



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

**FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

ELABORACIÓN DE UN PLAN DE EMERGENCIA PARA LA EMPRESA PÚBLICA MANCOMUNADA DEL TRÓPICO HÚMEDO EN LA PROVINCIA DE SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

CARLOS STEVEN SARABIA PUENTES

Riobamba – Ecuador

2022



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

ELABORACIÓN DE UN PLAN DE EMERGENCIA PARA LA
EMPRESA PÚBLICA MANCOMUNADA DEL TRÓPICO
HÚMEDO EN LA PROVINCIA DE SANTO DOMINGO DE LOS
TSÁCHILAS

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR: CARLOS STEVEN SARABIA PUENTES

DIRECTOR: ING. JUAN CARLOS CAYÁN MARTÍNEZ

Riobamba – Ecuador

2022

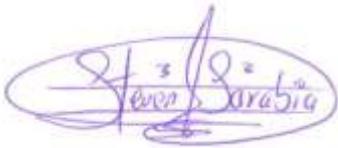
© 2022, Carlos Steven Sarabia Puentes

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, CARLOS STEVEN SARABIA PUENTES, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 15 de julio de 2022



Carlos Steven Sarabia Puentes

172124307-7

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE MECÁNICA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El Trabajo de Titulación: tipo: Proyecto Técnico, **ELABORACIÓN DE UN PLAN DE EMERGENCIA PARA LA EMPRESA PÚBLICA MANCOMUNADA DEL TRÓPICO HÚMEDO EN LA PROVINCIA DE SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS**, realizado por el señor: **CARLOS STEVEN SARABIA PUENTES**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

FIRMA	FECHA
Ing. Eugenia Mercedes Naranjo Vargas PRESIDENTE DEL TRIBUNAL	2022-07-15
Ing. Juan Carlos Cayán Martínez DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	2022-07-15
Ing. Julio César Moyano Alulema MIEMBRO DE TRIBUNAL	2022-07-15

DEDICATORIA

Mi presente trabajo de titulación se lo dedico principalmente a Dios, por darme la vida y ser fuente de inspiración (inspirador durante mi vida), de igual forma (también lo dedico) a mi madre Mariana Puentes, que con su apoyo incondicional ha sido mi motivación en todos estos años de esfuerzo académico, pero más que nada por su inmenso amor de madre.

A mi padre Carlos Sarabia, por su dedicación, sacrificio y responsabilidad que ha demostrado con amor a sus hijos para cumplir nuestros objetivos, gracias a ellos hoy se hace realidad mi anhelada meta, también quiero dedicar este trabajo a una persona muy especial, quien ha sido pilar fundamental para continuar en la lucha de mis metas.

Carlos Sarabia.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme bendecido en mis años de vida, por ser mi apoyo y fortaleza en los días de dificultad y debilidad, agradezco a mis padres Carlos Sarabia y Mariana Puentes por confiar y creer en mi potencial, por los consejos, valores y principios que me han inculcado para alcanzar mis metas, quiero expresar mi agradecimiento por ser mi apoyo incondicional durante todo este proceso, con su dirección he logrado cumplir mi sueño de ser Ingeniero.

A mi director Ing. Juan Carlos Cayán Martínez y asesor Ing. Julio César Moyano Alulema, por su contribución, dedicación a la ejecución y culminación de mi trabajo de titulación.

Carlos Sarabia.

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xviii
ÍNDICE DE ANEXOS	xix
RESUMEN	xxi
SUMMARY.....	xxii
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1.	DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA	2
1.1	Antecedentes	2
1.2	Planteamiento del problema	2
1.3	Ubicación.....	3
1.3.1	<i>Beneficiarios directos</i>	3
1.3.2	<i>Beneficiarios indirectos</i>	4
1.4	Justificación	4
1.5	Objetivos	4
1.5.1	<i>Objetivo General</i>	4
1.5.2	<i>Objetivos Específicos</i>	5

CAPÍTULO II

2.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	6
2.1	Antecedentes	6
2.2	Definiciones.....	7
2.2.1	<i>Plan de emergencia</i>	7
2.2.2	<i>Emergencia</i>	7
2.2.3	<i>Amenaza</i>	8
2.2.4	<i>Peligro</i>	8

2.2.5	<i>Extintor de Incendios</i>	8
2.2.6	<i>Evacuación</i>	8
2.2.7	<i>Primeros Auxilios</i>	8
2.2.8	<i>Punto de Encuentro</i>	8
2.2.9	<i>Simulacros</i>	8
2.2.10	<i>Incendio</i>	9
2.2.11	<i>Ruta de evacuación</i>	9
2.2.12	<i>Construcción del escenario de riesgos</i>	9
2.2.13	<i>Matriz de evaluación de riesgos</i>	9
2.2.13.1	<i>Características de la amenaza</i>	9
2.2.13.2	<i>Evaluación de la vulnerabilidad</i>	10
2.2.14	<i>Análisis de Riesgos</i>	11
2.2.15	<i>Mapa de Riesgos</i>	11
2.2.16	<i>Plan de acción para la construcción de riesgos institucionales</i>	12
2.2.17	<i>Organización de la respuesta institucional</i>	12
2.2.17.1	<i>El Comité Institucional de Emergencia (CIE)</i>	12
2.2.17.2	<i>Actividades para el Comité Institucional de Emergencias</i>	12
2.2.17.3	<i>Actividades para el Coordinador General de Emergencias</i>	13
2.2.18	<i>Brigadas de trabajo</i>	14
2.2.18.1	<i>Unidad de orden y seguridad</i>	14
2.2.18.2	<i>Contra Incendios</i>	15
2.2.18.3	<i>Primeros Auxilios</i>	16
2.2.18.4	<i>Evacuación, búsqueda y rescate</i>	16
2.2.18.5	<i>Comunicación</i>	17
2.2.19	<i>Mecanismos de alertas institucionales</i>	18
2.2.20	<i>Cadena de llamadas</i>	18
2.2.21	<i>Simulaciones y simulacros institucionales</i>	18
2.2.21.1	<i>Simulación</i>	18
2.2.21.2	<i>Simulacro</i>	19
2.2.21.3	<i>Acciones a realizar antes de planificar un simulacro</i>	19
2.2.21.4	<i>Planificación del simulacro</i>	20
2.2.21.5	<i>Conformación de los encargados del simulacro</i>	20
2.3	Señalización de seguridad	20
2.3.1	<i>Colores de seguridad</i>	21
2.3.2	<i>Señales de prohibición</i>	21
2.3.3	<i>Señales de obligación</i>	21

2.3.4	<i>Señales de advertencia</i>	22
2.3.5	<i>Señales de información</i>	22
2.3.6	<i>Señales de seguridad</i>	22
2.4	Seguridad contra incendios	22
2.4.1	<i>Equipos portátiles (Extintores)</i>	23
2.4.2	<i>Clases de fuego</i>	23
2.5	Normas NFPA	25
2.6	Evaluación de riesgos de incendio por método Meseri	25
2.6.1	<i>Factores Propios de las Instalaciones:</i>	26
2.6.2	<i>Factores de construcción</i>	26
2.6.2.1	<i>Número de plantas o altura del edificio</i>	26
2.6.2.2	<i>Mayor sector de incendio</i>	26
2.6.2.3	<i>Resistencia al fuego</i>	26
2.6.2.4	<i>Falsos techos</i>	27
2.6.3	<i>Factores de Situación:</i>	27
2.6.3.1	<i>Distancia de los bomberos</i>	27
2.6.3.2	<i>Accesibilidad del edificio</i>	27
2.6.4	<i>Procesos</i>	27
2.6.4.1	<i>Peligro de activación</i>	27
2.6.4.2	<i>Carga Térmica</i>	28
2.6.4.3	<i>Combustibilidad</i>	28
2.6.4.4	<i>Orden y limpieza</i>	28
2.6.4.5	<i>Almacenamiento en altura</i>	28
2.6.5	<i>Factor de concentración</i>	28
2.6.5.1	<i>Concentración de valores</i>	28
2.6.6	<i>Factores de destructibilidad.</i>	29
2.6.6.1	<i>Por calor</i>	29
2.6.6.2	<i>Por humo</i>	29
2.6.6.3	<i>Por corrosión</i>	29
2.6.6.4	<i>Por agua</i>	29
2.6.7	<i>Factores de propagabilidad</i>	30
2.6.7.1	<i>Vertical</i>	30
2.6.7.2	<i>Horizontal</i>	30
2.6.8	<i>Factores de protección</i>	30
2.6.9	<i>Método de cálculo</i>	30

CAPITULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	32
3.1	Tipo de Estudio	32
3.2	Tipo de Investigación	32
3.2.1	<i>Investigación Bibliográfica</i>	32
3.2.2	<i>Investigación Documental</i>	32
3.2.3	<i>Investigación Descriptiva</i>	32
3.2.4	<i>Investigación de Campo</i>	33
3.2.5	<i>Investigación Exploratoria</i>	33
3.3	Población de Estudio	33
3.4	Técnicas de recolección de datos	33
3.4.1	<i>Observación Directa</i>	33
3.5	Metodología	34
3.5.1	<i>Método Inductivo</i>	34
3.5.2	<i>Método Deductivo</i>	34
3.6	Instrumentos para recolección de datos	34
3.6.1	<i>Medios Digitales</i>	34
3.6.2	<i>Software</i>	34
3.7	Datos de la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo.	35
3.7.1	<i>Información general de la “EPMTH”</i>	35
3.7.2	<i>Ubicación</i>	35
3.8	Estructura Organizativa	36
3.9	Descripción de la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo	36
3.10	Actividades para el desarrollo del Plan de Emergencia	38
3.11	Metodología para el Plan de Emergencia.	38
3.12	Estructura del Plan de Emergencia	39
3.13	Análisis de riesgos laborales	39
3.13.1	<i>Guía Técnica Colombia (GTC-45)</i>	39
3.13.1.1	<i>Evaluación de los riesgos</i>	40
3.13.1.2	<i>Nivel de deficiencia</i>	40
3.13.1.3	<i>Nivel de exposición</i>	41
3.13.1.4	<i>Nivel de probabilidad</i>	41
3.13.1.5	<i>Nivel de consecuencia</i>	41
3.13.1.6	<i>Decidir si el riesgo es aceptable o no</i>	42

3.13.2	<i>Descripción de los puestos de trabajo</i>	43
3.13.3	<i>Evaluación de riesgos laborales</i>	43
3.14	Análisis de vulnerabilidad en la “EPMTH”	48
3.14.1	<i>Análisis de probabilidad de la “EPMTH”</i>	48
3.14.2	<i>Análisis de gravedad de la “EPMTH”</i>	52
3.14.3	<i>Análisis de vulnerabilidad de la “EPMTH”</i>	54
3.15	Análisis de la vulnerabilidad estructural	56
3.15.1	<i>Método FEMA-154</i>	56
3.16	Análisis de riesgo contra incendios	62
3.16.1	<i>Método MESERI</i>	62

CAPITULO IV

4.	RESULTADOS	68
4.1	Descripción de la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo	72
4.1.1	<i>Información general de la “EPMTH”</i>	72
4.1.1.1	<i>Dirección.</i>	72
4.1.1.2	<i>Información del establecimiento</i>	72
4.1.1.3	<i>Población que se encuentra en el establecimiento</i>	72
4.1.2	Situación general frente a las emergencias	73
4.1.2.1	<i>Antecedentes</i>	73
4.1.2.2	<i>Justificación</i>	74
4.1.3	Objetivos del plan de emergencia	74
4.1.3.1	<i>Objetivo general</i>	74
4.1.3.2	<i>Objetivos Específicos</i>	74
4.1.3.3	<i>Responsables.</i>	75
4.2	Identificación de los factores de riesgos propios de la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo por áreas	75
4.2.1	Descripción de la Planta Administrativa.	75
4.2.1.1	<i>Proceso realizado y número de participantes</i>	75
4.2.1.2	<i>Tipo y año de construcción.</i>	76
4.2.1.3	<i>Maquinaria, equipo o sistemas eléctricos.</i>	76
4.2.1.4	<i>Materia prima utilizada en la planta administrativa.</i>	77
4.2.1.5	<i>Materiales peligrosos utilizados en la planta administrativa.</i>	77

4.2.2	Descripción Planta de Faenamiento	78
4.2.2.1	<i>Proceso realizado y número de participantes</i>	78
4.2.2.2	<i>Tipo y año de construcción.</i>	78
4.2.2.3	<i>Maquinaria, equipo o sistemas eléctricos.</i>	79
4.2.2.4	<i>Materia prima utilizada en la planta de faenamiento.</i>	80
4.2.2.5	<i>Materiales peligrosos utilizados en la planta de faenamiento.</i>	80
4.2.3	Descripción del Restaurante y Área de descanso.	80
4.2.3.1	<i>Proceso realizado y número de participantes</i>	81
4.2.3.2	<i>Tipo y año de construcción.</i>	81
4.2.3.3	<i>Maquinaria, equipo o sistemas eléctricos.</i>	81
4.2.3.4	<i>Materia prima utilizada en el restaurante y área de descanso.</i>	81
4.2.3.5	<i>Materiales peligrosos utilizados en el restaurante y área de descanso.</i>	82
4.2.4	Descripción de la Planta de Mantenimiento y Bodega.	82
4.2.4.1	<i>Proceso realizado y número de participantes</i>	83
4.2.4.2	<i>Tipo y año de construcción.</i>	83
4.2.4.3	<i>Maquinaria, equipo o sistemas eléctricos.</i>	83
4.2.4.4	<i>Materia prima utilizada en la planta de mantenimiento y bodega.</i>	84
4.2.4.5	<i>Materiales peligrosos utilizados en la planta de mantenimiento y bodega.</i>	84
4.2.5	Descripción de los Corrales	85
4.2.5.1	<i>Proceso realizado y número de participantes</i>	85
4.2.5.2	<i>Tipo y año de construcción.</i>	85
4.2.5.3	<i>Maquinaria, equipo o sistemas eléctricos.</i>	85
4.2.5.4	<i>Materia prima utilizada en el área de corrales.</i>	85
4.2.5.5	<i>Materiales peligrosos utilizados en el área de corrales.</i>	86
4.2.5.6	<i>Desechos generados.</i>	86
4.2.6	<i>Factores externos que generen posibles amenazas</i>	87
4.3	Evaluación de factores de riesgos detectados	88
4.3.1	Identificación de amenazas.	88
4.3.2	Análisis de vulnerabilidad estructural (FEMA 154)	89
4.3.3	Método de evaluación de riesgo incendio (MESERI)	90
4.3.4	Matriz de vulnerabilidad (resultados tabla13-3)	93
4.3.5	Análisis de riesgo GTC-45 (resultados tabla10-3)	94
4.3.6	Identificación de condiciones inseguras en la EPMTH.	95
4.3.6.1	<i>Priorización de las condiciones inseguras</i>	98
4.3.7	Prevención y control de riesgos identificados	99
4.3.8	Inventario de los extintores con los que cuenta la EPMTH.	100

4.4	Recursos físicos con los que cuenta la EPMTH para enfrentar emergencias.	100
4.5	Mantenimiento	101
4.5.1	<i>Instrucciones para la verificación de la operatividad del sistema de emergencias.</i>	101
4.6	Protocolo de alarma y comunicaciones para emergencias	102
4.6.1	<i>Detección de la emergencia</i>	102
4.6.2	<i>Flujo para aplicar la alerta</i>	103
4.6.3	<i>Grados de emergencia y determinación de actuación.</i>	103
4.6.3.1	<i>Emergencia en fase inicial o conato – Grado I.</i>	103
4.6.3.2	<i>Emergencia sectorial o parcial – Grado II.</i>	103
4.6.3.3	<i>Emergencia general - Grado III.</i>	103
4.6.4	<i>Otros medios de comunicación para emergencia.</i>	104
4.7	Protocolos de intervención ante emergencias.	104
4.7.1	<i>Organigrama de brigadas.</i>	104
4.7.2	<i>Conformación de las brigadas</i>	104
4.7.2.1	<i>Brigadistas</i>	105
4.7.2.2	<i>Funciones de los delegados del equipo de respuesta a emergencias</i>	106
4.7.3	<i>Coordinación interinstitucional</i>	111
4.7.4	<i>Forma de actuación durante la emergencia</i>	111
4.7.5	<i>Actuación especial.</i>	111
4.8	Evacuación	115
4.8.1	<i>Tiempo teórico de evacuación</i>	116
4.8.2	<i>Decisión de evacuación.</i>	118
4.8.3	<i>Salida de emergencia</i>	118
4.8.4	<i>Ruta de evacuación</i>	118
4.8.5	<i>Señalética</i>	119
4.8.6	<i>Punto de encuentro.</i>	123
4.8.6.1	<i>Identificación del punto de encuentro software Aloha</i>	124
4.9	Procedimientos para la ejecución del plan de emergencia.	124
4.9.1	<i>Programación de capacitaciones.</i>	124
4.9.1.1	<i>Capacitación control de incendios</i>	125
4.9.1.2	<i>Capacitación primeros auxilios</i>	126
4.9.1.3	<i>Capacitación evacuación y rescate</i>	126
4.9.2	<i>Programa de simulacros</i>	127
4.9.2.1	<i>Tiempo simulado de evacuación</i>	129
4.9.2.2	<i>Tiempo de reacción de entidades de emergencia en caso de apoyo externo.</i>	130

4.9.3	<i>Difusión de la información contenida en el plan de emergencia.....</i>	131
4.9.3.1	<i>Socialización del plan de emergencia con el personal administrativo y operativo de la “EPMTH”.</i>	131
	CONCLUSIONES.....	133
	RECOMENDACIONES.....	135
	GLOSARIO	
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2:	Características de la amenaza.....	9
Tabla 2-2:	Factores de vulnerabilidad.....	10
Tabla 3-2:	Factores de vulnerabilidad.....	11
Tabla 4-2:	Análisis de Riesgos.....	11
Tabla 5-2:	Plan de acción para la construcción de riesgos.....	12
Tabla 6-2:	Actividades para el Comité Institucional de Emergencias.....	12
Tabla 7-2:	Actividades para el Coordinador General de Emergencias.....	13
Tabla 8-2:	Brigadas de Trabajo.....	14
Tabla 9-2:	Unidad de orden y seguridad.....	14
Tabla 10-2:	Contra Incendios.....	15
Tabla 11-2:	Primeros Auxilios.....	16
Tabla 12-2:	Evacuación, búsqueda y rescate.....	16
Tabla 13-2:	Comunicación.....	17
Tabla 14-2:	Mecanismos de alertas institucionales.....	18
Tabla 15-2:	Colores de seguridad y significado.....	21
Tabla 16-2:	Tabla 16-2: Número de plantas o altura del edificio.....	26
Tabla 17-2:	Mayor sector de incendio.....	26
Tabla 18-2:	Resistencia al fuego.....	26
Tabla 19-2:	Falsos techos.....	27
Tabla 20-2:	Distancia de los bomberos.....	27
Tabla 21-2:	Accesibilidad del edificio.....	27
Tabla 22-2:	Peligro de activación.....	27
Tabla 23-2:	Carga térmica.....	28
Tabla 24-2:	Combustibilidad.....	28
Tabla 25-2:	Orden y limpieza.....	28
Tabla 26-2:	Almacenamiento en altura.....	28
Tabla 27-2:	Factor de concentración.....	28
Tabla 28-2:	Destrucción por calor.....	29
Tabla 29-2:	Destrucción por humo.....	29
Tabla 30-2:	Destrucción por corrosión y gases.....	29
Tabla 31-2:	Destrucción por agua.....	29
Tabla 32-2:	Propagabilidad vertical.....	30
Tabla 33-2:	Propagabilidad horizontal.....	30

Tabla 34-2:	Factores de protección.....	30
Tabla 35-2:	Criterios de valorización de P.....	31
Tabla 1-3:	Actividades.....	38
Tabla 2-3:	Determinación del nivel de deficiencia	40
Tabla 3-3:	Determinación del nivel de exposición.....	41
Tabla 4-3:	Determinación del nivel de probabilidad.....	41
Tabla 5-3:	Significado de los diferentes niveles de probabilidad.....	41
Tabla 6-3:	Determinación del nivel de consecuencias.	42
Tabla 7-3:	Determinación del nivel de riesgo.	42
Tabla 8-3:	Significado del nivel de riesgo.	42
Tabla 9-3:	Aceptabilidad del riesgo.....	42
Tabla 10-3:	Evaluación de riesgos laborales (GTC-45).....	44
Tabla 11-3:	Análisis de probabilidad.....	48
Tabla 12-3:	Análisis de gravedad	53
Tabla 13-3:	Análisis de vulnerabilidad.....	55
Tabla 14-3:	Análisis de vulnerabilidad planta administrativa.....	57
Tabla 15-3:	Análisis de vulnerabilidad planta de faenamiento	58
Tabla 16-3:	Análisis de vulnerabilidad restaurante y área de descanso.....	59
Tabla 17-3:	Análisis de vulnerabilidad planta de mantenimiento y bodega.....	60
Tabla 18-3:	Análisis de vulnerabilidad área de corrales	61
Tabla 19-3:	Análisis de riesgo de incendio en la planta administrativa	63
Tabla 20-3:	Análisis de riesgo de incendio en la planta de faenamiento.....	64
Tabla 21-3:	Análisis de riesgo de incendio en el restaurante y área de descanso.....	65
Tabla 22-3:	Análisis de riesgo de incendio en la planta de mantenimiento y bodega.....	66
Tabla 23-3:	Análisis de riesgo de incendio en los corrales	67
Tabla 1-4:	Información general	72
Tabla 2-4:	Dirección.....	72
Tabla 3-4:	Información del establecimiento	72
Tabla 4-4:	Información del establecimiento	72
Tabla 5-4:	Información del establecimiento	73
Tabla 6-4:	Información del establecimiento	73
Tabla 7-4:	Responsables.....	75
Tabla 8-4:	Proceso realizado y número de participantes.....	75
Tabla 9-4:	Maquinaria, equipo o sistemas eléctricos.	76
Tabla 10-4:	Materia prima utilizada en la planta administrativa.....	77
Tabla 11-4:	Materiales peligrosos utilizados en la planta administrativa.....	78

Tabla 12-4:	Proceso realizado y número de participantes.....	78
Tabla 13-4:	Maquinaria, equipo o sistemas eléctricos	79
Tabla 14-4:	Materia prima utilizada en la planta de faenamiento	80
Tabla 15-4:	Materiales peligrosos utilizados en la planta de faenamiento	80
Tabla 16-4:	Proceso realizado y número de participantes.....	81
Tabla 17-4:	Maquinaria, equipo o sistemas eléctricos.	81
Tabla 18-4:	Materia prima utilizada en el restaurante y área de descanso	82
Tabla 19-4:	Materiales peligrosos utilizados en el restaurante y área de descanso	82
Tabla 20-4:	Proceso realizado y número de participantes.....	83
Tabla 21-4:	Maquinaria, equipo o sistemas eléctricos.	83
Tabla 22-4:	Materia prima utilizada en la planta de mantenimiento y bodega.....	84
Tabla 23-4:	Materiales peligrosos utilizados en la planta de mantenimiento y bodega.....	84
Tabla 24-4:	Proceso realizado y número de participantes.....	85
Tabla 25-4:	Maquinaria, equipo o sistemas eléctricos.	85
Tabla 26-4:	Materia prima utilizada en el área de corrales	85
Tabla 27-4:	Materiales peligrosos utilizados en el área de corrales.	86
Tabla 28-4:	Desechos generados.	86
Tabla 29-4:	Factores del entorno que pueden afectar a la EPMTH.....	87
Tabla 30-4:	Factores del entorno que colindan con la EPMTH.	88
Tabla 31-4:	Identificación de las amenazas	88
Tabla 32-4:	Análisis del método FEMA 154 a la planta administrativa	89
Tabla 33-4:	Análisis del método FEMA 154 a la planta de faenamiento.....	89
Tabla 34-4:	Análisis del método FEMA 154 al restaurante y área de descanso.....	89
Tabla 35-4:	Análisis del método FEMA 154 a la planta de mantenimiento y bodega.	90
Tabla 36-4:	Análisis del método FEMA 154 al área de corrales.....	90
Tabla 37-4:	Análisis del método MESERI de la planta administrativa	91
Tabla 38-4:	Análisis del método MESERI de la planta de faenamiento	91
Tabla 39-4:	Análisis del método MESERI del restaurante y área de descanso	91
Tabla 40-4:	Análisis del método MESERI de la planta de mantenimiento y bodega.....	92
Tabla 41-4:	Análisis del método MESERI del área de corrales	92
Tabla 42-4:	Matriz de vulnerabilidad resultados.....	93
Tabla 43-4:	Valoración probabilidad de ocurrencia y consecuencia.....	96
Tabla 44-4:	Identificación de condiciones inseguras	96
Tabla 45-4:	Priorización de las condiciones inseguras	98
Tabla 46-4:	Acciones preventivas y control de las condiciones inseguras identificadas.....	99
Tabla 47-4:	Cuadro de extintores.....	100

Tabla 48-4:	Recursos físicos para enfrentar emergencias	101
Tabla 49-4:	Mantenimiento de los recursos físicos.....	102
Tabla 50-4:	Medios de comunicación para emergencias	104
Tabla 51-4:	Delegados de los equipos de emergencias	105
Tabla 52-4:	Brigadistas contra incendios.....	105
Tabla 53-4:	Brigadistas de alarma y evacuación.....	105
Tabla 54-4:	Brigadistas de primeros auxilios.....	106
Tabla 55-4:	Brigadistas de comunicación, orden y seguridad.....	106
Tabla 56-4:	Funciones del director general.....	106
Tabla 57-4:	Funciones del delegado de seguridad	107
Tabla 58-4:	Funciones de la brigada de alarma y evacuación.....	108
Tabla 59-4:	Funciones de la brigada de primeros auxilios.....	109
Tabla 60-4:	Funciones de la brigada de comunicación, orden y seguridad	109
Tabla 61-4:	Funciones de la brigada contra incendios	110
Tabla 62-4:	Apoyos externos.....	111
Tabla 63-4:	Protocolos de actuación ante emergencias.....	111
Tabla 64-4:	Protocolo de respuesta para sismo.....	112
Tabla 65-4:	Protocolo de respuesta para incendio o explosión	112
Tabla 66-4:	Protocolo de respuesta para primeros auxilios.....	113
Tabla 67-4:	Protocolo de respuesta para robo y hurto.....	114
Tabla 68-4:	Protocolo de respuesta para alarma y evacuación.....	115
Tabla 69-4:	Cálculo del tiempo de evacuación de la planta administrativa	116
Tabla 70-4:	Cálculo del tiempo de evacuación de la planta faenamiento.....	117
Tabla 71-4:	Cálculo del tiempo de evacuación del restaurante y área de descanso.....	117
Tabla 72-4:	Cálculo del tiempo de evacuación de la planta de mantenimiento y bodega	117
Tabla 73-4:	Cálculo del tiempo de evacuación de los corrales	118
Tabla 74-4:	Verificación de la señalética, extintores y rutas de evacuación	119
Tabla 75-4:	Punto de encuentro	124
Tabla 76-4:	Plan de capacitación	124
Tabla 77-4:	Capacitación control de incendios	125
Tabla 78-4:	Capacitación primeros auxilios	126
Tabla 79-4:	Capacitación evacuación y rescate	127
Tabla 80-4:	Simulacro	127
Tabla 81-4:	Simulacro institucional.....	128
Tabla 82-4:	Planificación de socializaciones	131
Tabla 83-4:	Socialización del plan de emergencia.....	132

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1:	Ubicación geográfica.....	3
Figura 1-2:	Comité institucional de emergencia.....	12
Figura 2-2:	Señal de prohibición. Fuente: (ISO7010, 2011)	21
Figura 3-2:	Señal de obligación.	21
Figura 4-2:	Señal de advertencia.....	22
Figura 5-2:	Señal de información.....	22
Figura 6-2:	Señal de seguridad.....	22
Figura 7-2:	Extintor portátil	23
Figura 8-2:	Tipo de fuego, clase A.....	23
Figura 9-2:	Tipo de fuego, clase B.....	24
Figura 10-2:	Tipo de fuego, clase C.....	24
Figura 11-2:	Tipo de fuego, clase D.....	24
Figura 12-2:	Tipo de fuego, clase K.....	25
Figura 1-3:	Ubicación de la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo.	35
Figura 2-3:	Organigrama Estructural de la “EPMTH”	36
Figura 3-3:	Planta Administrativa.....	36
Figura 4-3:	Planta de Faenamiento	37
Figura 5-3:	Restaurante y Área de descanso	37
Figura 6-3:	Planta de Mantenimiento y Bodega.....	37
Figura 7-3:	Corrales	38
Figura 8-3:	Estructura del Plan de Emergencia.....	39
Figura 1-4:	Flujo para aplicar la alerta	103
Figura 2-4:	Organigrama de brigadas	104
Figura 3-4:	Identificación del punto de encuentro software Aloha	124
Figura 4-4:	Tiempo simulado de evacuación	129
Figura 5-4:	Tiempo de reacción Cuerpo de bomberos SD y EPMTH.....	130
Figura 6-4:	Tiempo de reacción Policía Nacional SD y EPMTH.....	130
Figura 7-4:	Tiempo de reacción Cruz Roja Ecuatoriana de SD y EPMTH	131
Figura 8-4:	Tiempo de reacción IESS SD y EPMTH.....	131

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: MAPA DE RECURSOS Y EVACUACIÓN

ANEXO B: COSTO DE ADQUISICIÓN DE EQUIPOS

ANEXO C: CERTIFICADO DE LA EMPRESA

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

E.P.M.T.H.	Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo.
S.G.R.	Secretaria de Gestión de Riesgos.
I.S.O.	International Organization for Standardization
O.S.H.A.	Occupational Safety & Health Administration.
I.A.S.S.T.	Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo.
D.B.S.I.	Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio.
F.R.A.M.E.	Fire Risk Assessment Method for Engineering.
N.F.P.A.	National Fire Protection Association.
N.T.P.	Norma Técnica de Protección.
I.N.S.H.T.	Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
MESERI.	Método Simplificado de Evaluación de Riesgos de Incendio.
P.Q.S.	Polvo Químico Seco.
N.T.E.	Norma Técnica Ecuatoriana
NFPA.	Asociación Nacional de Protección contra el fuego.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue elaborar un plan de emergencia para la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo, ubicada en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, con la finalidad de proporcionar al personal administrativo y operativo, así como, también a los visitantes, conocimientos necesarios de actuación frente a eventos adversos o antrópicos para precautelar el bienestar de las personas que se encuentran en la empresa, como también de los bienes materiales. Para dar cumplimiento al objetivo se aplicó herramientas y métodos tales como la matriz de riesgos GTC-45, el método MESERI, el método FEMA-154 y el software ALOHA, se analizaron los riesgos y amenazas actuales de la empresa. Como resultado se determinó que los trabajadores están expuestos constantemente a riesgos biológicos, psicosociales y ergonómicos, mediante la evaluación de riesgo de incendio se obtuvieron valores graves considerados no aceptables en el restaurante, área de descanso, planta de mantenimiento y bodega, en cuanto al análisis estructural, la empresa muestra un alto grado de vulnerabilidad debido a la antigüedad de sus instalaciones. Se concluye que por medio de la elaboración del plan de emergencia se estableció un nuevo punto de encuentro, mapas de evacuación, la conformación de las diferentes brigadas con sus respectivas funciones de actuación antes, durante y después de la emergencia, la constancia de los números actualizados de instituciones de apoyo externo y por último se socializó a todo el personal administrativo y operativo sobre los protocolos que permitirán mitigar las amenazas y riesgos existentes en la empresa. Además de mantener un control anual en los equipos contra incendios e instalaciones estructurales se recomienda capacitar a todo el personal, con el fin de que obtengan conocimientos teóricos y prácticos actualizados ante situaciones de emergencias.

Palabras clave: <PLAN DE EMERGENCIA> <MATRIZ DE RIESGOS> <MÉTODO MESERI> <METODO FEMA> <ALOHA (SOFTWARE)>.

1774-DBRA-UTP-2022



SUMMARY

The objective of this work was to develop an emergency plan for Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo, located in Santo Domingo de los Tsáchilas province, in order to provide administrative and operational personnel, as well as visitors, with the necessary knowledge to act in the event of adverse or anthropic events to ensure the welfare of the people who are in the company, as well as the material goods. To achieve the objective, tools and methods such as the GTC-45 risk matrix, MESERI method, FEMA-154 method and ALOHA software were used to analyze the company's current risks and threats. As a result, it was determined that the workers are constantly exposed to biological, psychosocial and ergonomic risks; fire risk assessment revealed serious values considered unacceptable in the restaurant, rest area, maintenance plant and warehouse; as for the structural analysis, the company shows a high degree of vulnerability due to the antiquity of its facilities. It is concluded that through the development of the emergency plan, a new emergency meeting point was established, evacuation maps, the organization of the different teams with their respective functions before, during and after the emergency, the updated numbers of external support institutions, and finally, all administrative and operational personnel were made aware of the protocols that will allow mitigating the threats and risk existing in the company. In addition to maintaining an annual control of the firefighting equipment and structural installations, it is recommended that all personnel be trained so that they can obtain updated theoretical and practical knowledge in emergency situations.

Key words: <EMERGENCY PLAN> <RISK MATRIX> <MESERI METHOD> <FEMA METHOD> <ALOHA (SOFTWARE)>.



Mgs. Mónica Paulina Castillo Niama.
C.I. 060311780-5

INTRODUCCIÓN

Un Plan de Emergencia es la organización de reglas y actividades para actuar de manera organizada frente a eventos antrópicos o accidentes, el plan de emergencia institucional incluye a todas las empresas, edificios, instalaciones y al personal profesionalmente expuesto, también encontramos los planes de emergencia aplicado a toda la población de una región o al medio en los cuales ha de tomar acciones la autoridad pública y protección civil.

La Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo al estar ubicada en la Provincia de los Tsáchilas también denominada la capital de la carne en el Ecuador, es una empresa comprometida al desarrollo de la comunidad, su principal objetivo es cumplir las normas de calidad, eficiencia y requerimientos que exige la demanda dentro la industria cárnica.

En el progreso de las funciones diarias de la EPMTH, se pueden generar sucesos que interrumpan de manera inesperada las actividades de dicha organización, teniendo en cuenta que la vida de los trabajadores y los bienes materiales se encuentran expuestos a los diferentes riesgos y peligros dentro del ambiente laboral, surge la necesidad de precautelar la seguridad en el trabajo con el desarrollo de normativas que favorezcan a la empresa y a sus trabajadores.

Todas las empresas y compañías tienen el compromiso de proteger la salud y seguridad de todos sus trabajadores en las diferentes áreas de trabajo, sin descartar a las personas que realizan visitas al interior de las instalaciones, debido a que pueden sufrir algún tipo de accidente o emergencia por la falta de conocimiento e incumplimiento de las diferentes normas que establece la empresa para el ingreso de personas particulares. Por tal motivo es de vital importancia la seguridad industrial en las instalaciones de la empresa, con finalidad mitigar los riesgos y de capacitar a los trabajadores y personal externo, para que respondan adecuadamente ante una emergencia, con el fin de salvaguardar las vidas humanas, la pérdida de bienes, y la afectación al ambiente.

La Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo se ve en la necesidad y obligación de plantear el presente proyecto con el objetivo de brindar la seguridad a todos sus trabajadores, visitantes y recursos materiales.

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

1.1 Antecedentes

La Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo es una organización dedicada a brindar el servicio de faenamiento bovino y porcino en sus instalaciones, no se tiene evidencia con eventos adversos relacionados con riesgos de la naturaleza o antrópicos, el único evento se evidenció con fecha 21 de diciembre del año 2021 presentándose un acontecimiento de delincuencia, lastimosamente uno de los trabajadores de la planta administrativa perdió la vida, cuando unos antisociales ingresaron a las instalaciones de la empresa para cometer un asalto, los eventos psicosociales son una de las amenazas de la empresa debido a la zona en la que se encuentra ubicada, es por ello que la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo al ser una institución pública se encuentra en constante cambio y adaptación al medio en cuanto se trata de gestión, considerando el cumplimiento de los requisitos para las organizaciones reguladoras existentes en el país y la provincia, en este caso es el Cuerpo de Bomberos de Santo Domingo.

1.2 Planteamiento del problema

La Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo se encuentra ubicada en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, tiene aproximadamente 50 años al servicio de la provincia y sus alrededores, entre las actividades laborales se centra el faenamiento de animales bovinos y porcinos.

Actualmente la empresa no posee un plan de emergencia actualizado que le ayude a reaccionar de manera inmediata ante la presencia de amenazas entre ellas de origen natural tales como sismos y terremotos, otra de las amenazas que afecta a la “EPMTH” son de tipo biológico por la actividad propia de faenamiento en bovinos positivos de brucelosis, sumándose el virus Covid-19, epidemia a nivel mundial.

Los trabajadores y las mismas instalaciones se encuentran expuestos a incendios o explosiones, debido a que en la empresa se encuentra un tanque de combustible diésel, el mismo que se utiliza para el funcionamiento de la caldera, en su almacenamiento y transporte por tubería se evidencia derrame de combustible, es por ello que es de vital importancia desarrollar estas actividades de forma segura, por esta razón en caso de presentarse alguna emergencia no lograrían actuar de manera oportuna y eficiente, debido a que existe ausencia de conocimiento por parte del personal

administrativo, operativo y trabajadores, siendo vulnerables a la emergencia y dando como resultado pérdidas de recursos materiales e incluso vidas.

Es por esto que el presente proyecto se basa en la necesidad de preservar la integridad física y moral de las personas en las instalaciones de la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo y de contar con un plan de emergencia en el cual se detalle cómo se va a enfrentar una posible emergencia, garantizando las condiciones óptimas y seguras para la utilización de las instalaciones, además de tener una cultura en las personas para que puedan afrontar una emergencia.

1.3 Ubicación



Figura 1-1: Ubicación geográfica

Fuente: Google Earth. 2022

- **Razón Social:** Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo.
- **Macro localización:** Santo Domingo de los Colorados-Santo Domingo de los Tsáchilas.
- **Micro localización:** Calle Alemania Sn y Vías, Las Mercedes, Santo Domingo 230103
- **Tipo de empresa:** Pública.
- **Actividades:** Faenamiento de animales bovino y porcino.
- **Teléfono:** (02) 275-7631

1.3.1 Beneficiarios directos

En el tema ya mencionado los principales beneficiarios directos son personal administrativo y operativo de toda la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo, con el cumplimiento

del plan de emergencia y con la finalidad de mitigar los riesgos y precautelar el bienestar, en las instalaciones.

1.3.2 Beneficiarios indirectos

En el desarrollo del plan de emergencias se beneficiará de manera indirecta a los clientes y personas que visiten las instalaciones de la empresa, considerando importante otro de los beneficiarios indirectos será la comunidad en sus alrededores.

1.4 Justificación

Para las diferentes actividades administrativas y operativas de la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo podrían verse afectadas por la presencia de fenómenos naturales o eventos fortuitos, que pueden provocar daño a las instalaciones y pérdida de vidas humanas, el plan de emergencia es una parte esencial en el desarrollo del diario vivir de las personas tanto para los trabajadores como para los visitantes de una empresa.

El presente trabajo se basa en la identificación de los peligros y evaluación de los riesgos en todas las áreas de las instalaciones, además con la aplicación del método Meseri se realizará un análisis de la situación actual referente a los riesgos de incendios y explosiones que se podrían generar en las áreas de trabajo, de tal manera determinar las necesidades, recursos humanos, materiales, estrategias y actividades, que permitan seguir los protocolos necesarios para disminuir el impacto en una situación de emergencia.

A través de este trabajo de titulación Elaboración de un Plan de Emergencia para la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo en la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, se permitirá establecer determinadas acciones preventivas que ayuden a ejecutar de manera efectiva ante un evento adverso o antrópico, reduciendo el grado de vulnerabilidad y exposición al riesgo, de esta manera se tomen decisiones rápidas frente a una emergencia.

Una vez que la dirección de la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo tome la decisión de implementar el plan, darán la seguridad al momento de una emergencia.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Elaborar un plan de emergencia en la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Determinar las amenazas y vulnerabilidades que afectan las instalaciones de la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo.
- Evaluar los riesgos de incendios aplicando el método Meseri en cada área de las instalaciones de la “EPMTH”.
- Realizar las medidas de control para llevarse a cabo en caso de suscitarse una emergencia, en el cual garantice la seguridad e integridad del personal administrativo, operativo y visitantes.
- Elaborar el plan de emergencia de las instalaciones de la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo de Santo Domingo de los Tsáchilas.
- Socializar y capacitar a todo el personal administrativo y operativo para hacer frente a una situación de emergencia en la empresa.

