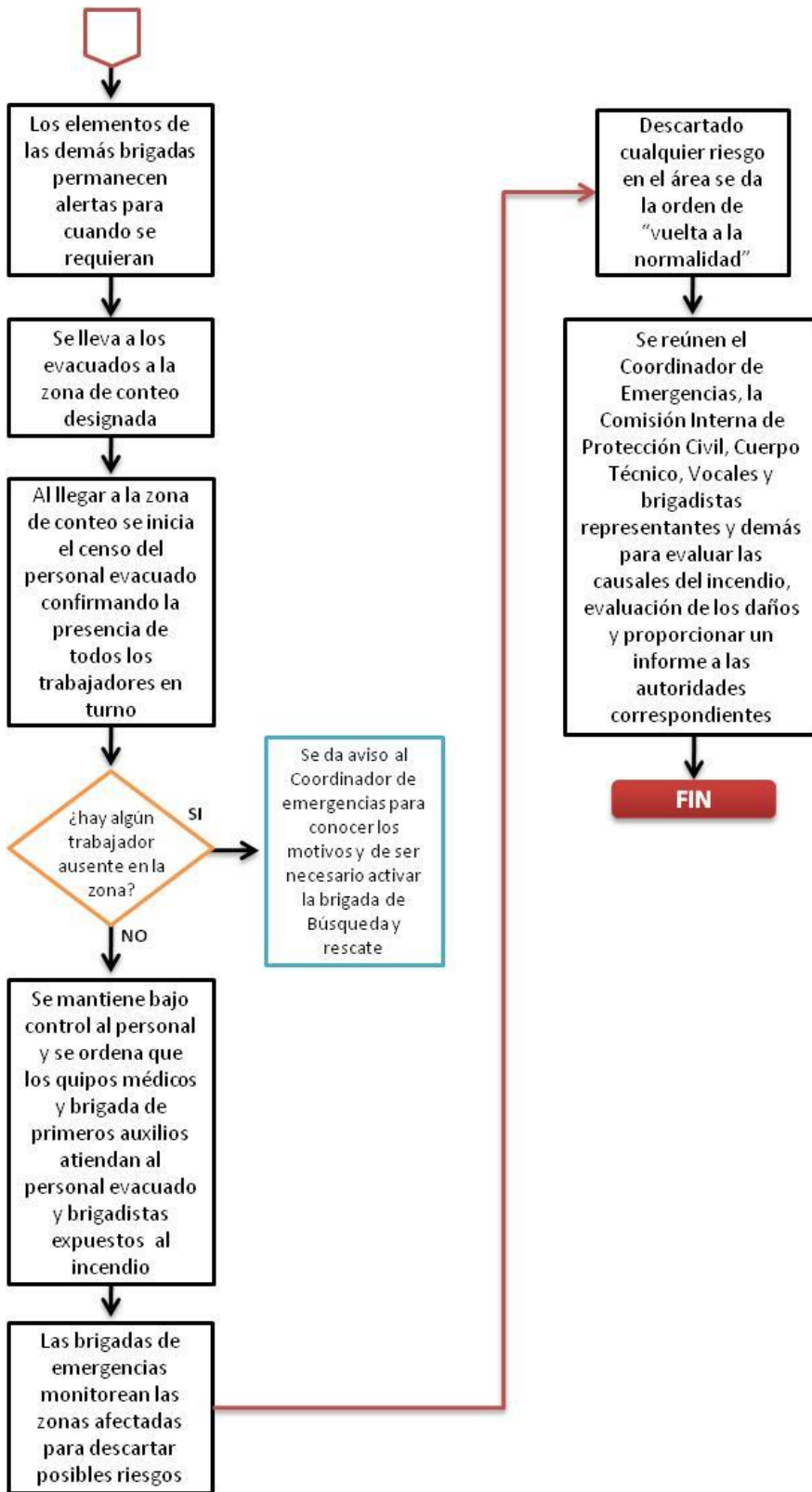


Figura 6.32 Diagrama de Evacuación para Incendios

Proceso de evacuación en caso de sismo

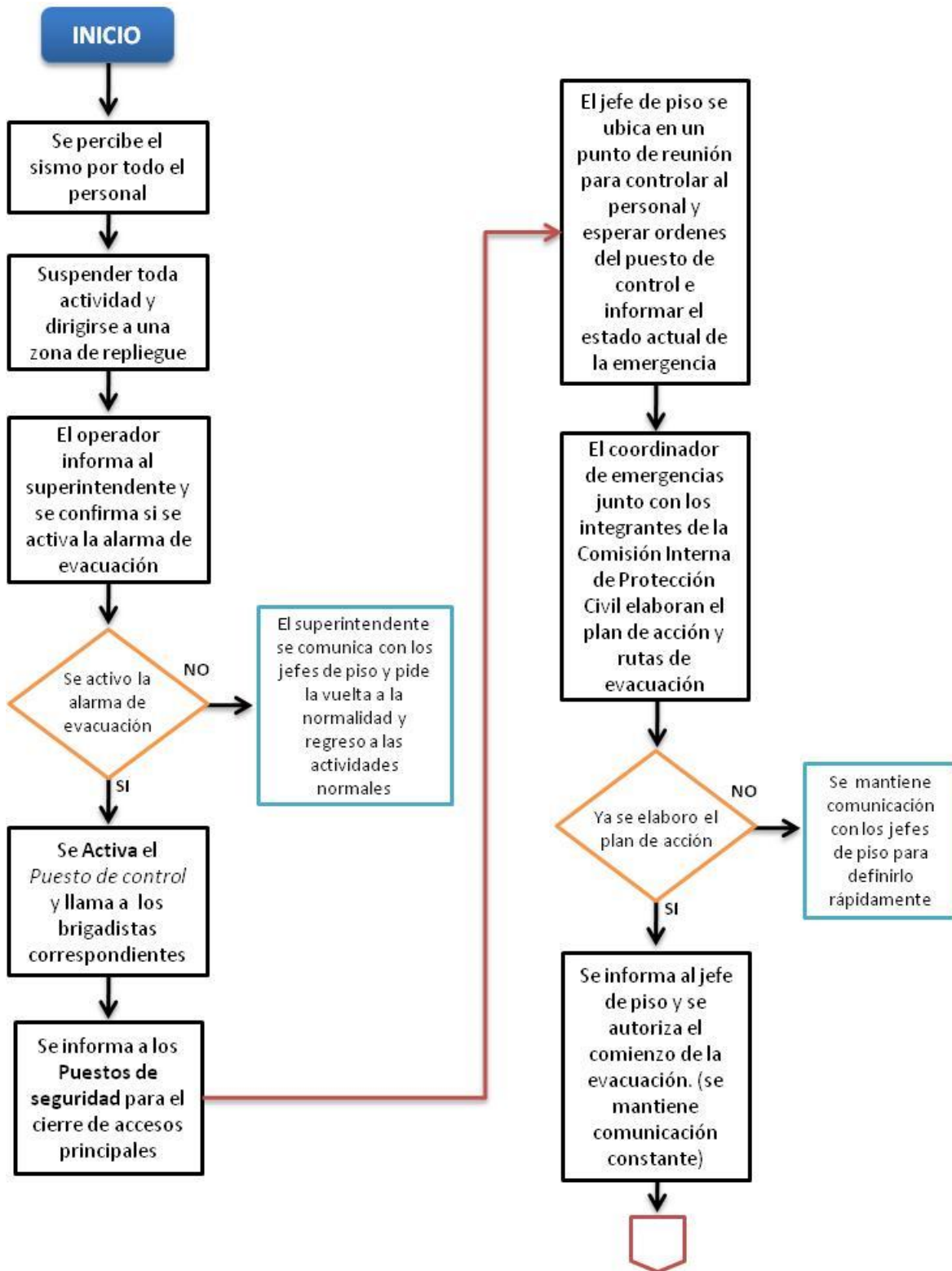


Figura 6.33 Diagrama de Evacuación para Sismos

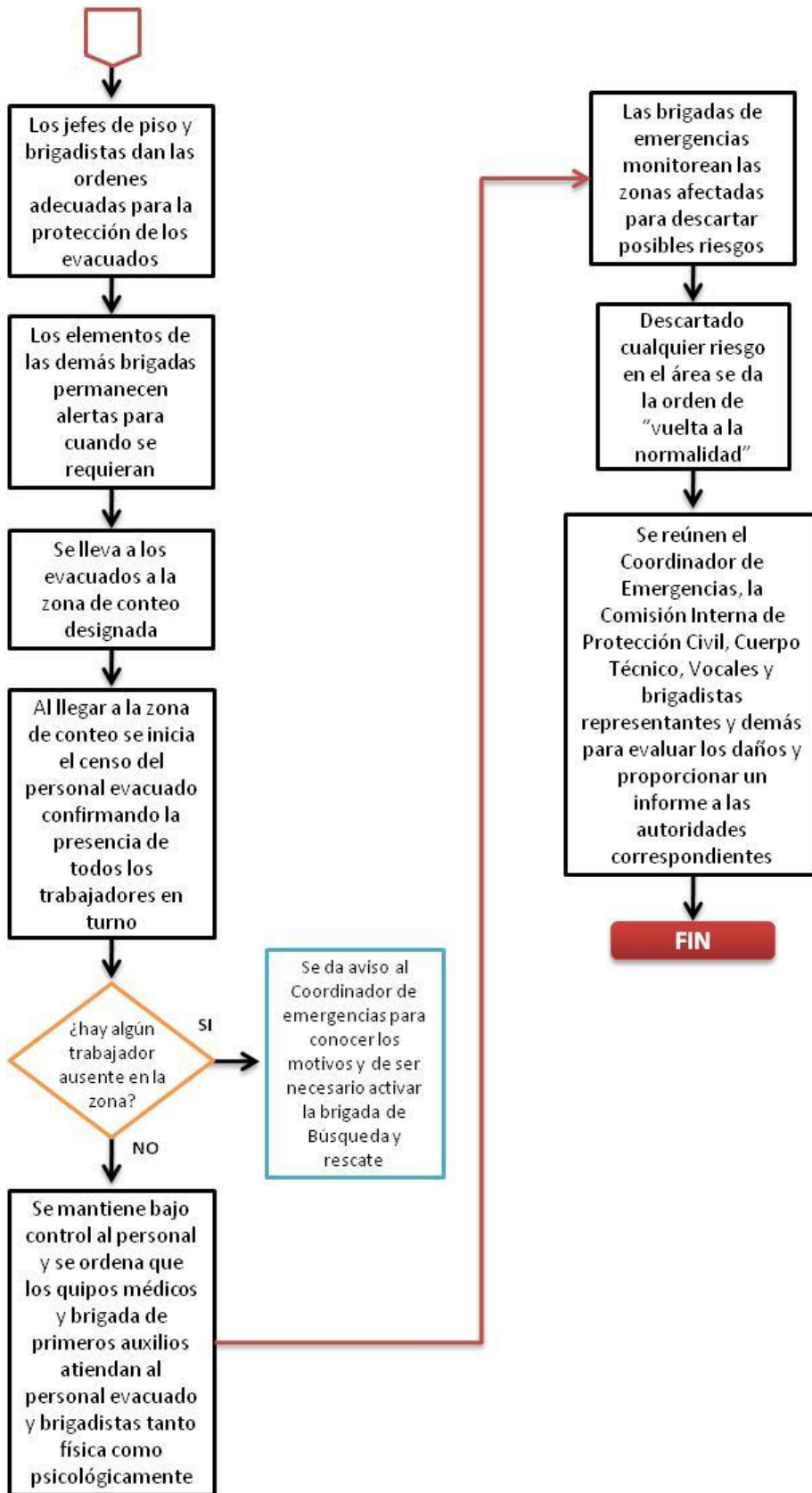


Figura 6.34 Diagrama de Evacuación para Sismos

Proceso de evacuación en caso de amenaza de bomba