CAPÍTULO II

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Antecedentes

A continuación, se detalla los resultados de investigaciones anteriores y relacionadas directamente con el tema de estudio;

- En trabajo de titulación “Evaluación de la seguridad contra incendios en la Piladora Hermanos Sánchez Bedor de la parroquia Laurel” elaborado por Bravo (2015), con los objetivos de evaluar y determinar la deficiencia de seguridad contra incendios para poder implementar una adecuada planificación de las actuaciones preventivas y recomendar las respectivas mejoras basadas en las normas dispuestas por el Benemérito cuerpo de Bomberos del país, se desarrolló por medio del Método de Evaluación Meseri, la operación de identificar el nivel de vulnerabilidad que tiene la empresa ante un incendio. Luego de los resultados de la evaluación se propusieron diferentes alternativas para minimizar el riesgo de vulnerabilidad como la implementación de equipos, construcción de cuartos de máquinas e instalar un sistema automático contra incendio, siendo notorio la falta de equipos para combatir un flagelo. (Bravo 2015, p. xv)
- Según Ruiz (2016), en el trabajo titulado “Estimación del riesgo de incendio, en asfaltos, diseños y servicios del Ecuador S.A y propuesta de intervención”. Con la visión de prevenir las amenazas de origen tecnológico y alcanzar los objetivos se inició el trabajo con la inspección in situ de las áreas administrativas de la planta empleando la NTP599, comprobando que no existen las facilidades para la evacuación del personal y los humos, además de la ausencia de medidas organizativas; lo cual fue confirmado con un alto valor de los factores generadores y agravantes mediante la aplicación de la matriz MESERI. Una vez realizado el análisis total del riesgo de incendio, se procedió a la elaboración de la propuesta de intervención para disminuir dicho riesgo a niveles aceptables. Este estudio servirá como contribución para el desarrollo de un plan de reducción de riesgos en las empresas privadas, proporcionándoles herramientas metodológicas asequibles a los varios niveles técnicos que requieren de una evaluación del riesgo de incendio a la hora de tomar decisiones, de tal manera que se implementen medidas de prevención y mitigación, con el fin de salvaguardar las vidas humanas, la pérdida de bienes. (Ruiz 2016, p. ii)

- El trabajo de titulación corresponde a Toainga (2018), con el nombre “Diseñar un Plan de Emergencia y Contingencia en la empresa Metálicas Pillapa del Cantón Pelileo” con el objetivo de cumplir con la elaboración del plan de emergencias, aplica el siguiente cronograma de actividades, primero evaluó la situación actual de la empresa mediante la aplicación de técnicas de recolección de datos como: observación, entrevista y cuestionarios, el riesgo de incendios es evaluado por el método Meseri, en cuanto a los resultados se obtuvo que el coeficiente de protección de incendio es igual a 2,5 con un tiempo de evacuación de 1,5 minutos, logrando determinar que la carga de fuego en las Metálicas Pillapa es de baja propagación y baja potencia sin embargo en cuanto a parámetros del método Meseri se considera grave y no aceptable, recomendando actualizar periódicamente el plan de emergencias.(Toainga 2018, p. 17)
- En el trabajo elaborado por Hilbay (2015), que corresponde al estudio de, “Elaboración e implementación de un plan de emergencia y evacuación en el edificio Central de la Facultad de Mecánica ante un riesgo de incendio". Con la finalidad de reducir el riesgo de incendio dentro de las instalaciones y precautelar la seguridad de todas las personas, se realizó el trabajo con el estudio del método Meseri, puesto que permite analizar características propias de la instalación y los medios de protección con la presencia de un incendio, además para los estudios de riesgos se guiaron en las normativas principales entre ellas se mencionan la; ISO 7010, ISO 3864-1, NFPA 10, ISO 16069 y la ISO 23542., permitiendo una evaluación rápida, como resultado se obtuvo un nivel 6 en el método Meseri, calificando en un grado aceptable, se realizó la instalación de nuevos pictogramas de seguridad en el edificio, mejorando la comprensión de la ruta de evacuación, se concluye que la elaboración del plan de emergencia estableció los procedimientos de actuación, además de potencializar las destrezas y habilidades en caso de suscitarse un incendio. (Hilbay 2015, p. 16).

2.2 Definiciones

2.2.1 Plan de emergencia.

Es una síntesis de instructivos, procedimientos, recursos materiales, organización de recursos humanos, con el objetivo de intervenir de manera rápida y oportuna para controlar accidentes que desencadenen situaciones de emergencia. (Toainga 2018, p.4)

2.2.2 Emergencia

Se denomina a un acontecimiento que principalmente pone en riesgo a las personas, los bienes o la continuidad de las actividades de una determinada población, las emergencias requieren de una respuesta inmediata de las entidades de la localidad. (Secretaria de Gestión de Riesgos 2018, p.9)

2.2.3 Amenaza

Se describe al proceso geológico o climatológico potencialmente dañino para una población. De acuerdo a la intensidad de la amenaza puede clasificarse como un desastre o una catástrofe, una amenaza involucra pérdida de vidas humanas, pérdidas materiales y por ende pérdidas económicas. (Timbila y Caizaluisa 2019, p.9)

2.2.4 Peligro

Se define como peligro aquel proceso intrínseco que puede causar daños o efectos nocivos en la salud de los seres humanos. (Solano 2019, p.11)

2.2.5 Extintor de Incendios

Es un dispositivo portátil o sobre un carrete de ruedas que se lo manipula manualmente para su funcionamiento, en su interior contiene un agente extintor el cual puede actuar bajo presión para extinguir un fuego. (Toainga 2018, p.4)

2.2.6 Evacuación

Es el concepto donde incluye el desplazamiento de personas, bienes, y valores de vital importancia ya sea para la empresa o salvaguardar la integridad física de seres vivos. (Hernandez 2020, p.2)

2.2.7 Primeros Auxilios

Se considera a la primera ayuda que se le da a la persona accidentada o enfermo en el mismo sitio, hasta que llegue la ayuda necesaria y el paciente pueda ser trasladado al centro médico más cercano. (Toainga 2018, p.4).

2.2.8 Punto de Encuentro

El punto de encuentro también denominado punto seguro que se encuentra fuera del área de peligro, para refugiarse de manera temporal, cuenta con características especiales para denominarlo un punto seguro, en estas características se establece que no existan árboles o estructuras que puedan colapsar, las líneas eléctricas de alta y baja intensidad deben estar a una distancia prudencial. (Hualli 2017, p.93)

2.2.9 Simulacros

El simulacro tiene el objetivo de incrementar la confianza en todas las personas que se encuentren en un emplazamiento, aumentando la capacidad de respuesta para conservar sus vidas, minimizar los daños materiales al reducir los factores de desconocimiento al enfrentar una determinada emergencia. (Hernandez 2020, p.3)

2.2.10 Incendio

Es una reacción química de oxidación, en la combinación de los reactivos un oxidante y un reductor, siendo el reductor un combustible y el oxidante a su vez es un material comburente. Para que el incendio se produzca es necesario que el combustible y el comburente se encuentren en espacio y tiempo en un estado energético suficiente para que se produzca la reacción entre ambos. (INSST 2021, p.14)

2.2.11 Ruta de evacuación

Es el camino diseñado y completamente señalizado para ejecutar la rápida evacuación de la población que se encuentre en una zona de amenaza, conduciéndolos hacia la zona segura denominada punto de encuentro. (Secretaría de Gestión de Riesgos 2018, p.15)

2.2.12 Construcción del escenario de riesgos

Se denomina a un escenario de riesgos y se caracteriza fundamentalmente del resumen del diagnóstico de la matriz evaluación de riesgos, de los factores del entorno que pueden afectar a la institución y del mapa de riesgos. (Secretaría de Gestión De Riesgo 2018, p.21)

2.2.13 Matriz de evaluación de riesgos

Por medio de la matriz de evaluación de riesgos se logra identificar de manera precisa todos los riesgos a los que está expuesta un emplazamiento, con esta información se puede planificar las acciones preventivas que tienen el objetivo de reducir los niveles de riesgo y de esta manera enfrentar una emergencia o desastre. (Guía Institucional de Gestión Riesgos 2010, p.6)

2.2.13.1 Características de la amenaza

- Frecuencia: se denomina frecuencia al número de ocasiones que ocurre una amenaza al año.
- Magnitud: se denomina magnitud a nivel de afectación en las actividades de una institución en relación a una amenaza, su valoración puede ser baja, media, alta y muy alta.
- Intensidad: se denomina intensidad al valor de fuerza con la que se presenta una amenaza, determinando un área física que sería afectado por la amenaza. (Guía Institucional de Gestión Riesgos 2010, p.8)

Tabla 1-2: Características de la amenaza.

Identificación de amenaza	Frecuencia	Magnitud	Intensidad

Fuente: (Guía Institucional de Gestión Riesgos 2010)

2.2.13.2 Evaluación de la vulnerabilidad

Para continuar con el proceso de construir los escenarios de riesgos se debe evaluar la vulnerabilidad, dependiendo de la amenaza que se está llevando a cabo para analizar.

La evaluación de la vulnerabilidad se realiza a partir de identificar los principales factores de vulnerabilidad que la componen y hacer una descripción de la importancia de cada una en las posibles pérdidas que generaría una amenaza determinada.

El Análisis de Vulnerabilidad pertenece a la descripción de cada una de las condiciones relacionadas con los factores de vulnerabilidad según el tipo de amenaza. (Guía Institucional de Gestión Riesgos 2010, p.42)

Tabla 2-2: Factores de vulnerabilidad.

Factor	Condición	Si	No	Observación
FÍSICO	Conoce cuál es el material de construcción utilizado en la institución empresa			
	El lugar donde se encuentra su institución ha sido afectado anteriormente por eventos adversos			
	Conoce cuáles son las características geológicas, calidad y tipo de suelo donde está su institución o empresa			
	La construcción cumplió con el código de construcción vigente en el país			
	En su institución o empresa están definidas las rutas y salidas de emergencia			
	En la institución o empresa cuentan con un área segura en caso de emergencias o desastres			
	Las vías principales de acceso a la institución son seguras			
AMBIENTAL	En su institución o empresa realizan actividades relacionadas con el manejo de sustancias peligrosas			
	En los alrededores de la institución o empresa existen industrias			
	La institución realiza un manejo adecuado de los desechos sólidos			
ECONÓMICO	La institución cuenta con asignación de recursos para preparación ante desastres			
	Disponen de un fondo económico para responder ante situaciones de emergencia			
	La institución implementaría medidas tendientes a la reducción de riesgos internos.			
SOCIAL	La institución dispone de un plan de emergencias			
	Han desarrollado ejercicios de simulación y simulacros durante el último año			
	Cuentan con una organización interna en caso de emergencias y desastres			
	Existe disposición de los trabajadores para participar en procesos de capacitación			
	Realizan coordinación con instituciones vinculadas con la atención de emergencias			
	Disponen de espacios para el desarrollo de programas educativos.			
	Han desarrollado campañas de sensibilización ante emergencias y desastres			
	Los funcionarios conocen sobre desastres y medidas de autoprotección			
Cuentan con brigadas de primera respuesta				

Fuente: (Guía Institucional de Gestión Riesgos 2010)

Tabla 3-2: Factores de vulnerabilidad.

Tipo de recurso	Detalle	Cantidad	Observación
Humano			
Logístico			

Fuente: (Guía Institucional de Gestión Riesgos 2010)

2.2.14 Análisis de Riesgos

Una vez desarrollado el análisis de las amenazas, vulnerabilidad se procede a identificar cual es el riesgo de mayor potencial al que se encuentra expuesto la institución o empresa. (Guía Institucional de Gestión Riesgos 2010, p.43)

Tabla 4-2: Análisis de Riesgos.

Identificación de la amenaza	Factores de vulnerabilidad	Riesgo

Fuente: (Guía Institucional de Gestión Riesgos 2010)

2.2.15 Mapa de Riesgos

Un mapa de riesgos y recursos se define como una herramienta muy útil en la elaboración de un plan de emergencias, es la representación gráfica en un croquis donde se identifican los principales riesgos y recursos que existen en una institución. (Guía Institucional de Gestión Riesgos 2010, p.44)

Para que se lo utiliza:

- Para saber dónde se encuentran los principales riesgos a los que se encuentra expuesta la institución.
- Para llevar a cabo decisiones según el riesgo identificado
- Facilita la elaboración de los planes de emergencia, con la finalidad de enfrentar las amenazas y riesgos.

Para continuar con la elaboración de mapas de riesgos y recursos:

- Diagnóstico de eventos anteriores
- Campo de acción
- Análisis de recursos y riesgos encontrados
- Desarrollo del mapa de recursos y riesgos
- Socialización de los mapas de riesgo

2.2.16 Plan de acción para la construcción de riesgos institucionales

Ya identificados los principales riesgos y recursos de una institución se debe desarrollar la intervención de aquellos factores que generan riesgos con la finalidad de prevenirlos, mitigarlos o ya sea responder de manera rápida a un evento de emergencia.

Se debe priorizar las acciones de intervención, desde la urgencia de poder modificarlos, así como de los procesos de mitigación de los riesgos, seguidamente de establecer medidas de acción que especifiquen los factores más significativos. (Guía Institucional de Gestión Riesgos 2010, p.38)

Tabla 5-2: Plan de acción para la construcción de riesgos.

Riesgo	Medida a implementarse	Tiempo	Responsable

Fuente: (Guía Institucional de Gestión Riesgos 2010)

2.2.17 Organización de la respuesta institucional

2.2.17.1 El Comité Institucional de Emergencia (CIE)

Lo dirige la máxima autoridad o representante de una institución o responsable de cada emplazamiento que conforman la institución, el comité institucional de emergencia dependerá de la capacidad humana y logística disponible para enfrentarse a una emergencia de cualquier naturaleza, se presenta una sugerencia de cómo puede conformarse el comité institucional de emergencia, cada empresa puede desarrollar su propia organización. (Guía Institucional de Gestión Riesgos 2010, p.45)

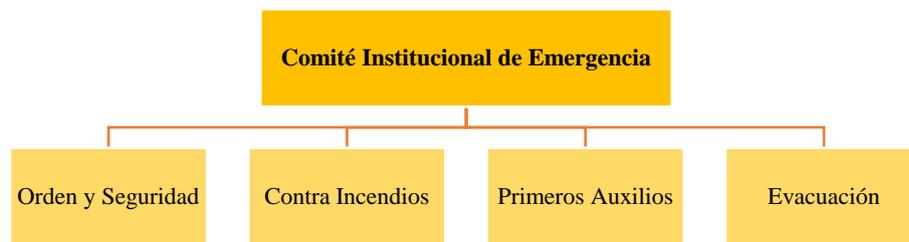


Figura 1-2: Comité institucional de emergencia

Fuente: (Guía Institucional de Gestión Riesgos 2010)

2.2.17.2 Actividades para el Comité Institucional de Emergencias.

Tabla 6-2: Actividades para el Comité Institucional de Emergencias.

Comité para emergencias	Funciones de la brigada
Responsables	Líder:
	Antes del evento
	Definir y señalar lugares que necesitan señalética
	Identificar y definir lugares zonas de seguridad

	Determinar la existencia y grado de vulnerabilidad:
	Establecer las medidas y recursos disponibles
	lugar y fecha de la elaboración del mapa de riesgos y recursos comunitario de la institución, nombres de quienes participaron en su elaboración.
	Elaborar el plan de emergencias de la institución, y no olvidar detallar el lugar, fecha, y nombres de los participantes.
	Equipar a las unidades operativas, con lo mínimo indispensable para el cumplimiento de sus tareas.
	Capacitar las unidades operativas de la institución
	Establecer los responsables de dirigir y supervisar el cumplimiento de las actividades de las unidades operativas
	Aprobar el calendario de simulaciones y simulacros de evacuación y coordinar con (secretaría técnica de gestión del riesgo, cruz roja ecuatoriana, policía nacional, cuerpo de bomberos).
	Otras:
	Durante el evento
	Activar el centro institucional de emergencias (cie), para la toma de decisiones.
	Poner en ejecución el plan de emergencia institucional ante emergencias y/o desastres.
	Activar las unidades operativas
	Solicitar y coordinar el apoyo necesario a los organismos básicos y otras instituciones a fin de reducir al máximo la pérdida de vidas.
	Otras:
	Después del evento
	Receptar los informes parciales de cada unidad operativa

Fuente: (Guía Institucional de Gestión Riesgos 2010)

2.2.17.3 Actividades para el Coordinador General de Emergencias.

Tabla 7-2: Actividades para el Coordinador General de Emergencias.

Comité para emergencias	Funciones de la brigada
Responsables	Líder:
	Antes del evento
	Definir y señalar lugares que necesitan señalética
	Seleccionar los integrantes que conformarán las unidades operativas de acuerdo a sus destrezas y habilidades.
	Participar activamente en la elaboración del mapa de riesgos y recursos y del plan de emergencia y/o desastre.
	Revisar y actualizar con los miembros del comité institucional el plan de emergencia y/o desastre de la institución.
	Organizar y capacitar a los integrantes de las unidades operativas
	Disponer en forma permanente de materiales de difusión para su distribución.
	Tramitar las necesidades de las unidades operativas al comité de emergencias.
	En coordinación con los organismos básicos y otras instituciones capacitar a las unidades en tareas de: Orden y seguridad. Contra incendios Primeros auxilios Evacuación, búsqueda y rescate Comunicaciones
	Supervisar las actividades a cumplirse por las unidades operativas.
	Determinar los recursos locales existentes.

	Determinar las señales de alarma en coordinación con el comité de emergencias, de acuerdo con los medios disponibles.
	De acuerdo al calendario establecido realizar y dirigir las simulaciones y simulacros.
	Controlar que se realice el mantenimiento de los servicios básicos e instalaciones.
	Supervisar la ubicación y localización de los extintores, depósitos de agua, botiquines de primeros auxilios, arena, etc.
	Establecer las amenazas que afecten a la zona donde está ubicada la institución.
	Participar, dirigir y supervisar los ejercicios de simulación y simulacros.
	Durante el evento
	Poner en ejecución el plan de emergencia y/o desastre.
	Activar en la zona de seguridad el centro institucional de emergencia (cie).
	Asesorar y coordinar con el comité de emergencia sobre la toma de decisiones.
	Disponer que las unidades operativas, cumplan las disposiciones dadas por el centro institucional de emergencia.
	Después del evento
	Verificar las condiciones en las que se encuentran las instalaciones antes de ser ocupadas nuevamente.
	Verificar novedades de personal y material de la unidad operativa.
	Actualizar el plan de emergencia y/o desastre. Elaborar el informe de las actividades cumplidas por las unidades operativas y otras novedades.

Fuente: (Guía Institucional de Gestión Riesgos 2010)

2.2.18 Brigadas de trabajo

Son grupos de personas debidamente capacitadas, organizadas, comprometidas y entrenadas para actuar cualquier tipo de emergencia, con la finalidad salvaguardar la integridad física de las personas y minimizar los efectos que podrían presentarse frente a un evento de emergencia. El personal integrante de cada Unidad utilizará para su identificación brazaletes de diferentes colores de 10 cm. de ancho en el brazo derecho. (Guía Institucional de Gestión Riesgos 2010, p.45)

Tabla 8-2: Brigadas de Trabajo

Unidad Operativa	Brazalete Color
Unidad de Orden y Seguridad	Plomo
Unidad Contra Incendios	Rojo
Unidad de Primeros Auxilios	Blanco con Cruz Roja
Unidad de Evacuación, Búsqueda y Rescate	Naranja
Unidad de Comunicaciones	Lila

Fuente: (Guía Institucional de Gestión Riesgos 2010)

2.2.18.1 Unidad de orden y seguridad.

Tabla 9-2: Unidad de orden y seguridad

Orden y seguridad	Funciones de la brigada
Responsables	Líder:
	Antes del evento
	Definir y señalar lugares que necesitan señalética
	Solicitar la capacitación al personal de la unidad en temas de orden y seguridad.
	Facilitar los medios para el cumplimiento de sus tareas.

	Instruir a los miembros de la institución sobre normas de orden y seguridad. Realizar inspecciones periódicas en el interior y exterior de las instalaciones, detectando riesgos o amenazas.
	Participar en ejercicios de simulación y simulacros
	Durante el evento
	Guiar al personal de la institución por las vías de evacuación, hasta la zona de seguridad.
	Mantener el orden en los puntos críticos del edificio y no permitir el acceso a ellos especialmente durante la evacuación.
	Vigilar que no ingresen personas ajenas a la institución.
	Realizar el control del tráfico vehicular interno y externo.
	Notificar a la policía las novedades ocurridas durante el evento.
	Mantener el orden en la zona de seguridad.
	Dar seguridad a las instalaciones, documentos, equipos, etc., hasta donde sea posible.
	Coordinar las actividades con el resto de las unidades operativas.
	Después del evento
	Dirigir en forma ordenada el retorno del personal de la institución a las instalaciones.
	Verificar novedades de personal y material de la unidad operativa
	Elaborar el informe parcial de las tareas cumplidas por la unidad operativa

Fuente: (Guía Institucional de Gestión Riesgos 2010)

2.2.18.2 Contra Incendios

Tabla 10-2: Contra Incendios

Contra incendios	Funciones de la brigada
Responsables	Líder:
	Antes del evento
	Solicitar la capacitación en el combate contra incendios, para el personal integrante de la unidad.
	Revisar constantemente las instalaciones eléctricas, así como los electrodomésticos existentes en la institución.
	Disponer el equipo mínimo indispensable para combatir incendios, ubicarlos adecuadamente, revisarlos periódicamente, así como vigilar la fecha de su caducidad.
	Mantener depósitos de agua, arena y otros elementos en lugares estratégicos.
	Instruir al personal de la institución en el combate de incendios.
	Realizar inspecciones periódicas en el interior y exterior del edificio para detectar riesgos y amenazas.
	Participar en los ejercicios de simulación y simulacros.
	Durante el evento
	Combatir el incendio en su inicio hasta donde sea posible, utilizando los medios disponibles.
	Apoyar indirectamente las acciones que realice el cuerpo de bomberos.
	Coordinar las actividades con las otras unidades.
	Otras
	Después del evento
	Verificar novedades de personal y material de la unidad
	Agrupar al personal de la institución y revisar novedades.
	Realizar la evaluación de daños y análisis de necesidades de la institución.
	Elaborar el informe parcial de las novedades y tareas cumplidas por la unidad.
	Otras

Fuente: (Guía Institucional de Gestión Riesgos 2010)

2.2.18.3 Primeros Auxilios

Tabla 11-2: Primeros Auxilios

Primeros auxilios	Funciones de la brigada
Responsables	Líder:
	Antes del evento
	Solicitar la capacitación para el personal de la unidad de primeros auxilios.
	Disponer del equipo mínimo indispensable de primeros auxilios, botiquín y otros recursos para cumplir su tarea.
	Conocer debidamente la zona de seguridad y establecer el sitio a donde llegarán los heridos, enfermos o extraviados, el mismo que será de fácil acceso.
	Seleccionar el sitio donde ubicar las camillas, botiquines y otros implementos para ocupar durante la emergencia.
	Instruir al personal de la institución en normas de primeros auxilios.
	Coordinar estrechamente con las otras unidades.
	Mantener un listado de hospitales, clínicas y centro de salud más cercanos a la institución.
	Participar en ejercicios de simulación y simulacros.
	Otras:
	Durante el evento
	Proporcionar primeros auxilios al personal que lo necesite, hasta que llegue la ayuda de especialistas.
	Priorizar la atención de personas afectadas, dependiendo de su gravedad.
	Coordinar las actividades con las otras unidades.
	Elaborar la lista de afectados con sus respectivos signos y síntomas y entregar en forma oportuna al comité institucional para emergencias.
	Otras
	Después del evento
	Verificar el estado de salud de las personas afectadas de la institución
	Verificar novedades de personal y material de la unidad.
	Elaboración del informe parcial de las novedades y tareas cumplidas por la unidad.
	Otras

Fuente: (Guía Institucional de Gestión Riesgos 2010)

2.2.18.4 Evacuación, búsqueda y rescate

Tabla 12-2: Evacuación, búsqueda y rescate

Evacuación, búsqueda y rescate	Funciones de la brigada
Responsables	Líder:
	Antes del evento
	Solicitar la capacitación al personal integrante de la unidad, en técnicas para ser aplicadas en la evacuación, búsqueda y rescate de las personas y bienes materiales que se encuentren en la institución y sean posibles evacuarlos.
	Disponer el equipo mínimo indispensable para las actividades de evacuación, búsqueda y rescate.
	Instruir al personal de la institución en normas de evacuación, búsqueda y rescate.
	Señalización de vías de evacuación hacia la zona de seguridad.
	Coordinar las actividades con el resto de las unidades

	Realizar inspecciones periódicas en el interior y exterior de las instalaciones, a fin de detectar amenazas.
	Identificar el lugar exacto donde deben llegar los heridos, enfermos y extraviados que serán evacuados.
	Participar en los ejercicios de simulación y simulacros.
	Durante el evento
	Realizar la evacuación del personal de la institución.
	Si la situación lo permite, realizar la búsqueda y rescate de: personas, animales, documentos calificados, equipos, etc.
	Realizar las actividades en coordinación con las otras unidades.
	Otras
	Después del evento
	Verificar novedades de personal y material de la unidad.
	Elaborar el informe parcial de las novedades y tareas.
	Otras

Fuente: (Guía Institucional de Gestión Riesgos 2010)

2.2.18.5 Comunicación

Tabla 13-2: Comunicación.

Comunicación	Funciones de la brigada
Responsables	Líder:
	Antes del evento
	Solicitar la capacitación al personal integrante de la unidad.
	Instruir al personal de la institución en normas de comunicación.
	Revisar continuamente los instrumentos de alarmas (acústicas y visuales).
	Capacitar al personal, en el tipo de alarmas que se utilizará en la institución.
	Mantener actualizados los números telefónicos de: cruz roja, cuerpo de bomberos, policía nacional, hospitales, casas de salud, médicos, y del personal que trabaja en la institución.
	Disponer de señales suplementarias o alternas de alarmas.
	Mantener una lista de personas o entidades vecinas a la institución, que dispongan de medios de comunicación (radioaficionados).
	Participar en los ejercicios de simulación y simulacros.
	Otras
	Durante el evento
	Activar la alarma al darse el evento.
	Disponer de los medios de comunicación al centro de institucional de comité de emergencia (cie) en la zona de seguridad.
	Coordinar las actividades con el resto de las unidades.
	Otras
	Después del evento
	Verificar novedades de personal y material de la unidad.
	Elaborar el informe parcial de las novedades y tareas.
	Otras

Fuente: (Guía Institucional de Gestión Riesgos 2010)

2.2.19 Mecanismos de alertas institucionales

Tabla 14-2: Mecanismos de alertas institucionales.

Nivel de alerta	Comportamiento de la amenaza	Acciones a realizar
Blanca	Existe una Amenaza potencial, Pero aún no se desarrolla el evento	No hay eventos actuales. El plan de contingencia está listo y contiene al menos un plan de contingencia para el tipo de evento
Amarilla	Desarrollo increíble de un evento	Tienes el comienzo de un evento; revisar planes de contingencia, situación actual periódicamente
Naranja	Aumento significativo de valores atípicos anteriores de un evento o fenómeno	Confirmando el evento, aún no ha alcanzado su máximo potencial; facilidades en caso de emergencia; actuar
Roja	Evento en desarrollo y eminente desastre potencial	Interés comenzó Completar la implementación de acciones de atención, organizaciones que tienen la máxima prioridad en eventos actuales o próximos.

Fuente: (Guía Institucional de Gestión Riesgos 2010)

2.2.20 Cadena de llamadas

Se debe dar una consideración mínima a la organización para garantizar una respuesta adecuada a la situación de emergencia desencadenando una cadena de llamadas dentro y fuera de la organización. Se puede encontrar más información en la guía. (Cueva, 2016. p. 17)

2.2.21 Simulaciones y simulacros institucionales

2.2.21.1 Simulación

La simulación es un ejercicio de escritorio o un juego de rol que le permite practicar acciones planificadas para tomar en caso de una emergencia o desastre y tomar decisiones.

Se trata de reunir al Comité Institucional de la CIE, u otros órganos estrechamente vinculados a las acciones de respuesta a emergencias o desastres, de manera que se presenten hipotéticos temas conjuntos en caso de emergencia o desastre, asumiendo los participantes dicho rol. Debe expresarse oralmente o por escrito, según su función. Este ejercicio es una gran preparación para el próximo ejercicio. (Guía Institucional de Gestión Riesgos 2010, p. 28)

Objetivos de la simulación

- Evaluar los mecanismos establecidos en los planes de contingencia de la organización en caso de desastre.
- Fortalecer la capacidad de la organización para prepararse y responder a los desastres.

Pasos de planificación de la simulación

- Determinar el objetivo específico del ejercicio. El objetivo final siempre es evaluar el plan de creación de capacidad de los primeros respondedores.

- La formación de un evento hipotético (incendio, terremoto, otro.) que afectará a la organización. Si la simulación es parte de la preparación del ejercicio, debe basarse en el escenario general del ejercicio.
- Determinar los personajes que serán representados en el ejercicio
- Asignar roles a participantes individuales o grupos de participantes, excepto aquellos ya asignados como parte de su trabajo en el Plan de Contingencia Institución-CIE.
- Desarrollar un escenario común simple en forma de introducción con información general sobre el medio ambiente, eventos, impactos y características de la población afectada. Anote los mensajes que se llevarán los participantes durante la implementación. Por lo general, son los problemas específicos de la personalidad los que generan las soluciones.
- Definir metodología de simulación. (Guía Institucional de Gestión Riesgos 2010, p. 29)

2.2.21.2 Simulacro

Se trata de un ejercicio o prueba de las acciones previstas a realizar en caso de emergencia o desastre, estipuladas en el plan de contingencia institucional, en el cual estarán todos los funcionarios y personas ajenas a la organización que se verían afectadas en caso de emergencia. Involucrado, ya sea como representante principal, trabajador de apoyo o como víctima; Aplicar conocimientos e implementar técnicas de respuesta planificada. Para lograrlo, es necesario contar con una escena y unos personajes reales. Esta práctica ocurre en tiempos normales y su implementación hace que todos los respondedores sean conscientes de la importancia de estar preparados para actuar adecuadamente durante los desastres y para mejorar los defectos o debilidades que se descubran durante la implementación. (Guía Institucional de Gestión Riesgos 2010, p.30)

Objetivos

- Evaluar el funcionamiento de los planes de emergencia institucional frente a una emergencia o desastre.
- Fortalecer la capacidad de preparación y respuesta ante un desastre.

2.2.21.3 Acciones a realizar antes de planificar un simulacro

Antes de la planificación, se deben tomar las siguientes acciones, ya que CIE juega un papel importante en la transmisión del conocimiento sobre el tema y su enfoque al funcionario o personal. (Guía Institucional de Gestión Riesgos 2010, p. 31)

Es importante trabajar en la:

- a) Sensibilización.
- b) Formación básica para el manejo de emergencias (medidas de autoprotección).
- c) Organización del Comité institucional.

- d) Capacitación del Comité y sus brigadas.
- e) Diagnóstico básico de riesgo a desastre en la institución.
- f) Coordinación de actividades con los organismos de respuesta u organismos básicos (cruz roja, cuerpo de bomberos y policía).

2.2.21.4 Planificación del simulacro

Dado que uno de los objetivos del ejercicio es evaluar el plan de contingencia, éste debe ser cumplimentado y conocido y comprendido por todos. Los principales actores del ejercicio fueron los miembros de cada uno de los comités de la CIE y los demás funcionarios. Solo los responsables de la implementación son los que brindan espacio para que estas personas practiquen lo que deben hacer en caso de un desastre. Siga los pasos a continuación para organizar las tareas en su negocio o empresa. (Guía Institucional de Gestión Riesgos 2010, p. 31)

2.2.21.5 Conformación de los encargados del simulacro.

Se requiere nombrar a los participantes de los diferentes grupos para el desarrollo y ejecución de los diferentes simulacros con las funciones siguientes:

- a) Equipo coordinador definido: coordina, convoca, dirige, establece, aprueba y monitorea un programa común de desarrollo
- b) Escenario: determinar el evento a atender (terremoto, inundación, otras circunstancias) y las condiciones generales en las que se espera que ocurra el desastre.
- c) Manual: determinar paso a paso las situaciones que se presentan durante el ejercicio.
- d) Divulgación de la cesión: este comité determina cómo divulgará todas las acciones en la cesión.
- e) Gestión de fondos o finanzas: planificar e implementar todas las actividades de recaudación de fondos según sea necesario.
- f) Logística: gestionar los recursos necesarios.
- g) Evaluación: identificar lo que se hizo correctamente y lo que no se hizo o dejó de hacer para que se pueda corregir en el próximo ejercicio.

La actividad final de la guía es presentar el informe final, que es responsabilidad del auditor. Con los resultados de la evaluación se realizan los cambios necesarios para corregir las debilidades detectadas, y luego se repite todo el proceso en intervalos no mayores a 6 meses. (Guía Institucional de Gestión Riesgos 2010, p. 32)

2.3 Señalización de seguridad

Las señales de seguridad que resulten de una combinación de formas geométricas y colores, símbolos o símbolos agregados, dándoles un significado específico relacionado con la seguridad, deben comunicarse de manera simple, rápida y fácil de entender. (INEN 3864 2013, p. 5)

2.3.1 Colores de seguridad

Tabla 15-2: Colores de seguridad y significado.

COLOR	SIGNIFICADO	EJEMPLOS DE USO
	Alto Prohibición	Señal de parada Signos de prohibición Este color se usa también para prevenir fuego y para marcar equipo contra incendio y su localización.
	Atención Cuidado, peligro	Indicación de peligros (fuego, explosión, envenenamiento, etc.) Advertencia de obstáculos.
	Seguridad	Rutas de escape, salidas de emergencia, estación de primeros auxilios.
	Acción obligada, información	Obligación de usar equipos de seguridad personal. Localización de teléfono.
El color azul se considera color de seguridad sólo cuando se utiliza en conjunto con un círculo.		

Fuente: (INEN 3864 2013, p. 6)

2.3.2 Señales de prohibición

Este tipo de señal se utiliza para evitar que las personas realicen una actuación que pueda provocar un peligro individual o para quienes se encuentran cerca. Ejemplo: Prohibido fumar. (UNE-EN ISO 7010 2011, p. 76)



Figura 2-2: Señal de prohibición.

Fuente: (ISO 7010, 2011)

2.3.3 Señales de obligación

Obligan a seguir un cierto comportamiento. Ejemplo: Uso obligatorio de guantes. (UNE-EN ISO 7010 2011, p.50)



Figura 3-2: Señal de obligación.

Fuente: (ISO 7010, 2011)

2.3.4 Señales de advertencia

Nos muestra la presencia de un riesgo o peligro. Ejemplo: Peligro corriente eléctrica. (UNE-EN ISO 7010 2011, p. 108)



Figura 4-2: Señal de advertencia
Fuente: (ISO7010, 2011)

2.3.5 Señales de información

Nos muestra las salidas de emergencia, rutas de evacuación, puntos de encuentro, dispositivos de seguridad y salvamento. (UNE-EN ISO 7010 2011, p. 27)



Figura 5-2: Señal de información
Fuente: (ISO7010, 2011)

2.3.6 Señales de seguridad

Identifica y localiza los equipos de lucha contra incendios. Por ejemplo, extintores y mangueras. (UNE-EN ISO 7010 2011, p. 44)



Figura 6-2: Señal de seguridad
Fuente: (ISO7010, 2011)

2.4 Seguridad contra incendios

El fuego es un proceso de combustión caracterizado por una reacción química de oxidación violenta de un material combustible, con desprendimiento de llamas, calor y gases es un proceso exotérmico. (NFPA10 2007, p. 7)

2.4.1 Equipos portátiles (Extintores)

Son aquellos extintores que por su peso pueden ser transportados por una persona.



Figura 7-2: Extintor portátil
Fuente: (Toinga, 2018)

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos en función del agente extintor: (Toinga, 2018, p. 31)

- Extintor de agua
- Extintor de espuma
- Extintor de polvo
- Extintor de anhídrido carbónico (CO₂)
- Extintor de hidrocarburos halogenados
- Extintor específico para fugas de metales

2.4.2 Clases de fuego

Clase A: Los sólidos combustibles, que son productos de la combustión, producen residuos de carbono en forma de brasas o rescoldos incandescentes. Los cinco grandes grupos que componen esta categoría son: papel, madera, textiles, basura y residuos. Este tipo de fuego está representado por un triángulo verde con la letra "A". (DEMISA 2011, p. 6)



Figura 8-2: Tipo de fuego, clase A
Fuente: (DEMISA, 2011)

Clase B: Son todas aquellas sustancias de líquido inflamable o líquido dependiendo de la temperatura de la llama. Incluyen combustibles polares (alcoholes), combustibles no polares (hidrocarburos y sus derivados), algunos plásticos y sólidos que ingresan calor a la fase líquida (estearina, parafina, etc.). Este tipo de fuego está representado por un cuadrado o rectángulo rojo,

con la letra "B" en el centro. (DEMSA 2011, p. 6)



Figura 9-2: Tipo de fuego, clase B
Fuente: (DEMSA, 2011)

Clase C: Los materiales o dispositivos conectados a la red eléctrica están bajo tensión y provocan un incendio por sobrecarga, cortocircuito o fallo del sistema. Este tipo de fuego está representado por un círculo azul con la letra "C". (DEMSA 2011, p.6)



Figura 10-2: Tipo de fuego, clase C
Fuente: (DEMSA, 2011)

Clase D: Se denomina al fuego originado por metales alcalinos entre ellos se encuentran el sodio, magnesio, potasio, calcio, etc. Su nivel de peligro se encuentra en su alta reacción con el oxígeno. Este tipo de incendio está representado por una estrella de cinco picos de color amarillo, con la letra "D". (DEMSA 2011, p. 6)



Figura 11-2: Tipo de fuego, clase D
Fuente: (DEMSA, 2011)

Clase K: En esta clase de incendio engloba a las grasas y aceites que se encuentran presentes en las cocinas, de ahí se identifica con la letra K = Kitchen = Cocina en inglés. (DEMSA 2011, p. 7)

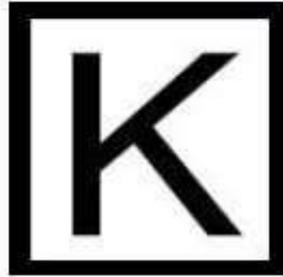


Figura 12-2: Tipo de fuego, clase K
Fuente: (DEMSA 2011)

2.5 Normas NFPA

La Asociación Nacional de Protección contra Incendios (NFPA) es reconocida en todo el mundo como la principal fuente autorizada de conocimientos técnicos, datos y consejos sobre prevención y control de incendios para los consumidores. NFPA es la fuente principal de normas y reglas de protección contra incendios y se ha incorporado a la ley en todos los niveles de gobierno.

Los códigos y estándares son preparados por técnicos, equilibrados en composición para representar todos los puntos de vista por igual, y encargados de establecer estándares justos de seguridad contra incendios sin gastos generales. (Cruz y Martínez 2017, p. 2)

Las principales normas NFPA son las siguientes:

- **NFPA 1-101.-** Identificación de las áreas mayor riesgo.
- **NFPA 10.-** Distribución de extintores.
- **NFPA 13.-** Instalación sistema rociadores automáticos.
- **NFPA 14.-** Prueba hidrostática para tuberías y tanques.
- **NFPA 20.-** Instalación de bombas de agua.
- **NFPA 22.-** Diseño e instalación de tanques para agua.
- **NFPA 24.-** Instalación de tomas de agua y tuberías.
- **NFPA 25.-** Evaluación y mantenimiento de sistemas.
- **NFPA 72.-** Diseño de sistemas de detección y alarmas.
- **NFPA 72E.-** Instalación de detectores de humo y calor.
- **NFPA 231.-** Áreas de almacenamiento en general.

2.6 Evaluación de riesgos de incendio por método Meseri

En este método se combinan de forma sencilla las características de la instalación y los medios de protección para obtener una calificación de riesgo ponderada por ambos factores. Este método

le permite al entrevistador hacer una evaluación rápida durante el examen y hacer recomendaciones apropiadas casi de inmediato para reducir los riesgos de incendio y explosión. El Método Simplificado para la Evaluación del Riesgo de Incendios (Meseri) tiene en cuenta dos masas de factores diferentes. (Cuerpo de Bomberos Santo Domingo, 2018, p. 1).

2.6.1 Factores Propios de las Instalaciones:

Los factores propios de las instalaciones son el tipo de construcción, situación, procesos, concentración, propagabilidad y destructibilidad. (Cuerpo de Bomberos Santo Domingo, 2018, p. 2).

2.6.2 Factores de construcción

2.6.2.1 Número de plantas o altura del edificio

Tabla 16-2: Tabla 16-2: Número de plantas o altura del edificio

Número de pisos	Altura	Coficiente
1 o 2	menor que 6 m	3
3,4 o 5	entre 6 y 12 m	2
6, 7, 8 o 9	entre 15 y 20 m	1
10 0 más	más de 30 m	0

Fuente:(Cuerpo de Bomberos Santo Domingo, 2018)

2.6.2.2 Mayor sector de incendio

Tabla 17-2: Mayor sector de incendio.

Superficie mayor sector de incendio	Coficiente
de 0 a 500 m ²	5
de 501 a 1500 m ²	4
de 1501 a 2500 m ²	3
de 2501 a 3500 m ²	2
de 3501 a 4500 m ²	1
más de 4500 m ²	0

Fuente:(Cuerpo de Bomberos Santo Domingo, 2018)

2.6.2.3 Resistencia al fuego

Tabla 18-2: Resistencia al fuego.

Resistencia al fuego	Coficiente
Resistente al fuego (hormigón)	10
No combustible	5
Combustible	0

Fuente:(Cuerpo de Bomberos Santo Domingo, 2018)

2.6.2.4 Falsos techos

Tabla 19-2: Falsos techos.

Falsos techos	Coficiente
sin falsos techos	5
con falsos techos incombustibles	3
con falsos techos combustibles	0

Fuente: (Cuerpo de Bomberos Santo Domingo, 2018)

2.6.3 Factores de Situación:

2.6.3.1 Distancia de los bomberos

Tabla 20-2: Distancia de los bomberos.