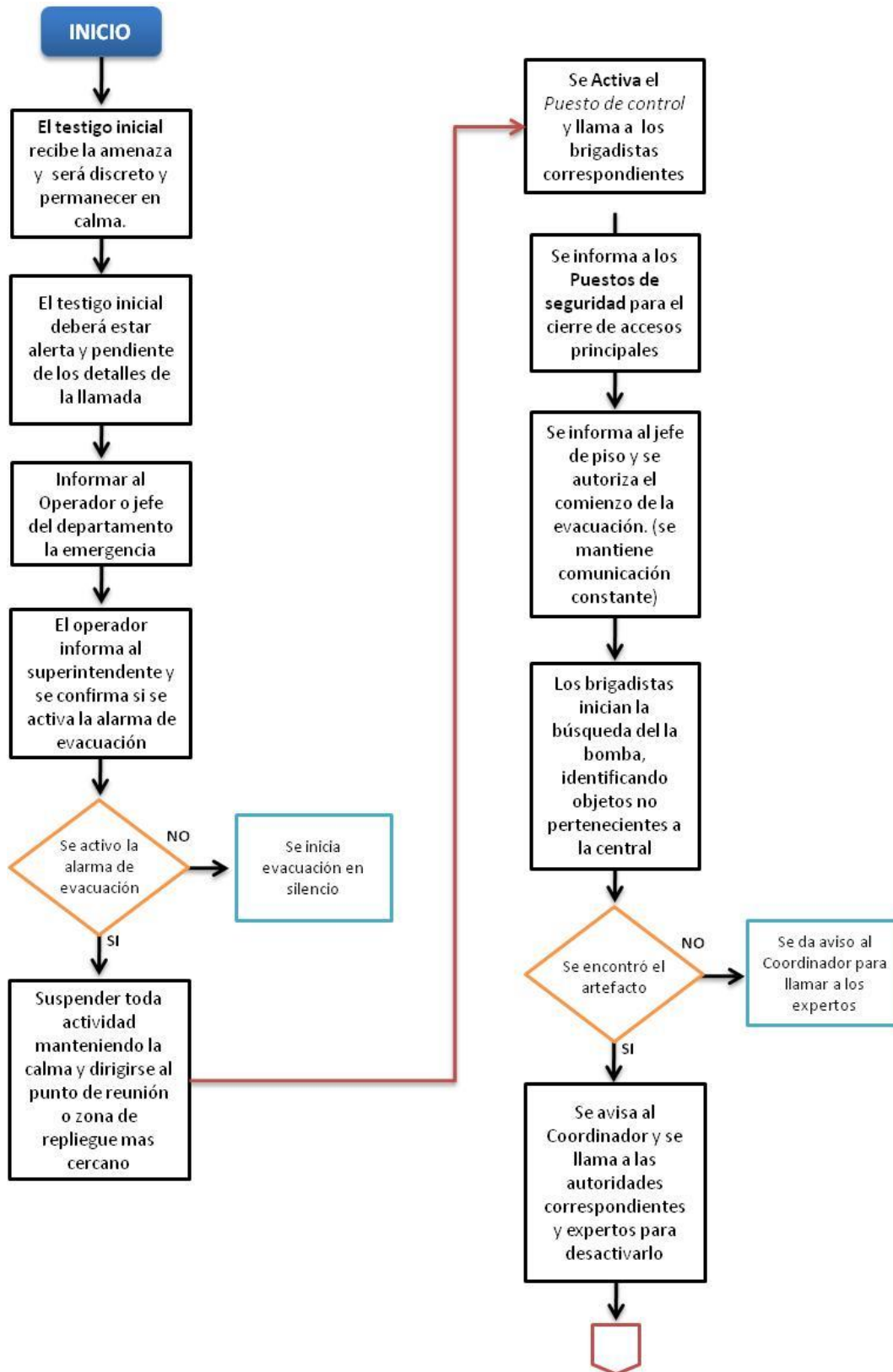


Figura 6.35 Diagrama de Evacuación para Amenazas de Bomba

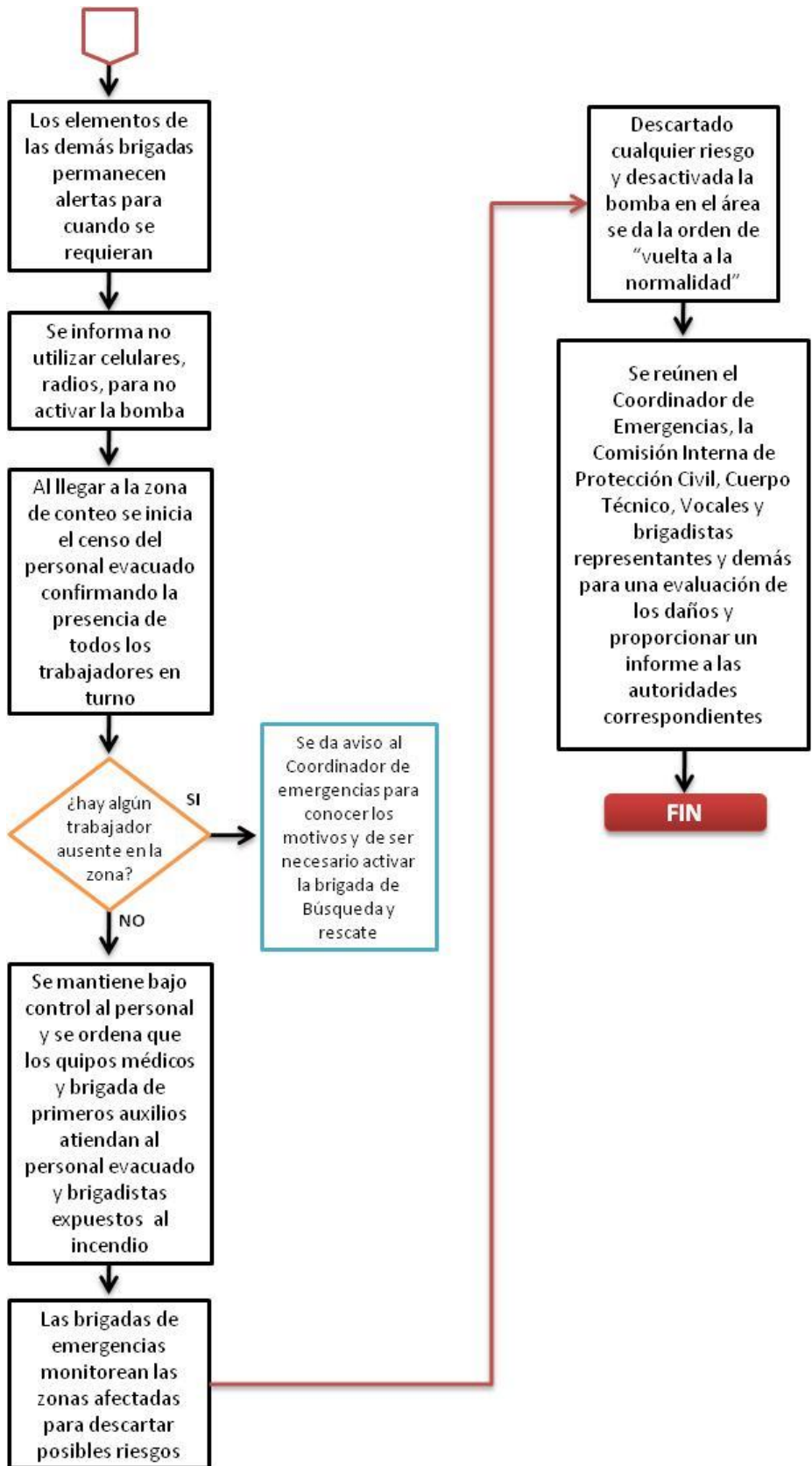


Figura 6.36 Diagrama de Evacuación para Amenazas de Bomba

6.7 Simulacro

6.7.1 Planeación

La planeación de los ejercicios de evacuación requieren del total conocimiento de: características físicas del inmueble (número de niveles, uso, tipo y materiales, equipos y mobiliario, tipo de accesos, etc.); de la zona donde se ubica (calles y avenidas que lo circundan); de los espacios abiertos en el entorno (jardines, camellones, estacionamientos); de los inmuebles vecinos (casa habitación, fábricas, laboratorios, etc.), así como la actividad que realizan estos; de los riesgos que, por razones de ubicación geográfica, se encuentra expuesta la localidad. En esta etapa se deberá incluir una secuencia de eventos y horarios, se crearán situaciones de sorpresa durante el mismo. Esta etapa incluye: A. *Metas*, B. *Participantes*, C. *Escenarios* y D. *Formatos de observación y evaluación*.