Distancia de bomberos		Coficiente
Distancia (Km)	Tiempo (minutos)	
Menor de 5	5	10
Entre 5 y 10	5 y 10	8
Entre 10 y 15	10 y 15	6
Entre 15 y 25	15 y 25	2
Más de 25	25	0

Fuente: (Cuerpo de Bomberos Santo Domingo, 2018)

2.6.3.2 Accesibilidad del edificio

Tabla 21-2: Accesibilidad del edificio.

Accesibilidad edificios	Anchura vía de acceso (m)	Fachadas	Distancia entre puertas (m)	Coficientes
Buena	> 4	3	< 25	5
Media	2 – 4	2	< 25	3
Mala	< 2	1	> 25	1
Muy mala	no existe	0	> 25	0

Fuente: (Cuerpo de Bomberos Santo Domingo, 2018)

2.6.4 Procesos

2.6.4.1 Peligro de activación

Tabla 22-2: Peligro de activación.

Peligro de activación	Coficiente
Bajo	10
Medio	5
Alto	0

Fuente: (Cuerpo de Bomberos Santo Domingo, 2018)

2.6.4.2 Carga Térmica

Tabla 23-2: Carga térmica.

Carga de fuego (térmica)*		Coefficiente
Baja (poco material combustible)	$Q < 100$	10
Media	$100 < Q < 200$	5
Alta (gran cantidad de material combustible)	$Q > 200$	0

Fuente: (Cuerpo de Bomberos Santo Domingo, 2018)

2.6.4.3 Combustibilidad

Tabla 24-2: Combustibilidad.

Combustibilidad	Coefficiente
Baja	5
Media	3
Alta	0

Fuente: (Cuerpo de Bomberos Santo Domingo, 2018)

2.6.4.4 Orden y limpieza

Tabla 25-2: Orden y limpieza.

Orden y limpieza	Coefficiente
Bajo	0
Medio	5
Alto	10

Fuente: (Cuerpo de Bomberos Santo Domingo, 2018)

2.6.4.5 Almacenamiento en altura

Tabla 26-2: Almacenamiento en altura.

Almacenamiento en altura	Coefficiente
Menor de 2 m	3
Entre 2 y 4 m	2
Más de 4 m	0

Fuente: (Cuerpo de Bomberos Santo Domingo, 2018)

2.6.5 Factor de concentración

2.6.5.1 Concentración de valores

Tabla 27-2: Factor de concentración

Factor de concentración	Coefficiente
Menor de 100.000 U\$S/m ²	3
Entre 100.000 y 250.000 U\$S/ m ²	2
Más de 250.000 U\$S/m ²	0

Fuente: (Cuerpo de Bomberos Santo Domingo, 2018)

2.6.6 Factores de destructibilidad.

Se llevará a cabo el estudio de influencia de los efectos que produce un incendio, sobre los viene materiales como mercancías y maquinaria existente en el inmueble. Se encuentra la destructibilidad de los diferentes elementos de producción, materias primas, productos terminados y semielaborados, que podrían ser destruidos por las siguientes manifestaciones destructivas de un incendio. (Cuerpo de Bomberos Santo Domingo, 2018, p. 6)

2.6.6.1 Por calor

Tabla 28-2: Destructibilidad por calor.

Destructibilidad por calor	Coefficiente
Baja (las existencias no se destruyen el fuego)	10
Media (las existencias se degradan por el fuego)	5
Alta (las existencias se destruyen por el fuego)	0

Fuente: (Cuerpo de Bomberos Santo Domingo, 2018)

2.6.6.2 Por humo

Tabla 29-2: Destructibilidad por humo.

Destructibilidad por humo	Coefficiente
Baja (humo afecta poco a las existencias)	10
Media (humo afecta parcialmente las existencias)	5
Alta (humo destruye totalmente las existencias)	0

Fuente: (Cuerpo de Bomberos Santo Domingo, 2018)

2.6.6.3 Por corrosión

Tabla 30-2: Destructibilidad por corrosión y gases.

Destructibilidad por corrosión y gases*	Coefficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

Fuente: (Cuerpo de Bomberos Santo Domingo, 2018)

2.6.6.4 Por agua

Tabla 31-2: Destructibilidad por agua.

Destructibilidad por agua	Coefficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

Fuente: (Cuerpo de Bomberos Santo Domingo, 2018)

2.6.7 Factores de propagabilidad

2.6.7.1 Vertical

Tabla 32-2: Propagabilidad vertical.

Propagabilidad vertical (transmisión del fuego entre pisos)	Coefficiente
Baja	5
Media	3
Alta	0

Fuente: (Cuerpo de Bomberos Santo Domingo, 2018)

2.6.7.2 Horizontal

Tabla 33-2: Propagabilidad horizontal.

Propagabilidad vertical (transmisión del fuego en el piso)	Coefficiente
Baja	5
Media	3
Alta	0

Fuente: (Cuerpo de Bomberos Santo Domingo, 2018)

2.6.8 Factores de protección.

Los coeficientes que se aplican en los factores de protección se calculan de acuerdo a las medidas de protección que existen en los establecimientos ya sea con vigilancia de mantenimiento o sin vigilancia de mantenimiento. Se entiende como vigilancia la operativa permanente de una persona durante los siete días de la semana a lo largo de todo el año. (Cuerpo de Bomberos Santo Domingo, 2018, p. 8)

Tabla 34-2: Factores de protección.

Elementos y sistemas de protección contra incendios	Sin vigilancia de mantenimiento (SV)	Con vigilancia de mantenimiento (CV)
Extintores portátiles (EXT)	1	2
Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4
Columnas hidrantes exteriores (CHE)	2	4
Detección Automática (DET)	0	4
Rociadores automáticos (ROC)	5	8
Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4

Fuente: (Cuerpo de Bomberos Santo Domingo, 2018)

2.6.9 Método de cálculo

Ya realizados los cálculos los valores de los factores, se prosigue a efectuar el cálculo numérico para el valor del riesgo de incendio, siguiendo las siguientes pautas:

- **Subtotal X.** Suma de todos los coeficientes de los factores propios de la instalación.
- **Subtotal Y.** Suma de los coeficientes de los factores de protección.

El coeficiente de protección frente al incendio (P), se calculará aplicando la siguiente fórmula:

$$P = \frac{5x}{129} + \frac{5y}{26} + 1 (BCI) \quad (1)$$

En caso de existir Brigada Contra Incendio (BCI) se le sumará un punto al resultado obtenido anteriormente. En base al resultado obtenido se determina el nivel de riesgo y la aceptabilidad de acuerdo a los criterios de valoración establecidos en la tabla. (Cuerpo de Bomberos Santo Domingo, 2018, p. 9)

Tabla 35-2: Criterios de valoración de P.

Valor de P	Nivel de riesgo
0 a 2	Riesgo muy grave
2,1 a 4	Riesgo grave
4,1 a 6	Riesgo medio
6,1 a 8	Riesgo leve
8,1 a 10	Riesgo muy leve
Aceptabilidad	Valor de P
Riesgo aceptable	$P > 5$
Riesgo no aceptable	$P \leq 5$

Fuente: (Cuerpo de Bomberos Santo Domingo, 2018)

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de Estudio

El presente trabajo de titulación es de carácter técnico debido a que el enfoque es teórico práctico. Por lo cual se va a desarrollar un plan de emergencia en la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo, para dar inicio al proyecto se empieza con la recopilación de información utilizando como técnica de estudio la observación directa, donde se va a identificar los diferentes riesgos y vulnerabilidades a los que se encuentra expuesta la empresa, para su respectiva interpretación se empleó la matriz desarrollada en base a la guía técnica colombiana (GTC-45) y la metodología Meseri con la evaluación de riesgos de incendios, además se realiza la simulación de explosiones por medio del software ALOHA, para determinar zonas de seguridad ante la explosión de tanques de combustibles, posterior a ello se desarrolló el documento en el que cual se va a detallar como actuar frente a un tipo de emergencia o evento adverso.

3.2 Tipo de Investigación

3.2.1 *Investigación Bibliográfica*

Por medio de este tipo de investigación se logra la recopilación de información de fuentes bibliográficas tales como artículos, tesis, libros, revistas, páginas web, normativas vigentes relacionadas al análisis de riesgos labores, riesgo de incendio, amenazas y vulnerabilidades referentes al plan de emergencia institucional.

3.2.2 *Investigación Documental*

En este apartado se procede a recopilar información de las diferentes circunstancias de riesgos a los cuales se encuentran expuestos el personal administrativo y operarios faenadores, el instrumento que se utilizó fueron las cámaras fotográficas para la recopilación de información y posterior a ello la interpretación de los escenarios que intervienen en los diferentes riesgos, de esta manera se aporta en el desarrollo del plan de emergencia.

3.2.3 *Investigación Descriptiva*

Encargada de describir el fenómeno en el cual se va a centrar el estudio, para brindar una respuesta más clara del por qué ocurren las situaciones. Por medio de este tipo de investigación se redactó los diferentes detalles de todas las variables de estudio, a través de la aplicación de las metodologías para la correspondiente evaluación de riesgos y poder manipular dichas variables en la elaboración del nuevo plan de emergencia.

3.2.4 Investigación de Campo

La investigación de campo estudia todo aquello que se transforma mediante la acción del investigador trabajando los fenómenos sociales en su ambiente natural. En el nuevo plan de emergencia de la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo, se divide en varias etapas, la primera de ellas es la visita a la empresa para la identificación de los riesgos, amenazas y vulnerabilidades, como segunda etapa se evalúan los riesgos en la guía técnica colombiana y la evaluación del riesgo de incendio en la matriz Meseri, posterior a ello se determina el nivel de vulnerabilidad de dichos riesgos, como tercera etapa y con los resultados de los análisis se elabora el plan de emergencia tomando a consideración los protocolos necesarios para enfrentar algún evento adverso, por último se crean las brigadas correspondientes según el tipo de emergencia a actuar, acompañado de capacitaciones y simulacros donde se observará el comportamiento de las brigadas, antes, durante, y después del ocurrido evento adverso.

3.2.5 Investigación Exploratoria

Se describe como una investigación exploratoria para examinar sus características primordiales empleando el método cualitativo como también cuantitativo, en la elaboración del plan de emergencia, empezamos explorando el tema para poder tener un primer acercamiento en la comprensión de sus particularidades, extraer los datos y variables importantes como el tipo de evento adverso, el número de personas protagonistas, las contraindicaciones, tiempo de evacuación, satisfacción, entre otras, que proporcionen a la empresa características a tomar en cuenta, mediante este tipo de investigación, se pretende tener la captación del personal y por consiguiente generar un ambiente más seguro al momento de actuar frente a una emergencia.

3.3 Población de Estudio

En el presente trabajo de titulación se ha considerado a la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, con la finalidad de desarrollar el plan de emergencia, dicha empresa cuenta con 61 trabajadores entre personal administrativo y personal operativo.

3.4 Técnicas de recolección de datos

3.4.1 Observación Directa

La observación directa es una técnica que nos permite una amplia visualización de todas las áreas que constituyen la institución, así también observar las circunstancias en las cuales desempeñan cada uno de los trabajadores y recolectar los datos en un tiempo determinado sin afectar las

necesidades del ambiente en el cual se desarrollan las actividades en la “EPMTH” para empezar con el estudio.

3.5 Metodología

3.5.1 Método Inductivo

Por medio del Método Inductivo en la “EPMTH” se identificó las principales amenazas que pueden afectar a las personas que laboran en dicha empresa, para ello se realizó el estudio de las vulnerabilidades, asumiendo entonces que para actuar frente a una emergencia de cualquier tipo lo fundamental es cumplir con el proceso de evacuación, así que, en adelante cuando se presente una emergencia se deberá gestionar los protocolos de evacuación.

3.5.2 Método Deductivo

Hace referencia a un razonamiento específico, extrayendo conclusiones lógicas desde un conjunto de proporciones, aplicando el método deductivo en el análisis de que el plan de emergencia protege la integridad física de las personas que se encuentran en una institución y la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo posee un plan de emergencia, se deduce que la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo protege la integridad física de las personas que se encuentran en su institución.

3.6 Instrumentos para recolección de datos

3.6.1 Medios Digitales

Para la recopilación de información en las diferentes áreas de las instalaciones de la “EPMTH” se empleó dispositivos tecnológicos como teléfonos inteligentes, cámaras fotográficas y computadora portátil que nos facilitan contar con un respaldo de la información adquirida.

3.6.2 Software

Para el desarrollo del trabajo de titulación se estableció como referencia formatos en Microsoft Excel y Word documentos desarrollados por el Cuerpo de Bomberos Santo Domingo, que nos aporta como guía base en la elaboración del plan de emergencia para la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo en la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. Se utilizó plantillas de matrices preestablecidas entre ellas:

- Formato guía del Cuerpo de Bombero Santo Domingo para el desarrollo del Plan de emergencia.
- Matriz de identificación de peligros, valoración y control de riesgos (GTC-45)
- Matriz método simplificado de evaluación de riesgos de incendio MESERI.
- Matriz para el análisis de vulnerabilidad institucional y estructural.

- Software ALOHA, para determinar zonas de seguridad ante la explosión de tanques de combustibles.

3.7 Datos de la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo.

3.7.1 Información general de la “EPMTH”

- **Razón social:** Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo
- **Representante legal:** Dr. Wuandember Velasteguí
- **Actividad Económica principal:** Faenamiento de animales bovino y porcino
- **Provincia:** Santo Domingo de los Tsáchilas
- **Ciudad:** Santo Domingo de los Colorados
- **Dirección:** Calle Alemania Sn y Vías, Las Mercedes, Santo Domingo 230103
- **Número teléfono:** (02) 275-7631
- **Correo electrónico:** epmthsd@gmail.com

3.7.2 Ubicación

Las instalaciones de la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo se encuentran ubicadas en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, las coordenadas son:

- **Coordenadas UTM: latitud:** -0.24307256071640604, **longitud:** -79.13990090199518, **altitud:** 516,9327551m.



Figura 1-3: Ubicación de la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo.
Fuente: Google Earth 2022

3.8 Estructura Organizativa

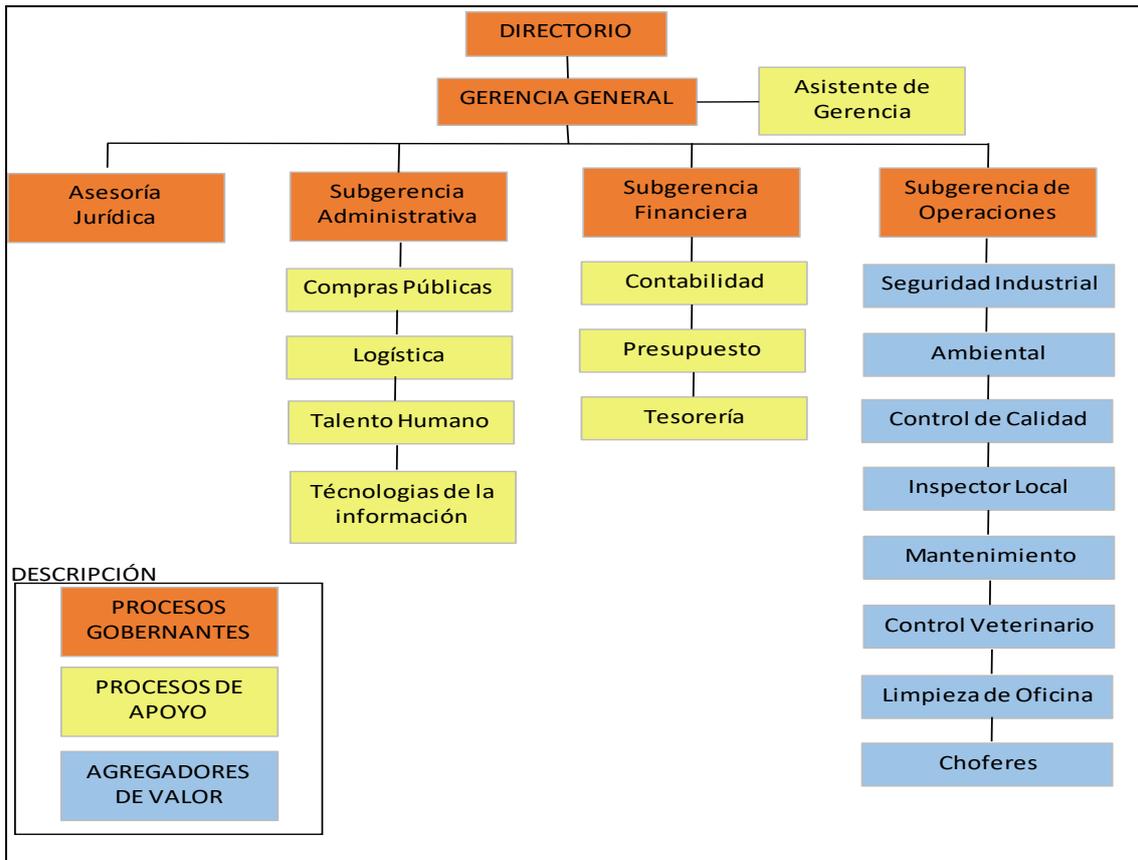


Figura 2-3: Organigrama Estructural de la “EPMTH”

Fuente: Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo

3.9 Descripción de la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo

La Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo cuenta en la actualidad con 5 modulares de una planta y se encuentran distribuidos de la siguiente manera.



Figura 3-3: Planta Administrativa

Realizado por: Sarabia C. 2022



Figura 4-3: Planta de Faenamiento
Realizado por: Sarabia C. 2022



Figura 5-3: Restaurante y Área de descanso
Realizado por: Sarabia C. 2022



Figura 6-3: Planta de Mantenimiento y Bodega
Realizado por: Sarabia C. 2022



Figura 7-3: Corrales
Realizado por: Sarabia C. 2022

3.10 Actividades para el desarrollo del Plan de Emergencia.

Tabla 1-3: Actividades

ACTIVIDAD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	RESPONSABLE
Observación y Análisis de la situación actual de la “EPMTH”	Observación Directa	Cámaras Fotográficas Teléfonos inteligentes Computadora portátil	Ing. Verónica de la Cruz Sr. Carlos Sarabia
Evaluación de Riesgos	Observación Directa	Matriz IPER (GTC-45)	Ing. Verónica de la Cruz Sr. Carlos Sarabia
Evaluación de vulnerabilidad institucional y estructural	Observación Directa	Matriz de v ulnerabilidades	Ing. Verónica de la Cruz Sr. Carlos Sarabia
Identificación de amenazas	Observación Directa	Matriz establecida	Ing. Verónica de la Cruz Sr. Carlos Sarabia
Valoración de riesgos de incendio	Observación Directa	Matriz de Metodología MESERI	Ing. Verónica de la Cruz Sr. Carlos Sarabia
Conformación de las brigadas	Socialización del plan de emergencia	Responsables del desarrollo del plan de emergencia	Ing. Verónica de la Cruz Sr. Carlos Sarabia
Capacitación en manejo de extintores y primeros auxilios	Capacitación	Responsable del Cuerpo de Bomberos de Santo Domingo	Ing. Verónica de la Cruz Sr. Carlos Sarabia

Realizado por: Sarabia Carlos, 2022.

3.11 Metodología para el Plan de Emergencia.

En el progreso y desarrollo del Plan de Emergencia en las instalaciones de la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo se procedió a seguir como referencia el formato establecido por el Cuerpo de Bomberos de Santo Domingo.

3.12 Estructura del Plan de Emergencia.

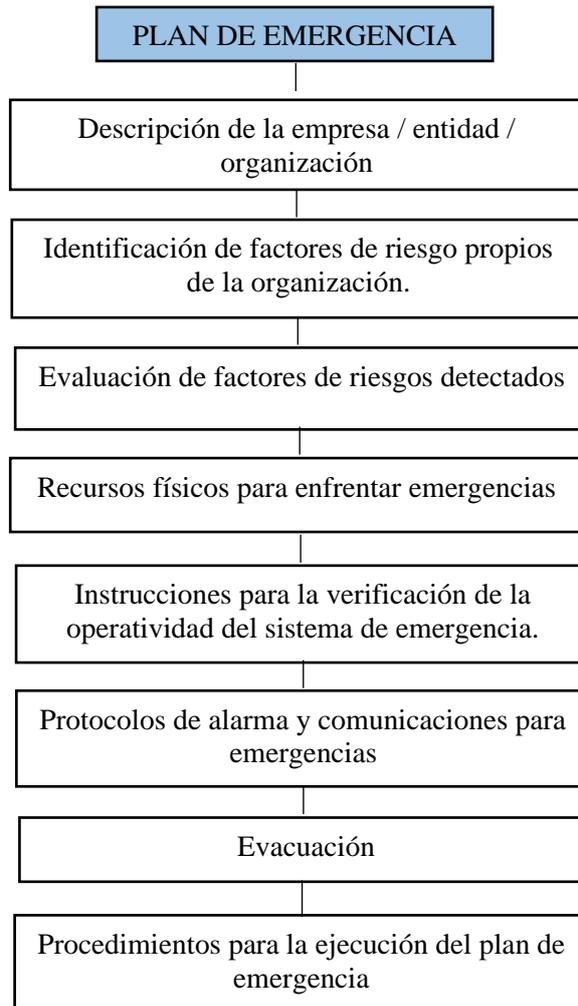


Figura 8-3: Estructura del Plan de Emergencia
Realizado por: Sarabia C. 2022

3.13 Análisis de riesgos laborales

3.13.1 Guía Técnica Colombia (GTC-45)

La matriz de Identificación de Peligro, Valoración y Control de Riesgos de la Guía Técnica Colombiana IPER (GTC-45) tiene en cuenta los principios fundamentales de la norma NTC-OSHAS 18001 y la base en el proceso de gestión del riesgo desarrollado en la norma BS 8800 (British Standard) y la NTP 330 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España (INSHT), al igual que los modelos de gestión de riesgos con la NTC ISO 31000, teniendo como principal objetivo hacer un sitio seguro para trabajar y así poder evitar accidentes de trabajo y enfermedades laborales.

Esta guía tiene como base las directrices para identificar los peligros y valorar dichos riesgos, se inicia con una clasificación de los procesos, actividades y tareas, seguido a esto, se identifica los peligros describiéndolos y clasificándolos a cada uno de estos. Posteriormente, se describe los

efectos posibles que se pueden generar, así como se identifica los controles existentes con la fuente, el medio y el receptor, después, se realiza una evaluación del riesgo, identificando el nivel de deficiencia, exposición, probabilidad y consecuencia existente, posterior a ello obtener una valoración del riesgo con la aceptabilidad del mismo según lo alcanzado en cada uno de los niveles, una vez identificado el nivel de riesgo se generan criterios para establecer controles y finalmente, se genera medidas de intervención para mitigar los riesgos identificados. (Guía Técnica Colombiana GTC-45, 2012)

3.13.1.1 Evaluación de los riesgos

La evaluación de los riesgos corresponde al proceso de determinar la probabilidad de que ocurran eventos específicos y la magnitud de sus consecuencias, mediante el uso sistemático de la información disponible.

Para evaluar el nivel de riesgo (NR), se debería determinar lo siguiente:

$$NR = NP \times NC \quad (2)$$

En donde

NP = Nivel de probabilidad

NC = Nivel de consecuencia

A su vez, para determinar el NP se requiere:

$$NP = ND \times NE \quad (3)$$

En donde:

ND = Nivel de deficiencia

NE = Nivel de exposición

3.13.1.2 Nivel de deficiencia

Para determinar el ND se puede interpretar en la siguiente tabla:

Tabla 2-3: Determinación del nivel de deficiencia

Nivel de deficiencia	Valor de ND	Significado
Muy -Alto (MA)	10	Se ha(n) detectado peligro(s) que determina(n) como posible la generación de incidentes o consecuencias muy significativas, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al nesgo es nula o no existe, o ambos.
Alto (A)	6	Se ha(n) detectado algún(os) peligro(s) que pueden dar lugar a consecuencias significativa(s), o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es bata, o ambos.
Medio (M)	2	Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativas o de menor importancia, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambos.
Bajo (B)	No se Asigna Valor	No se ha detectado consecuencia alguna, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es alta, o ambos El nesgo está controlado

Fuente: (Guía Técnica Colombiana GTC-45, 2012)

Realizado por: Sarabia Carlos, 2022.

3.13.1.3 Nivel de exposición

Para determinar el NE se puede aplicar los criterios de la siguiente tabla

Tabla 3-3: Determinación del nivel de exposición.

Nivel de exposición	Valor de NE	Significado
Continua (EC)	4	La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante la jornada laboral.
Frecuente (EF)	3	La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	La situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral y por un periodo de tiempo corto.
Esporádica (EE)	1	La situación de exposición se presenta de manera eventual.

Fuente: (Guía Técnica Colombiana GTC-45, 2012)

Realizado por: Sarabia Carlos, 2022.

3.13.1.4 Nivel de probabilidad

Para determinar el nivel de probabilidad NP se combinan los resultados de las tablas de nivel de deficiencia y nivel de exposición,

Tabla 4-3: Determinación del nivel de probabilidad

Niveles de probabilidad		Nivel de exposición (NE)			
Nivel de deficiencia (ND)		4	3	2	1
	10	MA - 40	MA 30	A -20	A -10
	6	MA-24	A - 18	A - 12	M-6
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

Fuente: (Guía Técnica Colombiana GTC-45, 2012)

Realizado por: Sarabia Carlos, 2022.

El resultado del nivel de probabilidad se puede interpretar de acuerdo al significado en la siguiente tabla de niveles de probabilidad.

Tabla 5-3: Significado de los diferentes niveles de probabilidad

Nivel de probabilidad	Valor de NP	Significado
Muy Alto (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continua o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia
Alto (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral.
Medio (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Bajo (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Fuente: (Guía Técnica Colombiana GTC-45, 2012)

Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

3.13.1.5 Nivel de consecuencia

A continuación, se determina el nivel de consecuencias según los parámetros de la siguiente tabla.

Tabla 6-3: Determinación del nivel de consecuencias.

Nivel de Consecuencias	NC	Significado
		Daños personales
Mortal o Catastrófico (M)	100	Muerte (s)
Muy grave (MG)	60	Lesiones o enfermedades graves irreparables (Incapacidad permanente parcial o invalidez).
Grave (G)	25	Lesiones o enfermedades con incapacidad laboral temporal (ILT).
Leve(L)	10	Lesiones o enfermedades que no requieren incapacidad

Fuente: (Guía Técnica Colombiana GTC-45, 2012)

Realizado por: Sarabia Carlos, 2022.

Los resultados de las tablas de niveles de probabilidad y nivel de consecuencias se combinan para obtener el nivel de riesgos, el cual se interpreta de acuerdo a los criterios de la siguiente tabla.

Tabla 7-3: Determinación del nivel de riesgo.

Nivel de riesgo		Nivel de probabilidad (NP)			
NR = NP x NC		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencias (NC)	100	I 4 000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 200 III 120
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 100-50
	10	II 400-240	II 1200 III 100	III 80-60	III 100 IV 20

Fuente: (Guía Técnica Colombiana GTC-45, 2012)

Realizado por: Sarabia Carlos, 2022.

Tabla 8-3: Significado del nivel de riesgo.

Nivel de riesgo	Valor de NR	Significado
I	4 000 - 600	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control Intervención Urgente
II	500- 150	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato, Sin embargo, suspenda actividades si el nivel de nesgo está por encima o igual a 360
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
IV	20	Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el nesgo aun es aceptable.

Fuente: (Guía Técnica Colombiana GTC-45, 2012)

Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

3.13.1.6 Decidir si el riesgo es aceptable o no

Una vez determinado el nivel de riesgo, la organización debería decidir cuáles riesgos son aceptables y cuáles no, los criterios se expresan en la siguiente tabla.

Tabla 9-3: Aceptabilidad del riesgo.

Nivel de Riesgo	Significado
I	No Aceptable
II	No Aceptable o Aceptable con control específico
III	Aceptable
IV	Aceptable

Fuente: (Guía Técnica Colombiana GTC-45, 2012)

Realizado por: Sarabia Carlos, 2022.

Al aceptar un riesgo específico, se debería tener en cuenta el número de expuestos y las exposiciones a otros peligros, que pueden aumentar o disminuir el nivel de riesgo en una situación particular. La exposición al riesgo individual de los miembros de los grupos especiales también se debería considerar, por ejemplo, los grupos vulnerables, tales como nuevos o inexpertos.

3.13.2 Descripción de los puestos de trabajo

- Gerente general
- Asesor jurídico
- Subgerente administrativo
- Técnico en compras públicas.
- Técnico logístico.
- Especialista talento humano
- Tecnologías de la información.
- Subgerente financiero
- Especialista en contabilidad y presupuesto
- Especialista en tesorería
- Subgerente de operaciones
- Especialista en seguridad industrial
- Especialista ambientalista
- Técnico inspector local
- Operativos faenadores

3.13.3 Evaluación de riesgos laborales

Se realiza la evaluación de los riesgos laborales utilizando la guía técnica Colombiana (GTC-45) la evaluación se registra en la tabla 10-3: Evaluación de riesgos laborales (GTC-45).

Tabla 10-3: Evaluación de riesgos laborales (GTC-45)

MARTIZ DE RIESGOS																																							
EMPRESA PÚBLICA MANCOMUNADA DEL TRÓPICO HÚMEDO																																							
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, VALORACIÓN Y CONTROL DE RIESGOS, MATRIZ GTC-45																																							
INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA															Proceso Promoción y Prevención																								
Razón Social de la Empresa: Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo																																							
Centros de Trabajo					SI	X	NO	Clase(s) de Riesgos							Físicos	Químicos	Ergonómicos	Psicosociales	Mecánicos	Biológicos																			
Dirección: Urb. Brasilia del Toachi, Km 1½ de la vía a las Mercedes margen izquierdo															Tiempo de funcionamiento de la empresa en Años, Meses, Días																								
Teléfono (s)					2756568 / 2757631					Ciudad / Municipio					Santo Domingo de los Tsáchilas																								
Correo electrónico					emthdel@gmail.com					Actividad Económica					Servicio de Faciamiento de bovino y porcino para el consumo humano																								
Nombre del Centro de Trabajo:					Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo					Gerente / jefe / coordinador					Dr. Wuandember Velastegui					Fecha de evaluación					DD	MM	AAAA	10 de Enero del 2022											
No. de Trabajadores					57					Móvil					994347693					Sector Económico					Institución Pública														
PARROQUIA					Brasilia del Toachi					SECTOR					Urb. Brasilia del Toachi					Responsable Seguridad y Salud Ocupacional					Ing. Verónica de la Cruz					Levantamiento de la información en la matriz realizada por:					Testista Carlos Steven Sarabia Puentes				
PROCESO	TIPO PROCESO RUTINARIO / NO RUTINARIO	LUGAR DE TRABAJO	ACTIVIDAD	TAREA	TIPO ACTIVIDAD RUTINARIA / NO RUTINARIA	DESCRIPCION	PELIGRO	EFECTOS POSIBLES	CONTROL EXISTENTE			NIVEL DE EFICIENCIA				EVALUACION DEL RIESGO					CRITERIOS DE CONTROL MEDIDAS DE INTERVENCION SUGERIDAS																		
									FUENTE	MEDIO	TRABAJADOR	MUY ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO	NIVEL DE DEFICIENCIA	NIVEL DE EXPOSICION	NIVEL DE PROBABILIDAD	INTERPRETACION NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE CONSECUENCIA	NIVEL DE RIESGO	INTERPRETACION DEL NIVEL DE RIESGO	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	EXUESTOS	ELIMINACION	SUSTITUCION	CONTROL INGENIERIA	CONTROLES ADMINISTRATIVOS, DOCUMENTAL Y ADVERTENCIA (SEÑALIZACION / DELIMITACION / DEMARCAACION)	CONTROL EN LA PERSONA (EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL, FORMACION)										
PLANTA ADMINISTRATIVA ADMINISTRATIVA	Rutinario	EPMTH	Vinculada directamente con un análisis administrativo, de control y gestión para el desarrollo de la empresa, llevando a cabo un conjunto de actividades diarias relacionadas con la planificación de gerencia, facturación, logística, jurídica, financiera y	DIGITALIZACION DE DOCUMENTOS, REGISTROS PARA LA ADMINISTRACION Y DESPACHO DE LOS ANIMALES	Rutinaria	CONDICIONES DE LA TAREA (CARGA MENTAL, CONTENIDO DE LA TAREA, DEMANDAS EMOCIONALES). Actividades desarrolladas en el cumplimiento de su labor	PSICOSOCIAL	Estrés, nivel de responsabilidad y carga mental, alteraciones de sueño, dolor de cabeza, irritabilidad, problemas de tiempo.	Gestión, distribución y organización de actividades en los puestos de trabajo	mejorar las relaciones de comunicación entre compañeros.	Apoyo psicológico	(M)				2	3	6	(M)	10	60	III	Acceptable	16	NO	NO	Implementación de batería de riesgo psicosocial	Capacitación riesgo Psicosocial, seguimiento a resultados de la implementación de la batería de riesgo psicosocial	Capacitar al personal en Manejo del Estrés, realizar actividades de estilos de vida saludable. Realizar Diagnostico para riesgo psicosocial										
					Rutinaria	AMENAZA DELINCUENCIAL		muerte prematura, la desintegración familiar, las pérdidas económicas, la promiscuidad sexual y el desequilibrio mental.	Guardia de Seguridad	ninguno	ninguno	(MA)							10	2	20	(A)	100	2000	I	No acceptable	Realizar vistas periódicas de la policia nacional	implementar una compañía de guardias de seguridad	Instalar botones de pánico en puntos específicos, instalar cámaras de vigilancia, instalar alarma institucional.	Generar y aplicar un control documental de las personas que ingresan a la empresa	Dotar a los trabajadores con capacitaciones de riesgo psicosocial								
					Rutinaria	CARACTERISTICAS DEL GRUPO SOCIAL DEL TRABAJO (RELACIONES, CALIDAD DE INTERACCION, TRABAJO EN EQUIPO) Relaciones interpersonales con su equipo de trabajo		Estrés, nivel de responsabilidad y carga mental, alteraciones de sueño, dolor de cabeza, irritabilidad, problemas de tiempo.	Gestión, distribución y organización de actividades en los puestos de trabajo	mejorar las relaciones de comunicación entre compañeros.	Apoyo psicológico	(M)							2	3	6	(M)	10	60	III	Acceptable	NO	NO	Aplicar la metodología, batería de riesgo psicosocial	Capacitación riesgo Psicosocial, seguimiento a resultados de la implementación de la batería de riesgo psicosocial	Capacitar al personal en Manejo del Estrés, realizar actividades de estilos de vida saludable. Realizar Diagnostico para riesgo psicosocial								
					Rutinaria	POSTURA (PROLONGADA) Postura sentado prolongada mas del 75% durante la jornada de trabajo	ERGONOMICO	Lumbalgias, lesiones osteomusculares, dolores de espalda, lesiones de columna	Sillas ergonomicas	Adecuación del puesto de trabajo	pausas activas	(M)							6	4	24	(MA)	25	600	I	No acceptable	NO	NO	Adecuación de los puestos de trabajo	Inversion en la compra de sillas ergonomicas y descansa pies	Capacitar a los trabajadores sobre las correctas posturas en los puestos de trabajo								
					Rutinaria	MOVIMIENTO REPETITIVO. Movimientos de extremidades superiores durante digitación (computadoras)		Lesiones por trauma acumulativo. Dolor y pérdida de fuerza en muñecas y manos, cansancio.	Mouse ergonómico	Adecuación del puesto de trabajo	pausas activas	(M)							6	4	24	(MA)	10	240	II	NI Acceptable, con Control Especifico	NO	NO	Método RULA, Método REBA.	Inversión en mouse ergonómico y descansa muñeca.	Implantar correctas posturas en los puestos de trabajo								
					Rutinaria	uso de pantallas de computadores para trabajo, de manera constante durante la jornada de trabajo.	BIOLOGICO	Fatiga visual, agotamiento, cansancio físico, jaquecas	configuración adecuada del contraste de las pantallas,	En computadoras considerar el nivel de brillo, luz y efecto de reflejo en las pantallas.	Realizar ejercicios visuales durante intervalos de tiempo.	(M)							2	3	6	(M)	10	60	III	Acceptable	NO	NO	Adecuación de los puestos de trabajo	Inversión en la compra de lánimas protectoras de contraste para pantallas	Dotar a los trabajadores de protectores visuales para pantallas								
					Rutinaria	VIRUS BIOLOGICOS (BRUCELOSIS, MASTITIS, TUBERCULOSIS, COVID 19)		Contagio en los trabajadores, enfermedad respiratoria, muerte en pacientes vulnerables, afectaciones en el sistema reproductor nervioso, dolor de articulaciones, fiebres.	Gestión y registro en el ingreso de animales positivos.	Adecuación de los puestos de trabajo, distanciamiento, gel antibacterial, lavamanos, disposiciones del COE Nacional, Equipo de protección personal.	Uso de mascarillas ante el riesgo Biológico Covid19, Uso adecuado de uniformes para el faenamiento de positivos.	(MA)								6	4	24	(MA)	60	1440	I	No acceptable	NO	Incentivar una campaña de vacunación a los trabajadores.	Uso de EPP, mascarillas, protectores faciales,	Capacitación en medidas de prevención del covid19, uso de gel antibacterial, uso de alfonbra de desinfección, lavado frecuente de manos.	Dotar a los trabajadores con mascarillas, protectores faciales							

PLANTA DE FAENAMIENTO													Retinaria													EPMTH													Con base en el cumplimiento del reglamento interno y de las normas técnicas para el manejo de equipos acompañado por el control sanitario durante el sacrificio de animales bovinos y porcinos, con el objetivo de obtener carne en condiciones óptimas cumple													Proceso de sacrificio de ganado, procesamiento de subproductos de manera ordenada sanitariamente, obteniendo carne en condiciones de inocuidad alimentaria y almacenamiento.												
Rutinaria	ILUMINACIÓN del puesto de trabajo no adecuada a las características de trabajo u operación (luminarias quemadas)	FÍSICO	Un bajo nivel de iluminación, además de causar daño a la visión, contribuye a aumentar el riesgo de accidentes. Un elevado nivel de iluminación crea molestias y cansancio visual.	Luminarias	Luz Natural	Ninguno				(M)	2	4	8	(M)	10	80	III	Acceptable	35	Dar mantenimiento o cambiar las luminarias	NO	Aplicar la Luminotecnica para determinar los niveles adecuados de iluminación para un determinado espacio.	Campañas de autocuidado	Campañas de autocuidado																																								
Rutinaria	EXPOSICIÓN A TEMPERATURAS EXTREMAS (camaras frigorificas)		Resfriados, gripes, neumonías, bronquitis, Covid 19 o la posibilidad de agravar enfermedades respiratorias.	Puertas térmicas en las camaras frigorificas	Ninguno	Ninguno					(M)	2	3	6	(M)	25	150	II	NO Acceptable, con Control Especifico	Dar mantenimiento a las puertas de las camaras frigorificas	NO	Equipos de Protección personal, utilizar ropa adecuada para laboar en temperaturas bajas.	Capacitación sobre manejo de camaras frías y EEPs	Uso de equipos de protección personal para trabajar en temperaturas muy bajas																																								
Rutinaria	RUIDO (Motores eléctricos y compresores de aire)		Afecta a la audición, dificulta la comunicación, incrementa el riesgo de enfermedades cardiovasculares, produce insomnio, genera estrés y problemas psicológicos, dificulta el aprendizaje al disminuir la capacidad de atención y concentración.	Mantenimiento periódico a las máquinas	Ninguno	Uso de EPP, Protectores auditivos				(A)	6	3	18	(A)	10	180	II	NO Acceptable, con Control Especifico	Realizar mantenimientos periodicos en las máquinas	NO	Disminuir los niveles de ruido en la fuente de sonido y prevenir la perdida auditiva causada por el ruido.	Capacitación uso de Equipo de Protección Personal	Uso de protectores auditivos de inserción si se esta expuesto al peligro.																																									
Rutinaria	CORTES Y PUNZAMIENTOS	MECÁNICO	Comprende cortes y punzamientos que el trabajador recibe por acción de chuchillos	Ninguno	Inspección de chuchillos	Manejo adecuado de herramientas			(A)	6	4	24	(MA)	60	1440	I	No acceptable	NO	Sustituir los guantes actuales por guantes anticortes	NO	Invertir en guantes de acero inoxidable, nivel 5	Capacitar al personal sobre el manejo adecuado de herramientas en los puestos de trabajo	Uso del equipo de protección personal, guantes.																																									
Rutinaria	CAIDA DE PERSONAS DESDE DIFERENTE ALTURA (andamio, escalera, plataforma fija)		Lesiones, fracturas de extremidades, muerte.	Línea de vida y su respectivo arnés de seguridad	Evitar suelos mojados y resbaladizo, restos de viceras del ganado o sangre, uso de botas antideslizante.	Uso de Equipo de Protección personal	(MA)	2	4	8	(M)	60	480	II	NO Acceptable, con Control Especifico	Renovación constante de cuerdas y arnés	NO	Cambiar de sujeción y retención de un dispositivo de presión que rodea al trabajador por la cintura	Capacitación uso de Equipo de Protección Personal	Uso adecuado de los arnés de seguridad																																												
Rutinaria	VIRUS BIOLÓGICOS (BRUCELOSIS, MASTITIS, TUBERCULOSIS, COVID 19)	BIOLÓGICO	Contagio en los trabajadores, enfermedad respiratoria, muerte en pacientes vulnerables, afectaciones en el sistema reproductor nervioso, dolor de articulaciones, fiebres.	Gestión y registro en el ingreso de animales positivos.	Adecuación de los puestos de trabajo, distanciamiento, gel antibacterial, lavamanos, disposiciones del COE Nacional, Equipo de protección personal para faenamiento de positivos.	Uso de mascarillas ante el riesgo Biológico Covid19, Uso adecuado de uniformes para el faenamiento de positivos.			(A)	6	4	24	(MA)	100	2400	I	No acceptable	NO	Incentivar una campaña de vacunación a los trabajadores.	Uso de EPP idoneo para el faenamiento de animales con registro positivo, uso de mascarillas KN95, protectores faciales.	Capacitación en medidas de prevención del covid19 y sobre las buenas prácticas de faenamiento frente a virus biológicos además el uso de gel antibacterial, uso de alfombra de desinfección, lavado frecuente de manos.	Dotar a los trabajadores con mascarillas KN95, protectores faciales, EPPs, adecuados al medio																																										
Rutinaria	USO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PARA PROCESOS DE DESINFECCIÓN	QUÍMICO	Daños sistémicos en la piel, reacciones alérgicas, alteración hormonal. Toxicidad del sistema nervioso.	uso de EPP para el manejo adecuado de líquidos como cloro, virakill, amonio cuaternario, creso, desengrasantes industrial.	Almacenamiento adecuado de líquidos químicos en lugares frescos y ventilados, manteniendo las tapas cerradas.	Uso de equipo de protección personales tales como guantes, manteles, botas de caucho, cofias, casco, mascarillas.			(A)	6	2	12	(A)	10	120	III	Acceptable	NO	Utilizar recipientes de vidrio para el almacenamiento o de químicos.	Equipo de protección personal idoneo para el manejo de sustancias químicas.	Capacitación en medidas de prevención frente al uso de sustancias químicas, y el adecuado uso de los equipos de protección personal.	Concientizar a los trabajos a manipular con cuidado las sustancias químicas.																																										
Rutinaria	POSTURA (PROLONGADA) Postura de pie prolongada mas del 75%, durante la jornada de trabajo	ERGONÓMICO	Lumbalgias, lesiones osteomusculares, dolores de espalda, lesiones de columna, fatiga.	Ninguno	Manejo de herramientas	pausas activas			(M)	6	4	24	(MA)	60	1440	I	No acceptable	NO	NO	Método RULA, Método REBA.	Realizae ejercicios de fortalecimiento estiramiento para la espalda por lo menos 2 días por semana.	evitar levantar cargas superiores 175libras referente al decreto 2393 capítulo V Art.128 manipulación de materiales además usar cinturones para la columna																																										
Rutinaria	MOVIMIENTO REPETITIVO. Movimientos de extremidades superiores durante el manejo de herramientas		Lesiones por trauma acumulativo. Dolor y pérdida de fuerza en muñecas y manos, cansancio.	Ninguno	Manejo de herramientas	pausas activas			(M)	2	3	6	(M)	10	60	III	Acceptable	NO	NO	Método RULA, Método REBA.	Considerar el diseño ergonómico en el puesto de trabajo	Mantener en lo posible la mano alineada al antebrazo, la espalda recta y los hombros en posición de reposo.																																										
Rutinaria	SOBRESFUERZO		Trastornos del musculo esquelético y lesiones lumbares, calambres, desgares, hernias lumbares.	Líneas mecánicas para el traslado de cargas	Manejo de herramientas	Mantener la espalda recta, evitar posturas forzadas y giros del tronco			(M)	2	3	6	(M)	25	150	II	NO Acceptable, con Control Especifico	NO	NO	Método RULA, Método REBA.	Realizae ejercicios de fortalecimiento estiramiento para la espalda por lo menos 2 días por semana.	Evitar levantar cargas superiores 175libras referente al decreto 2393 capítulo V Art.128 manipulación de materiales además usar cinturones para la columna																																										
Rutinaria	TRABAJO MONÓTOMO	PSICOSOCIAL	Estrés, nivel de responsabilidad y carga mental, alteraciones de sueño, dolor de cabeza, irritabilidad, problemas de tiempo.	Gestión, distribución y organización de actividades en los puestos de trabajo	mejorar las relaciones de comunicación entre computadores.	Apoyo psicológico			(M)	2	3	6	(M)	10	60	III	Acceptable	NO	NO	Aplicar la metodología, batería de riesgo psicosocial	Capacitación riesgo Psicosocial, seguimiento a resultados de la implementación de la batería de riesgo psicosocial	Capacitar al personal en Manejo del Estrés, realizar actividades de estilos de vida saludable. Realizar Diagnostico para riesgo psicosocial																																										
Rutinaria	AMENAZA DELINCUENCIAL		Muerte prematura, la desintegración familiar, las pérdidas económicas, la promiscuidad sexual y el desequilibrio mental.	Guardia de Seguridad	ninguno	ninguno	(MA)	10	2	20	(A)	100	2000	I	No acceptable	Realizar vistas periodicas de la policia nacional	Implementar una compañía de guardias de seguridad	Instalar botones de pánico en puntos específicos, intalar camaras de vigilancia, instalar alarma institucional.	Generar y aplicar un control documental de las personas que ingresan a la empresa	Dotar a los trabajadores con capacitaciones de riesgo psicosocial																																												
Rutinaria	CARACTERÍSTICAS DEL GRUPO SOCIAL DEL TRABAJO (RELACIONES, CALIDAD DE INTERACCIÓN, TRABAJO EN EQUIPO)		Estrés, nivel de responsabilidad y carga mental, alteraciones de sueño, dolor de cabeza, irritabilidad, problemas de tiempo.	Gestion, distribución y organización de actividades en los puestos de trabajo	mejorar las relaciones de comunicación entre computadores.	Apoyo psicológico	(M)	2	3	6	(M)	10	60	III	Acceptable	NO	NO	Implementación de batería de riesgo psicosocial	Capacitación riesgo Psicosocial, seguimiento a resultados de la implementación de la batería de riesgo psicosocial	Capacitar al personal en Manejo del Estrés, realizar actividades de estilos de vida saludable. Realizar Diagnostico para riesgo psicosocial																																												

Área	Actividad	Descripción de la Actividad	Riesgo	Impacto	Medidas de Control	Indicador	Valor	Gravidad	Control	Estado	Acciones	Responsable	Fecha	Estado	Acciones	Responsable	Fecha	Estado			
RESTAURANTE Y ÁREA DE DESCANSO	Rutinaria	CORTES Y PUNZAMENTOS	MECÁNICO	Comprende cortes y punzamientos que el trabajador recibe por acción de chachillos	Ninguno	Inspección de chachillos	Manejo adecuado de herramientas	(M)	2	4	8	(M)	25	200	II	NO Aceptable, con Control Específico	NO	Sustituir los guantes actuales por guantes anticortes	Invertir en guantes de acero inoxidable, nivel 5	Capacitar al personal sobre el manejo adecuado de herramientas en los puestos de trabajo	Uso del equipo de protección personal, guantes.
	Rutinaria	VIRUS BIOLÓGICOS (BRUCELOSIS, MASTITIS, TUBERCULOSIS, COVID 19)	BIOLÓGICO	Contagio en los trabajadores, enfermedad respiratoria, muerte en pacientes vulnerables, afectaciones en el sistema reproductor nervioso, dolor de articulaciones, fiebres.	Gestión y registro en el ingreso de animales positivos.	Adecuación de los puestos de trabajo, distanciamiento, gel antibacterial, lavamanos, disposiciones del COE Nacional, Equipo de protección personal para faenamiento de positivos.	Uso de mascarillas ante el riesgo Biológico Covid19, Uso adecuado de uniformes para el faenamiento de positivos.	(A)	6	4	24	(MA)	100	2400	I	No aceptable	NO	Incentivar una campaña de vacunación a los trabajadores.	Uso de mascarillas KN95, protectores faciales.	Capacitación en medidas de prevención del covid19, además el uso de gel antibacterial, uso de alfombra de desinfección, lavado frecuente de manos.	Dotar a los trabajadores con mascarillas KN95, protectores faciales, EPP, adecuados al medio
	Rutinaria	POSTURA (PROLONGADA) Postura de pie prolongada mas del 75% durante la jornada de trabajo	ERGONÓMICO	Lumbalgias, lesiones osteomusculares, dolores de espalda, lesiones de columna, fatiga.	Ninguno	Manejo de herramientas	pausas activas	(M)	2	3	6	(M)	25	150	II	NO Aceptable, con Control Específico	NO	NO	Método RULA, Método REBA.	Realizar ejercicios de fortalecimiento estiramiento para la espalda por lo menos 2 días por semana.	evitar levantar cargas superiores 175libras referente al decreto 2393 capítulo V Art.128 manipulación de materiales además usar cinturones para la columna
	Rutinaria	MOVIMIENTO REPETITIVO, Movimientos de extremidades superiores durante el manejo de herramientas	ERGONÓMICO	Lesiones por trauma acumulativo. Dolor y pérdida de fuerza en muñecas y manos, cansancio.	Ninguno	Manejo de herramientas	pausas activas	(M)	2	3	6	(M)	10	60	III	Aceptable	NO	NO	Método RULA, Método REBA.	Considerar el diseño ergonómico en el puesto de trabajo	Mantener en lo posible la mano almeada al sostenerlo, la espalda recta y los hombros en posición de reposo.
	Rutinaria	AMENAZA DELINCUENCIAL	PSICOSOCIAL	Muerte prematura, la desintegración familiar, las pérdidas económicas, la promiscuidad sexual y el desequilibrio mental.	Guardia de Seguridad	ninguno	ninguno	(MA)	10	2	20	(A)	100	2000	I	No aceptable	Realizar visitas periódicas de la policía nacional	Implementar una compañía de guardias de seguridad	Instalar botones de pánico en puntos específicos, instalar cámaras de vigilancia, instalar alarma institucional.	Generar y aplicar un control documental de las personas que ingresan a la empresa	Dotar a los trabajadores con capacitaciones de riesgo psicosocial
PLANTA DE MANTENIMIENTO Y BODEGA	Rutinaria	ILUMINACIÓN del puesto de trabajo no adecuada a las características de trabajo u operación (luminarias quemadas)	FÍSICO	Muerte prematura, la desintegración familiar, las pérdidas económicas, la promiscuidad sexual y el desequilibrio mental.	Luminarias	Luz Natural	Ninguno	(M)	2	4	8	(M)	10	80	III	Aceptable	Dar mantenimiento o cambiar las luminarias	NO	Aplicar la Luminotecnia para determinar los niveles adecuados de iluminación para un determinado espacio.	Campañas de autocuidado	Campañas de autocuidado
	Rutinaria	RUIDO (Motores eléctricos, Caldera, bombas de agua, compresores de aire)	FÍSICO	Afecta a la audición, dificulta la comunicación, incrementa el riesgo de enfermedades cardiovasculares, produce insomnio, genera estrés y problemas psicológicos, dificulta el aprendizaje al disminuir la capacidad de atención y concentración.	Mantenimiento periodico a las máquinas	Ninguno	Uso de EPP, Protectores auditivos	(A)	6	3	18	(A)	10	180	II	NO Aceptable, con Control Específico	Realizar mantenimientos periodicos en las máquinas	NO	Disminuir los niveles de ruido en la fuente de sonido y prevenir la pérdida auditiva causada por el ruido.	Capacitación uso de Equipo de Protección Personal	Uso de protectores auditivos de inserción si se esta expuesto al peligro.
	Rutinaria	CONTACTOS ELÉCTRICOS DIRECTOS	MECÁNICO	Quemaduras por choque o arco eléctrico, incendios, explosiones, muerte.	Ninguno	Acción de un ambiente ventilado	Personal capacitado para el manejo de combustibles inflamables	(A)	6	2	12	(A)	25	300	II	NO Aceptable, con Control Específico	Desconectar los equipos cuando no sean necesarios	Sustituir los cables que se encuentran en malas condiciones	Diseño adecuado de los sistemas eléctricos a las características y al uso.	Sistemas de control que eviten intervenciones del personal sin la formación adecuada para realizar estas actividades	formación del personal con información sobre el manejo de extintores y riesgos eléctricos.
	Rutinaria	INCENDIO	MECÁNICO	Pérdida de vidas humanas, pérdidas económicas para la empresa, humo y gases tóxicos.	Mantenimiento periodico a las máquinas	Acción de un ambiente ventilado	Personal capacitado para el manejo de combustibles inflamables	(A)	6	2	12	(A)	100	1200	I	No aceptable	Realizar mantenimientos periodicos en las máquinas y tanques de combustible	Sustituir los cables que se encuentran en malas condiciones	Diseño adecuado de los sistemas eléctricos a las características y al uso.	Sistemas de control que eviten intervenciones del personal sin la formación adecuada para realizar estas actividades	formación del personal con información sobre evacuación, primeros auxilios y manejo de extintores.
	Rutinaria	EXPLOSIONES	MECÁNICO	derrumbe de inmuebles cercanos, expansión de gases, humo, frentes de llamas, pérdida de vidas humanas, pérdidas económicas.	Mantenimiento periodico a las máquinas	Acción de un ambiente ventilado	Personal capacitado para el manejo de combustibles inflamables	(A)	6	2	12	(A)	100	1200	I	No aceptable	Realizar mantenimientos periodicos en las máquinas y tanques de combustible	Sustituir los cables que se encuentran en malas condiciones	Generar conocimiento y habilidades prácticas que ayuden a prevenir y controlar incendios y explosiones	Sistemas de control que eviten intervenciones del personal sin la formación adecuada para realizar estas actividades	formación del personal con información sobre evacuación, primeros auxilios y manejo de extintores.
	Rutinaria	CONTACTOS TÉRMICOS EXTREMOS	MECÁNICO	Quemaduras en la piel por fluidos en altas temperaturas, irritaciones	Mantenimiento periodico a las máquinas y tanque de combustible	ninguno	Personal capacitado para el manejo de calderas	(A)	6	2	12	(A)	10	120	III	Aceptable	Realizar mantenimientos periodicos en las máquinas	NO	Disminuir los niveles de ruido en la fuente de sonido y prevenir la pérdida auditiva causada por el ruido.	Capacitación uso de Equipo de Protección Personal	Implementar el equipo de protección personal térmico.
	Rutinaria	USO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PARA PROCESOS DE MANTENIMIENTO	QUÍMICO	Daños sistématicos en la piel, reacciones alérgicas, alteración hormonal, Toxicidad del sistema nervioso.	uso de EPP para el manejo adecuado de líquidos como cloro, virukill, amonio cuaternario, ceros, desengrasantes industrial, diesel.	Almacenamiento adecuado de líquidos químicos en lugares frescos y ventilados, manteniendo las tapas cerradas.	Uso de equipo de protección personales tales como guantes, manteles, botas de caucho, cofias, casco, mascarillas.	(A)	6	2	12	(A)	10	120	III	Aceptable	NO	Utilizar recipientes de vidrio para el almacenamiento o de químicos.	Equipo de protección personal idóneo para el manejo de sustancias químicas.	Capacitación en medidas de prevención frente al uso de sustancias químicas, y el adecuado uso de los equipos de protección personal.	Concientizar a los trabajos a manipular con cuidado las sustancias químicas.
	Rutinaria	VIRUS BIOLÓGICOS (BRUCELOSIS, MASTITIS, TUBERCULOSIS, COVID 19)	BIOLÓGICO	Contagio en los trabajadores, enfermedad respiratoria, muerte en pacientes vulnerables, afectaciones en el sistema reproductor nervioso, dolor de articulaciones, fiebres.	Gestión y registro en el ingreso de animales positivos.	Adecuación de los puestos de trabajo, distanciamiento, gel antibacterial, lavamanos, disposiciones del COE Nacional, Equipo de protección personal para faenamiento de positivos.	Uso de mascarillas ante el riesgo Biológico Covid19, Uso adecuado de uniformes para el faenamiento de positivos.	(A)	6	4	24	(MA)	100	2400	I	No aceptable	NO	Incentivar una campaña de vacunación a los trabajadores.	Uso de mascarillas KN95, protectores faciales.	Capacitación en medidas de prevención del covid19, además el uso de gel antibacterial, uso de alfombra de desinfección, lavado frecuente de manos.	Dotar a los trabajadores con mascarillas KN95, protectores faciales, EPP, adecuados al medio
	Rutinaria	POSTURA (PROLONGADA) Postura de pie prolongada mas del 75% durante la jornada de trabajo	ERGONÓMICO	Lumbalgias, lesiones osteomusculares, dolores de espalda, lesiones de columna, fatiga.	Especialización en el manejo de máquinas industriales.	Manejo de herramientas	pausas activas	(A)	6	3	18	(A)	25	450	II	NO Aceptable, con Control Específico	NO	NO	Método RULA, Método REBA.	Realizar ejercicios de fortalecimiento estiramiento para la espalda por lo menos 2 días por semana.	evitar levantar cargas superiores 175libras referente al decreto 2393 capítulo V Art.128 manipulación de materiales además usar cinturones para la columna
Rutinaria	AMENAZA DELINCUENCIAL	PSICOSOCIAL	Muerte prematura, la desintegración familiar, las pérdidas económicas, la promiscuidad sexual y el desequilibrio mental.	Guardia de Seguridad	ninguno	ninguno	(MA)	10	2	20	(A)	100	2000	I	No aceptable	Realizar visitas periódicas de la policía nacional	Implementar una compañía de guardias de seguridad	Instalar botones de pánico en puntos específicos, instalar cámaras de vigilancia, instalar alarma institucional.	Generar y aplicar un control documental de las personas que ingresan a la empresa	Dotar a los trabajadores con capacitaciones de riesgo psicosocial	

ÁREA DE CORRALES	Rutinario	EPMTH	Entorno de construcción destinado a albergar animales bovinos y porcinos, con la función de desestresarlos y cumplir con la ley de mataderos al ofrecer un reposo de 12 horas a los animales antes de su sacrificio.	Receptor y clasificador de animales en sus respectivos corrales.	Rutinaria	VIRUS BIOLÓGICOS (BRUCELOSIS, MASTITIS, TUBERCULOSIS, COVID 19)	BIOLÓGICO	Contagio en los trabajadores, enfermedad respiratoria, muerte en pacientes vulnerables, afectaciones en el sistema reproductor nervioso, dolor de articulaciones, fiebres.	Gestión y registro en el ingreso de animales positivos.	Adecuación de los puestos de trabajo, distanciamiento, gel antibacterial, lavamanos, disposiciones del COE Nacional, Equipo de protección personal para faenamiento de positivos.	Uso de mascarillas ante el riesgo Biológico Covid19, Uso adecuado de uniformes para el faenamiento de positivos.	(A)	6	4	24	(MA)	100	2400	I	No acceptable	NO	Incentivar una campaña de vacunación a los trabajadores.	Uso de mascarillas KN95, protectores faciales.	Capacitación en medidas de prevención del covid19, además el uso de gel antibacterial, uso de alfombra de desinfección, lavado frecuente de manos.	Dotar a los trabajadores con mascarillas KN95, protectores faciales, EPP, adecuados al medio
					Rutinaria	POSTURA (PROLONGADA) Postura de pie prolongada más del 75% durante la jornada de trabajo	ERGONÓMICO	Lumbalgias, lesiones osteomusculares, dolores de espalda, lesiones de columna, fatiga.	Ninguno	Manejo de herramientas	pausas activas	(M)	6	4	24	(MA)	25	600	I	No acceptable	NO	NO	Método RULA, Método REBA,	Realizar ejercicios de fortalecimiento estiramiento para la espalda por lo menos 2 días por semana.	evitar levantar cargas superiores 175libras referente al decreto 2393 capítulo V Art.128 manipulación de materiales además usar cinturones para la columna
					Rutinaria	SOBRESUEFUERZO		Lesiones por trauma acumulativo. Dolor y pérdida de fuerza en muñecas y manos, cansancio.	Ninguno	Manejo de herramientas	pausas activas	(M)	6	4	24	(MA)	25	600	I	No acceptable	NO	NO	Método RULA, Método REBA,	Considerar el diseño ergonómico en el puesto de trabajo	Seguir las buenas prácticas en el manejo de animales,
					Rutinaria	AMENAZA DELINCUENCIAL	PSICOSOCIAL	Muerte prematura, la desintegración familiar, las pérdidas económicas, la promiscuidad sexual y el desequilibrio mental.	Guardia de Seguridad	ninguno	niguno	(MA)	10	2	20	(A)	100	2000	I	No acceptable	Realizar vistas periódicas de la policía nacional	Implementar una compañía de guardias de seguridad	Instalar botones de pánico en puntos específicos, instalar cámaras de vigilancia, instalar alarma institucional.	Generar y aplicar un control documental de las personas que ingresan a la empresa	Dotar a los trabajadores con capacitaciones de riesgo psicosocial
					Rutinaria	CAIDA DE PERSONAS DESDE DIFERENTE ALTURA (andamio, escalera, plataforma fija)	MECÁNICO	lesiones, fracturas en extremidades	Línea de vida y su respectivo arnés de seguridad	Evitar suelos mojados y resbaladizo, restos de vísceras del ganado o sangre, uso de botas antideslizante.	Uso de Equipo de Protección personal	(MA)	2	4	8	(M)	60	480	II	No Aceptable, con Control Especifico	Renovación constante de cuerdas y arnés	NO	Cinturón de sujeción y retención de un dispositivo de presión que rodea al trabajador por la cintura	Capacitación uso de Equipo de Protección Personal	Uso adecuado de los arnés de seguridad
					Rutinaria	CAIDAS AL MISMO NIVEL, EQUINCES Y TORCEDURAS.		lesiones, fracturas en extremidades	Uso de Equipo de Protección personal	Manejo de cargas	Uso de Equipo de Protección personal	(MA)	6	4	24	(MA)	60	1440	I	No acceptable	NO	Nivelar el suelo en todo el corral	N.A	Capacitación sobre el manejo de bovinos y porcinos	Uso adecuado de los equipos de protección personal
					Rutinaria	ATRAPAMIENTO POR O ENTRE OBJETOS		lesiones, fracturas en extremidades	Uso de Equipo de Protección personal	Manejo de cargas	Uso de Equipo de Protección personal	(MA)	6	4	24	(MA)	60	1440	I	No acceptable	NO	Nivelar el suelo en todo el corral	N.A	Capacitación sobre el manejo de bovinos y porcinos	Uso adecuado de los equipos de protección personal

Fuente: (Guía Técnica Colombiana GTC-45, 2012)
Realizado por: Sarabia Carlos, 2022.

3.14 Análisis de vulnerabilidad en la “EPMTH”

Para realizar el análisis de vulnerabilidad se tiene como referencia el formato proporcionado por el departamento de Gestión de Riesgos de Riobamba, al ser una de las matrices más actualizadas y completas a nivel Nacional en el Ecuador para el desarrollo de vulnerabilidad, acotando que su aplicación puede llevarse a cabo en empresas públicas y privadas, la cual debe ser modificada y personalizada según el contexto de la empresa y sus realidades.

La matriz de vulnerabilidad se subdivide en tres fases de evaluación, la primera fase es la matriz de análisis de probabilidad, en la segunda fase se encuentra la matriz de análisis de gravedad y por último en la tercera fase está la matriz de análisis de vulnerabilidad, la evaluación se lleva a cabo mediante la observación y entrevista directa, de esta manera se otorgan los valores correspondientes a cada pregunta, de esta manera se obtiene el resultado para el nivel de vulnerabilidad.

3.14.1 Análisis de probabilidad de la “EPMTH”

Para realizar el análisis de probabilidad se identifican las amenazas a las que se encuentra expuesta la empresa, siendo estas de origen natural, tecnológico y social, en el desarrollo de la misma se aplica valoraciones de tipo cuantitativo, utilizando la letra (A) como la condición de que si cumple, la letra (B) si la condición cumple parcialmente y la letra (C) si la condición no cumple, de esta manera se conoce la probabilidad a la que se encuentran expuestos los trabajadores y la mala condición de la infraestructura de la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo, la evaluación se expresa en la tabla 11-3.

Tabla 11-3: Análisis de probabilidad

	FORMATO DE EVALUACIÓN		Versión:	1																																														
			Fecha:	11/01/2022																																														
	ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD FACTORES DE VULNERABILIDAD		Página 1 de 3																																															
INFORMACIÓN GENERAL																																																		
Nombre de la Empresa	Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo	Actividad Económica	Servicio de faenamiento bovino y porcino																																															
Dirección	Urb. Brasilia del Toachi, Km 1½ de la vía a las Mercedes margen izquierdo	Teléfono (s)	2756568 / 2757631	Fax: S/N																																														
Parroquia	Brasilia del Toachi	Sector:	Urb Brasilia del toachi																																															
Correo electrónico	epmthsd@gmail.com	Referencia	Río Toachi																																															
Materia Prima		No. De Empleados	57																																															
Combustible empleado		Cantidad mensual																																																
		Cantidad mensual																																																
INFORMACIÓN ANALISIS DE VULNERABILIDAD																																																		
Fecha última evaluación	11/01/2022	Responsable de la valoración	Carlos Steven Sarabia Puentes																																															
Fecha de realización	11/01/2022	Responsable Empresa	Dr. Wuandember Velastegui																																															
Asigne con la letra (X) las diferentes amenazas en las cuales su institución, empresa o actividad comercial este expuesta.																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">NATURALES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>SISMO</td><td>X</td></tr> <tr><td>VIENTOS O VENDABALES</td><td></td></tr> <tr><td>LLUVIAS O GRANIZADAADAS</td><td></td></tr> <tr><td>INUNDACIONES</td><td></td></tr> <tr><td>OLA DE CALOR</td><td></td></tr> <tr><td>DESIZAMIENTO O AVALANCHACHAS</td><td></td></tr> <tr><td>ERUPCIÓN VOLCÁNICA</td><td></td></tr> <tr><td>EPIDEMIAS Y PLAGAS</td><td>X</td></tr> </tbody> </table>		NATURALES		SISMO	X	VIENTOS O VENDABALES		LLUVIAS O GRANIZADAADAS		INUNDACIONES		OLA DE CALOR		DESIZAMIENTO O AVALANCHACHAS		ERUPCIÓN VOLCÁNICA		EPIDEMIAS Y PLAGAS	X	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">TECNOLÓGICOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>INCENDIO</td><td>X</td></tr> <tr><td>EXPLOSIÓN</td><td>X</td></tr> <tr><td>FUGAS DE GAS</td><td></td></tr> <tr><td>DERRAMEES DE SUSTANCIAS PELIGROSAS</td><td>X</td></tr> <tr><td>INTOXICACIONES</td><td></td></tr> <tr><td>CONTAMINACIÓN RADIATIVA - BIOLÓGICA</td><td></td></tr> <tr><td>ACCIDENTES VEHICULARES</td><td></td></tr> <tr><td>ACCIDENTES DE TRABAJO CON MAQUINARIA</td><td></td></tr> </tbody> </table>		TECNOLÓGICOS		INCENDIO	X	EXPLOSIÓN	X	FUGAS DE GAS		DERRAMEES DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	X	INTOXICACIONES		CONTAMINACIÓN RADIATIVA - BIOLÓGICA		ACCIDENTES VEHICULARES		ACCIDENTES DE TRABAJO CON MAQUINARIA		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">SOCIALES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ASALTO-HURTO</td><td>X</td></tr> <tr><td>SECUESTRO</td><td></td></tr> <tr><td>TERRORISMO</td><td></td></tr> <tr><td>DESORDEN CIVIL</td><td></td></tr> </tbody> </table>	SOCIALES		ASALTO-HURTO	X	SECUESTRO		TERRORISMO		DESORDEN CIVIL	
NATURALES																																																		
SISMO	X																																																	
VIENTOS O VENDABALES																																																		
LLUVIAS O GRANIZADAADAS																																																		
INUNDACIONES																																																		
OLA DE CALOR																																																		
DESIZAMIENTO O AVALANCHACHAS																																																		
ERUPCIÓN VOLCÁNICA																																																		
EPIDEMIAS Y PLAGAS	X																																																	
TECNOLÓGICOS																																																		
INCENDIO	X																																																	
EXPLOSIÓN	X																																																	
FUGAS DE GAS																																																		
DERRAMEES DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	X																																																	
INTOXICACIONES																																																		
CONTAMINACIÓN RADIATIVA - BIOLÓGICA																																																		
ACCIDENTES VEHICULARES																																																		
ACCIDENTES DE TRABAJO CON MAQUINARIA																																																		
SOCIALES																																																		
ASALTO-HURTO	X																																																	
SECUESTRO																																																		
TERRORISMO																																																		
DESORDEN CIVIL																																																		
ANÁLISIS DE PROBABILIDAD																																																		
Asigne la letra (A-B-C) a cada una de las amenazas identificadas, de acuerdo con la condición existente se su empresa o del centro de trabajo: (A) Si la condición se cumple - (B) Si la condición se cumple parcialmente - (C) Si la condición no se cumple; c																																																		

1 PLAN DE EVACUACIÓN																				
A Conocen todas las personas de su institución, empresa, o actividad comercial los aspectos básicos a poner en práctica en caso de una evacuación del mismo																				
B Solo algunos empleados conocen sobre normas de evacuación																				
C Ningún empleado conoce sobre medidas de evacuación y no se han desarrollado hasta el momento estrategias o planes al respecto																				
PELIGROS / ASIGRO / AMENAZA	NATURALES						TECNOLÓGICOS						SOCIALES							
	SISMO	VENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA	INUNDACIÓN	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA	EPIDEM / PLAGAS	INCENDEO	EXPLOCIÓN	FUGAS	DERRAME, SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN	CONT. RAD. O BIOL.	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO	DESORD. CIVIL
	B							B	B	B		B					B			
2 ALARMA PARA EVACUACIÓN																				
A Esta instalada y es funcional																				
B Es funcional solo en un sector. Bajo ciertas condiciones																				
C No se tiene ningún tipo de alarma																				
PELIGROS / ASIGRO / AMENAZA	NATURALES						TECNOLÓGICOS						SOCIALES							
	SISMO	VENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA	INUNDACIÓN	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA	EPIDEM / PLAGAS	INCENDEO	EXPLOCIÓN	FUGAS	DERRAME, SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN	CONT. RAD. O BIOL.	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO	DESORD. CIVIL
	C							C	C		C						C			
3 RUTA DE EVACUACIÓN																				
A Existe una ruta exclusiva de evacuación, iluminada, señalizada, con pasamanos a la izquierda y derecha en caso de ser escaleras																				
B Presenta deficiencia en alguno de los aspectos anteriores																				
C No hay ruta exclusiva de evacuación																				
PELIGROS / ASIGRO / AMENAZA	NATURALES						TECNOLÓGICOS						SOCIALES							
	SISMO	VENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA	INUNDACIÓN	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA	EPIDEM / PLAGAS	INCENDEO	EXPLOCIÓN	FUGAS	DERRAME, SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN	CONT. RAD. O BIOL.	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO	DESORD. CIVIL
	B							B	B	B		B					B			
4 LOS VISITANTES DEL EDIFICIO CONOCEN LAS RUTAS DE EVACUACIÓN																				
A Fácil y rápidamente gracias a la señalización visible desde todos los ángulos																				
B Dificilmente por la poca señalización u orientación al respecto																				
C No las reconocerían fácilmente																				
PELIGROS / ASIGRO / AMENAZA	NATURALES						TECNOLÓGICOS						SOCIALES							
	SISMO	VENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA	INUNDACIÓN	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA	EPIDEM / PLAGAS	INCENDEO	EXPLOCIÓN	FUGAS	DERRAME, SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN	CONT. RAD. O BIOL.	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO	DESORD. CIVIL
	B							B	B	B		B					B			
5 LAS ZONAS DE ENCUENTRO O SEGURAS PARA EVACUACIÓN																				
A Se han establecido claramente y los conocen todos los ocupantes del edificio/ empresa/comercio																				
B Existen varios sitios posibles pero ninguno se ha delimitado con claridad y nadie sabría hacia donde evacuar exactamente																				
C No existen puntos óptimos donde evacuar																				
PELIGROS / ASIGRO / AMENAZA	NATURALES						TECNOLÓGICOS						SOCIALES							
	SISMO	VENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA	INUNDACIÓN	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA	EPIDEM / PLAGAS	INCENDEO	EXPLOCIÓN	FUGAS	DERRAME, SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN	CONT. RAD. O BIOL.	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO	DESORD. CIVIL
	A							A	A	A		A					A			
6 ZONAS DE ENCUENTRO O SEGURAS																				
A Son amplios y seguros																				
B Son amplios pero con algunos riesgos																				
C Son realmente pequeños para el número de personas a evacuar y realmente PELIGROSAS/Asigrosos																				
PELIGROS / ASIGRO / AMENAZA	NATURALES						TECNOLÓGICOS						SOCIALES							
	SISMO	VENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA	INUNDACIÓN	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA	EPIDEM / PLAGAS	INCENDEO	EXPLOCIÓN	FUGAS	DERRAME, SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN	CONT. RAD. O BIOL.	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO	DESORD. CIVIL
	A							A	A	A		A					A			
7 LA SEÑALIZACIÓN PARA EVACUACION																				
A Se visualiza e identifica plenamente en todas las áreas del edificio																				
B Esta muy oculta y apenas se observa en algunos sitios																				
C No existen flechas o croquis de evacuación en ninguna parte visible																				
PELIGROS / ASIGRO / AMENAZA	NATURALES						TECNOLÓGICOS						SOCIALES							
	SISMO	VENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA	INUNDACIÓN	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA	EPIDEM / PLAGAS	INCENDEO	EXPLOCIÓN	FUGAS	DERRAME, SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN	CONT. RAD. O BIOL.	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO	DESORD. CIVIL
	A							A	A	A		A					A			
8 LAS RUTAS DE EVACUACION SON																				
A La ruta de evacuación es antideslizantes y seguras en todo recorrido																				
B Con obstáculos y tramos resbalosos																				
C Altamente resbalosos, utilizados como bodegas o intransitables en algunos tramos																				
PELIGROS / ASIGRO / AMENAZA	NATURALES						TECNOLÓGICOS						SOCIALES							
	SISMO	VENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA	INUNDACIÓN	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA	EPIDEM / PLAGAS	INCENDEO	EXPLOCIÓN	FUGAS	DERRAME, SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN	CONT. RAD. O BIOL.	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO	DESORD. CIVIL
	B							B	B	B		B					B			
9 RUTA DE EVACUACION																				
A Tiene ruta alterna óptima y conocida																				
B Tiene una ruta alterna pero deficiente																				
C No posee ninguna ruta alterna o no se conoce																				
PELIGROS / ASIGRO / AMENAZA	NATURALES						TECNOLÓGICOS						SOCIALES							
	SISMO	VENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA	INUNDACIÓN	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA	EPIDEM / PLAGAS	INCENDEO	EXPLOCIÓN	FUGAS	DERRAME, SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN	CONT. RAD. O BIOL.	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO	DESORD. CIVIL
	B							B	B	B		B					B			
10 SEÑALIZACIÓN VISUAL O AUDITIVA																				
A Es visible o se escucha claramente en todos los sitios																				
B Algunas veces no se escuchan ni se ven claramente. Los ocupantes no la conocen																				
C Usualmente no se escucha, ni se ve																				
PELIGROS / ASIGRO / AMENAZA	NATURALES						TECNOLÓGICOS						SOCIALES							
	SISMO	VENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA	INUNDACIÓN	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA	EPIDEM / PLAGAS	INCENDEO	EXPLOCIÓN	FUGAS	DERRAME, SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN	CONT. RAD. O BIOL.	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO	DESORD. CIVIL
	A							A	A	A		A					A			

11 SISTEMA DE DETECCIÓN																				
A las instalaciones posee sistema de detección de incendio revisado en el último trimestre en todas las áreas																				
B Sólo existen algunos detectores sin revisión y no en todas las áreas																				
C No existe ningún tipo de detector																				
PELIGROS / ASIGRO / AMENAZA	NATURALES							TECNOLÓGICOS					SOCIALES							
	SSMO	VENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA	INUNDACIÓN	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA	EPIDEM / PLAGAS	INCENDDO	EXPLOCIÓN	FUGAS	DERRAME SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN	CONT. RAD. O BIOL.	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO	DESORD. CIVIL
	B							B	B		B					B				
12 SISTEMA DE ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA																				
A Es de encendido automático en caso de corte de energía																				
B Es de encendido manual en caso de corte de energía																				
C No existe																				
PELIGROS / ASIGRO / AMENAZA	NATURALES							TECNOLÓGICOS					SOCIALES							
	SSMO	VENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA	INUNDACIÓN	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA	EPIDEM / PLAGAS	INCENDDO	EXPLOCIÓN	FUGAS	DERRAME SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN	CONT. RAD. O BIOL.	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO	DESORD. CIVIL
	B							B	B	B	B					B				
12 LAMPARAS DE EMERGENCIA																				
A Es óptimo de día y noche (siempre se ve claramente)																				
B Es deficiente y no se ve claramente en la oscuridad																				
C No existe																				
PELIGROS / ASIGRO / AMENAZA	NATURALES							TECNOLÓGICOS					SOCIALES							
	SSMO	VENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA	INUNDACIÓN	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA	EPIDEM / PLAGAS	INCENDDO	EXPLOCIÓN	FUGAS	DERRAME SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN	CONT. RAD. O BIOL.	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO	DESORD. CIVIL
	B							B	B	B	B					B				
14 SISTEMA CONTRA INCENDIO																				
A Es funcional																				
B Funciona parcialmente																				
C No existe o no funciona																				
PELIGROS / ASIGRO / AMENAZA	NATURALES							TECNOLÓGICOS					SOCIALES							
	SSMO	VENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA	INUNDACIÓN	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA	EPIDEM / PLAGAS	INCENDDO	EXPLOCIÓN	FUGAS	DERRAME SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN	CONT. RAD. O BIOL.	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO	DESORD. CIVIL
	C							C	C	C	C					C				
15 EXTINTORES PARA INCENDIO																				
A Están ubicados en las áreas críticas y son funcionales																				
B Existen pero no en número suficiente																				
C No existen o no funcionan por falta de mantenimiento																				
PELIGROS / ASIGRO / AMENAZA	NATURALES							TECNOLÓGICOS					SOCIALES							
	SSMO	VENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA	INUNDACIÓN	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA	EPIDEM / PLAGAS	INCENDDO	EXPLOCIÓN	FUGAS	DERRAME SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN	CONT. RAD. O BIOL.	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO	DESORD. CIVIL
	B							B	B	B	B					B				
16 DIVULGACIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIA A LOS EMPLEADOS																				
A Posee y se se a divulgado el plan de contingencia mínimo una vez por semestre																				
B Esporádicamente se ha divulgado																				
C No se cuenta con el plan de contingencia																				
PELIGROS / ASIGRO / AMENAZA	NATURALES							TECNOLÓGICOS					SOCIALES							
	SSMO	VENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA	INUNDACIÓN	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA	EPIDEM / PLAGAS	INCENDDO	EXPLOCIÓN	FUGAS	DERRAME SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN	CONT. RAD. O BIOL.	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO	DESORD. CIVIL
	B							B	B	B	B					B				
17 UNIDAD DE GESTIÓN DE RIESGOS																				
A Existe algún técnico que este a cargo y está capacitado																				
B Existe un técnico que este a cargo, pero no está capacitado																				
C No existe																				
PELIGROS / ASIGRO / AMENAZA	NATURALES							TECNOLÓGICOS					SOCIALES							
	SSMO	VENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA	INUNDACIÓN	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA	EPIDEM / PLAGAS	INCENDDO	EXPLOCIÓN	FUGAS	DERRAME SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN	CONT. RAD. O BIOL.	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO	DESORD. CIVIL
	B							B	B	B	B					B				
18 BRIGADA DE EMERGENCIA																				
A Existe alguna brigada de emergencia y está capacitada																				
B Existe alguna brigada de emergencia y no está capacitada																				
C No existe																				
PELIGROS / ASIGRO / AMENAZA	NATURALES							TECNOLÓGICOS					SOCIALES							
	SSMO	VENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA	INUNDACIÓN	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA	EPIDEM / PLAGAS	INCENDDO	EXPLOCIÓN	FUGAS	DERRAME SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN	CONT. RAD. O BIOL.	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO	DESORD. CIVIL
	B							B	B	B	B					B				
19 SIMULACROS																				
A Se ha realizado un simulacro de acuerdo a los riesgos analizados en el último año																				
B Se ha realizado simulacro en los últimos dos años																				
C no se ha realizado ningún simulacro																				
PELIGROS / ASIGRO / AMENAZA	NATURALES							TECNOLÓGICOS					SOCIALES							
	SSMO	VENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA	INUNDACIÓN	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA	EPIDEM / PLAGAS	INCENDDO	EXPLOCIÓN	FUGAS	DERRAME SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN	CONT. RAD. O BIOL.	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO	DESORD. CIVIL
	B							B	B	B	B					B				
20 ENTIDADES DE SOCORRO EXTERNAS																				
A Conocen y participan activamente en el plan de contingencia																				
B Están identificadas las entidades de socorro pero no conocen el plan de emergencia																				
C No se las toma en cuenta																				
PELIGROS / ASIGRO / AMENAZA	NATURALES							TECNOLÓGICOS					SOCIALES							
	SSMO	VENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA	INUNDACIÓN	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA	EPIDEM / PLAGAS	INCENDDO	EXPLOCIÓN	FUGAS	DERRAME SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN	CONT. RAD. O BIOL.	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO	DESORD. CIVIL
	C							C	C	C	C					C				