A. Metas

Para cumplir con los alcances previstos en la realización de un simulacro se consideran los siguientes puntos:

1. Usos del inmueble: giro y actividades que se realizan en la empresa.
2. Tipo de simulacro: con previo aviso y sin aviso. Para realizar un simulacro con previo aviso, se hace una campaña de difusión tanto verbal como escrita. En la escrita, se indica cuáles son las acciones que se deben realizar, según lo acordado en la reunión de gabinete, al escuchar el sistema de alertamiento.
3. Planeación del simulacro: se plantea y estudia el escenario, para lo cual se utilizan los planos de la empresa con sus respectivos niveles en donde se indican las rutas de evacuación, salidas de emergencia, zonas de repliegue y de menor riesgo.

4. Distribución de los brigadistas: los brigadistas se ubican en los puntos acordados, durante el simulacro de gabinete, ayudándose con los planos del inmueble.

B. Participantes

Se incluye al personal de la empresa y los brigadistas. Se definen las funciones, recursos y responsabilidades de cada miembro del Comité Interno de Protección Civil. Además del personal de la empresa, es necesaria la participación, durante el simulacro de un observador certificado externo, el cual evaluará la realización del evento.

C. Escenarios

Los escenarios deben presentar diferentes grados de dificultad para valorar la capacidad de respuesta ante diversas situaciones. Para el diseño de los escenarios, se hacen recorridos de reconocimiento por las áreas de operación del simulacro. Para ello se consultan los planos, con el fin de señalizan las rutas de desalojo, salidas de emergencia, la ubicación de las zonas con menor posibilidad de rescate, loa equipos de seguridad, las zonas de repliegue y de menor riesgo, entre otros.

Recomendaciones especiales para dar realismo al simulacro:

- Sonidos especiales.
- Suspensión de energía eléctrica.
- Uso de pañuelos mojados.
- Fuego real en una zona segura o fuera del edificio.
- Traslado en ambulancia.
- Simulación de heridos (atención especial a enfermos cardiacos)
- Desplazamiento de personas por escaleras con los ojos vendados.

- Fingimiento de pánico o desmayos.
- Apoyo a minusválidos.

D. Formatos de observación y evaluación.

Dentro de las actividades de planeación es necesario contar con formatos para calificar los procedimientos, la revisión y la actualización del Plan después de la primera realización, así como de los subsecuentes simulacros. Otro formato es el elaborado por el ó los observadores externos. Los formatos serán revisados durante la evaluación del simulacro.

E. Recursos Necesarios

Se deben coordinar las tareas asignadas a los brigadistas con los recursos disponibles dentro de la empresa: En este rubro es de suma importancia prever que se cuente con los recursos humanos y materiales suficientes para enfrentar una emergencia real. Algunos de los recursos materiales prioritarios son los extintores, botiquines de primeros auxilios, lámparas sordas, megáfonos, radios de pilas, etc. Nunca se debe olvidar la lista del personal.

6.7.2 Preparación

En la organización del propio simulacro, es necesario que los brigadistas conozcan a la perfección sus instalaciones y el equipamiento con que cuentan, así como sus funciones y responsabilidades, las instrucciones y las acciones a seguir, la toma de decisiones, la conducción de personas hacia puntos de repliegue o zonas de menor riesgo, etc. En esta segunda etapa se tienen: A. *Elaboración del escenario*, B. *Ejercicio de gabinete* y C. *Difusión*.

A. Elaboración Del Escenario

Se debe indicar las funciones de cada integrante del grupo. Es necesario que cada brigada conozca los procedimientos que tiene que ejecutar, los equipos de emergencia con los que se cuenta, los sitios de reunión y conductas que deberán adoptar; los apoyos externos, bomberos, Cruz Roja, policía, etc., ya que podría ser necesaria su intervención.

Previo a la realización del simulacro, todos los participantes deberán ser informados sobre las conductas a seguir, tales como esperar las órdenes del Jefe de piso y/o Jefe de brigada, ubicación en los lugares de repliegue y abandono del inmueble en el orden y con la rapidez que se les indique, etc. Las personas que no sigan las instrucciones de los brigadistas ponen en riesgo su vida y la de los demás, entonces deberán responsabilizarse de sí mismas, permaneciendo o abandonando el inmueble, ya que al no colaborar durante una evacuación en el momento oportuno, las consecuencias pueden ser fatales.

B. Ejercicio de gabinete

Para este punto, se debe realizar una reunión de coordinación con la participación de los brigadistas y Superintendente, para describir y comentar las diferentes actividades que les corresponde realizar a cada uno de los integrantes, así como su ubicación.

C. Difusión

Dependiendo del tipo de simulacro a realizar, y de acuerdo con su programación (con o sin previo aviso), debe informarse sobre su realización a la población aledaña al inmueble, que pudiera sorprenderse o afectar la realización del simulacro, esto se hace con la finalidad de obtener mayor cooperación y apoyo y disminuir riesgos.

6.7.3 Ejecución

Incluye a todo el personal del inmueble el cual está informado y sensibilizado para colaborar. Consiste en llevar a la práctica: A. *Planeación y acuerdos* convenidos en el ejercicio de gabinete, B. *Verificación del desalojo del inmueble* y C. *Vuelta a la normalidad*.