21 PERSONAS																			
A Siempre son las mismas personas en sus instalaciones																			
B El número de visitantes esta entre 10 a 20% en sus instalaciones																			
C El número de visitantes es mayor al 50%																			
PELIGROS / ASIGRO / AMENAZA	NATURALES						TECNOLÓGICOS						SOCIALES						
	SISSM	VENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA	INUNDACIÓN	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA	EPIDEM / PLAGAS	INCENDIO	EXPLOCIÓN	FUGAS	DERRAME SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN	CONT. RAD. O BIOL.	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO
	B							B	B	B	B					B			
22 VIAS DE EVACUACIÓN DEL EDIFICIO O INFRAESTRUCTURA																			
A Existe y es visible un plano de evacuación en cada piso																			
B No existe un plano de evacuación en cada piso pero alguien daría información																			
C No existe plano de evacuación																			
PELIGROS / ASIGRO / AMENAZA	NATURALES						TECNOLÓGICOS						SOCIALES						
	SISSM	VENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA	INUNDACIÓN	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA	EPIDEM / PLAGAS	INCENDIO	EXPLOCIÓN	FUGAS	DERRAME SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN	CONT. RAD. O BIOL.	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO
	A							A	A	A	A					A			
23 RUTAS DE CIRCULACION PARA INDUSTRIAS																			
A En general las rutas de acceso y circulación de los trabajadores y visitantes son amplias, seguras y señaladas																			
B En algún punto de las rutas no se circula con facilidad por falta de espacio u obstáculos al paso																			
C En general las rutas y áreas de circulación son congestionadas, de difícil uso, o no se encuentran definidas.																			
PELIGROS / ASIGRO / AMENAZA	NATURALES						TECNOLÓGICOS						SOCIALES						
	SISSM	VENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA	INUNDACIÓN	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA	EPIDEM / PLAGAS	INCENDIO	EXPLOCIÓN	FUGAS	DERRAME SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN	CONT. RAD. O BIOL.	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO
	A							A	A	A	A					A			
24 PUERTAS DE SALIDA DEL EDIFICIO																			
A Las puertas permiten la salida rápida de las personas en caso de presentarse una emergencia																			
B Solo algunas puertas permiten que las personas salgan rápidamente en caso de presentarse una emergencia																			
C Ninguna puerta es lo suficiente amplia o se encuentran cerradas con candados o cerraduras																			
PELIGROS / ASIGRO / AMENAZA	NATURALES						TECNOLÓGICOS						SOCIALES						
	SISSM	VENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA	INUNDACIÓN	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA	EPIDEM / PLAGAS	INCENDIO	EXPLOCIÓN	FUGAS	DERRAME SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN	CONT. RAD. O BIOL.	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO
	B							B	B	B	B					B			
25 ESTRUCTURA Y TIPO DE CONSTRUCCION																			
A La estructura del edificio no presenta ningún deterioro en paredes, columnas, techos o aditamentos internos																			
B La estructura del edificio presenta algún deterioro en paredes, columnas, techos que hagan pensar en daños																			
C La estructura de la época colonial y presenta deterioros estructurales observables																			
PELIGROS / ASIGRO / AMENAZA	NATURALES						TECNOLÓGICOS						SOCIALES						
	SISSM	VENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA	INUNDACIÓN	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA	EPIDEM / PLAGAS	INCENDIO	EXPLOCIÓN	FUGAS	DERRAME SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN	CONT. RAD. O BIOL.	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO
	B							B	B	B	B					B			
26 ESTRUCTURA Y TIPO DE CONSTRUCCION																			
A La infraestructura fue construida después del 2001 y cumple la norma de construcción																			
B La infraestructura fue construida entre 1977 al 2001 y sin norma de construcción																			
C La infraestructura fue construida antes de 1977 y sin norma de construcción																			
PELIGROS / ASIGRO / AMENAZA	NATURALES						TECNOLÓGICOS						SOCIALES						
	SISSM	VENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA	INUNDACIÓN	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA	EPIDEM / PLAGAS	INCENDIO	EXPLOCIÓN	FUGAS	DERRAME SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN	CONT. RAD. O BIOL.	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO
	C							C	C	C	C					C			
27 SOPORTE DEL TERRENO																			
A El 100% de la infraestructura se encuentra ubicada en un terreno estable que no presenta PELIGROSASigro																			
B El 50% de la infraestructura se encuentra ubicada en un terreno estable que no presenta PELIGROSASigro																			
C El 25% de la infraestructura se encuentra ubicada en un terreno estable que no presenta PELIGROSASigro																			
PELIGROS / ASIGRO / AMENAZA	NATURALES						TECNOLÓGICOS						SOCIALES						
	SISSM	VENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA	INUNDACIÓN	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA	EPIDEM / PLAGAS	INCENDIO	EXPLOCIÓN	FUGAS	DERRAME SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN	CONT. RAD. O BIOL.	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO
	A							A	A	A	A					A			
28 TECNOLÓGICOS																			
A No existe generación, almacenamiento de gases tóxicos y líquidos o gases corrosivos																			
B Existe generación o almacenamiento de gases tóxicos																			
C Existe generación o almacenamiento de líquidos o gases corrosivos																			
PELIGROS / ASIGRO / AMENAZA	NATURALES						TECNOLÓGICOS						SOCIALES						
	SISSM	VENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA	INUNDACIÓN	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA	EPIDEM / PLAGAS	INCENDIO	EXPLOCIÓN	FUGAS	DERRAME SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN	CONT. RAD. O BIOL.	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO
	A							A	A	A	A					A			
29 ELEMENTOS EXTERNOS GASOLINERAS																			
A No existe estaciones de servicio o gasolineras en un radio de 210 m																			
B Existe estaciones de servicio o gasolineras en un radio de 125 m																			
C Existe estaciones de servicio o gasolineras en un radio de 50 m																			
PELIGROS / ASIGRO / AMENAZA	NATURALES						TECNOLÓGICOS						SOCIALES						
	SISSM	VENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA	INUNDACIÓN	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA	EPIDEM / PLAGAS	INCENDIO	EXPLOCIÓN	FUGAS	DERRAME SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN	CONT. RAD. O BIOL.	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO
	C							C	C	C	C					C			
30 ELEMENTOS EXTERNOS DEPOSITOS DE GLP/PINTURAS/LICORES/VELAS																			
A No existe depositos en un radio de 50 m																			
B Existe depositos en un radio de 25 m																			
C Existe depositos en un radio menor de 25 m																			
PELIGROS / ASIGRO / AMENAZA	NATURALES						TECNOLÓGICOS						SOCIALES						
	SISSM	VENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA	INUNDACIÓN	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA	EPIDEM / PLAGAS	INCENDIO	EXPLOCIÓN	FUGAS	DERRAME SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN	CONT. RAD. O BIOL.	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO
	A							A	A	A	A					A			
31 RECURSOS DE SUBSISTENCIA																			
A Cuenta con botiquin de emergencia equipado con: información básica del personal, linterna, radio de pilas, agua, soga, silbato, etc.																			
B Cuenta con botiquin de emergencia parcialmente equipado																			
C No posee o Cuenta con botiquin de emergencia no equipado																			
PELIGROS / ASIGRO / AMENAZA	NATURALES						TECNOLÓGICOS						SOCIALES						
	SISSM	VENTOS / VENDAB.	LLUVIAS / GRANIZADA	INUNDACIÓN	OLA DE CALOR	DESIZAMIENTO / AVALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA	EPIDEM / PLAGAS	INCENDIO	EXPLOCIÓN	FUGAS	DERRAME SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN	CONT. RAD. O BIOL.	ACC. VEHICULAR	ACC DE TRABAJO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO
	B							B	B	B	B					B			

PELIGROSIDAD / GRD/AMENAZA		NO LLENAR																		
		NATURALES								TECNOLÓGICOS							SOCIALES			
		SISMO	VENTOS / VITOLAS	LLUVIAS / GRANIZADA	INUNDACIÓN	MAREMOT.	DESIZAMIENTO / HUALANCHA	ERUPCIÓN VOLCÁNICA	EPIDEM / PLAGAS	INCENDIO	EXPLOSIÓN	FUGAS	DESEMBALE SUST. PELIGROSAS	INTOXICACIÓN	CONT. RAD. O BIOD.	ACC. VEHICULAR	ACC. DE TRÁFICO	ASALTO / HURTO	SECUESTRO	TERRORISMO
1	B	0	0	0	0	0	0	B	B	B	0	B	0	0	0	0	B	0	0	0
2	C	0	0	0	0	0	0	C	C	C	0	C	0	0	0	0	C	0	0	0
3	B	0	0	0	0	0	0	B	B	B	0	B	0	0	0	0	B	0	0	0
4	B	0	0	0	0	0	0	B	B	B	0	B	0	0	0	0	B	0	0	0
5	A	0	0	0	0	0	0	A	A	A	0	A	0	0	0	0	A	0	0	0
6	A	0	0	0	0	0	0	A	A	A	0	A	0	0	0	0	A	0	0	0
7	A	0	0	0	0	0	0	A	A	A	0	A	0	0	0	0	A	0	0	0
8	B	0	0	0	0	0	0	B	B	B	0	B	0	0	0	0	B	0	0	0
9	B	0	0	0	0	0	0	B	B	B	0	B	0	0	0	0	B	0	0	0
10	A	0	0	0	0	0	0	A	A	A	0	A	0	0	0	0	A	0	0	0
11	B	0	0	0	0	0	0	B	B	B	0	B	0	0	0	0	B	0	0	0
12	B	0	0	0	0	0	0	B	B	B	0	B	0	0	0	0	B	0	0	0
13	C	0	0	0	0	0	0	C	C	C	0	C	0	0	0	0	C	0	0	0
14	C	0	0	0	0	0	0	C	C	C	0	C	0	0	0	0	C	0	0	0
15	B	0	0	0	0	0	0	B	B	B	0	B	0	0	0	0	B	0	0	0
16	B	0	0	0	0	0	0	B	B	B	0	B	0	0	0	0	B	0	0	0
17	B	0	0	0	0	0	0	B	B	B	0	B	0	0	0	0	B	0	0	0
18	B	0	0	0	0	0	0	B	B	B	0	B	0	0	0	0	B	0	0	0
19	B	0	0	0	0	0	0	B	B	B	0	B	0	0	0	0	B	0	0	0
20	C	0	0	0	0	0	0	C	C	C	0	C	0	0	0	0	C	0	0	0
21	B	0	0	0	0	0	0	B	B	B	0	B	0	0	0	0	B	0	0	0
22	A	0	0	0	0	0	0	A	A	A	0	A	0	0	0	0	A	0	0	0
24	B	0	0	0	0	0	0	B	B	B	0	B	0	0	0	0	B	0	0	0
25	B	0	0	0	0	0	0	B	B	B	0	B	0	0	0	0	B	0	0	0
26	C	0	0	0	0	0	0	C	C	C	0	C	0	0	0	0	C	0	0	0
27	A	0	0	0	0	0	0	A	A	A	0	A	0	0	0	0	A	0	0	0
28	A	0	0	0	0	0	0	A	A	A	0	A	0	0	0	0	A	0	0	0
29	C	0	0	0	0	0	0	C	C	C	0	C	0	0	0	0	C	0	0	0
30	A	0	0	0	0	0	0	A	A	A	0	A	0	0	0	0	A	0	0	0
31	B	0	0	0	0	0	0	B	B	B	0	B	0	0	0	0	B	0	0	0
A	8	0	0	0	0	0	0	9	9	9	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0
B	16	0	0	0	0	0	0	16	16	16	0	16	0	0	0	0	16	0	0	0
C	6	0	0	0	0	0	0	6	6	6	0	6	0	0	0	0	6	0	0	0
Total	86	0	0	0	0	0	0	87	87	87	0	87	0	0	0	0	78	0	0	0
	3	1	1	1	1	1	1	3	3	3	1	3	1	1	1	1	3	1	1	1

CALIFICACIÓN TOTAL POR AMENAZA	
No.de ítem con respuesta A x (1,0) =	44
No.de ítem con respuesta B x (3,0) =	288
No.de ítem con respuesta C x (5,0) =	180
Puntaje total (A+B+C)=	512

TABLA DE COMPARACIÓN PARA EL NIVEL DE PROBABILIDAD	
27-54	La edificación presenta una baja probabilidad de ocurrencia
55-82	La edificación presenta una mediana probabilidad de ocurrencia
83-111	La edificación presenta una probabilidad media-alta que puede ocurrir en forma imprevista
112-139	La edificación presenta una alta probabilidad de ocurrencia, se deben revisar todos los aspectos que puedan estar

1	BAJA	2	MEDIA	3	MEDIA -ALTA	4	ALTA
---	------	---	-------	---	-------------	---	------

Fuente: Departamento de Gestión de Riegos del GADMR.
Realizado por: Sarabia Carlos, 2022.

3.14.2 Análisis de gravedad de la “EPMTH”

Para realizar el análisis de gravedad se establecen preguntas, en base a los factores que influyen negativamente a la empresa. En el desarrollo de la matriz se aplica valoraciones de tipo cuantitativo, utilizando la letra (A) como la condición de que si cumple, la letra (B) si la condición cumple parcialmente y la letra (C) si la condición no cumple, de esta manera se conoce la gravedad a la que están expuestos los trabajadores y la mala condición de la infraestructura de la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo, la evaluación se refleja en la tabla 12-3.

Tabla 12-3: Análisis de gravedad

			Fecha:	
	FORMATO		Versión:	1
	FACTORES DE VULNERABILIDAD		Fecha:	11/01/2022
			Página 2 de 3	

ANÁLISIS DE GRAVEDAD				
Asigne la letra (X) a cada una de las amenazas identificadas por peligros, de acuerdo con la condición existente en su empresa o del centro de trabajo: (A) Si la condición se cumple - (B) Si la condición se cumple parcialmente - (C) Si la condición no se				
FACTOR SER HUMANO		A	B	C
A Organización				
1	¿Existe una política general en Gestión del Riesgo donde se indica la prevención y preparación para afrontar una emergencia?	X		
2	¿Existe comité de emergencias y tiene funciones asignadas?		X	
3	¿Promueve activamente el programa de preparación para emergencias en sus trabajadores?			X
4	¿Los empleados han adquirido responsabilidades específicas en caso de emergencias?		X	
5	¿Existe brigada de emergencias?	X		
6	¿Existen instrumentos o formatos para realizar inspecciones a las áreas para identificar condiciones inseguras que puedan generar emergencias?			X
7	¿Existen instrumentos o formatos, folletos como material de difusión en temas de prevención y control de emergencias?		X	
B Capacitación				
8	¿Se cuenta con un programa de capacitación en prevención y control de emergencias?		X	
9	¿Los miembros del comité de emergencias se encuentran capacitados según los planes de acción?		X	
10	¿Las personas han recibido capacitación general en temas básicos de emergencias y en general saben las personas auto protegerse?		X	
11	¿El personal de la brigada ha recibido entrenamiento y capacitación en temas de prevención y control de emergencias?		X	
12	¿Está divulgado el plan de emergencia y contingencias y los distintos planes de acción?		X	
13	¿Se cuenta con manuales, folletos como material de difusión en temas de prevención y control de emergencias?		X	
C Recursos y Suministros				
14	¿Existen recursos y suministros para el personal de las brigadas y del comité de emergencias?		X	
15	¿Se tienen implementos básicos para el plan de acción de primeros auxilios en caso de requerirse?		X	
16	¿Se cuenta con implementos básicos para el plan de acción de conraincendios, tales como herramientas, manuales, extintores, palas, entre otros. De acuerdo con las necesidades específicas y reales para la instalaciones de su Organización?		X	
FACTOR RECURSOS SOBRE LA PROPIEDAD		A	B	C
A Materiales				
1	¿Cuenta con cinta de acordonamiento o seguridad?		X	
2	¿Cuenta con extintores?		X	
3	¿Cuenta con camillas?			X
4	¿Cuenta con botiquines?		X	
B Edificaciones				
5	¿El tipo de construcción es segura?		X	
6	¿ha realizado evaluaciones de vulnerabilidad física de la infraestructura?			X
7	¿Las escaleras de emergencias se encuentran en buen estado y poseen doble pasamanos?			X
8	¿Existe más de una salida?	X		
9	¿Existen rutas de evacuación?		X	
10	¿Se cuenta con zonas seguras?	X		
11	¿Las ventanas cuentan con película de seguridad ante impactos?			X
12	¿Están señalizadas vías de evacuación y equipos conraincendios?	X		
C Equipos				
13	¿Cuenta con algún sistema de alarma?			X
14	¿Cuenta con sistemas automáticos de detección de incendios?		X	
15	¿Cuenta con sistemas automáticos de control de incendios?			X
16	¿Cuenta con sistema de comunicaciones internas?		X	
17	¿Se cuenta con una red de conraincendios?			X
18	¿Existen hidrantes públicos al contorno de 100m?			X
19	¿Cuentan con gabinetes conraincendios?			X
20	¿Cuenta con vehículos?	X		
21	¿Cuenta con programa de mantenimiento preventivo para los equipos de emergencia?		X	
FACTOR RECURSOS SOBRE EL NEGOCIO		A	B	C
1	¿Se tienen identificados los procesos críticos para la continuidad del negocio?		X	
2	¿Se tienen procedimientos de restauración y reposición de los procesos críticos frente a una situación de emergencia?		X	
3	¿Se tienen identificados los sistemas necesarios para la funcionalidad de los procesos en un evento de emergencia?		X	
4	¿Se tiene estimado el daño potencial y el calculo de los recursos mínimos para recuperar los servicios?		X	
5	¿Se tienen estipuladas las estrategias y el talento humano para la recuperación del servicio en un evento de emergencia?		X	
6	¿Se tienen definidos los espacios alternativos para continuar con los servicios?			X
7	¿Se tienen definidos proveedores alternos que garanticen los materiales para la continuidad del servicio?		X	
8	¿Se cuentan con sistemas de respaldo de información (backup)?		X	
9	¿Se cuenta con copiado remotos de datos?		X	
10	¿Se cuenta con plataformas de datacenter de contingencia?			X
11	¿Se cuentan identificadas las personas para la duplicidad de cargos y funciones en ausencia de los líderes?		X	
12	¿Se encuentran documentado los costos para cada alternativa de recuperación de los servicios?		X	
13	¿Se evalúan las diferentes alternativas de recuperación bajo el peor escenario de un evento de emergencia?		X	
14	¿Se mantiene el plan actualizado con base a los resultados de las evaluaciones?		X	

FACTOR SISTEMAS Y PROCESOS		A	B	C
A	Servicios Públicos			
1	¿Se cuenta con buen suministro de energía?		X	
2	¿Se cuenta con buen suministro de agua?	X		
3	¿Se cuenta con un buen programa de recolección de basuras?		X	
4	¿Se cuenta con buen servicio de radio comunicaciones?	X		
B	Sistemas Alternos			
5	¿Se cuenta con un tanque de reserva de agua?	X		
6	¿Se cuenta con una planta de emergencia?			X
7	¿Se cuenta con hidrantes exteriores?			X
8	¿Se cuenta con sistema de iluminación de emergencia?		X	
9	¿Se cuenta con un buen sistema de vigilancia física?		X	
10	¿Se cuenta con un sistema de comunicación diferente al público?		X	
C	Recuperación			
11	¿Se cuenta con algún sistema de seguros para los funcionarios?		X	
12	¿Se cuenta asegurada la edificación en caso de terremoto, incendio, atentados terroristas, entre otros?		X	
13	¿Se cuenta con un sistema alternativo para asegurar la información en medios magnéticos y con alguna compañía aseguradora?			X
14	¿Se cuenta asegurados los equipos y todos los bienes en general?		X	

FACTOR AMBIENTAL		A	B	C
A	Agua y aguas residuales			
1	¿Se controla y se reduce el consumo de agua en los procesos?		X	
2	¿Se evitan derrames, goteos o rebasamientos de agua?			X
3	¿Se reutiliza y se recicla el agua?			X
4	¿Se trata, se separa y se reduce el agua residual de las aguas pluviales?	X		
B	Materias primas, materiales auxiliares y manejo de materiales			
5	¿Se controla, se optimiza y se evita la pérdida de los materiales en el proceso?		X	
6	¿Se reemplaza las sustancias peligrosas o las que tengan impacto en el ambiente?	X		
7	¿Se cuenta con un depósito seguro para los residuos y las sustancias peligrosas?	X		
C	Residuos y emisiones			
8	¿Se controla y se reduce la generación de residuos y emisiones?	X		
9	¿Se realiza una disposición de los residuos segura sin causar riesgos?	X		
10	¿Existen contenedores apropiados para la recolección de residuos?	X		
11	¿Se separan los residuos reutilizables, los reciclables y los orgánicos?	X		
D	Energía			
12	¿Se controla y se reduce el consumo de energía?		X	
13	¿Se evita la pérdida de energía?			X
14	¿Se aprovecha al máximo la energía natural estableciendo un equilibrio sobre la artificial?		X	

CALIFICACIÓN TOTAL POR FACTOR HUMANO (16)	
No.de ítem con respuesta A x (1,0) =	2
No.de ítem con respuesta B x (3,0) =	33
No.de ítem con respuesta C x (5,0) =	15
Puntaje total (A+B+C)=	50

FACTOR RECURSOS SOBRE PROPIEDAD	
No.de ítem con respuesta A x (1,0) =	4
No.de ítem con respuesta B x (3,0) =	24
No.de ítem con respuesta C x (5,0) =	45
Puntaje total (A+B+C)=	73

FACTOR RECURSOS SOBRE EL NEGOCIO	
No.de ítem con respuesta A x (1,0) =	0
No.de ítem con respuesta B x (3,0) =	36
No.de ítem con respuesta C x (5,0) =	10
Puntaje total (A+B+C)=	46

FACTOR SISTEMAS Y PROCESOS	
No.de ítem con respuesta A x (1,0) =	3
No.de ítem con respuesta B x (3,0) =	24
No.de ítem con respuesta C x (5,0) =	15
Puntaje total (A+B+C)=	42

FACTOR AMBIENTAL	
No.de ítem con respuesta A x (1,0) =	7
No.de ítem con respuesta B x (3,0) =	12
No.de ítem con respuesta C x (5,0) =	15
Puntaje total (A+B+C)=	34

TABLA DE COMPARACIÓN PARA EL NIVEL DE GRAVEDAD FACTOR HUMANO	
16	Sin lesiones o lesiones sin incapacidad
17-37	Lesiones leves incapacitantes
38-58	Lesiones graves
59-80	Muerte

FACTOR RECURSOS SOBRE PROPIEDAD	
21	Dstrucción 20% de las Instalaciones
22-50	Dstrucción 30% de las Instalaciones
51-79	Dstrucción 40% de las Instalaciones
80-165	Dstrucción > 50% de las Instalaciones

FACTOR RECURSOS SOBRE EL NEGOCIO	
14	Menor de \$ 50.000
15-32	Entre \$ 5.000 y \$50.000
33-51	Entre \$ 50.000 y \$ 100.000
52-70	Más \$ 100.000

FACTOR SISTEMAS Y PROCESOS	
14	Suspensión hasta (2) dos días.
15-32	Suspensión entre (3) tres a (5) cinco días.
33-51	Suspensión de (6) seis a (9) nueve días.
52-70	Suspensión mayor a (9) nueve días.

FACTOR AMBIENTAL	
14	No hay contaminación significativa
15-32	Fuentes en áreas internas solamente.
33-51	Fuentes en áreas secundarias o áreas externas
52-70	Fuentes que afectan la comunidad

1	INSIGNIFICANTE	2	RELEVANTE	3	CRÍTICO	4	CATASTRÓFICO
---	----------------	---	-----------	---	---------	---	--------------

Fuente: Departamento de Gestión de Riegos del GADMR.
Realizado por: Sarabia Carlos, 2022.

3.14.3 Análisis de vulnerabilidad de la "EPMTH"

Para calcular el valor en porcentaje del análisis de vulnerabilidad se procedió de la siguiente manera.

- En la tabla 11-3 se colocó de forma vertical los valores obtenidos en el análisis de probabilidad.
- En la tabla 12-3 se detalla de forma horizontal los valores obtenidos en el análisis de gravedad.
- En la tabla 13-3 se describen los porcentajes de priorización de las amenazas.

- Finalmente, se obtuvo un promedio para cada amenaza siendo esta baja, media o alta según los rangos establecidos del análisis de vulnerabilidad, datos que se muestran al final de la tabla 13-3.

Por medio de la matriz de vulnerabilidad se identificaron las principales amenazas que enfrenta la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo, de las cuales se menciona, sismo, inundaciones, epidemias o plagas, incendio, explosión, derrames de sustancias peligrosas y asaltos-hurtos, teniendo como resultado una vulnerabilidad media en cada una de las amenazas mencionadas y valoradas cuantitativamente en la tabla 13-3.

Tabla 13-3: Análisis de vulnerabilidad

	FORMATO		Versión:	0
	ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD		Fecha:	11/01/2022
	Proceso		Página 3 de 3	
	ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD			

PRIORIZACIÓN DE LA AMENAZA					
PROBABILIDAD		GRAVEDAD			
		1	2	3	4
		Insignificante	Relevante	Crítico	Catastrófico
1	Baja	5%	10%	15%	20%
2	Mediana	10%	20%	30%	40%
3	Media-alta	15%	30%	45%	60%
4	Alta	20%	40%	60%	80%

MATRIZ DE VULNERABILIDAD								
PROBABILIDAD		GRAVEDAD					% Total	INTERP.
	TOTAL	SER HUMANO	R PROPIEDAD	R EN EL NEGOCIO	SIST Y PROC	AMBIENTAL		
NATURALES								
SISMO	3	45%	45%	45%	45%	45%	45%	MEDIA
VIENTOS O VENDABALES	1	15%	15%	15%	15%	15%	15%	BAJA
LLUVIAS O GRANIZADAS	1	15%	15%	15%	15%	15%	15%	BAJA
INUNDACIONES	1	15%	15%	15%	15%	15%	15%	BAJA
MAREMOTOS	1	15%	15%	15%	15%	15%	15%	BAJA
DESIZAMIENTOS O AVALANCHAS	1	15%	15%	15%	15%	15%	15%	BAJA
ERUPCIÓN VOLCÁNICA	1	15%	15%	15%	15%	15%	15%	BAJA
EPIDEMIAS Y PLAGAS	3	45%	45%	45%	45%	45%	45%	MEDIA
TECNOLÓGICOS								
INCENDIO	3	45%	45%	45%	45%	45%	45%	MEDIA
EXPLOSIÓN	3	45%	45%	45%	45%	45%	45%	MEDIA
FUGAS	1	15%	15%	15%	15%	15%	15%	BAJA
DERRAMES DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	3	45%	45%	45%	45%	45%	45%	MEDIA
INTOXICACIONES	1	15%	15%	15%	15%	15%	15%	BAJA
CONTAMINACIÓN RADIACTIVA - BIOLÓGICA	1	15%	15%	15%	15%	15%	15%	BAJA
ACCIDENTES VEHICULARES	1	15%	15%	15%	15%	15%	15%	BAJA
ACCIDENTES DE TRABAJO CON MAQUINARIA	1	15%	15%	15%	15%	15%	15%	BAJA
SOCIALES								
ASALTO-HURTO	3	45%	45%	45%	45%	45%	45%	MEDIA
SECUESTRO	1	15%	15%	15%	15%	15%	15%	BAJA
TERRORISMO	1	15%	15%	15%	15%	15%	15%	BAJA
DESORDEN CIVIL - ASONADAS	1	15%	15%	15%	15%	15%	15%	BAJA

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	
0 a 33 %	Baja Vulnerabilidad
34 a 66 %	Media Vulnerabilidad
67 a 100 %	Alta Vulnerabilidad

Fuente: Departamento de Gestión de Riegos del GADMR.
Realizado por: Sarabia Carlos, 2022.

3.15 Análisis de la vulnerabilidad estructural

3.15.1 Método FEMA-154

Bajo el significado vulnerabilidad estructural, se comprende como aquella debilidad o inestabilidad que presenta un inmueble frente a un evento adverso, generando daños estructurales en dicha infraestructura.

Para el análisis de la vulnerabilidad estructural (planta administrativa, de faenamiento, restaurante, área de descanso, mantenimiento, bodega y corrales) se aplicó el método Federal Emergency Management Agency (FEMA), también conocido como FEMA-154, esta metodología realiza una evaluación de tipo cualitativo, para determinar si una infraestructura necesita ser reforzada, los emplazamientos de la EPMTH fueron evaluados en base a preguntas propias de la matriz, esta valoración se indica desde la tabla 14-3 hasta la tabla 18-3.

Tabla 14-3: Análisis de vulnerabilidad planta administrativa

100	ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE	101	DATOS EDIFICACIÓN	
		102	Nombre de la Edificación:	EMPRESA PÚBLICA MANCOMUNADA DEL TRÓPICO HÚMEDO
		103	Dirección:	Urb. Brasilia del Toachi
		104	Sitio de referencia:	Urb. Brasilia del Toachi
		105	Tipo de uso:	Planta Administrativa
		106	Número de pisos:	1
			107	DATOS CONSTRUCCIÓN
		108	Área construida:	384 m ²
		109	Año de construcción:	1972
		110	Año de remodelación:	
		111	DATOS DEL PROFESIONAL	
		112	Nombre del evaluador y C.I.:	Carlos Sarabia Puentes
		113	Registro SENESCYT	
		114	FOTOGRAFÍAS	

200	TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL		
201	MADERA	W1	
202	Mampostería sin refuerzo	URM	
203	Mampostería reforzada	RM	
204	Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	X
205	Pórtico Hormigón Armado	C1	
206	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	

207	Portico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3	
208	H. armado prefabricado	PC	
209	Portico acero laminado	S1	
210	Portico acero laminado con diagonales	S2	
211	Pórtico acero doblado en frio	S3	
212	Pórtico de acero laminado con muros estructurales hormigon	S4	
213	Pórtico con paredes de mampostería de bloque	S5	

300	PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S														
301	PARÁMETROS CALIFICATIVOS DE LA ESTRUCTURA	TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL													
		W1	UR	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5	
302	Puntaje básico	4.4	1.8	2.8	1.8	2.5	2.8	1.6	2.4	2.6	3	2	2.8	2	
303	ALTURA														
303 A	baja altura (menor a 4 pisos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
303 B	mediana altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	0.4	0.2	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4	
303 C	gran altura (mayor a 7 pisos)	N/A	N/A	N/A	0.3	0.6	0.8	0.3	0.4	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8	
304	IRREGULARIDAD														
304 A	Irregularidad vertical	-2.5	-1	-1	-1.5	-1.5	-1	-1	-1	-1.5	-1.5	-1	-1		
304 B	Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	
305	CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN														
305 A	Pre-código moderno (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0.2	-1	-1.2	-1.2	-1	-0.2	-0.8	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0.2	
305 B	Construido en etapa de transición (desde 1977 pero antes de 2001)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
305 C	Post código moderno (construido a partir de 2001)	1	N/A	2.8	1	1.4	2.4	1.4	1	1.4	1.4	1	1.6	1	
306	SUELO														
306 A	Tipo de suelo C	0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	
306 B	Tipo de suelo D	0	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	
306 C	Tipo de suelo E	0	-0.8	-0.4	-1.2	-1.2	-0.8	-0.8	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2	-0.8	
307	PUNTAJE FINAL				-0.50										

Fuente: Departamento de Gestión de Riegos del GADMR.
Realizado por: Sarabia Carlos, 2022.

Tabla 15-3: Análisis de vulnerabilidad planta de faenamiento

	100	ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE		101	DATOS EDIFICACIÓN	
	102	Nombre de la Edificación:	EMPRESA PÚBLICA MANCOMUNADA DEL TRÓPICO HÚMEDO	103	Dirección:	Urb. Brasilia del Toachi
	104	Sitio de referencia:	Urb. Brasilia del Toachi	105	Tipo de uso:	Planta de Faenamiento
	106	Número de pisos:	1	DATOS CONSTRUCCIÓN		
	108	Área construida:	1845 m ²	109	Año de construcción:	1972
	110	Año de remodelación:		DATOS DEL PROFESIONAL		
	112	Nombre del evaluador y C.I.:	Carlos Sarabia Puentes	113	Registro SENESCYT	
	114	FOTOGRAFÍAS				

200	TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL		
201	MADERA	W1	
202	Mampostería sin refuerzo	URM	
203	Mampostería reforzada	RM	
204	Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	
205	Pórtico Hormigón Armado	C1	X
206	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	

207	Pórtico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3	
208	H. armado prefabricado	PC	
209	Pórtico acero laminado	S1	
210	Pórtico acero laminado con diagonales	S2	
211	Pórtico acero doblado en frío	S3	
212	Pórtico de acero laminado con muros estructurales hormigón	S4	
213	Pórtico con paredes de mampostería de bloque	S5	

300	PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S														
301	PARÁMETROS CALIFICATIVOS DE LA ESTRUCTURA	TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL													
		W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5	
302	Puntaje básico	4.4	1.8	2.8	1.8	2.5	2.8	1.6	2.4	2.6	3	2	2.8	2	
303	ALTURA														
303A	baja altura (menor a 4 pisos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
303B	mediana altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	0.4	0.2	0.4	0.2	0.2	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4	0.4	
303C	gran altura (mayor a 7 pisos)	N/A	N/A	N/A	0.3	0.6	0.8	0.3	0.4	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8	
304	IRREGULARIDAD														
304A	Irregularidad vertical	-2.5	-1	-1	-1.5	-1.5	-1	-1	-1	-1.5	-1.5	-1	-1	-1	
304B	Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	
305	CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN														
305A	Pre-código moderno (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0.2	-1	-1.2	-1.2	-1	-0.2	-0.8	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0.2	
305B	Construido en etapa de transición (desde 1977 pero antes de 2001)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
305C	Post código moderno (construido a partir de 2001)	1	N/A	2.8	1	1.4	2.4	1.4	1	1.4	1.4	1	1.6	1	
306	SUELO														
306A	Tipo de suelo C	0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	
306B	Tipo de suelo D	0	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	
306C	Tipo de suelo E	0	-0.8	-0.4	-1.2	-1.2	-0.8	-0.8	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2	-0.8	
307	PUNTAJE FINAL					0.20									

Fuente: Departamento de Gestión de Riegos del GADMR.

Realizado por: Sarabia Carlos, 2022.

Tabla 16-3: Análisis de vulnerabilidad restaurante y área de descanso

100	ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE		101	DATOS EDIFICACIÓN	
			102	Nombre de la Edificación:	EMPRESA PÚBLICA MANCOMUNADA DEL TRÓPICO HÚMEDO
			103	Dirección:	Urb. Brasilia del Toachi
			104	Sitio de referencia:	Urb. Brasilia del Toachi
			105	Tipo de uso:	Restaurante y área de descanso
			106	Número de pisos:	1
			108	Área construida:	143m ²
			109	Año de construcción:	2012
			110	Año de remodelación:	2015
			111	DATOS DEL PROFESIONAL	
			112	Nombre del evaluador y C.I.:	Carlos Sarabia Puentes
			113	Registro SENESCYT	
			114	FOTOGRAFÍAS	

200	TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL		
201	MADERA	W1	
202	Mampostería sin refuerzo	URM	
203	Mampostería reforzada	RM	
204	Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	X
205	Pórtico Hormigón Armado	C1	
206	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	

207	Portico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3	
208	H. armado prefabricado	PC	
209	Portico acero laminado	S1	
210	Portico acero laminado con diagonales	S2	
211	Pórtico acero doblado en frio	S3	
212	Pórtico de acero laminado con muros estructurales hormigon	S4	
213	Pórtico con paredes de mampostería de bloque	S5	

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S														
301	PARÁMETROS CALIFICATIVOS DE LA ESTRUCTURA	TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL												
		W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5
302	Puntaje básico	4.4	1.8	2.8	1.8	2.5	2.8	1.6	2.4	2.6	3	2	2.8	2
303 ALTURA														
303A	baja altura (menor a 4 pisos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
303B	mediana altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	0.4	0.2	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4
303C	gran altura (mayor a 7 pisos)	N/A	N/A	N/A	0.3	0.6	0.8	0.3	0.4	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8
304 IRREGULARIDAD														
304A	Irregularidad vertical	-2.5	-1	-1	-1.5	-1.5	-1	-1	-1	-1.5	-1.5	-1	-1	-1
304B	Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
305 CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN														
305A	Pre-código moderno (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0.2	-1	-1.2	-1.2	-1	-0.2	-0.8	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0.2
305B	Construido en etapa de transición (desde 1977 pero antes de 2001)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
305C	Post código moderno (construido a partir de 2001)	1	N/A	2.8	1	1.4	2.4	1.4	1	1.4	1.4	1	1.6	1
306 SUELO														
306A	Tipo de suelo C	0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4
306B	Tipo de suelo D	0	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4
306C	Tipo de suelo E	0	-0.8	-0.4	-1.2	-1.2	-0.8	-0.8	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2	-0.8
307	PUNTAJE FINAL				1.70									

Fuente: Departamento de Gestión de Riegos del GADMR.

Realizado por: Sarabia Carlos, 2022.

Tabla 17-3: Análisis de vulnerabilidad planta de mantenimiento y bodega

	100	ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE		101	DATOS EDIFICACIÓN	
	102	Nombre de la Edificación:	EMPRESA PÚBLICA MANCOMUNADA DEL TRÓPICO HÚMEDO	103	Dirección:	Urb. Brasilia del Toachi
	104	Sitio de referencia:	Urb. Brasilia del Toachi	105	Tipo de uso:	Planta de Mantenimiento y Bodega
	106	Número de pisos:	1	DATOS CONSTRUCCIÓN		
	108	Área construida:	364 m ²	109	Año de construcción:	1972
	110	Año de remodelación:		DATOS DEL PROFESIONAL		
	112	Nombre del evaluador y C.I.:	Carlos Sarabia Puentes	113	Registro SENESCYT	
	114	FOTOGRAFÍAS				

200	TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL		
201	MADERA	W1	
202	Mampostería sin refuerzo	URM	
203	Mampostería reforzada	RM	
204	Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	X
205	Pórtico Hormigón Armado	C1	
206	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	

207	Portico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3	
208	H. armado prefabricado	PC	
209	Portico acero laminado	S1	
210	Portico acero laminado con diagonales	S2	
211	Pórtico acero doblado en frio	S3	
212	Pórtico de acero laminado con muros estructurales hormigon	S4	
213	Pórtico con paredes de mampostería de bloque	S5	

300	PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S														
301	PARÁMETROS CALIFICATIVOS DE LA ESTRUCTURA	TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL													
		W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5	
302	Puntaje básico	4.4	1.8	2.8	1.8	2.5	2.8	1.6	2.4	2.6	3	2	2.8	2	
ALTURA															
303A	baja altura (menor a 4 pisos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
303B	mediana altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	0.4	0.2	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4	
303C	gran altura (mayor a 7 pisos)	N/A	N/A	N/A	0.3	0.6	0.8	0.3	0.4	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8	
IRREGULARIDAD															
304A	Irregularidad vertical	-2.5	-1	-1	-1.5	-1.5	-1	-1	-1	-1.5	-1.5	-1	-1	-1	
304B	Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	
CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN															
305A	Pre-código moderno (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0.2	-1	-1.2	-1.2	-1	-0.2	-0.8	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0.2	
305B	Construido en etapa de transición (desde 1977 pero antes de 2001)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
305C	Post código moderno (construido a partir de 2001)	1	N/A	2.8	1	1.4	2.4	1.4	1	1.4	1.4	1	1.6	1	
SUELO															
306A	Tipo de suelo C	0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	
306B	Tipo de suelo D	0	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	
306C	Tipo de suelo E	0	-0.8	-0.4	-1.2	-1.2	-0.8	-0.8	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2	-0.8	
307	PUNTAJE FINAL				-0.50										

Fuente: Departamento de Gestión de Riegos del GADMR.
 Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

Tabla 18-3: Análisis de vulnerabilidad área de corrales

	100	ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE	101	DATOS EDIFICACIÓN		
	102	Nombre de la Edificación:	EMPRESA PÚBLICA MANCOMUNADA DEL TRÓPICO HÚMEDO			
	103	Dirección:	Urb. Brasilia del Toachi			
	104	Sitio de referencia:	Urb. Brasilia del Toachi			
	105	Tipo de uso:	Área de corrales			
	106	Número de pisos:	1			
	107	DATOS CONSTRUCCIÓN				
	108	Área construida:	1107 m ²			
	109	Año de construcción:	1972			
	110	Año de remodelación:				
111	DATOS DEL PROFESIONAL					
112	Nombre del evaluador y C.I.:	Carlos Sarabia Puentes				
113	Registro SENESCYT					
114	FOTOGRAFÍAS					

200	TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL		
201	MADERA	W1	
202	Mampostería sin refuerzo	URM	
203	Mampostería reforzada	RM	
204	Mixta acero-hormigón o mixta madera-hormigón	MX	X
205	Pórtico Hormigón Armado	C1	
206	Pórtico H. Armado con muros estructurales	C2	

207	Portico H. Armado con mampostería confinada sin refuerzo	C3	
208	H. armado prefabricado	PC	
209	Portico acero laminado	S1	
210	Portico acero laminado con diagonales	S2	
211	Pórtico acero doblado en frio	S3	
212	Pórtico de acero laminado con muros estructurales hormigon	S4	
213	Pórtico con paredes de mampostería de bloque	S5	

PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL S														
301	PARÁMETROS CALIFICATIVOS DE LA ESTRUCTURA	TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL												
		W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5
302	Puntaje básico	4.4	1.8	2.8	1.8	2.5	2.8	1.6	2.4	2.6	3	2	2.8	2
303	ALTURA													
303 A	baja altura (menor a 4 pisos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
303 B	mediana altura (4 a 7 pisos)	N/A	N/A	0.4	0.2	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	0.4	N/A	0.4	0.4
303 C	gran altura (mayor a 7 pisos)	N/A	N/A	N/A	0.3	0.6	0.8	0.3	0.4	0.6	0.8	N/A	0.8	0.8
304	IRREGULARIDAD													
304 A	Irregularidad vertical	-2.5	-1	-1	-1.5	-1.5	-1	-1	-1	-1	-1.5	-1.5	-1	-1
304 B	Irregularidad en planta	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
305	CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN													
305 A	Pre-código moderno (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0.2	-1	-1.2	-1.2	-1	-0.2	-0.8	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0.2
305 B	Construido en etapa de transición (desde 1977 pero antes de 2001)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
305 C	Post código moderno (construido a partir de 2001)	1	N/A	2.8	1	1.4	2.4	1.4	1	1.4	1.4	1	1.6	1
306	SUELO													
306 A	Tipo de suelo C	0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4
306 B	Tipo de suelo D	0	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4
306 C	Tipo de suelo E	0	-0.8	-0.4	-1.2	-1.2	-0.8	-0.8	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2	-0.8
307	PUNTAJE FINAL				-1.50									

Fuente: Departamento de Gestión de Riegos del GADMR.