A. Planeación y acuerdos

- Aplicación de lineamientos, procedimientos y normas establecidas.
- Consecución de los objetivos del ejercicio.
- Solución de los problemas imprevistos derivados de la emergencia simulada.
- Actuación oportuna y eficiente.
- Empleo adecuado de los recursos existentes y medios asignados.
- Aviso a los ocupantes del inmueble.
- Selección de un mecanismo de alertamiento claramente identificable para evitar confusión.
- Proporcionar material impreso a los visitantes, para informarlos sobre las acciones a seguir.

Dependiendo de la zona geográfica en que se localice el inmueble, se recomienda realizar simulacros con cierta periodicidad:

◆ **ZONA DE ALTO RIESGO: uno cada mes.**

◆ **ZONA DE RIESGO MEDIO: uno cada tres meses.**

◆ **ZONA DE BAJO RIESGO: uno cada seis meses.**

Teniendo lo antes mencionado en cuenta es que se recomienda para la central, un mínimo de dos simulacros por año. *Revisar anexo 12*

B. Verificación Del Desalojo Del Inmueble

Cada Jefe de piso tiene la responsabilidad de que su área quede totalmente desalojada, corroborando que el equipo y maquinaria sean desconectados y además de verificar que todos los ocupantes del inmueble se encuentren en las áreas de menor riesgo.

C. Vuelta a la normalidad

El personal de brigadas se encargará de efectuar una revisión de las instalaciones después de haber pasado la emergencia, con el objeto de brindar mayor seguridad y protección a los evacuados, procediendo entonces a dar la indicación de reingreso al inmueble.

6.7.4 Evaluación

Una vez finalizado el simulacro, deben reunirse los integrantes de la brigada con el propósito de evaluar la realización del mismo y consolidar tanto los aciertos, como corregir fallas, apoyándose en los resultados entregados por los evaluadores del ejercicio.

Otros aspectos importantes dentro de esta etapa, son: la elaboración de un informe de evaluación, realizado por escrito y con los criterios de evaluación correspondientes a la respuesta esperada; actualizar el Plan de Emergencia, debido a que la social dinámica, hace variar frecuentemente el medio, el cual presentará características diferentes con el tiempo.

Por lo anterior es importante, que la revisión y actualización de los simulacros sea una tarea sistemática y perfectible, teniendo especial cuidado en los siguientes puntos:

- Cambios ocurridos en los interiores del inmueble, (estructurales, arquitectónicos, de diseño, de seguridad y de población).
- Cambios ocurridos en las construcciones circundantes.
- Construcción de nuevos inmuebles.
- Cambios en la vialidad.

Ante cualquier cambio, es necesario realizar los ajustes pertinentes para mejorar los planes ya establecidos e integrarlos al Plan de Emergencia de la Central y buscar un consenso.

Hay que recordar que, no necesariamente es mejor un simulacro que toma menos tiempo, sino aquel que mitiga adecuadamente los efectos de una emergencia o desastre y protege a la población susceptible de ser afectada.

CAPITULO 7
CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

Contar con un manual de evacuación, que permita salvaguardar la vida de las personas que trabajan en la Central Hidroeléctrica Manuel Moreno Torres, tomando en cuenta las características únicas de la Central como son, la cantidad de empleados, la infraestructura y los riesgos a los que se encuentra expuesta, es de suma importancia, porque permitirá integrar de manera adecuada y oportuna a los Brigadistas de Evacuación, mediante capacitación y adiestramiento, con la finalidad de actuar de manera inmediata ante una situación de emergencia, llámese Incendio, Sismo, Amenaza de bomba e Inundación por lluvia.

No solo es necesaria la cooperación de la Sistema Interno de Protección Civil, si no también de todo el personal, el apoyo de estos indiscutiblemente reforzará la seguridad de la Central.

7.2 Recomendaciones

1.- Pintar el suelo con las señales informativas de “ruta de evacuación” y de preferencia fotoluminiscentes, para que reflejen la luz en caso de oscuridad o exceso de humo.

2.- Realizar una revisión general de los extintores con los que cuenta la central, donde se encuentren señalizados y en su lugar correspondiente.

3.- A los integrantes de la brigada, sería importante que cuenten con un instintivo que les haga ver como brigadistas, por ejemplo: gorra, silbato, lámpara, chaleco.

4.- El sistema de vigilancia, para mayor seguridad se recomienda colocar cámaras, en lugares estratégicos, alumbrado eléctrico de emergencia, y un estricto control de acceso a las zonas restringidas.

5.- Brindar talleres a todos los empleados para el uso y manejo del equipo de protección personal, y si fuera posible por departamento.

FUENTES DE INFORMACIÓN

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Manual de Evacuación de la Empresa; Ps. M.A Santiago Valero.
2. Aguilera de la Rosa Guillermo; “Manual de evacuación”; Primera edición 2005.
- 3.- Blanco Tornero Aideé; “Manual coordinadores de evacuación”; 2006.
- 4.- Cuero, B. R.; “Guía práctica de Simulacros de Evacuación”; Centro Nacional de Prevención de Desastres, S. G., 1995 55 paginas.
- 5.- Secretaria de protección civil; “Manual de protección civil”. Pag.76.
- 6.- CFE; “Reglamento de seguridad e higiene, generación hidroeléctrica”; Capitulo 700.
- 7.- CFE; “Instructivo para la selección, ubicación, manejo, uso y reabastecimiento de botiquines para primeros auxilio”.

PAGINAS ELECTRÓNICAS

- 1.- Protección Civil; “Funciones de los integrantes de la Unidad Interna de Protección”,http://www.sepbcs.gob.mx/Proteccion%20y%20Emergencia%20Escolar/Funciones_de_integrantes_Brigadas.htm; Jueves 23 de Febrero, 2012.
- 2.- Sistema estatal de Protección Civil;
<http://www.proteccioncivil.chiapas.gob.mx/nSite/index.php>; Lunes 26 de marzo del 2012
- 3.- El Universal; “Que hacer en caso de inundación”;
<http://www.eluniversal.com.mx/notas/362225.html>; viernes 1 de mayo del 2012.

ANEXOS

Anexo 1 Guía para la evaluación del cumplimiento de la normatividad y en seguridad y salud en el trabajo (STPS).

Este anexo es encontrado en la carpeta de anexos

Anexo 2 Análisis de riesgo

Se realizó un cuestionario de acuerdo a la Guía para la evaluación del cumplimiento de la normatividad y en seguridad y salud en el trabajo (STPS), los resultados se presentan en la carpeta de anexos con el título análisis de riesgo anexo 2.

Anexo 3 Normas y leyes

En la carpeta de anexos con el título normas y leyes anexo 3, se presenta todas las normas y leyes que se utilizaron para el programa de mejora en todas las áreas y/o departamentos de la empresa.

Anexo 4 Sistemas de iluminación eléctrica

Introducción

Los alumbrados especiales tienen por objeto corregir los riesgos que pueden derivarse de un fallo imprevisto de los alumbrados normales, restableciendo inmediatamente un nivel de iluminación adecuado, ya sea en centros de trabajo o en establecimientos con público.

No es infrecuente que en centros de trabajo, locales de pública concurrencia, hospitales, etc., las instalaciones de alumbrado de emergencia y señalización, no reúnan las características técnicas necesarias para responder debidamente frente a un fallo de los alumbrados normales.

En la mayoría de los casos citados se aprecian defectos que son imputables a interpretaciones erróneas de la normativa, errores de principio cometidos en el diseño o bien una falta de verificación o mantenimiento de las instalaciones.

Esta nota técnica, complementando lo establecido en la reglamentación oficial, pretende orientar a proyectistas e instaladores acerca de ciertas ideas de diseño que, debidamente consideradas, podrían mejorar las prestaciones de las instalaciones de alumbrados especiales hasta niveles preventivamente aceptables.

FALLO DE ALUMBRADOS NORMALES
IMPIDE O DIFICULTA LA EVACUACION EN CASO DE INCENDIO O CATASTROFE
PUEDE PRODUCIR PANICO EN SITUACIONES NO CATASTROFICAS
PUEDE PROPICIAR ACCIDENTES EN PROCESOS PRODUCTIVOS CON RIESGO
INTERRUMPE LA ACTIVIDAD: CONSECUENCIAS GRAVES PARA PERSONAS EN ASISTENCIA SANITARIA, PERDIDAS ECONOMICAS IMPORTANTES EN DETERMINADOS PROCESOS

Tipos de alumbrados especiales, principales características

	Alumbrado de emergencia	Alumbrado de señalización	Alumbrado de reemplazamiento
Función	En caso de fallo de los alumbrados normales mantener un nivel de iluminación suficiente, de forma que permita la evacuación fácil y segura de personas al exterior.	Debe señalar de modo permanente la situación de puertas, pasillos, escaleras y salidas de los locales durante todo el tiempo que permanezcan con público.	Debe permitir la continuación normal del alumbrado.
Esquema			
Alimentación	Fuente propia de energía.	Dos de los siguientes: normal, complementaria o fuente propia de energía.	Fuente propia de energía.
Duración de la fuente propia	Min. 1 hora	Min. 1 hora.	Min. 2 horas.
Entrada en servicio	Cuando falle el alumbrado normal o su tensión descienda por debajo del 70% de su valor nominal t: no establecido.	Cuando el suministro habitual falle o su tensión descienda por debajo del 70% de su valor nominal t: no establecido.	Cuando falle el alumbrado normal o su tensión descienda por debajo del 70% de su valor nominal t<0,5 s
Nivel de iluminación	Lámparas Incandescencia 0,5 W/m ² , 5 lm/m ² Lámparas Fluorescencia 6 lm/m ²	Cuando es el único alumbrado especial instalado 1 Lux en el eje de los pasillos.	El mismo nivel que proporciona el alumbrado normal.
Debe ubicarse	Vías de evacuación. Sótanos. Cuadro eléctrico y sus accesos. Lugares de uso común dependiendo de la actividad que se desarrolle, de su situación y de su tamaño.	Salidas. Señales de dirección de las vías de evacuación. Dirección de socorro. Dirección hacia salida de socorro. Localización salida de socorro. (Ver NTP-4)	
Colocación	Se distribuirán de forma que no se creen zonas oscuras y se hará coincidir con los elementos de combate del fuego (extintores, pulsadores, etc.) y señales de dirección.	En el dintel de las puertas. En las vías de evacuación cuando se pierde la visión de una señal debe verse ya la siguiente.	Junto a los mismos puntos del alumbrado normal.