Realizado por: Sarabia Carlos, 2022.

3.16 Análisis de riesgo contra incendios.

3.16.1 Método MESERI

En la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo uno de los riesgos que se puede presentar es el evento de incendio debido al manejo inapropiado de combustible diésel el mismo que es utilizado para el funcionamiento de la caldera en el proceso de faenamiento, considerando que la tubería que distribuye el combustible se encuentra en mal estado, además el almacenamiento del combustible inflamable no es el adecuado por la presencia de derrames, añadiendo la presencia de cables eléctricos en malas condiciones de seguridad, desechos arrumados tales como: plásticos, pintura, caucho, líquidos inflamables como gasolina y thinner. Para el análisis del riesgo de incendio se aplicó el Método Meseri ya que aporta con la valoración del riesgo, relacionando las características propias de las instalaciones y de los medios de protección para actuar frente a un incendio, siguiendo el procedimiento de evaluación se aprecia la calificación ponderada del riesgo.

$$P = (5x/129) + (5y/26) + (BCI) \quad (4)$$

Donde, “X” representa al valor global de la puntuación de los factores que generan agravantes de incendio, “Y” es el valor global de los factores que reducen y protegen de los incendios, “BCI” representa a la puntuación que indica la existencia de las Brigadas contra incendio, mientras que “P” representa al valor resultante de riesgo de incendio.

Se llevó a cabo el método de evaluación Meseri, en cada uno de los inmuebles de la EPMTM, aplicando el procedimiento ya descrito en el capítulo II, apartado 2.6 Evaluación de riesgos de incendio por método Meseri, dichas evaluaciones se expresan desde la tabla 19-3 hasta la tabla 23-3.

Tabla 19-3: Análisis de riesgo de incendio en la planta administrativa

EVALUACIÓN DE RIESGOS CONTRA INCENDIOS

Nombre de la Empresa:		Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo		Fecha:	12/01/2022	Área:	Planta Administrativa	
Persona que realiza evaluación:				Testista. Carlos Steven Sarabia Puentes				
Concepto		Coefficiente	Puntos	Concepto		Coefficiente	Puntos	
Factores X: PROPIOS A LA INSTALACIÓN								
CONSTRUCCION								
Nº de pisos	Altura			13 DESTRUCTIBILIDAD				
1 o 2	menor de 6m	3	1	Por calor				
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2		Baja	10	10		
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1		Media	5			
10 o más	más de 28m	0		Alta	0			
14 Por humo								
Superficie mayor sector incendios				Baja	10	10		
de 0 a 500 m ²		5	Media	5				
de 501 a 1500 m ²		4	Alta	0				
de 1501 a 2500 m ²		3	5	15 Por corrosión				
de 2501 a 3500 m ²		2		Baja	10	10		
de 3501 a 4500 m ²		1		Media	5			
más de 4500 m ²		0		Alta	0			
16 Por Agua								
Resistencia al Fuego				Baja	10	5		
Resistente al fuego (hormigón)		10	Media	5				
No combustibel (metálica)		5	Alta	0				
Combustible (madera)		0	3	17 PROPAGABILIDAD				
Falsos Techos					Vertical			
Sin falsos techos		5		Baja	5	5		
Con falsos techos incombustibles		3	Media	3				
Con falsos techos combustibles		0	Alta	0				
18 Horizontal								
FACTORES DE SITUACIÓN				Baja	5	5		
Distancia de los Bomberos				Media	3			
menor de 5 km	5 min.	10	Alta	0				
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8	6	SUBTOTAL (X)				
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6		Factores Y - DE PROTECCIÓN				
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2		FACTORES DE PROTECCIÓN				
más de 25 km	25 min.	0		Concepto				
Accesibilidad de edificios				SV	CV	Puntos		
Buena		5	3	Extintores portátiles (EXT)	1	2	1	
Media		3		Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	0	
Mala		1		Columnas hidratantes exteriores (CHE)	2	4	0	
Muy mala		0		Detección automática (DTE)	0	4	0	
PROCESOS								
Peligro de activación				Rociadores automáticos (ROC)	5	8	0	
Bajo		10	5	Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	0	
Medio		5		SUBTOTAL (Y)				
Alto		0		Factor B: BRIGADA INTERNA DE INCENDIO				
Carga Térmica				BRIGADAS INTERNAS				
Bajo		10	5	Si existe brigada / personal preparado				
Medio		5		No existe brigada / personal preparado				
Alto		0		P = $\frac{5X}{129} + \frac{5Y}{26} + 1(BCI)$				
Combustibilidad				P				
Bajo		5	3	4.15				
Medio		3		Nivel de Riesgo				
Alto		0		Riesgo Medio				
Orden y Limpieza				OBSERVACIONES: De acuerdo a la aplicación del método MESERI , los valores establecidos desde 4.1 a 6 otorga la categoría de RIESGO MEDIO, de acuerdo al análisis en la planta administrativa se obtuvo un valor de 4.15 cuyo valor indica que es un RIESGO MEDIO y NO ACEPTABLE.				
Alto		10	10					
Medio		5						
Bajo		0						
Almacenamiento en Altura								
menor de 2 m.		3	3					
entre 2 y 4 m.		2						
más de 6 m.		0						
FACTOR DE CONCENTRACIÓN								
Factor de concentración \$/m²								
menor de 500		3	3					
entre 500 y 1500		2						
más de 1500		0						
Realizado por: Carlos Steven Sarabia Puentes				Revisado por: Ing Verónica de la Cruz		Aprobado por: Ing Verónica de la Cruz		

Fuente: (Cuerpo de Bomberos Santo Domingo, 2018)

Realizado por: Sarabia Carlos, 2022.

Tabla 20-3: Análisis de riesgo de incendio en la planta de faenamiento

EVALUACIÓN DE RIESGOS CONTRA INCENDIOS

Nombre de la Empresa:		Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo		Fecha:	12/01/2022	Área:	Planta Faenamiento
Persona que realiza evaluación:				Tesisista. Carlos Steven Sarabia Puentes			
Concepto		Coefficiente	Puntos	Concepto		Coefficiente	Puntos
Factores X: PROPIOS A LA INSTALACIÓN							
CONSTRUCCIÓN							
Nº de pisos	Altura			13 DESTRUCTIBILIDAD			
1 o 2	menor de 6m	3	2	Por calor			
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2		Baja	10	10	
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1		Media	5		
10 o más	más de 28m	0		Alta	0		
Superficie mayor sector incendios				14 Por humo			
de 0 a 500 m ²		5	3	Baja	10	10	
de 501 a 1500 m ²		4		Media	5		
de 1501 a 2500 m ²		3		Alta	0		
de 2501 a 3500 m ²		2		15 Por corrosión			
de 3501 a 4500 m ²		1		Baja	10	10	
más de 4500 m ²		0	Media	5			
			Alta	0			
Resistencia al Fuego				16 Por Agua			
Resistente al fuego (hormigón)		10	10	Baja	10	5	
No combustible (metálica)		5		Media	5		
Combustible (madera)		0		Alta	0		
Falsos Techos				17 PROPAGABILIDAD			
Sin falsos techos		5	5	Vertical			
Con falsos techos incombustibles		3		Baja	5	5	
Con falsos techos combustibles		0		Media	3		
FACTORES DE SITUACIÓN				18 Horizontal			
Distancia de los Bomberos				Baja	5	5	
menor de 5 km	5 min.	10	Media	3			
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8	Alta	0			
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6	SUBTOTAL (X)				
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2	Factores Y - DE PROTECCIÓN				
más de 25 km	25 min.	0	FACTORES DE PROTECCIÓN				
Accesibilidad de edificios				Concepto			
Buena		5	5	SV	CV	Puntos	
Media		3		Extintores portátiles (EXT)	1	2	1
Mala		1		Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	0
Muy mala		0		Columnas hidratantes exteriores (CHE)	2	4	0
PROCESOS				Detección automática (DTE)	0	4	0
Peligro de activación				Rociadores automáticos (ROC)	5	8	0
Bajo		10	5	Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	0
Medio		5		SUBTOTAL (Y)			
Alto		0		Factor B: BRIGADA INTERNA DE INCENDIO			
Carga Térmica				BRIGADAS INTERNAS			
Bajo		10	5	Si existe brigada / personal preparado			1
Medio		5		No existe brigada / personal preparado			0
Alto		0					0
Combustibilidad				$P = \frac{5X}{129} + \frac{5Y}{26} + 1(BCI)$			
Bajo		5	3	P			
Medio		3		4.03			
Alto		0		Nivel de Riesgo			
Orden y Limpieza				Riesgo Medio			
Alto		10	5	OBSERVACIONES: De acuerdo a la aplicación del método MESERI, los valores establecidos desde 4.1 a 6 otorga la categoría de RIESGO MEDIO, de acuerdo al análisis en la planta administrativa se obtuvo un valor de 4.03 cuyo valor indica que es un RIESGO MEDIO y NO ACEPTABLE. por tal razón, se debe tomar medidas correctivas y preventivas para precautelar la seguridad dentro de este inmueble y capacitar a las brigadas de emergencia.			
Medio		5					
Bajo		0					
Almacenamiento en Altura							
menor de 2 m.		3	2				
entre 2 y 4 m.		2					
más de 6 m.		0					
FACTOR DE CONCENTRACIÓN							
Factor de concentración \$/m²							
menor de 500		3	3				
entre 500 y 1500		2					
más de 1500		0					
Realizado por: Carlos Steven Sarabia Puentes		Revisado por: Ing Verónica de la Cruz		Aprobado por: Ing Verónica de la Cruz			

Fuente: (Cuerpo de Bomberos Santo Domingo, 2018)

Realizado por: Sarabia Carlos, 2022.

Tabla 21-3: Análisis de riesgo de incendio en el restaurante y área de descanso

EVALUACIÓN DE RIESGOS CONTRA INCENDIOS

Nombre de la Empresa:		Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo		Fecha:	12/01/2022	Área:	Restaurante y área de descanso
Persona que realiza evaluación:		Tesis. Carlos Steven Sarabia Puentes					
Concepto		Coefficiente	Puntos	Concepto		Coefficiente	Puntos
Factores X: PROPIOS A LA INSTALACIÓN							
CONSTRUCCION							
Nº de pisos	Altura			13	DESTRUCTIBILIDAD		
1 o 2	menor de 6m	3	3	Por calor			
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2		Baja	10	10	
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1		Media	5		
10 o más	más de 28m	0		Alta	0		
Superficie mayor sector incendios				14	Por humo		
de 0 a 500 m ²		5	5	Baja	10	10	
de 501 a 1500 m ²		4		Media	5		
de 1501 a 2500 m ²		3		Alta	0		
de 2501 a 3500 m ²		2		15 Por corrosión			
de 3501 a 4500 m ²		1		Baja	10	10	
más de 4500 m ²		0	Media	5			
			Alta	0			
Resistencia al Fuego				16	Por Agua		
Resistente al fuego (hormigón)		10	0	Baja	10	5	
No combustibel (metálica)		5		Media	5		
Combustible (madera)		0		Alta	0		
Falsos Techos				17	PROPAGABILIDAD		
Sin falsos techos		5	0	Vertical			
Con falsos techos incombustibles		3		Baja	5	5	
Con falsos techos combustibles		0		Media	3		
FACTORES DE SITUACIÓN				18	Horizontal		
Distancia de los Bomberos				Baja	5	5	
menor de 5 km	5 min.	10	6	Media	3		
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8		Alta	0		
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6		SUBTOTAL (X)			
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2		Factores Y - DE PROTECCIÓN			
más de 25 km	25 min.	0	FACTORES DE PROTECCIÓN				
Accesibilidad de edificios				Concepto			
Buena		5	3	SV	CV	Puntos	
Media		3		Extintores portátiles (EXT)	1	2	1
Mala		1		Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	0
Muy mala		0	Columnas hidratantes exteriores (CHE)				
PROCESOS				Detección automática (DTE)	0	4	0
Peligro de activación				Rociadores automáticos (ROC)	5	8	0
Bajo		10	5	Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	0
Medio		5		SUBTOTAL (Y)			
Alto		0		Factor B: BRIGADA INTERNA DE INCENDIO			
Carga Térmica				BRIGADAS INTERNAS			
Bajo		10	5	Si existe brigada / personal preparado			
Medio		5		No existe brigada / personal preparado			
Alto		0		P = $\frac{5X}{129} + \frac{5Y}{26} + 1(BCI)$			
Combustibilidad				P			
Bajo		5	3	3.72			
Medio		3		Nivel de Riesgo			
Alto		0		Riesgo Grave			
Orden y Limpieza				OBSERVACIONES: De acuerdo a la aplicación del método MESERI , los valores establecidos desde 4.1 a 6 otorga la categoría de RIESGO MEDIO, de acuerdo al analisis en la planta administrativa se obtuvo un valor de 3.72 cuyo valor indica que es un RIESGO MEDIO y NO ACEPTABLE. por tal razón, se debe tomar medidas correctivas y preventivas para precautelar la seguridad dentro de este inmueble y capacitar a las brigadas de emergencia.			
Alto		10	10				
Medio		5					
Bajo		0					
Almacenamiento en Altura							
menor de 2 m.		3	3				
entre 2 y 4 m.		2					
más de 6 m.		0					
FACTOR DE CONCENTRACIÓN							
Factor de concentración \$/m²							
menor de 500		3	3				
entre 500 y 1500		2					
más de 1500		0					
Realizado por: Carlos Steven Sarabia Puentes		Revisado por: Ing Verónica de la Cruz		Aprobado por: Ing Verónica de la Cruz			

Fuente: (Cuerpo de Bomberos Santo Domingo, 2018)
Realizado por: Sarabia Carlos, 2022.

Tabla 22-3: Análisis de riesgo de incendio en la planta de mantenimiento y bodega

EVALUACIÓN DE RIESGOS CONTRA INCENDIOS

Nombre de la Empresa:		Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo		Fecha:	12/01/2022	Área:	Planta de Mantenimiento y Bodega	
Persona que realiza evaluación:		Tesisista. Carlos Steven Sarabia Puentes						
Concepto		Coefficiente	Puntos	Concepto		Coefficiente	Puntos	
Factores X: PROPIOS A LA INSTALACIÓN								
CONSTRUCCION								
N° de pisos	Altura			13 DESTRUCTIBILIDAD				
1 o 2	menor de 6m	3	3	Por calor				
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2		Baja	10	10		
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1		Media	5			
10 o más	más de 28m	0		Alta	0			
Superficie mayor sector incendios					14 Por humo			
de 0 a 500 m ²		5	5	Baja				
de 501 a 1500 m ²		4		Media	5	10		
de 1501 a 2500 m ²		3		Alta	0			
de 2501 a 3500 m ²		2		15 Por corrosión				
de 3501 a 4500 m ²		1		Baja	10	10		
de 4500 m ²		0	Media	5				
Resistencia al Fuego				Alta	0			
Resistente al fuego (hormigón)		10	5	16 Por Agua				
No combustible (metálica)		5		Baja	10	5		
Combustible (madera)		0		Media	5			
Falsos Techos				Alta	0			
Sin falsos techos		5	3	17 PROPAGABILIDAD				
Con falsos techos incombustibles		3		Vertical				
Con falsos techos combustibles		0		Baja	5	5		
FACTORES DE SITUACIÓN			Media	3				
Distancia de los Bomberos			Alta	0				
menor de 5 km	5 min.	10	6	18 Horizontal				
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8		Baja	5	5		
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6		Media	3			
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2		Alta	0			
más de 25 km	25 min.	0		SUBTOTAL (X)				
Accesibilidad de edificios				Factores Y - DE PROTECCIÓN				
Buena		5	3	FACTORES DE PROTECCIÓN				
Media		3		Concepto				
Mala		1		Extintores portátiles (EXT)	SV	CV	Puntos	
Muy mala		0		Bocas de incendio equipadas (BIE)	1	2	1	
PROCESOS				Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	0	
Peligro de activación				Columnas hidratantes exteriores (CHE)	2	4	0	
Bajo		10	5	Detección automática (DTE)	0	4	0	
Medio		5		Rociadores automáticos (ROC)	5	8	0	
Alto		0		Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	0	
Carga Térmica				SUBTOTAL (Y)				
Bajo		10	0	Factor B: BRIGADA INTERNA DE INCENDIO				
Medio		5		BRIGADAS INTERNAS				
Alto		0		Si existe brigada / personal preparado				
Combustibilidad				No existe brigada / personal preparado				
Bajo		5	0	$P = \frac{5X}{129} + \frac{5Y}{26} + 1(BCI)$				
Medio		3		P	3.29			
Alto		0		Nivel de Riesgo	Riesgo Grave			
Orden y Limpieza				OBSERVACIONES: De acuerdo a la aplicación del método MESERI, los valores establecidos desde 4.1 a 6 otorga la categoría de RIESGO MEDIO, de acuerdo al análisis en la planta administrativa se obtuvo un valor de 3.29 cuyo valor indica que es un RIESGO MEDIO y NO ACEPTABLE. por tal razón, se debe tomar medidas correctivas y preventivas para precautelar la seguridad dentro de este inmueble y capacitar a las brigadas de emergencia.				
Almacenamiento en Altura								
menor de 2 m.		3	2					
entre 2 y 4 m.		2						
más de 6 m.		0						
FACTOR DE CONCENTRACIÓN								
Factor de concentración \$/m²								
menor de 500		3	3					
entre 500 y 1500		2						
más de 1500		0						
Realizado por: Carlos Steven Sarabia Puentes		Revisado por: Ing Verónica de la Cruz			Aprobado por: Ing Verónica de la Cruz			

Fuente: (Cuerpo de Bomberos Santo Domingo, 2018)

Realizado por: Sarabia Carlos, 2022.

Tabla 23-3: Análisis de riesgo de incendio en los corrales

EVALUACIÓN DE RIESGOS CONTRA INCENDIOS

Nombre de la Empresa:		Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo		Fecha:	12/01/2022	Área:	Área de Corrales
Persona que realiza evaluación:		Tesisista. Carlos Steven Sarabia Puentes					
Concepto		Coefficiente	Puntos	Concepto		Coefficiente	Puntos
Factores X: PROPIOS A LA INSTALACIÓN							
CONSTRUCCION							
Nº de pisos	Altura			13	DESTRUCTIBILIDAD		
1 o 2	menor de 6m	3	3	Por calor			
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2		Baja	10	10	
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1		Media	5		
10 o más	más de 28m	0		Alta	0		
Superficie mayor sector incendios				14	Por humo		
de 0 a 500 m ²		5	5	Baja	10	10	
de 501 a 1500 m ²		4		Media	5		
de 1501 a 2500 m ²		3		Alta	0		
de 2501 a 3500 m ²		2		15	Por corrosión		
de 3501 a 4500 m ²		1		Baja	10	10	
más de 4500 m ²		0	Media	5			
			Alta	0			
Resistencia al Fuego				16	Por Agua		
Resistente al fuego (hormigón)		10	5	Baja	10	5	
No combustible (metálica)		5		Media	5		
Combustible (madera)		0		Alta	0		
Falsos Techos				17	PROPAGABILIDAD		
Sin falsos techos		5	3	Vertical			
Con falsos techos incombustibles		3		Baja	5	5	
Con falsos techos combustibles		0		Media	3		
FACTORES DE SITUACIÓN				18	Horizontal		
Distancia de los Bomberos				Baja	5	5	
menor de 5 km	5 min.	10	6	Media	3		
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8		Alta	0		
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6					
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2					
más de 25 km	25 min.	0					
Accesibilidad de edificios				SUBTOTAL (X)			
Buena		5	3	Factores Y - DE PROTECCIÓN			
Media		3		FACTORES DE PROTECCIÓN			
Mala		1		Concepto			
Muy mala		0		SV			
PROCESOS				CV			
Peligro de activación				Puntos			
Bajo		10	5	Extintores portátiles (EXT)	1	2	1
Medio		5		Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	0
Alto		0		Columnas hidratantes exteriores (CHE)	2	4	0
Carga Térmica				Detección automática (DTE)	0	4	0
Bajo		10	10	Rotadores automáticos (ROC)	5	8	0
Medio		5		Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	0
Alto		0					
Combustibilidad				SUBTOTAL (Y)			
Bajo		5	5	Factor B: BRIGADA INTERNA DE INCENDIO			
Medio		3		BRIGADAS INTERNAS			
Alto		0		Si existe brigada / personal preparado			
Orden y Limpieza				No existe brigada / personal preparado			
Alto		10	5	$P = \frac{5X}{129} + \frac{5Y}{26} + 1(BCI)$			
Medio		5		P			
Bajo		0		Nivel de Riesgo			
Almacenamiento en Altura				Riesgo Medio			
menor de 2 m.		3	3	OBSERVACIONES: De acuerdo a la aplicación del método MESERI, los valores establecidos desde 4.1 a 6 otorga la categoría de RIESGO MEDIO, de acuerdo al análisis en la planta administrativa se obtuvo un valor de 4.11 cuyo valor indica que es un RIESGO MEDIO y NO ACEPTABLE. por tal razón, se debe tomar medidas correctivas y preventivas para precautelar la seguridad dentro de este inmueble y capacitar a las brigadas de emergencia.			
entre 2 y 4 m.		2					
más de 6 m.		0					
FACTOR DE CONCENTRACIÓN							
Factor de concentración \$/m²							
menor de 500		3	3				
entre 500 y 1500		2					
más de 1500		0					
Realizado por: Carlos Steven Sarabia Puentes		Revisado por: Ing Verónica de la Cruz			Aprobado por: Ing Verónica de la Cruz		

Fuente: (Cuerpo de Bomberos Santo Domingo, 2018)

Realizado por: Sarabia Carlos, 2022.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS

Luego de haber realizado el análisis y desarrollo de datos en las instalaciones de la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, se procedió a la elaboración del plan de emergencia para la empresa.

En la interpretación de resultados de la guía técnica colombiana (GTC-45) el mismo que se expresa en la tabla 10-3. se obtuvo que los riesgos laborales más predominantes son de origen psicosocial en la planta administrativa y de origen biológico en la planta de faenamiento, restaurante y área de descanso, planta de mantenimiento y bodega, área de corrales.

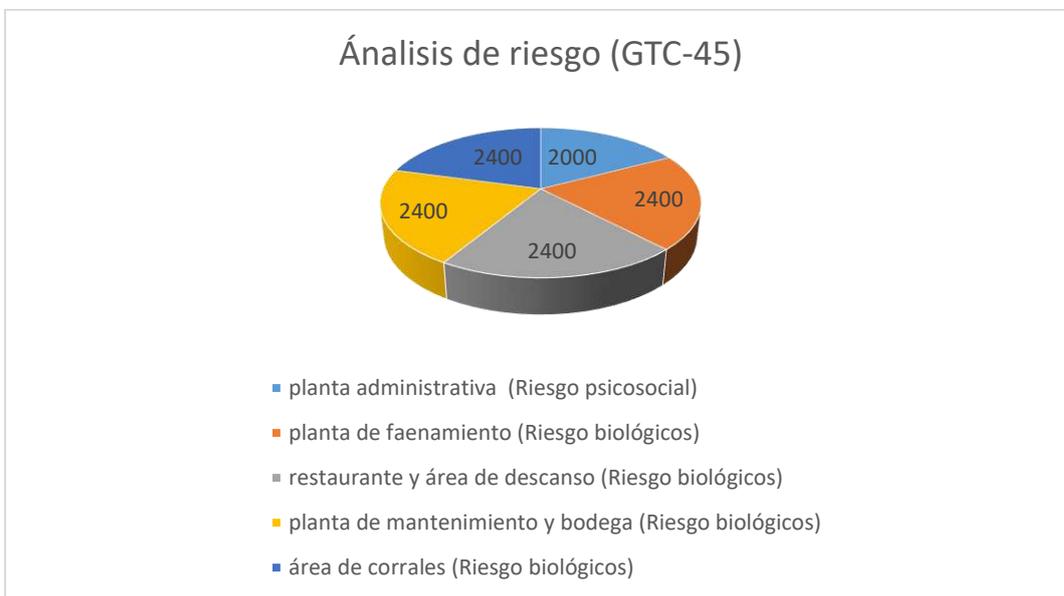


Gráfico 1-4. Análisis de riesgo

Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

Con los resultados obtenidos de la evaluación de riesgo sísmico FEMA 154, mismo que se muestran desde la tabla 14-3 hasta la tabla 18-3, reflejó que la empresa se encuentra en una vulnerabilidad alta, denominada al tener un índice menor a 2 según la metodología en todos los emplazamientos de la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo.

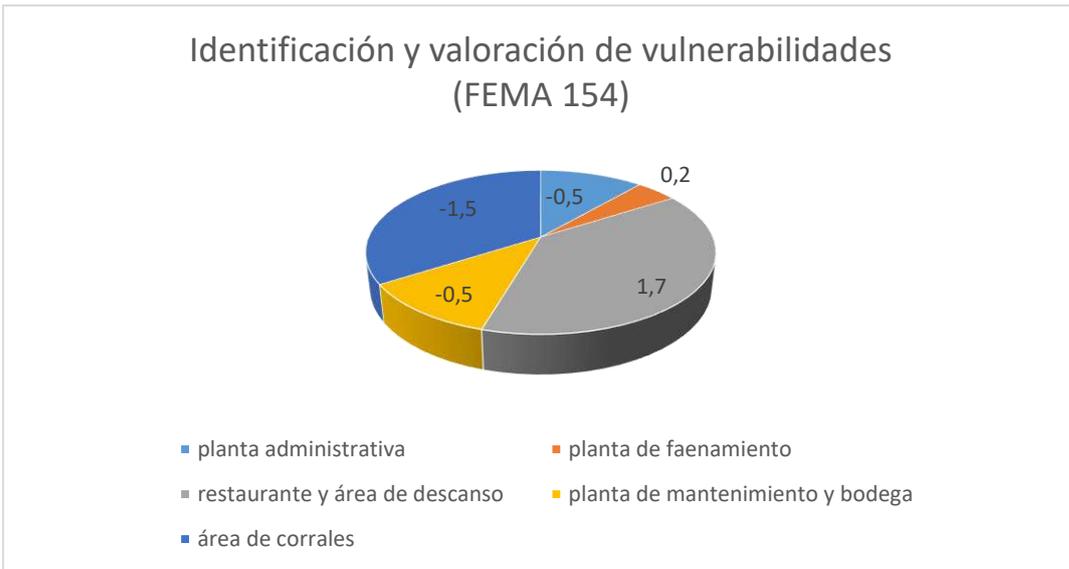


Gráfico 2-4. Identificación y valoración de vulnerabilidades (FEMA-154)

Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

A través del método de evaluación de incendios MESERI, se procedió a realizar el análisis de riesgo de incendio, dichas evaluaciones se muestran en desde la tabla 19-3 hasta la tabla 23-3, obteniendo valores de riesgo grave considerados no aceptables en el restaurante, área de descanso, en la planta de mantenimiento y bodega, en la planta administrativa, de faenamiento y corrales se obtuvo valores de riesgo medio considerado no aceptable según la metodología.

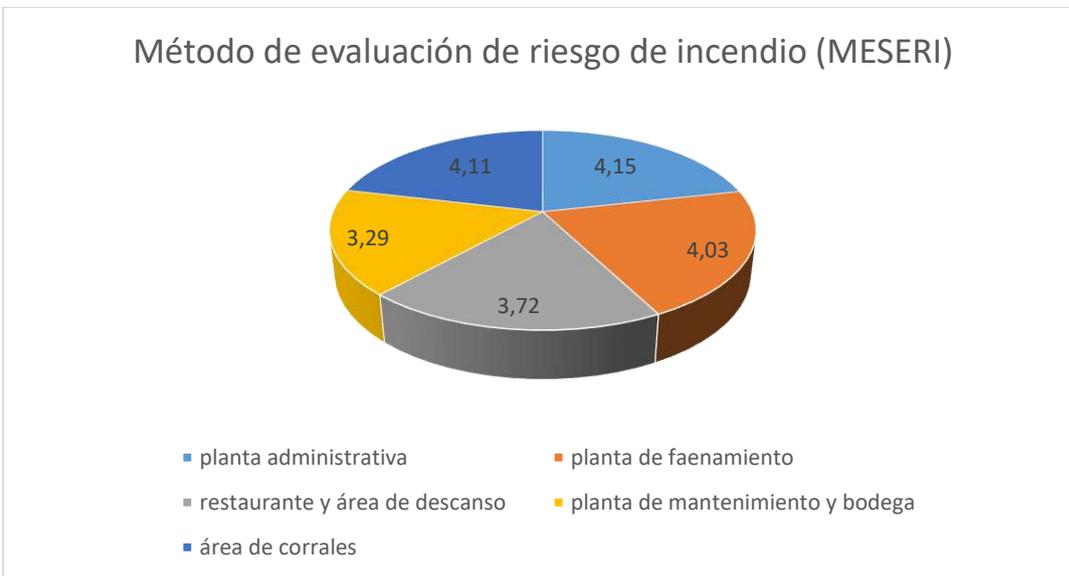


Gráfico 3-4. Método de evaluación de riesgo de incendio (MESERI)

Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

PLAN DE EMERGENCIA

EMPRESA PÚBLICA MANCOMUNADA DEL TRÓPICO HÚMEDO

RUC: 2360007610001



SANTO DOMINGO- ECUADOR
2022

CROQUIS, GEO-REFERENCIACIÓN E IMAGEN DE FACHADA DE LA EMPRESA

Las instalaciones de la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo se encuentran ubicadas en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas y sus coordenadas son:

- **Coordenadas UTM: latitud:** -0.24307256071640604, **longitud:** -79.13990090199518, **altitud:** 516,9327551m.
- **Dirección:** Urb. Brasilia del Toachi, Km 1½ de la vía a las Mercedes margen izquierdo. Calle Alemania y Sn. Santo Domingo.



4.1 Descripción de la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo

4.1.1 Información general de la “EPMTH”

El plan de emergencia da inicio con la selección de información referente a la empresa, tal como se detalla a continuación:

Tabla 1-4: Información general

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL:	Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo		
ACTIVIDAD PRINCIPAL	Servicio de faenamiento bovino y porcino		
REPRESENTANTE LEGAL	Dr. Wuandember Velasteguí	CONTACTO	0994347693
		E-MAIL	velastegui.w@hotmail.com
RESPONSABLE DE S.S.O	Ing. Verónica de la Cruz	CONTACTO	0985506312
		E-MAIL	laverito16delacruz@yahoo.com
SUBGERENTE DE OPERACIONES	Dr. Edgar Zambrano	CONTACTO	0999875702
		E-MAIL	edgarzam@yahoo.es

Realizador por: Sarabia Carlos, 2022.

4.1.1.1 Dirección.

Tabla 2-4: Dirección

PARROQUIA	Brasilia del Toachi	SECTOR	Urb. Brasilia del Toachi
CALLE PRINCIPAL	Alemania	CALLE SEC.	S/N
EDIFICIO	EPMTH	PISO	1
REFERENCIA	Urb. Brasilia del Toachi, Km 1½ de la vía a las Mercedes margen izquierdo		
TELÉFONO	2756568 / 2757631	CELULAR	S/N
E-MAIL	epmthsd@gmail.com		

Realizador por: Sarabia, Carlos, 2022.

4.1.1.2 Información del establecimiento

Tabla 3-4: Información del establecimiento

ÁREA TOTAL (m2)	29800 m ²	TURNOS	2
ÁREA ÚTIL (m2)	25957 m ²	CANTIDAD DE POBLACIÓN	61

Realizador por: Sarabia Carlos, 2022.

4.1.1.3 Población que se encuentra en el establecimiento

Tabla 4-4: Información del establecimiento

		PERSONAL PROPIO							
		Permanente		Temporales		Personas con Discapacidad	Embarazadas		TOTAL
		Hom.	Muj.	Hom.	Muj.	Hom.	Muj.	Muj.	
TURNO 1	08h00 17h00	41	14	17	5	2			79
TURNO 2	21h00 05h00	3		2					5

TOTAL		44	14	19	5	2			84
-------	--	----	----	----	---	---	--	--	----

Realizador por: Sarabia Carlos, 2022.

Tabla 5-4: Información del establecimiento

POBLACIÓN FLOTANTE				
		Capacidad máxima del establecimiento		TOTAL
		Hombres/Mujeres		
TURNO 1	08h00 17h00	20		20
TURNO 2	21h00 05h00	10		10
TOTAL		30		30

Realizador por: Sarabia Carlos, 2022.

Tabla 6-4: Información del establecimiento

AFORO				
		PERSONAL PROPIO	POBLACIÓN FLOTANTE	TOTAL
		Permanente	Usuarios	
TURNO 1	08h00 17h00	79	20	99
TURNO 2	21h00 05h00	5	10	15
TOTAL		84	30	114

Realizador por: Sarabia Carlos, 2022.

4.1.2 Situación general frente a las emergencias

4.1.2.1 Antecedentes

La Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo de la provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, se encuentra ubicada en la Urb. Brasilia del Toachi, Km 1½ de la vía Las Mercedes margen izquierdo, la misma que ha tenido que afrontar eventos naturales leves como: sismos y otros de carácter antrópico, pero hay que señalar que no se registran eventos como atenuantes al presente análisis.

La Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo de la provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, a través del Gerente y el responsable de Seguridad y Salud Ocupacional, planificará, organizará y dotará de todos los elementos de protección individuales y colectivos necesarios al personal que colabora en las instalaciones para ejecutar el plan de emergencia, a fin de estar preparados en caso de presentarse un siniestro.

La Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo de la provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, se encuentra comprometida en cumplir con las normas de seguridad vigentes dispuestas por las instituciones competentes para salvaguardar la vida de las personas y bienes materiales, mediante acciones preventivas y efectivas.

4.1.2.2 Justificación.

Considerando que el principal riesgo al que se enfrenta La Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo de la provincia Santo Domingo de los Tsáchilas es la presencia de un incendio, y la amenaza frecuente de la delincuencia, es necesario definir las acciones que disminuyan las posibilidades de presentarse un hecho que atente contra la vida de las personas y bienes materiales.

El hecho de no disponer de una directriz y de personal capacitado para atender una posible emergencia, ha considerado el Gerente de la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo, tome la decisión de elaborar el presente plan de emergencia, el mismo que reducirá futuras amenazas.

Las consecuencias de los desastres de tipo natural o antrópicos, hacen que los ocupantes se vuelvan vulnerables ante ellos y se encuentren inmersos en múltiples riesgos que afectarían a la integridad física de las personas que se encuentren en el establecimiento.

A través de la elaboración de un plan de emergencia para la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, se permitirá establecer determinadas acciones preventivas que ayuden ejecutar de manera efectiva ante la presencia de un evento adverso o antrópico, reduciendo el grado de vulnerabilidad y exposición al riesgo, de esta manera tomar decisiones rápidas frente a una emergencia.

4.1.3 *Objetivos del plan de emergencia*

4.1.3.1 Objetivo general

Asegurar que las instalaciones de la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo de la provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, tengan los procedimientos actualizados y el personal capacitado, para reducir las consecuencias de un efecto no deseado y atenuar los daños a las personas, los bienes y el medio ambiente, derivado de un incidente o emergencia que se presente.

4.1.3.2 Objetivos Específicos

- Salvaguardar la vida y la integridad física de las personas que ejercen sus funciones en la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo.
- Contar con los procedimientos técnicos a seguirse durante la emergencia o evento antrópico.
- Educar a los empleados y trabajadores de la empresa, de tal manera que podamos contar con personas capaces de asumir los desafíos y objetivos de este programa, comprometiendo su participación activa en el desarrollo del mismo.

4.1.3.3 Responsables.

Tabla 7-4: Responsables

RESPONSABLE	NOMBRE	CARGO
DESARROLLO DEL PLAN DE EMERGENCIA	Carlos Sarabia Puentes Ing. Verónica de la Cruz	Tesista Analista de Seguridad Industrial
IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIA	Dr. Wuandember Velasteguí	Gerente

Realizador por: Sarabia Carlos, 2022.

4.2 Identificación de los factores de riesgos propios de la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo por áreas.

4.2.1 Descripción de la Planta Administrativa.

La planta administrativa es el área que se encuentra vinculada directamente con un análisis administrativo, de control y gestión para el desarrollo de la empresa, llevando a cabo un conjunto de actividades diarias relacionadas con la planificación de gerencia, financiera, facturación, logística, jurídica, entre otros.

4.2.1.1 Proceso realizado y número de participantes

Tabla 8-4: Proceso realizado y número de participantes

EDIFICIO 1		Planta Administrativa		
ÍTEM	PLANTA	SECTOR ANÁLISIS	DE DESCRIPCIÓN	# PERSONAS
1	Primer piso (Gerencia General)	Gerencia y Asistente de Gerencia	Dirigir, planificar, administrar, disponer y aprobar las actividades relacionadas con la gestión operativa, financiera y administrativa de las unidades que la conforman e impartir las instrucciones para el cabal cumplimiento de sus funciones.	2
2	Primer piso (Asesoría Jurídica)	Asesor Jurídico	Supervisar la seguridad jurídica de la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo, sobre la base de formulación y aplicación del ordenamiento legal.	1
3	Primer piso (Subgerencia Administrativa)	Subgerente de Administración. Técnico en Compras Públicas. Técnico Logístico. Especialista Talento Humano. Tecnologías de la información.	Coordinar, desarrollar, organizar, ejecutar y evaluar los planes y programas de desarrollo de la unidad administrativa, satisfaciendo las necesidades y requerimientos de los clientes internos y externos de la institución, a través del apoyo logístico, talento humano, compras públicas e informático	4
4	Primer piso (Subgerencia Financiera)	Subgerente Financiero Especialista Contabilidad Presupuesto	Organizar, desarrollar y evaluar el proceso financiero de la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo, de acuerdo con las leyes, normativas y demás disposiciones legales que regulan la actividad institucional.	3

		Especialista en Tesorería		
5	Primer piso (Subgerencia de Operaciones)	Subgerente de Operaciones Especialista en Seguridad Industrial Especialista Ambientalista Técnico Inspector Local Operativos	Dirigir el área, verificando que los bienes y servicios generados cumplan con los niveles de eficiencia y eficacia, preservando la inocuidad alimentaria y el medio ambiente.	4
6	Primer piso	Operativos	Seguridad y limpieza dentro de la planta de administración.	2

Realizador por: Sarabia Carlos, 2022.

4.2.1.2 Tipo y año de construcción.

La construcción del inmueble es la combinación de bloque/hormigón, material enlucido y pintura en sus paredes, piso de concreto recubierto con cerámica, techo de estructura metálica y cubierto por hojas de aluzinc, altura aproximada de 4.50m, 11 puertas en combinación de material, madera, aluminio estructural, vidrio, con un ancho de (0.70m-1.70m) las ventanas del inmueble es una composición de estructura metálica y cristal.

Se incluye 2 baños separados por género, en este sector. Años de construcción: 50 años.

4.2.1.3 Maquinaria, equipo o sistemas eléctricos.

Para el desarrollo de la tabla 9-4, se empieza anotando en la columna elemento, al equipo electrónico seleccionado, luego se cuantifica la cantidad de equipos que se encuentran en el lugar, por último, se expresa las condiciones en las que se encuentra dicho equipo, su valoración puede ser (mal estado, regular, buen estado).

Tabla 9-4: Maquinaria, equipo o sistemas eléctricos.

ÍTEM	ELEMENTO	CANT	CARACTERÍSTICAS
1	Refrigerador	01	Regular
2	computadores	12	Buen estado
3	Teléfonos	6	Buen estado
4	Dispensador de agua	01	Buen estado
5	Ventiladores	03	Buen estado
6	Reserva de agua	01	Regular
7	Calculadoras	15	Buen estado
8	Fotocopiadoras	02	Buen estado
9	Microondas	01	Mal estado
10	Congelador	01	Regular

11	Parlante	01	Buen estado
12	Router	01	Buen estado
13	Televisores	02	Buen estado
14	Climatización	01	Buen estado
15	Proyector	01	Buen estado
16	Cámaras de vigilancia	03	Buen estado
17	Reguladores de voltaje	05	Buen estado
18	Luminarias	14	Regular

Realizador por: Sarabia Carlos, 2022.

4.2.1.4 Materia prima utilizada en la planta administrativa.

A continuación, se describe toda la materia prima que se utiliza para el desarrollo de las funciones y actividades de la planta administrativa, se expresa la cantidad en kilogramos que han sido utilizados en un mes de trabajo y por último se detalla las características de cada material, los mismos que son enunciados en la tabla 10-4.

Tabla 10-4: Materia prima utilizada en la planta administrativa.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	Cant. (Kg)/mes	CARACTERÍSTICAS
1	Papel	40	Papel bond como facturas, formatos, hojas.
2	Cartón	6	Cartón prensado como carpetas, archivadores
3	Cartuchos para impresoras y copiadoras	1	Tintas y polvos para impresión, no definido por el fabricante
4	Fundas, papeleras	8	PVC

Realizador por: Sarabia Carlos, 2022.

4.2.1.5 Materiales peligrosos utilizados en la planta administrativa.

Para el desarrollo de la siguiente tabla se empieza por nombrar los materiales que son utilizados y denominados peligrosos para la salud de los seres humanos, siguiendo con la clasificación del riesgo según la norma NFPA704, el sistema consiste en asignar colores y números para la clasificación a un material, manejando una escala desde 0 (sin peligro), 1 (poco peligroso), 2 (peligroso), 3 (muy peligroso) y 4 (mortal). Los 4 colores que se expresan son: el azul haciendo referencia a los riesgos para la salud, el rojo indica el peligro de inflamabilidad, el amarillo identifica riesgos por reactividad y el blanco hace referencia a casos específicos por ejemplo (materiales con propiedades oxidantes, que reaccionen violentamente con el agua y materiales gaseosos que son asfixiantes), dicho análisis se presenta en la tabla 11-4.

Tabla 11-4: Materiales peligrosos utilizados en la planta administrativa

ÍTEM	MATERIALES USADOS	CANT. Litro	Clasificación de riesgo según la NFPA / Norma 704			
			Salud	Inflam	Reacti	Especific
1	Cartuchos de impresoras, copiadora	1	1			

Fuente: (NFPA 704, 2002)

Realizador por: Sarabia Carlos, 2022.

4.2.2 Descripción Planta de Faenamieto

En las instalaciones de este inmueble se lleva a cabo el proceso de faenamieto, con base en el cumplimiento del reglamento interno y de las normas técnicas para el manejo de equipos acompañado por el control sanitario durante el sacrificio de animales bovinos y porcinos, con el objetivo de obtener carne en condiciones óptimas cumpliendo con los estándares de agrocalidad para el consumo humano.

4.2.2.1 Proceso realizado y número de participantes**Tabla 12-4:** Proceso realizado y número de participantes

EDIFICIO 2		Planta de Faenamieto		
ÍTEM	PLANTA	SECTOR DE ANÁLISIS	DESCRIPCIÓN	# PERSONAS
1	Primer piso	Especialista en Control de calidad	Examinar que los productos y servicios que la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo cumpla con las normas de calidad, así mismo que los bienes, instalaciones y su personal estén alineados a los programas de seguridad industrial, medio ambiente y salud ocupacional.	1
2		Especialista en control veterinario	Realizar la inspección y control del proceso de faenamieto de ganado en la institución.	1
3		Operativos	Seguridad y limpieza dentro de la planta de faenamieto.	2
4		Faenadores	Realizar el proceso de sacrificio de ganado y procesamiento de subproductos de manera ordenada sanitariamente, obteniendo carne en condiciones de inocuidad alimentaria.	35

Realizador por: Sarabia Carlos, 2022.

4.2.2.2 Tipo y año de construcción.

La construcción del inmueble es la combinación de bloque/hormigón, material enlucido y pintura en sus paredes, piso de concreto no contiene cerámica, techo de estructura metálica y cubierto por hojas de aluzinc, altura aproximada de 8m, 10 puertas son fabricadas de tubo metálico y láminas acero galvanizado, con un ancho entre 1m y 3m las ventanas del inmueble es una composición de estructura metálica.

Se incluye 2 baños separados por género, en este sector.

Años de construcción: 50 años.

4.2.2.3 Maquinaria, equipo o sistemas eléctricos.

Para el desarrollo de la tabla 13-4, se empieza anotando en la columna elemento, al equipo electrónico seleccionado, luego se cuantifica la cantidad de equipos que se encuentran en el lugar, por último, se expresa las condiciones en las que se encuentra dicho equipo, su valoración puede ser (mal estado, regular, buen estado).

Tabla 13-4: Maquinaria, equipo o sistemas eléctricos

ÍTEM	ELEMENTO	CANT	CARACTERÍSTICAS
1	Caja de brakers	01	Regular
2	Cortadora de pecho	01	Regular
3	Sierra cortadora de canales	01	Buen estado
4	Tecele izador de bovinos	01	Buen estado
5	Cortadora de patas	01	Regular
6	Aturdidor de bovinos	01	Buen estado
7	Tecele izador de canales	01	Buen estado
8	Cuchara de menudo de bovinos	01	Buen estado
9	Botoneras	04	Buen estado
10	Peladora de porcinos	01	Buen estado
11	Cuchara de menudo de porcinos	01	Buen estado
12	Compresores	02	Buen estado
13	Tableros de control de cámaras frías	02	Buen estado
14	Tecele de transferencia	01	Buen estado
15	Evaporadores de cámaras	01	Buen estado
16	Tacle de emergencia	01	Buen estado
17	Manguera de presión	01	Buen estado
18	Incinerador	01	Regular
19	Bomba vertical de agua	01	Buen estado
20	Descueradora	01	Regular
21	Luminarias	25	Regular
22	Tableros de control	06	Regular
23	Básculas	02	Buen estado
24	Bomba pedrollo	01	Buen estado

Realizador por: Sarabia Carlos, 2022.

4.2.2.4 Materia prima utilizada en la planta de faenamiento.

A continuación, se describe toda la materia prima que se utiliza para el desarrollo de las funciones y actividades de la planta de faenamiento, se expresa la cantidad en unidades de animales que han sido sacrificados en una semana de trabajo y por último se detalla las características de cada materia prima, los mismos que son enunciados en la tabla 14-4.

Tabla 14-4: Materia prima utilizada en la planta de faenamiento

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	(unidades/semanal)	CARACTERÍSTICAS
1	Bovinos	600	Fuente de proteína para el consumo humano
2	Porcinos	500	Fuente de proteína para el consumo humano

Realizador por: Sarabia, Carlos, 2022.

4.2.2.5 Materiales peligrosos utilizados en la planta de faenamiento.

Se empieza por nombrar los materiales que son utilizados y denominados peligrosos para la salud de seres humanos, siguiendo con la clasificación del riesgo según la norma NFPA704, que consiste en asignar colores y números para clasificar a un material, manejando una escala desde 0 (sin peligro), 1 (poco peligroso), 2 (peligroso), 3 (muy peligroso) y 4 (mortal). Los 4 colores que se expresan son: el azul haciendo referencia a los riesgos para la salud, el rojo indica el peligro de inflamabilidad, el amarillo identifica riesgos por reactividad y el blanco hace referencia a casos específicos (materiales con propiedades oxidantes, que reaccionen violentamente con el agua y materiales gaseosos que son asfixiantes), se presenta en la tabla 15-4.

Tabla 15-4: Materiales peligrosos utilizados en la planta de faenamiento

ÍTEM	MATERIALES USADOS	CANT. (Litro)	Clasificación de riesgo según la NFPA / Norma 704			
			Salud	Inflam	Reacti	Especific
1	Omniclean	20	1			
2	Desengrasante PX	20	1			
3	virukill	20	1			
4	cloro	20	1			
5	Amonio cuaternario	10	1			
6	Jabón líquido	30	1			
7	Detergente	40	1			

Fuente: (NFPA 704, 2002)

Realizador por: Sarabia Carlos, 2022.

4.2.3 Descripción del Restaurante y Área de descanso.

La cocina es el área industrial del restaurante donde se lleva a cabo la elaboración de alimentos y bebidas que son preparadas higiénicamente para el consumo y servicio de los trabajadores de la empresa, los alimentos son servidos en el comedor o también conocido como área de descanso, que brinda las condiciones necesarias para que los trabajadores pueden relajarse durante este periodo.

4.2.3.1 Proceso realizado y número de participantes

Tabla 16-4: Proceso realizado y número de participantes

EDIFICIO 3		Restaurante y área de descanso		
ÍTEM	PLANTA	SECTOR DE ANÁLISIS	DESCRIPCIÓN	# PERSONAS
1	Primer piso	Cocineros	Supervisan la preparación, cocina y presentación de diferentes tipos de platos	3

Realizador por: Sarabia, Carlos, 2022.

4.2.3.2 Tipo y año de construcción.

La construcción del inmueble es la combinación de bloque/hormigón, material enlucido y pintura en sus paredes, piso de concreto recubierto con cerámica, el techo es de guadua y cubierto por hojas de aluzinc, altura aproximada de 3.50m, 5 puertas en combinación de material, madera, aluminio estructural, vidrio, con un ancho entre 0.90m y 1.70m las ventanas del inmueble es una composición en estructura de aluminio y cristal.

Se incluye 1 baños, en este sector.

Años de construcción: 10 años.

4.2.3.3 Maquinaria, equipo o sistemas eléctricos.

Para el desarrollo de la tabla 17-4, se empieza anotando en la columna elemento, al equipo electrónico seleccionado, luego se cuantifica la cantidad de equipos que se encuentran en el lugar, por último, se expresa las condiciones en las que se encuentra dicho equipo, su valoración puede ser (mal estado, regular, buen estado).

Tabla 17-4: Maquinaria, equipo o sistemas eléctricos.

ÍTEM	ELEMENTO	CANT	CARACTERÍSTICAS
1	Refrigerador	01	Buen estado
2	Caja de brakers	01	Buen estado
3	Luminarias	05	Buen estado
4	Congeladores	02	Buen estado
5	Cocina industrial	02	Buen estado
6	Licuadaora	01	Buen estado

Realizador por: Sarabia, Carlos, 2022.

4.2.3.4 Materia prima utilizada en el restaurante y área de descanso.

A continuación, se describe toda la materia prima que se utiliza para el desarrollo de las funciones y actividades del restaurante y área de descanso, se expresa la cantidad en kilogramos utilizados en un mes de trabajo, por último, se detalla las características de cada materia prima, los mismos que son enunciados en la tabla 18-4.

Tabla 18-4: Materia prima utilizada en el restaurante y área de descanso

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	Cant. (Kg)/mes	CARACTERÍSTICAS
1	Proteínas (carnes de res, pollo, pescado, cerdo, mariscos)	75	Desde el punto de vista nutricional, la importancia de la carne deriva de sus proteínas de alta calidad, que contienen todos los aminoácidos esenciales, así como de sus minerales y vitaminas de elevada biodisponibilidad. La carne es rica en vitamina B12 y hierro, los cuales no están fácilmente disponibles en las dietas vegetarianas.
2	Vegetales	10	Nos referimos a todos aquellos con propiedades beneficiosas para el consumo humano de alguna de sus partes.
3	Verduras	10	Las verduras verdes, encontramos que son altas en vitaminas y minerales, como hierro, magnesio y potasio.
4	Aceite de cocina	2	El aceite de cocina es grasa vegetal, animal o sintética que se usa para freír, hornear y otros tipos de cocción
5	GPL	3	Materia prima que se utiliza para cocinar los alimentos.

Realizador por: Sarabia Carlos, 2022.

4.2.3.5 Materiales peligrosos utilizados en el restaurante y área de descanso.

Para el desarrollo de la siguiente tabla se empieza por nombrar los materiales que son utilizados y denominados peligrosos para la salud de los seres humanos, siguiendo con la clasificación del riesgo según la norma NFPA704, el sistema consiste en asignar colores y números para la clasificación a un material, manejando una escala desde 0 (sin peligro), 1 (poco peligroso), 2 (peligroso), 3 (muy peligroso) y 4 (mortal). Los 4 colores que se expresan son: el azul haciendo referencia a los riesgos para la salud, el rojo indica el peligro de inflamabilidad, el amarillo identifica riesgos por reactividad y el blanco hace referencia a casos específicos por ejemplo (materiales con propiedades oxidantes, que reaccionen violentamente con el agua y materiales gaseosos que son asfixiantes), dicho análisis se presenta en la tabla 19-4.

Tabla 19-4: Materiales peligrosos utilizados en el restaurante y área de descanso

ÍTEM	MATERIALES USADOS	CANT.	Clasificación de riesgo según la NFPA / Norma 704			
			Salud	Inflam	Reacti	Especific
1	GLP	3		1		

Fuente: (NFPA 704, 2002)

Realizador por: Sarabia Carlos, 2022.

4.2.4 Descripción de la Planta de Mantenimiento y Bodega.

En el departamento de mantenimiento se encarga de proporcionar de manera oportuna y eficiente todos aquellos servicios que requiera la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo en materia de mantenimiento preventivo y correctivo a sus instalaciones y equipos, en el área de bodega se lleva el control que garantizan el buen estado los artículos, su correcta manipulación y el funcionamiento general de almacenamiento en relación a la logística que se lleva a cabo en la empresa.

4.2.4.1 Proceso realizado y número de participantes

Tabla 20-4: Proceso realizado y número de participantes.

EDIFICIO 4		Planta de Mantenimiento y Bodega		
ÍTEM	PLANTA	SECTOR DE ANÁLISIS	DESCRIPCIÓN	# PERSONAS
1	Primer piso	Técnico en mantenimiento	Participar activamente en el mantenimiento preventivo y correctivo de la maquinaria industrial de la empresa, utilizando los procedimientos adecuados para garantizar el rendimiento óptimo de los mismos.	1

Realizador por: Sarabia, Carlos, 2022.

4.2.4.2 Tipo y año de construcción.

La construcción del inmueble es la combinación de bloque/hormigón, material enlucido y pintura en sus paredes, piso de concreto, techo de estructura metálica y cubierto por hojas de aluzinc, altura aproximada de 4.50m, 5 puertas en combinación de material, de acero estructural y malla con un ancho de 1.10m, las ventanas del inmueble es una composición de estructura metálica y mallas.

Años de construcción: 50 años.

4.2.4.3 Maquinaria, equipo o sistemas eléctricos.

Para el desarrollo de la tabla 21-4, se empieza anotando en la columna elemento, al equipo electrónico seleccionado, luego se cuantifica la cantidad de equipos que se encuentran en el lugar, por último, se expresa las condiciones en las que se encuentra dicho equipo, su valoración puede ser (mal estado, regular, buen estado).

Tabla 21-4: Maquinaria, equipo o sistemas eléctricos.

ÍTEM	ELEMENTO	CANT	CARACTERÍSTICAS
1	Caldera	01	Buen estado
2	Soldadora	02	Buen estado
3	Pulidora	02	Buen estado
4	Taladro de mesa	01	Buen estado
5	Taladro manual	01	Buen estado
6	Bomba centrifuga	01	Buen estado
7	Transformadores	03	Buen estado
8	Caja de brakers	02	Regular
9	Compresor	01	Regular
10	Prensa	01	Regular
11	Tanque de combustible	01	Buen estado
12	Guadaña	01	Buen estado

13	Luminaria	08	Mal estado
----	-----------	----	------------

Realizador por: Sarabia, Carlos, 2022.

4.2.4.4 Materia prima utilizada en la planta de mantenimiento y bodega.

A continuación, se describe toda la materia prima que se utiliza para el desarrollo de las funciones y actividades de la planta de mantenimiento y bodega, se expresa la cantidad en galones utilizados en un mes de trabajo, por último, se detalla las características de cada materia prima, los mismos que son enunciados en la tabla 22-4.

Tabla 22-4: Materia prima utilizada en la planta de mantenimiento y bodega

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	Cant. (galones/mes)	CARACTERÍSTICAS
1	diésel	1000	Hidrocarburo líquido e inflamable utilizado como fuente de energía para motores de combustión
2	pintura	1	Solvente orgánico de tipo inflamable
3	thinner	1	Disolvente activo derivado del petróleo, altamente inflamable
4	gasolina	5	Hidrocarburo producido a base de petróleo, altamente inflamable
5	Aceite sae 80w90	5	Ideal para la protección de engranajes y cojinetes

Realizador por: Sarabia, Carlos, 2022.

4.2.4.5 Materiales peligrosos utilizados en la planta de mantenimiento y bodega.

Para el desarrollo de la siguiente tabla se empieza por nombrar los materiales que son utilizados y denominados peligrosos para la salud de los seres humanos, siguiendo con la clasificación del riesgo según la norma NFPA704, el sistema consiste en asignar colores y números para la clasificación a un material, manejando una escala desde 0 (sin peligro), 1 (poco peligroso), 2 (peligroso), 3 (muy peligroso) y 4 (mortal). Los 4 colores que se expresan son: el azul haciendo referencia a los riesgos para la salud, el rojo indica el peligro de inflamabilidad, el amarillo identifica riesgos por reactividad y el blanco hace referencia a casos específicos por ejemplo (materiales con propiedades oxidantes, que reaccionen violentamente con el agua y materiales gaseosos que son asfixiantes), dicho análisis se presenta en la tabla 23-4.

Tabla 23-4: Materiales peligrosos utilizados en la planta de mantenimiento y bodega

ÍTEM	MATERIALES USADOS	CANT. (Galones)	Clasificación de riesgo según la NFPA / Norma 704			
			Salud	Inflam	Reacti	Especific
1	diésel	1000		3		
2	pintura	1		1		
3	thinner	1		1		
4	gasolina	5		2		

Fuente: (NFPA 704, 2002)

Realizador por: Sarabia, Carlos, 2022.

4.2.5 Descripción de los Corrales

Los corrales de la empresa es un área cerrada, dentro de un entorno de construcción destinado a albergar animales bovinos y porcinos, con la función de desestresarlos y cumplir con la ley de mataderos al ofrecer un reposo de 12 horas a los animales antes de su sacrificio.

4.2.5.1 Proceso realizado y número de participantes

Tabla 24-4: Proceso realizado y número de participantes

EDIFICIO 1		Área de corrales		
ÍTEM	PLANTA	SECTOR DE ANÁLISIS	DESCRIPCIÓN	# PERSONAS
1	Primer piso	Operativos	Receptor y clasificador de animales en sus respectivos corrales.	1

Realizador por: Sarabia, Carlos, 2022.

4.2.5.2 Tipo y año de construcción.

La construcción del inmueble es la combinación de bloque/hormigón, material enlucido y pintura en sus paredes, piso de concreto, techo de guadua y cubierto por hojas de aluzinc, altura aproximada de 4.50m, 5 puertas en combinación de material, madera, aluminio estructural, vidrio, con un ancho de 2m.

Años de construcción: 50 años.

4.2.5.3 Maquinaria, equipo o sistemas eléctricos.

Para el desarrollo de la tabla 25-4, se empieza anotando en la columna elemento, al equipo electrónico seleccionado, luego se cuantifica la cantidad de equipos que se encuentran en el lugar, por último, se expresa las condiciones en las que se encuentra dicho equipo, su valoración puede ser (mal estado, regular, buen estado).

Tabla 25-4: Maquinaria, equipo o sistemas eléctricos.

ÍTEM	ELEMENTO	CANT	CARACTERÍSTICAS
1	Luminarias	03	Buen estado

Realizador por: Sarabia, Carlos, 2022.

4.2.5.4 Materia prima utilizada en el área de corrales.

A continuación, se describe toda la materia prima que se utiliza para el desarrollo de las funciones y actividades de la planta de faenamiento, se expresa la cantidad en unidades de animales que han sido sacrificados en una semana de trabajo y por último se detalla las características de cada materia prima, los mismos que son enunciados en la tabla 26-4.

Tabla 26-4: Materia prima utilizada en el área de corrales

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	Cant. (unidades/semanal)	CARACTERÍSTICAS
1	Bovinos	600	Fuente de proteína para el consumo humano
2	Porcinos	500	Fuente de proteína para el consumo humano

Realizador por: Sarabia, Carlos, 2022.

4.2.5.5 Materiales peligrosos utilizados en el área de corrales.

Para el desarrollo de la siguiente tabla se empieza por nombrar los materiales que son utilizados y denominados peligrosos para la salud de los seres humanos, siguiendo con la clasificación del riesgo según la norma NFPA704, el sistema consiste en asignar colores y números para la clasificación a un material, manejando una escala desde 0 (sin peligro), 1 (poco peligroso), 2 (peligroso), 3 (muy peligroso) y 4 (mortal). Los 4 colores que se expresan son: el azul haciendo referencia a los riesgos para la salud, el rojo indica el peligro de inflamabilidad, el amarillo identifica riesgos por reactividad y el blanco hace referencia a casos específicos por ejemplo (materiales con propiedades oxidantes, que reaccionen violentamente con el agua y materiales gaseosos que son asfixiantes), dicho análisis se presenta en la tabla 27-4.

Tabla 27-4: Materiales peligrosos utilizados en el área de corrales.

ÍTEM	MATERIALES USADOS	CANT.	Clasificación de riesgo según la NFPA / Norma 704			
			Salud	Inflam	Reacti	Especific
1	Ninguno					

Fuente: (NFPA 704, 2002)

Realizador por: Sarabia Carlos, 2022.

4.2.5.6 Desechos generados.

Se debe indicar la cantidad de desechos por servicio que se genera diariamente en kilos, clasificados según el tipo ya sea como desecho común (papel, cartón, periódico, revistas), infecto contagioso (residuos de baterías, virus u otros microorganismos), corto punzante (vidrios rotos, metal, botellas, latas) o especiales (grasas, aceites, ácidos, residuo orgánico, explosivos, combustibles inflamables, baterías) a continuación se especifica la cantidad de desechos generados en kilogramos y se expresa en la tabla 28-4.

Tabla 28-4: Desechos generados.

DESECHOS GENERADOS					
ÁREA	SERVICIO	CANTIDAD (kg) DÍA			
		COMÚN	INFECTO CONTAGIOSO	CORTO PUNZANTE	ESPECIALES
1	Planta Administrativa	1	-	-	-
2	Planta de Faenamiento	-	-	-	800
3	Área de mantenimiento y Bodega	-	-	-	5
4	Restaurante y Área de descanso	7	-	-	-
5	Corrales	-	-	-	600
	TOTAL, DESECHOS	8	-	-	1405

Realizador por: Sarabia, Carlos, 2022.

4.2.6 Factores externos que generen posibles amenazas

Breve descripción de empresas, edificios, industrias, entre otras organizaciones aledañas o cercanas, considerando las que tengan mayores peligros, para la EPMTH.

Tabla 29-4: Factores del entorno que pueden afectar a la EPMTH.

FACTORES DEL ENTORNO									
N	Accidentes geográficos, hidrográficos e instalaciones ubicadas hasta 500 m de distancia	Marque la distancia en metros							
		Si	No	100	200	300	400	500	
1	Gasolineras		x						
2	Distribuidora de gas		x						
3	Fábricas o industrias		x						
4	Plantaciones agroindustriales		x						
5	Centros de rehabilitación		x						
6	Centros de tolerancia, bares o discotecas		x						
7	Sectores peligrosos (drogas, delincuencia)	x		x					
8	Puentes	x							x
9	Carreteras de primer orden		x						
10	Estaciones y subestaciones eléctricas		x						
11	Aeropuerto		x						
12	Terminal Terrestre		x						
13	Terrenos Baldíos	x		x					
14	Quebrada		x						
15	Talud o pendiente	x			x				
16	Acantilado		x						
17	Mar		x						
18	Río	x			x				
19	Lago o laguna		x						
20	Represa o dique		x						
21	Canal de riego		x						
22	Pantano o manglar		x						
23	Reservorio o estanque		x						
24	Otro								

Realizador por: Sarabia Carlos, 2022.

La Empresa Publica Mancomunada del Trópico Húmedo se encuentra ubicada en la Urb. Brasilia del Toachi, Km 1½ de la vía Las Mercedes margen izquierdo, en la provincia Santo Domingo de los Tsáchilas, entre los factores externos que podrían generar posibles amenazas a la institución se encuentra un puente de hormigón a una distancia de 500 metros en mismo que se encuentra sobre el río Toachi, en los alrededores de la “EPMTH” se presenta la venta, consumo drogas y la presencia de delincuencia a una distancia de 100 metros, además existe la varios terrenos baldíos que son utilizados por los antisociales de la zona, así mismo la presencia de una pendiente a una distancia aproximada de 200 limitando con el río Toachi.

Tabla 30-4: Factores del entorno que colindan con la EPMTH.

FACTORES DE LOS ALREDEDORES				
Límites	C	Descripción	Amenaza	Observación
NORTE	↑	Urb. Brasilia del Toachi	Delincuencia	Sector peligroso
ESTE	→	Río	Ninguna	A 200m limita con el Río Toachi talud 30m
SUR	↓	Terrenos baldíos	Delincuencia	Existe los varios terrenos baldíos que son utilizados por los antisociales de la zona
OESTE	←	Sector peligroso	Delincuencia	Venta, consumo drogas y la presencia de delincuencia

Realizador por: Sarabia Carlos, 2022.

4.3 Evaluación de factores de riesgos detectados

4.3.1 Identificación de amenazas.

En la tabla 31-4 se pretende detectar cuales son las amenazas a los que se encuentra expuesta la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo, se emplea la tabla de chequeo, en base al manejo de eventos naturales, eventos tecnológicos y eventos humanos, además con la información obtenida se podrá establecer los protocolos adecuados en caso de emergencia o desastre.

Tabla 31-4: Identificación de las amenazas

Eventos Naturales		Eventos tecnológicos		Eventos Sociales	
Sequía		Escape de materiales peligrosos		Económicos	
Fuego (forestal, urbano)		Explosiones/incendio	x	Huelga general	
Avalancha		Accidentes de transporte		Terrorismo (ecológico, cibernético, nuclear, biológico y químico)	
Nieve/hielo/granizo		Colapso de edificios/estructuras		Sabotaje	
Maremoto		Caída de energía/ de servicios polución externa		Situación de rehenes	
Ventiscas/tormentas tropicales		Accidentes radiológicos		Hostigamiento civil	
Huracán/tifón; ciclón		Falla de represas/diques		Ataque enemigo	
Biológico	x	Agotamiento de combustible/recursos		Histeria de masa (pánico)	
Calor extremo/frío		Huelgas		Eventos especiales	
Inundaciones/aguas llevadas por el viento		Interrupción de negocios		Asalto o Hurtos	x
Terremotos/movimientos de tierra	x	Colapso financiero			
Erupción volcánica		Comunicación			

Realizador por: Sarabia, Carlos, 2022.

Por medio de la lista de chequeo, se identifican las amenazas potenciales para la empresa son las siguientes:

- Sismos y terremotos.
- Explosiones/Incendio.
- Biológico (virus, covid19, brucelosis)
- Asalto o Hurtos

4.3.2 Análisis de vulnerabilidad estructural (FEMA 154)

- **Planta administrativa (resultados tabla14-3)**

Tabla 32-4: Análisis del método FEMA 154 a la planta administrativa

Valor obtenido	-0.5
Índice	Vulnerabilidad
Menores a 2	Alta
De 2 a 2,5	Media
Mayores de 2,5	Baja

Realizador por: Sarabia, Carlos, 2022.

Mediante la evaluación de riesgo sísmico FEMA 154 en la planta administrativa se identificó un valor estimado de -0,50 dicha valoración nos indica que existe una vulnerabilidad alta al ser menor al valor de 2 en su interpretación, por lo que se recomienda realizar un estudio estructural y así cumplir con lo establecido en la normativa ecuatoriana de la construcción.

- **Planta de faenamiento (resultados tabla15-3)**

Tabla 33-4: Análisis del método FEMA 154 a la planta de faenamiento

Valor obtenido	0.2
Índice	Vulnerabilidad
Menores a 2	Alta
De 2 a 2,5	Media
Mayores de 2,5	Baja

Realizador por: Sarabia Carlos, 2022.

Mediante la evaluación de riesgo sísmico FEMA 154 en la planta de faenamiento se identificó un valor estimado de -0,20 dicha valoración nos indica que existe una vulnerabilidad alta al ser menor al valor de 2 en su interpretación, por lo que se recomienda realizar un estudio estructural y así cumplir con lo establecido en la normativa ecuatoriana de la construcción.

- **Restaurante y área de descanso (resultados tabla16-3)**

Tabla 34-4: Análisis del método FEMA 154 al restaurante y área de descanso.

Valor obtenido	1.7
Índice	Vulnerabilidad
Menores a 2	Alta
De 2 a 2,5	Media
Mayores de 2,5	Baja

Realizador por: Sarabia, Carlos, 2022.

Mediante la evaluación de riesgo sísmico FEMA 154 en el restaurante y área de descanso se identificó un valor estimado de 1.70 dicha valoración nos indica que existe una vulnerabilidad alta al ser menor al valor de 2 en su interpretación, por lo que se recomienda realizar un estudio estructural y así cumplir con lo establecido en la normativa ecuatoriana de la construcción.

- **Planta de mantenimiento y bodega (resultados tabla17-3)**

Tabla 35-4: Análisis del método FEMA 154 a la planta de mantenimiento y bodega.

Valor obtenido	-0.5
Índice	Vulnerabilidad
Menores a 2	Alta
De 2 a 2,5	Media
Mayores de 2,5	Baja

Realizador por: Sarabia, Carlos, 2022.

Mediante la evaluación de riesgo sísmico FEMA 154 en la planta de mantenimiento y bodega se identificó un valor estimado de -0,50 dicha valoración nos indica que existe una vulnerabilidad alta al ser menor al valor de 2 en su interpretación, por lo que se recomienda realizar un estudio estructural y así cumplir con lo establecido en la normativa ecuatoriana de la construcción.

- **Área de corrales (resultados tabla18-3)**

Tabla 36-4: Análisis del método FEMA 154 al área de corrales

Valor obtenido	-1.5
Índice	Vulnerabilidad
Menores a 2	Alta
De 2 a 2,5	Media
Mayores de 2,5	Baja

Realizador por: Sarabia, Carlos, 2022.

Mediante la evaluación de riesgo sísmico FEMA 154 en el área de corrales se identificó un valor estimado de -1,50 dicha valoración nos indica que existe una vulnerabilidad alta al ser menor al valor de 2 en su interpretación, por lo que se recomienda realizar un estudio estructural y así cumplir con lo establecido en la normativa ecuatoriana de la construcción.

4.3.3 Método de evaluación de riesgo incendio (MESERI)

En la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo el principal riesgo que se puede presentar es el evento de incendio debido al manejo inapropiado de combustible diésel el mismo que es utilizado para el proceso de faenamiento en la empresa, además considerando que las instalaciones eléctricas se encuentran en mal estado y el almacenamiento del combustible inflamable no es el adecuado por la presencia de derrames, se realizó la evaluación en todos los emplazamientos de la empresa, dichos resultados son reflejados desde la tabla 37-4 hasta la tabla 41-4.

- **Planta administrativa (resultados tabla19-3)**

Tabla 37-4: Análisis del método MESERI de la planta administrativa

MÉTODO MESERI			
Método simplificado de evaluación del riesgo de incendio			
Emplazamiento	Fórmula	Resultado	Calificación
Planta Administrativa	$P = \frac{5(102)}{129} + \frac{5(1)}{26} + 1(0)$	$P = 4.15$	Riesgo Medio

Realizador por: Sarabia, Carlos, 2022.

De acuerdo a la aplicación del método MESERI, los valores establecidos desde 4.1 a 6 otorga la categoría de RIESGO MEDIO, de acuerdo al análisis en la planta administrativa se obtuvo un valor de 4.15 cuyo valor indica que es un RIESGO MEDIO y NO ACEPTABLE. . Por tal razón, se debe tomar medidas correctivas y preventivas para precautelar la seguridad dentro de este inmueble y capacitar a las brigadas de emergencia.

- **Planta de faenamiento (resultados tabla20-3)**

Tabla 38-4: Análisis del método MESERI de la planta de faenamiento

MÉTODO MESERI			
Método simplificado de evaluación del riesgo de incendio			
Emplazamiento	Fórmula	Resultado	Calificación
Planta de Faenamiento	$P = \frac{5(99)}{129} + \frac{5(1)}{26} + 1(0)$	$P = 4.03$	Riesgo Medio

Realizador por: Sarabia, Carlos, 2022.

De acuerdo a la aplicación del método MESERI, los valores establecidos desde 4.1 a 6 otorga la categoría de RIESGO MEDIO, de acuerdo al análisis en la planta de faenamiento se obtuvo un valor de 4.03 cuyo valor indica que es un RIESGO MEDIO y NO ACEPTABLE. Por tal razón, se debe tomar medidas correctivas y preventivas para precautelar la seguridad dentro de este inmueble y capacitar a las brigadas de emergencia.

- **Restaurante y área de descanso (resultados tabla21-3)**

Tabla 39-4: Análisis del método MESERI del restaurante y área de descanso

MÉTODO MESERI			
Método simplificado de evaluación del riesgo de incendio			
Emplazamiento	Fórmula	Resultado	Calificación
Restaurante y área de descanso	$P = \frac{5(91)}{129} + \frac{5(1)}{26} + 1(0)$	$P = 3.72$	Riesgo Grave

Realizador por: Sarabia, Carlos, 2022.

De acuerdo a la aplicación del método MESERI, los valores establecidos desde 2.1 a 4 otorga la categoría de RIESGO GRAVE, de acuerdo al análisis en el restaurante y área de descanso se

obtuvo un valor de 3.72 cuyo valor indica que es un RIESGO GRAVE y NO ACEPTABLE. Por tal razón, se debe tomar medidas correctivas y preventivas para precautelar la seguridad dentro de este inmueble y capacitar a las brigadas de emergencia.

- **Planta de mantenimiento y bodega (resultados tabla22-3)**

Tabla 40-4: Análisis del método MESERI de la planta de mantenimiento y bodega

MÉTODO MESERI			
Método simplificado de evaluación del riesgo de incendio			
Emplazamiento	Fórmula	Resultado	Calificación
Planta Mantenimiento y Bodega	$P = \frac{5(80)}{129} + \frac{5(1)}{26} + 1(0)$	$P = 3.29$	Riesgo Grave

Realizador por: Sarabia, Carlos, 2022.

De acuerdo a la aplicación del método MESERI, los valores establecidos desde 2.1 a 4 otorga la categoría de RIESGO GRAVE, de acuerdo al análisis en la planta de mantenimiento y bodega se obtuvo un valor de 3.29 cuyo valor indica que es un RIESGO GRAVE y NO ACEPTABLE. Por tal razón, se debe tomar medidas correctivas y preventivas para precautelar la seguridad dentro de este inmueble y capacitar a las brigadas de emergencia.

- **Área de corrales (resultados tabla21-3)**

Tabla 41-4: Análisis del método MESERI del área de corrales

MÉTODO MESERI			
Método simplificado de evaluación del riesgo de incendio			
Emplazamiento	Fórmula	Resultado	Calificación
Área de corrales	$P = \frac{5(101)}{129} + \frac{5(1)}{26} + 1(0)$	$P = 4.11$	Riesgo Medio

Realizador por: Sarabia, Carlos, 2022.

De acuerdo a la aplicación del método MESERI, los valores establecidos desde 4.1 a 6 otorga la categoría de RIESGO MEDIO, de acuerdo al análisis en el área de corrales, se obtuvo un valor de 4.11 cuyo valor indica que es un RIESGO MEDIO y NO ACEPTABLE. Por tal razón, se debe tomar medidas correctivas y preventivas para precautelar la seguridad dentro de este inmueble y capacitar a las brigadas de emergencia.

4.3.4 Matriz de vulnerabilidad (resultados tabla13-3)

Tabla 42-4: Matriz de vulnerabilidad resultados

	FORMATO		Versión:	0
	ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD		Fecha:	11/01/2022
	Proceso		Página 3 de 3	

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD					
PRIORIZACIÓN DE LA AMENAZA					
PROBABILIDAD		GRAVEDAD			
		1	2	3	4
		Insignificante	Relevante	Crítico	Catastrófico
1	Baja	5%	10%	15%	20%
2	Mediana	10%	20%	30%	40%
3	Media-alta	15%	30%	45%	60%
4	Alta	20%	40%	60%	80%

MATRIZ DE VULNERABILIDAD								
PROBABILIDAD		GRAVEDAD					% Total	INTERP.
		SER HUMANO	R PROPIEDAD	R EN EL NEGOCIO	SIST Y PROC	AMBIENTAL		
NATURALES	TOTAL	3	3	3	3	3		
SISMO	3	45%	45%	45%	45%	45%	45%	MEDIA
VIENTOS O VENDABALES	1	15%	15%	15%	15%	15%	15%	BAJA
LLUVIAS O GRANIZADAS	1	15%	15%	15%	15%	15%	15%	BAJA
INUNDACIONES	1	15%	15%	15%	15%	15%	15%	BAJA
MAREMOTOS	1	15%	15%	15%	15%	15%	15%	BAJA
DESIZAMIENTOS O AVALANCHAS	1	15%	15%	15%	15%	15%	15%	BAJA
ERUPCIÓN VOLCÁNICA	1	15%	15%	15%	15%	15%	15%	BAJA
EPIDEMIAS Y PLAGAS	3	45%	45%	45%	45%	45%	45%	MEDIA
TECNOLÓGICOS								
INCENDIO	3	45%	45%	45%	45%	45%	45%	MEDIA
EXPLOSIÓN	3	45%	45%	45%	45%	45%	45%	MEDIA
FUGAS	1	15%	15%	15%	15%	15%	15%	BAJA
DERRAMES DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	3	45%	45%	45%	45%	45%	45%	MEDIA
INTOXICACIONES	1	15%	15%	15%	15%	15%	15%	BAJA
CONTAMINACIÓN RADIACTIVA - BIOLÓGICA	1	15%	15%	15%	15%	15%	15%	BAJA
ACCIDENTES VEHICULARES	1	15%	15%	15%	15%	15%	15%	BAJA
ACCIDENTES DE TRABAJO CON MAQUINARIA	1	15%	15%	15%	15%	15%	15%	BAJA
SOCIALES								
ASALTO-HURTO	3	45%	45%	45%	45%	45%	45%	MEDIA
SECUESTRO	1	15%	15%	15%	15%	15%	15%	BAJA
TERRORISMO	1	15%	15%	15%	15%	15%	15%	BAJA
DESORDEN CIVIL - ASONADAS	1	15%	15%	15%	15%	15%	15%	BAJA

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD	
0 a 33 %	Baja Vulnerabilidad
34 a 66 %	Media Vulnerabilidad
67 a 100 %	Alta Vulnerabilidad

Fuente: Departamento de Gestión de Riegos del GADMR.

Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

Por medio de la matriz de vulnerabilidad se obtuvo que la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo se encuentra expuesta a varias amenazas entre ellas se destacan: sismos, epidemias y plagas, incendio, explosiones y asaltos-hurtos, con una valoración de vulnerabilidad media para cada una de las amenazas.