Anexo 5 Directorio telefónico de emergencia (después del capítulo)

<p>Centro de Comunicaciones de la Dirección General de Protección Civil (CECOM) SEGOB</p>	<p>Interior de la República 91-800-70-226 Distrito Federal 616-55-58 703-22-88</p>
<p>Comité Nacional de Desastres De la Cruz Roja Mexicana</p>	<p>395-11-11 395-58-92</p>
<p>Sistema de Emergencias en Transporte para la Industria Química (SETIQ)</p>	<p>Interior de la república 91-800-00-214 Distrito federal 559-15-88</p>
<p>Bomberos</p>	<p>060</p>
<p>Cruz Roja</p>	<p>Tuxtla Gutiérrez 612-46-53, 612-95-14 612-00-96</p>
<p>Policía Judicial</p>	<p>6120536</p>
<p>Seguridad para el Turista Necesita ayuda turística médica, legal, servicio las 24 horas, los 365 días.</p>	<p>91 800 90392</p>
<p>Dirección de Transito del Estado</p>	<p>CONMUTADOR: 614-11-26 AL 29. 614-40-23, 614-40-24, 614-07-22, 614-40-21, 614-43-69.</p>
<p>Unidad Estatal de Protección Civil</p>	<p>615-51-78, 615-36-46, 615-67-38, 615-90-68</p>

Anexo 6 Directorio telefónico interno

Gerencia Regional de Producción Sureste C.H. Manuel Moreno Torres Conmutador Nortel					
Serie	Numero compuesto	Telmex	Nombre	Cargo	Departamento
76100	Superintendencia				
	76100	(01961)6170255	Ing. Edvin Hernández Ramírez	Superintendente de la central	Superintendencia C.H. Chicoasén
	76101		Edith Torres Najera	Secretaria de la Superintendencia	Superintendencia C.H. Chicoasén
	76102				
	FAX 76109	(01961)6170256			
76110	Mecánico				
	76110	(01961)6170262	Ing. Néstor Joaquín Cruz	Jefe Departamento	Oficina mantenimiento mecánico
	76111		Ana Imelda D. Loaiza		
	76112		Erick Silva Herbert		
	76114			Taller mecánico	
76120	Eléctrico/ Protecciones				
	76120	(01961)6170261	Ing. Abel Ruiz Coello	Jefe departamento	Depto. de Matto. Eléctrico
	76121		Ana Imelda D. Loaiza	Sec. Mecánico	
	76122			Aux. Eléctrico	
	76124			Taller Eléctrico	
	76125		Francisco Zapata Navarro	Jefe departamento	Depto. de Protecciones
76130	Civil/Control				
	76130	(01961)6170263	Ing. Narciso Domínguez Ortiz	Jefe departamento	Oficina mantenimiento civil
	76131		Janeth Camacho Díaz	Secretaria	
	76134			Taller civil	
	76135		Ing. Andrés Tevera Mandujano	Jefe departamento	Depto. control
	76136		Janeth Camacho Díaz	Secretaria	
76140	Personal/Servicios Generales				
	76140	(01961)6170258	Lic. Nidia del Puerto	Jefe departamento	Oficina de personal y Serv. Grales.
	76141		Ana Ma. Cundapi C.	Secretaria	Oficina de personal y Serv. Grales
	76142				
	76143		Bertha Hernández Tovilla	Nominas	
	76144		Felicitas Rosas Diego	Seguridad Social	
76150	Administración				
	76150	(01961)6170257	C.P. Gil Ortiz Díaz	Administrador de la central	Administración
	76151		Ada Celia Morales C.	Secretaria	Administración
	76152		Carmen J. Maza Balboa	Contabilidad	Administración
	76153		Jesús Rodríguez Ángel	Tesorería	Administración
	76155		Erika M. Rodríguez M.	Compras	Compras
	76156		Ma. Asunción Pérez Sánchez		
	76158		Susana Cruz Mayoral		
76160	Control Gestión e Informática				
	76160		Lic. Jorge	Jefe de oficina	Informática
	76169				
76170	Producción/Operación				
	76170	(01961)6170259	Ing. Jorge Auber Zúñiga Arizmendi	Jefe departamento	Depto. de Producción
	76171		Yolanda Mendoza Reyes	Secretaria de Estadísticas	Depto. de Producción
	76175	(01961)6170260	Operador	Tableros	
	76176		Operador	Tableros	
	76177		Operador	Tableros	
	76179				
76180	Capacitación/Seguridad				
	76180		Ing. Lucas Rubicel Acero Gómez	Jefe departamento	Seguridad e Higiene
	76185	76194	Seguridad Física	Caseta Control Seguridad Física	
	76186		Puerta Subestación	Caseta Subestación	
76190	Varios				
	76190		Lic. Enrique Gómez Chávez	Almacén	Almacén
	76192		Miguel Alvarado Resendez	Almacenista	Almacén
	76193		Miguel Ángel Jiménez Ruiz	Sindicato	SUTERM

Anexo 7 Carta de Liberación

La carta de liberación se encuentra en la carpeta de anexos con el título carta de liberación anexo 7.