4.3.5 Análisis de riesgo GTC-45 (resultados tabla10-3)

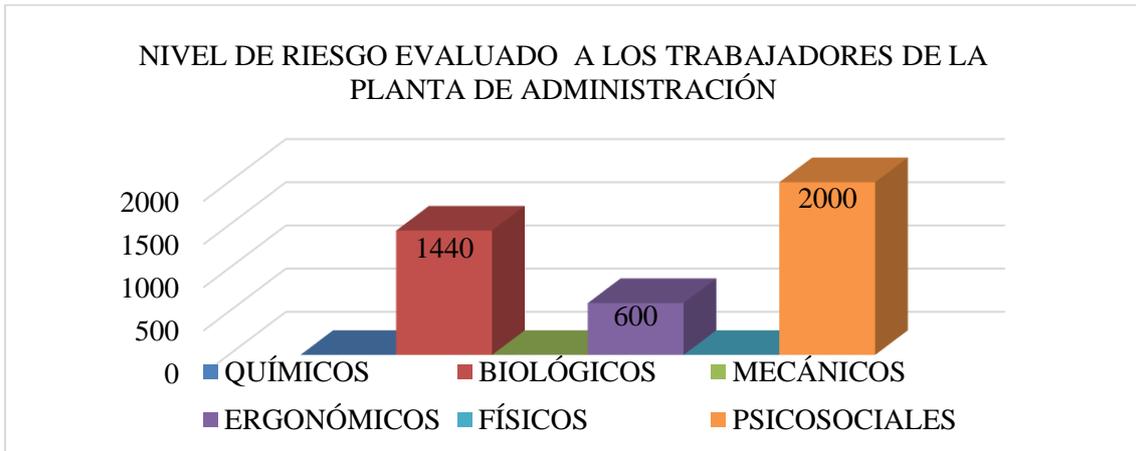


Gráfico 4-4. Nivel de riesgo evaluado en la planta de administración
Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

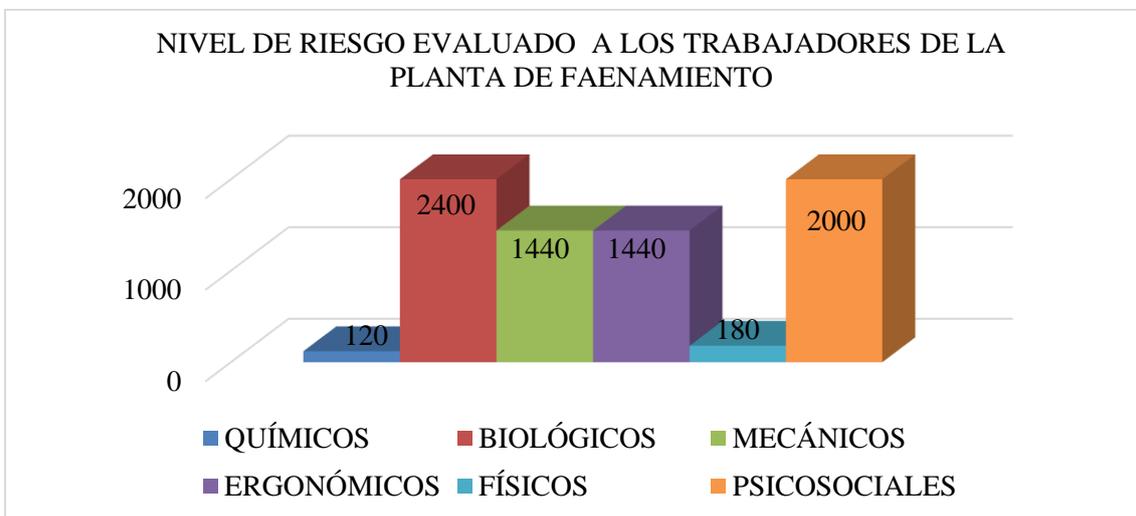


Gráfico 5-4. Nivel de riesgo evaluado en la planta de faenamiento
Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

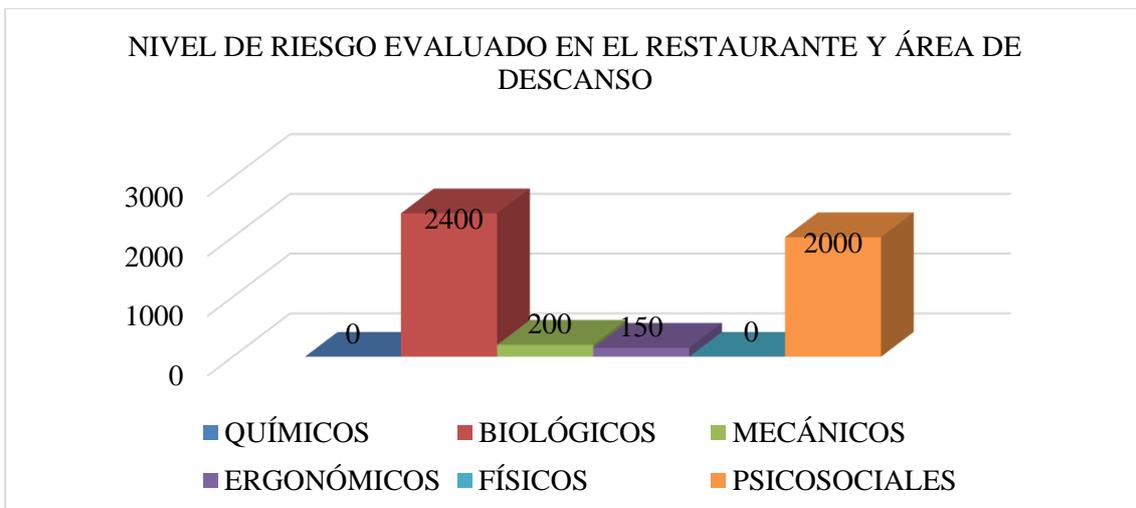


Gráfico 6-4. Nivel de riesgo evaluado en el restaurante y área de descanso
Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

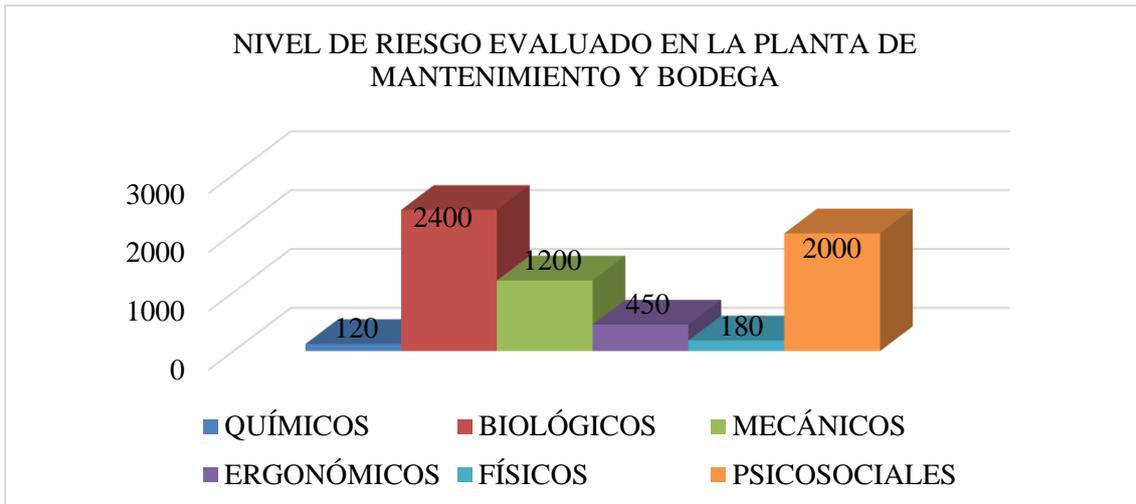


Gráfico 7-4. Nivel de riesgo evaluado en la planta de mantenimiento y bodega
 Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

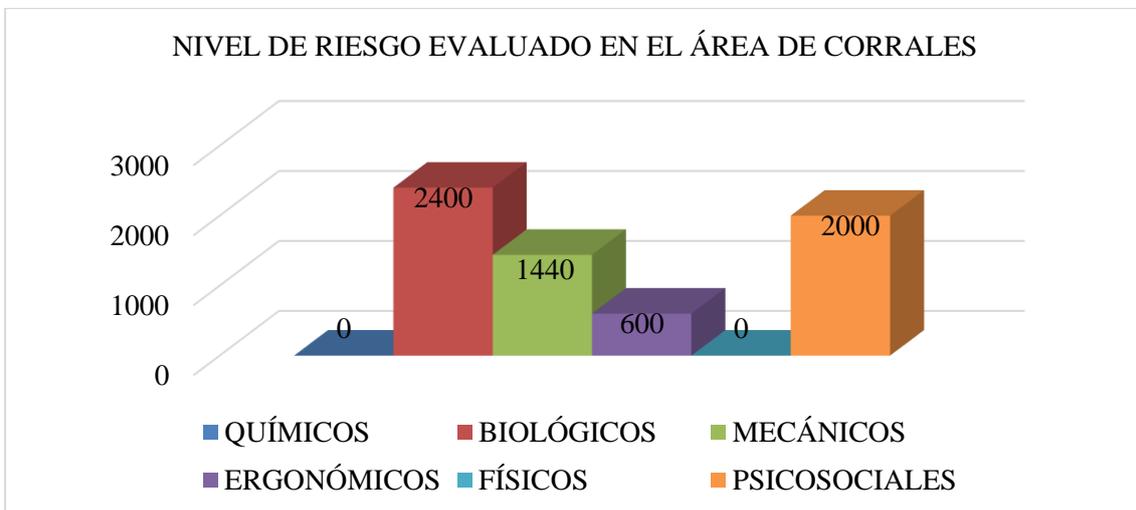


Gráfico 8-4. Nivel de riesgo evaluado en los trabajadores de la planta de administración
 Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

4.3.6 Identificación de condiciones inseguras en la EPMTH

Para la valoración de las condiciones inseguras se aplica el método INSHT del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo de España, el cual valora la probabilidad de ocurrencia con una escala de 1 si se considera baja, de 2 si se considera media y de 3 si se considera alta, además la valoración para consecuencia tiene una escala de 1 si es considerado ligeramente dañino, de 2 si se considera dañino y de 3 si se establece extremadamente dañino, como se aprecia en la tabla43-4.

Tabla 43-4: Valoración probabilidad de ocurrencia y consecuencia

		CONSECUENCIAS (C)		
PROBABILIDAD (P)		Ligeramente dañino (1)	Dañino (2)	Extremadamente Dañino (3)
	BAJA (1)	Riesgo Trivial T	Riesgo Tolerable TO	Riesgo Moderado MO
	MEDIA (2)	Riesgo Tolerable TO	Riesgo Moderado MO	Riesgo Importante I
	ALTA (3)	Riesgo Moderado MO	Riesgo Importante I	Riesgo Intolerable IN

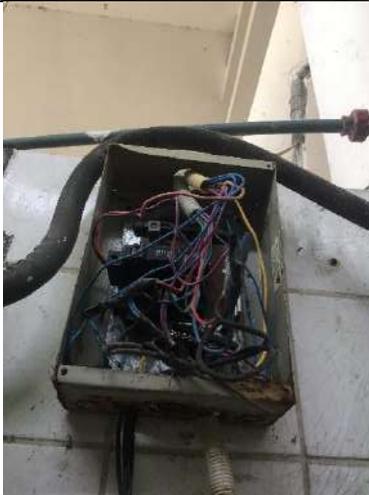
Fuente: (INSHT)

Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

En el desarrollo de la tabla 44-4, se establecen las condiciones para la evaluación descritos en la tabla 43-4, los cuales ayudan a estimar que tipo de riesgo según el método INSHT, los cuales pueden ser: riesgo trivial (T), riesgo tolerable (TO), riesgo moderado (M), riesgo importante (I) y riesgo intolerable (IN).

Tabla 44-4: Identificación de condiciones inseguras

ESTIMACIÓN DE OTRAS CONDICIONES QUE CAUSAN RIESGOS									
Ítem	OBSERVACIÓN	FOTOGRAFÍA	P	C	Estimación de riesgo				
					T	TO	MO	I	IN
			1-3	1-3	1	2	3-4	6	9
1	En el patio posterior de la planta de faenamiento se encuentra una caja de revisión a nivel de suelo, sin la tapa, provocando un desnivel para los transeúntes, lo cual puede provocar una caída con posibles lesiones físicas.		2	2			X		
2	La llave para cerrar el paso del combustible diésel, ya no se encuentra en condiciones óptimas y al momento se evidencia derrame de diésel, pudiendo tener consecuencias catastróficas.		3	3					X

3	<p>En la superficie de la planta de faenamiento se observa que no existen tapas en los desagües, lo cual puede provocar una caída y posibles lesiones físicas.</p>		2	2			X		
4	<p>La caja conexiones eléctricas se observa el deterioro de los años, lo cual puede provocar posibles corto circuitos e incluso incendios.</p>		2	3				X	
5	<p>Los cables en las cajas eléctricas se observa el deterioro de los años, y el desorden de los mismos lo cual puede provocar posible corto circuitos e incluso incendios.</p>		2	3				X	
6	<p>En el patio frontal de la planta de faenamiento se encuentra una caja de revisión a nivel de suelo, sin la tapa, provocando un desnivel para los transeúntes, lo cual puede provocar una caída con posibles lesiones físicas.</p>		2	2			X		

7	En una de las puertas de acceso la planta de faenamiento se encuentra una caja de revisión a nivel de suelo, con la tapa, en malas condiciones provocando un desnivel para los transeúntes, lo cual puede provocar una caída con posibles lesiones físicas.		2	2			X		
8	Se puede evidenciar que en las gradas no existen pasamanos, por lo cual puede provocar caídas a diferentes niveles provocando posibles lesiones físicas.		2	2			X		

Fuente: (INSHT)

Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

4.3.6.1 Priorización de las condiciones inseguras

Con los resultados obtenidos en la tabla 44-4, se logra identificar qué tipo de riesgo se considera en la condición insegura, dicha interpretación de resultados se expresa de manera resumida en la tabla 45-4.

Tabla 45-4: Priorización de las condiciones inseguras

PRIORIZACIÓN DE FACTORES DE RIESGO IDENTIFICADOS			
Ítem	Factores de riesgo / Condiciones de trabajo	Estimación de riesgo	Área
1	En el patio posterior de la planta de faenamiento se encuentra una caja de revisión a nivel de suelo, sin la tapa, provocando un desnivel para los transeúntes, lo cual puede provocar una caída con posibles lesiones físicas.	Riesgo moderado	Planta de faenamiento
2	La llave que se utiliza para cerrar el paso del combustible diésel, ya no se encuentra en condiciones óptimas y al momento se evidencia derrame de diésel, pudiendo tener consecuencias catastróficas.	Riesgo intolerable	Planta de mantenimiento y bodega
3	En la superficie de la planta de faenamiento se observa que no existen tapas en los desagües, lo cual puede provocar una caída y posibles lesiones físicas.	Riesgo moderado	Planta de faenamiento
4	La caja conexiones eléctricas se observa el deterioro de los años, lo cual puede provocar posibles corto circuitos e incluso incendios.	Riesgo importante	Planta de faenamiento
5	Los cables en las cajas eléctricas se observa el deterioro de los años, y el desorden de los mismos lo cual puede provocar posible corto circuitos e incluso incendios.	Riesgo importante	Planta de faenamiento
6	En el patio frontal de la planta de faenamiento se encuentra una caja de revisión a nivel de suelo, sin la tapa, provocando un desnivel para	Riesgo moderado	Área de restaurante y descanso

	los transeúntes, lo cual puede provocar una caída con posibles lesiones físicas.		
7	En una de las puertas de acceso la planta de faenamiento se encuentra una caja de revisión a nivel de suelo, con la tapa, en malas condiciones provocando un desnivel para los transeúntes, lo cual puede provocar una caída con posibles lesiones físicas.	Riesgo moderado	Planta de faenamiento
8	Se puede evidenciar que en las gradas no existen pasamanos, por lo cual puede provocar caídas a diferentes niveles provocando posibles lesiones físicas.	Riesgo moderado	Planta de faenamiento

Fuente: (INSHT)

Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

4.3.7 Prevención y control de riesgos identificados

Con la interpretación de la tabla 45-4, se establece acciones preventivas para las condiciones inseguras identificadas, las cuales detalla ciertas medidas de control para mejorar el riesgo identificado y por último se describe a los responsables que llevarán a cabo la ejecución del proceso de prevención, dichas acciones preventivas son expresadas en la tabla 46-4.

Tabla 46-4: Acciones preventivas y control de las condiciones inseguras identificadas.

ACCIONES PREVENTIVA Y DE CONTROL			
Ítem	Factores de riesgo / Condición Insegura	Medidas de control	Responsable
1	En el patio posterior de la planta de faenamiento se encuentra una caja de revisión a nivel de suelo, sin la tapa, provocando un desnivel para los transeúntes, lo cual puede provocar una caída con posibles lesiones físicas.	Instalar tapas de concreto en las cajas de revisión	Analista de seguridad industrial
2	La llave que se utiliza para cerrar el paso del combustible diésel, ya no se encuentra en condiciones óptimas y al momento se evidencia derrame de diésel, pudiendo tener consecuencias catastróficas.	Realizar un cambio a la llave de paso para combustible tipo diésel.	Analista de seguridad industrial Técnico en mantenimiento Especialista ambientalista
3	En la superficie de la planta de faenamiento se observa que no existen tapas en los desagües, lo cual puede provocar una caída y posibles lesiones físicas.	Instalar las tapas necesarias en todos los desagües del interior de la planta de faenamiento, con material de acero.	Analista de seguridad industrial Técnico en mantenimiento
4	La caja conexiones eléctricas se observa el deterioro de los años, lo cual puede provocar posibles corto circuitos e incluso incendios.	Realizar mantenimiento correctivo y reemplazar los cables en mal estado	Analista de seguridad industrial, técnico en mantenimiento
5	Los cables en las cajas eléctricas se observa el deterioro de los años, y el desorden de los mismos lo cual puede provocar posible corto circuitos e incluso incendios.	Realizar mantenimiento correctivo y reemplazar los cables en mal estado	Analista de seguridad industrial, técnico en mantenimiento
6	En el patio frontal de la planta de faenamiento se encuentra una caja de revisión a nivel de suelo, sin la tapa, provocando un desnivel para los transeúntes, lo cual puede provocar una caída con posibles lesiones físicas.	Instalar tapas de concreto en las cajas de revisión.	Analista de seguridad industrial
7	En una de las puertas de acceso la planta de faenamiento se encuentra una caja de revisión a nivel de suelo, con la tapa, en malas condiciones provocando un desnivel para los transeúntes, lo cual puede provocar una caída con posibles lesiones físicas.	Instalar las tapas necesarias en todos los desagües del exterior de la planta de faenamiento, con material de acero.	Analista de seguridad industrial
8	Se puede evidenciar que en las gradas no existen pasamanos, por lo cual puede provocar caídas a diferentes niveles provocando posibles lesiones físicas.	Instalar pasamanos en las escaleras de la zona de despacho.	Analista de seguridad industrial.

Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

4.3.8 Inventario de los extintores con los que cuenta la EPMTH.

Para el desarrollo de la tabla 47-4, se empieza anotando en la columna ubicación, el lugar donde se encuentra el extintor, luego se identifica el agente extintor según su tipo, ya sea PQS o CO₂, continuando por establecer la cantidad y capacidad de cada extintor, por último, se realiza una valoración visual del estado en el que se encuentra el extintor, este puede ser alto (A), Medio (M) o bajo (B).

Tabla 47-4: Cuadro de extintores

N.	Ubicación	Agente extintor	Cant	Cap. (lb)	Observación	Estado		
						B	M	A
1	Oficina Administrativa	Co2	1	10lb	Próxima recarga 30/03/2022			X
2	Bodega	PQS	1	10lb	Próxima recarga 30/03/2022			X
3	Área de Diésel	PQS	1	10lb	Próxima recarga 30/03/2022			X
4	Caldero	PQS	1	10lb	Próxima recarga 30/03/2022			X
5	Garita	PQS	1	10lb	Próxima recarga 30/03/2022			X
6	Pasillo de desembarcadero	Co2	1	10lb	Próxima recarga 30/03/2022			X
7	Área de cortadora de canales	Co2	1	10lb	Próxima recarga 30/03/2022			X
8	Restaurante	PQS	1	10lb	Próxima recarga 30/03/2022			X
9	Área de menudería de bovino	Co2	1	5lb	Próxima recarga 30/03/2022			X
10	Área de menudería de bovino	Co2	1	5lb	Próxima recarga 30/03/2022			X
11	Área intermedia de bovinos	Co2	1	5lb	Próxima recarga 30/03/2022			X
12	Área de escaldado de porcinos	Co2	1	5lb	Próxima recarga 30/03/2022			X

Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

4.4 Recursos físicos con los que cuenta la EPMTH para enfrentar emergencias.

Se indica la cantidad de recursos disponibles y el lugar donde se encuentran ubicados, si no se dispone de un recurso, se traza una línea. Por último, se realiza una valoración visual del estado en el que se encuentra el recurso, este puede ser alto (A), Medio (M) o bajo (B), ciertos recursos son detallados en la tabla 48-4 recursos físicos para enfrentar emergencias.

Tabla 48-4: Recursos físicos para enfrentar emergencias

RECURSOS FÍSICOS PARA ENFRENTAR EMERGENCIAS							
N.	Detalle	Cant.	Ubicación	Observación	Estado		
					B	M	A
1	Botiquines de primeros auxilios	1	Área administrativa	Abastecido y en orden			X
2	Panel sistema centralizado de detección de incendio	-	-	-			
3	Detector de humo fotoeléctrico	6	Área administrativa, Área de mantenimiento y bodega	Mal estado	X		
4	Luz estroboscópica con sirena	-	-	-			
5	Pulsador	-	-	-			
6	Lámparas de emergencia	7	Todos los emplazamientos	Dar mantenimiento		X	
7	Sillas de ruedas	-	-	-			
9	Camillas	-	-	-			
10	Bocas de incendio equipadas	-	-	-			
11	Hidrantes internos y externos	-	-	-			
12	Escalera	2	Área de mantenimiento y bodega	Óptimas condiciones			X
13	Megáfono	-	-	-			
14	Linternas	-	-	-			
15	Radio portátil receptor FM/AM	1	Área administrativa	Buenas condiciones			X
16	Radio de comunicación a batería	8	Área administrativa,	Buenas condiciones			
17	Sistema de alarma principal	-	-	-			
18	Campana o triángulo de alarma alterna	-	-	-			
19	Pitos o silbatos	-	-	-			
20	Señalización de rutas de evacuación	60	Todos los emplazamientos	Perfectas condiciones y visibles.			X
21	Señalización de puntos de encuentro	1	Patio de maniobras	Perfectas condiciones y visibles.			X
22	Chalecos reflectantes	-	-	-			
23	Cascos de seguridad	40	Planta de faenamiento	Recambio anual			X
24	Guantes de trabajo (pares)	40	Planta de faenamiento	Recambio diario			X
26	Brigadistas de primera respuesta	-	No disponen	Gestionar la creación de brigadas	X		
27	Extintores	13	Todos los emplazamientos	Inspección periódica			X

Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

4.5 Mantenimiento

4.5.1 Instrucciones para la verificación de la operatividad del sistema de emergencias.

A continuación, se detalla una planificación para el mantenimiento de los recursos con los que cuenta la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo, para enfrentar una emergencia.

Tabla 49-4: Mantenimiento de los recursos físicos

VERIFICACIÓN DE OPERATIVIDAD DEL SISTEMA DE EMERGENCIAS					
Ítem	Elemento	Cant.	Instrumento /Procedimiento	Responsable	Frecuencia
1	Botiquines de primeros auxilios	1	Abastecer de insumos periódicamente	Analista de Seguridad Industrial	semanal
2	Detector de humo fotoeléctrico	6	Inspección con humo	Analista de Seguridad Industrial	mensual
3	Lámparas de emergencia	7	Inspección visual	Analista de Seguridad Industrial	mensual
4	Escalera	2	Inspección visual	Analista de Seguridad Industrial	diario
5	Radio portátil receptor FM/AM	1	Inspección sonora	Analista de Seguridad Industrial	diario
6	Radio de comunicación a batería	8	Para inspección	Analista de Seguridad Industrial	mensual
7	Señalización de rutas de evacuación	25	Inspección visual	Analista de Seguridad Industrial	diario
8	Señalización de puntos de encuentro	1	Mantener el área libre.	Analista de Seguridad Industrial	diario
9	Cascos de seguridad	36	Inspección visual	Analista de Seguridad Industrial	diario
10	Guantes de trabajo (pares)	36	Inspección visual	Analista de Seguridad Industrial	diario
11	Brigadistas de primera respuesta	-	Capacitar a los brigadistas	Analista de Seguridad Industrial	semestral
12	Extintores	13	Inspección visual	Analista de Seguridad Industrial	mensual

Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

4.6 Protocolo de alarma y comunicaciones para emergencias

4.6.1 Detección de la emergencia

La Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo cuenta con un sistema de detección humana ante emergencias, se considera a cada una de las personas que ejercen sus labores en la empresa como parte del sistema de la detección de emergencias, los cuales puedan dar la voz de alarma siguiendo el procedimiento para aplicar la alarma, inmediatamente se realizará un llamado las instituciones de socorro, el personal de las brigadas actuará de acuerdo al incidente, este puede ser de primeros auxilios, incendio, según la emergencia dentro de las instalaciones.

De igual manera de acuerdo a la incidencia se puede determinar la evacuación total del personal, y público en general del área en emergencia.

4.6.2 Flujo para aplicar la alerta

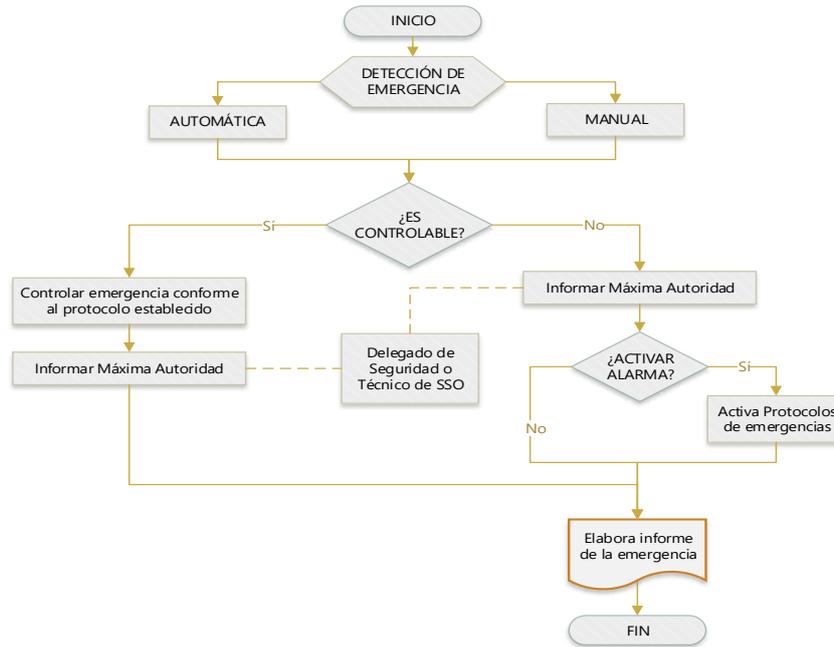


Figura 1-4: Flujo para aplicar la alerta
Realizado por: Sarabia. C. 2022

4.6.3 Grados de emergencia y determinación de actuación.

4.6.3.1 Emergencia en fase inicial o conato – Grado I.

La situación puede ser controlada, y puede ser resuelta rápida y fácilmente por el personal de emergencia en el área o campo. En esta sección se pueden ingresar pequeños incendios en cualquier parte del área (foco de incendio, amenaza de incendio, nuevo incendio, cuando se utiliza: 01 Extintor de CO2 o PQS portátil).

La evacuación en este momento no es necesaria siempre que se garantice la eficacia del procedimiento de control de emergencia.

4.6.3.2 Emergencia sectorial o parcial – Grado II.

La situación requiere dominar el trabajo de equipos especiales en la región. No se espera que afecte áreas cercanas (incendios locales o incendios controlables, cuando se utilizan cerca del 50% de los extintores portátiles).

El personal será evacuado parcialmente de las áreas afectadas, pero dado el avance del incendio, se determinará una evacuación total.

4.6.3.3 Emergencia general - Grado III.

La situación en la que el control requiere todos los equipos, medios de protección y la asistencia de organismos de socorro externos. Por lo general, implicará una evacuación completa (un

incendio o un incendio que está fuera de control, cuando se utilizan todos los extintores de incendios en el sitio y la asistencia de agencias de rescate externas).

Las agencias de emergencia relevantes intervendrán y monitorearán la situación, y todo el personal, incluidas las brigadas, se evacuará por completo de las áreas de trabajo.

4.6.4 Otros medios de comunicación para emergencia.

Tabla 50-4: Medios de comunicación para emergencias

OTROS MEDIO DE COMUNICACIÓN			
N.	Señal de alarma	Descripción	Responsable de activarla
1	Principal	Alarma general	Analista en Seguridad Industrial
2	Alternativa	Alto parlantes	Analista en Seguridad Industrial
3	Otras	celulares	Analista en Seguridad Industrial

Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

4.7 Protocolos de intervención ante emergencias.

4.7.1 Organigrama de brigadas.

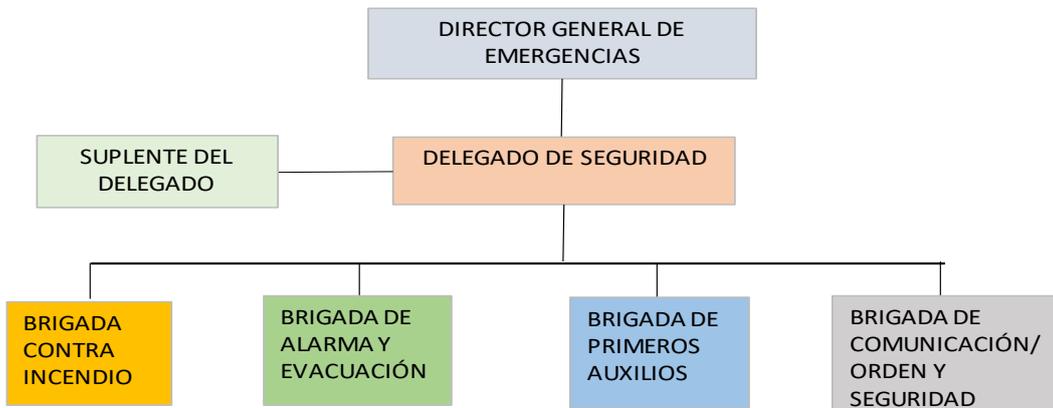


Figura 2-4: Organigrama de brigadas

Realizado por: Sarabia, C. 2022

4.7.2 Conformación de las brigadas

En la presente tabla, se detalla los datos de las personas que conforman cada una de la organización de brigadas y del sistema de emergencias.

Tabla 51-4: Delegados de los equipos de emergencias

DELEGADOS DEL EQUIPO DE EMERGENCIAS				
Puesto	Nombre y Apellido	Cédula de Ciudadanía	Número de celular	Cargo
Director General	Dr. Wuandember Velastegui	1801082767	0994347693	Gerente General
Delegado de Seguridad	Ing. Verónica de la Cruz	1718797549	0985506312	Analista de Seguridad Industrial
Brigada contra incendio	Dr. Huáscar Ullauri	1303873481	0997603848	Asesor Jurídico
Brigada de Alarma y Evacuación	Mvz. Edgar Zambrano	1712904000	0999875702	Subgerente de operaciones
Brigada de Primeros Auxilios	Ing. Leonardo Aguilera	1724777758	0997486169	Especialista Ambientalista
Brigada de comunicación/orden y seguridad	Ing. Galo Ferro	0804537140	0993321634	Subgerente financiero

Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

4.7.2.1 Brigadistas

Tabla 52-4: Brigadistas contra incendios

BRIGADA:		CONTRA INCENDIOS
RESPONSABLE:		Dr. Ullauri Argandoña Huáscar Benigno C.I: 1303873481
PERSONAL DE LA BRIGADA		
1	1307515021	Varela Mejía Eurípides Amador
2	1308551801	Rosado Mejía Luis Alberto
3	2100365457	Miranda Saltos Miguel Ángel
4	1715801559	Saltos Yáñez Jaime Edgar

Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

Tabla 53-4: Brigadistas de alarma y evacuación

BRIGADA:		ALARMA Y EVACUACIÓN
RESPONSABLE:		Mvz. Edgar Manuel Zambrano Ormaza C.I: 1712904000
PERSONAL DE LA BRIGADA		
1	1803856079	Álava Ayala José Mauricio
2	1722470794	Arguello Armijo Lincoln Fernando
3	1715663629	Cagua Vera Rody Stalin
4	1102773999	Chávez Curimilma José Emiliano

Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

Tabla 54-4: Brigadistas de primeros auxilios

BRIGADA:		PRIMEROS AUXILIOS
RESPONSABLE:		Ing. Aguilera Jarrin Leonardo David C.I: 172477758
PERSONAL DE LA BRIGADA		
1	1721377594	Guarnizo Calva María Esthela
2	2300221369	Loor García Marjorie Solange
3	1312343542	López Zambrano Wilson Ricardo
4	1717805434	Madrid Chica Luis Eduardo

Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

Tabla 55-4: Brigadistas de comunicación, orden y seguridad

BRIGADA:		COMUNICACIÓN, ORDEN Y SEGURIDAD
RESPONSABLE:		Ing. Ferro Ferrín Galo Enrique C.I: 1804537140
PERSONAL DE LA BRIGADA		
1	1725754319	Vera Torres José David
2	2300287634	Altamirano Barre Ricardo Marcelo
3	1715807887	Saltos Cedeño Edison Alberto
4	1312056763	Cedeño Solórzano Cristhian Paul

Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

4.7.2.2 Funciones de los delegados del equipo de respuesta a emergencias

Tabla 56-4: Funciones del director general

Antes Preparación	Durante Primeros momentos	Después Primeros días
Motivar a la comunidad de la EPMTH para estar preparados para enfrentar cualquier emergencia	Activarse para la toma de decisiones	Verificar las condiciones en las que se encuentran las instalaciones y si permiten continuar prestando el servicio de faenamiento.
Elaborar e implementar el Plan de emergencias de la institución	Poner en ejecución el plan de emergencias	Solicitar asistencia técnica a la Dirección Distrital, si sus capacidades o recursos no le permiten evaluar el estado de la infraestructura
Definir los delegados de los equipos de las brigadas de emergencias junto con el analista de seguridad	Activar las brigadas de emergencias	Dar las facilidades de respuesta a la atención de la emergencia y su estabilización.
Coordinar la participación de los organismos especializados de apoyo externo en caso de emergencia	Solicitar y coordinar el apoyo necesario a los organismos de apoyo externos y otras instituciones a fin de reducir al máximo la pérdida de vidas	Ordenar el reingreso de las personas que fueron evacuadas, siempre y cuando se haya verificado que el peligro ya no está presente.

Establecer medidas y gestionar los recursos para enfrentar la emergencia	Tomar la decisión de evacuar la institución parcial o totalmente, cuando el escenario lo exija	Coordinar las acciones de recuperación, rehabilitación y reconstrucción.
Mantener capacitaciones por lo menos 3 veces al año, para mantener los conocimientos de respuesta frente a la emergencia.		Garantizar el cuidado de los bienes e instalaciones de la Institución.
Aprobar los protocolos de respuesta		Revisar el informe final de la emergencia, implementando las correcciones necesarias para mejorar el plan
Revisar y actualizar, si es necesario, el Plan de emergencias cada año		

Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

Tabla 57-4: Funciones del delegado de seguridad

Antes Preparación	Durante Primeros momentos	Después Primeros días
Participar en la elaboración del plan de emergencias	Ejecutar el plan de emergencias.	Verificar novedades del personal, bienes, recursos e instalaciones.
Junto con los líderes, seleccionar a los integrantes de las brigadas de emergencias	Verificar que se activen las alarmas según los protocolos	Receptar los informes parciales elaborados por cada delegado de las diferentes brigadas.
Coordinar la socialización del plan de emergencias a toda la "EPMTH"	Activar los equipos operativos de las brigadas de emergencias necesarios para el evento específico.	Elaborar el informe final de la emergencia, indicando las correcciones necesarias para mejorar el plan de emergencia.
Coordinar la capacitación de las Brigadas de emergencias	Asesorar y coordinar con el director general de emergencias la toma de decisiones	
Supervisar el funcionamiento de las brigadas para el cumplimiento de sus tareas.	Coordinar las acciones de los apoyos externos con los equipos internos durante la atención a la emergencia	
Asegurar el mantenimiento de los recursos disponibles para enfrentar las emergencias	Recibir y procesar la información de los equipos operativos	
Revisar continuamente los mecanismos de alarma: acústicas y visuales, principales y alternas	Hacer que los equipos operativos cumplan las disposiciones dadas.	
Supervisar la ubicación y localización de extintores, botiquines, camillas y demás recursos para la emergencia.		
Mantener actualizados los números de contacto de los apoyos externos		
Hacer cumplir el programa de simulacros.		

Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

Tabla 58-4: Funciones de la brigada de alarma y evacuación

Antes Preparación	Durante Primeros momentos	Después Primeros días
Apoyar al delegado de seguridad en la socialización del plan de emergencias a toda la comunidad de la “EPMTH”.	Realizar la evacuación de todos los miembros de la comunidad a los puntos de reunión establecidos en los protocolos.	Apoyar la evaluación de daños y análisis de necesidades.
Identificar y socializar en todo momento el punto de encuentro principal, el alternativo y la zona segura del protocolo de evacuación	Guiar para que las personas se movilicen en silencio, de forma ordenada, rápida y segura usando las salidas de emergencia y rutas de evacuación.	Agrupar y verificar novedades de personal y material de su equipo operativo.
Difundir a la comunidad las normas y procedimientos de evacuación	Ayudar a las personas a mantener el orden y la calma, que no se empujen y respeten a los más vulnerables.	El delegado de seguridad debe elaborar el informe parcial de las novedades y tareas cumplidas por su equipo y presentarlo al delegado de seguridad.
Coordinar la correcta y completa señalización de las salidas de emergencia, rutas de evacuación, puntos de encuentro y zonas seguras	Supervisar que las personas con necesidades especiales asociadas a discapacidad y los visitantes hayan sido evacuados	
Tener la nómina del personal que labora en la empresa para realizar el control en los puntos de reunión	Supervisar que todos hayan evacuado y que nadie regrese.	
Coordinar las medidas necesarias para la evacuación de personas con necesidades especiales asociadas a discapacidad y a los visitantes	En el punto de encuentro pasar lista e informar en caso de existir desaparecidos o novedades	
Designar personal que verifique que todas las personas hayan evacuado los emplazamientos.	Informar al delegado de seguridad la novedad de existir desaparecidos o atrapados.	
A través del director general de emergencias coordinar una capacitación en técnicas de evacuación, así como en dinámicas y ejercicios de motivación en los puntos de encuentro.	Comunicar a los evacuados qué hacer luego de la evacuación.	
Inspeccionar constantemente que las vías de evacuación estén habilitadas y despejadas	Coordinar las acciones de respuesta con las otras brigadas	
Revisar el estado de las señales colocadas y asegurar el mantenimiento adecuado o cambio por deterioro	Caminar rápido, pero sin correr.	
Realizar inspecciones periódicas en el interior y exterior de la institución para detectar riesgos.	Dar asistencia a las personas con necesidades especiales durante la evacuación.	
Coordinar acciones de preparación con las otras brigadas.	En el caso de terremoto, recomendar a las personas alejarse de las ventanas.	
Participar activamente en los simulacros.	En caso de humo moverse agachado y de ser posible con un pañuelo o trapo húmedo.	

Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

Tabla 59-4: Funciones de la brigada de primeros auxilios

Antes Preparación	Durante Primeros momentos	Después Primeros días
Apoyar al delegado en seguridad en la socialización del plan de emergencias a toda la comunidad.	Implementar el punto de atención para heridos en el punto de encuentro.	Apoyar la evaluación de daños y análisis de necesidades
Coordinar la correcta ubicación de botiquines de primeros auxilios, camillas y otros recursos para cumplir su tarea	Brindar los primeros auxilios a las personas que requieran atención urgente, para estabilizarlos con los recursos disponibles.	Agrupar y verificar novedades de personal herido.
Identificar un lugar de atención a heridos en el punto de encuentro, que tenga fácil acceso para medios de apoyo.	Brindar atención psicológica a los afectados emocionalmente hasta que llegue el apoyo de las unidades de emergencia externas.	El delegado de la brigada de primeros auxilios debe elaborar el informe parcial de las novedades y tareas cumplidas por su equipo y presentarlo al delegado de seguridad.
A través del director general de emergencias coordinar una capacitación básica de primeros auxilios.	Clasificar a los heridos y entregarlos a los apoyos médicos externos especializados, según protocolos.	
Difundir constantemente, a quienes están en capacidad de entender y aplicar, normas y procedimientos de primeros auxilios.	Uno de los integrantes de la brigada de primeros auxilios debe acompañar a las personas heridas hasta el centro médico más cercano.	
Mantener actualizados los contactos con hospitales, clínicas, centros de salud cercanos a la “EPMTH”	Permanecer con los heridos en los centros de salud, hasta que lleguen sus familiares	
Mantener un listado trabajadores que tengan problemas de salud y que requieran atención especial durante las emergencias	Coordinar las acciones de respuesta con las otras brigadas	
Coordinar acciones de preparación con las otras brigadas		
Participar activamente en los simulacros		

Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

Tabla 60-4: Funciones de la brigada de comunicación, orden y seguridad

Antes Preparación	Durante Primeros momentos	Después Primeros días
Apoyar al delegado de seguridad en la socialización del plan de emergencias a toda la comunidad.	Establecer comunicación permanente con los brigadistas en cada área.	La brigada de comunicación, orden y seguridad deberá colaborar con información necesaria a la policía nacional, presa, delegados municipales.
Velar por el cumplimiento de normas y procedimientos de seguridad en la institución	Estar atento a los requerimientos de los brigadistas.	Agrupar y verificar novedades de personal.
A través del director general de emergencias coordinar una capacitación sobre técnicas de orden y seguridad.	Comunicar las necesidades de evacuación, intervención de brigadas, o apoyo de equipos de emergencia externos.	Restablecer lo más pronto posible las condiciones de seguridad del sitio.
Conocer minuciosamente las vías de evacuación, puntos de encuentro y zonas seguras para anticipar medidas que permitan llegar en forma segura	La brigada de comunicación, orden y seguridad en coordinación con la brigada de evacuación deberá tomar lista en el punto de encuentro a todas las personas que se encuentran en la “EPMTH”.	Realizar la investigación necesaria de las posibles causas de la emergencia, para evitar su repetición.

Realizar un control de ingreso de personas externas, en la garita de entrada a la empresa.	Comunicar y solicitar al director general de emergencias la llamada inmediata a los números de las instituciones de emergencias.	El delegado de comunicación, orden y seguridad debe elaborar el informe parcial de las novedades y tareas cumplidas por la brigada y presentarlo al delegado de seguridad.
Contar con los números telefónicos actualizados de las unidades de apoyo externos.	El delegado de comunicación, orden y seguridad será el responsable de informar a los medios de comunicación presentes en la "EPMTH".	

Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

Tabla 61-4: Funciones de la brigada contra incendios

Antes Preparación	Durante Primeros momentos	Después Primeros días
Apoyar al delegado de seguridad en la socialización del plan de emergencias a toda la comunidad.	Combatir el incendio desde su inicio hasta donde permitan sus capacidades, utilizando los medios disponibles	Apoyar la evaluación de daños y análisis de necesidades
Distribuir y ubicar los recursos disponibles como extintores, depósitos de agua, arena y otros elementos contra incendios, donde se tenga mayor riesgo de incendio o explosión	Desconectar las fuentes principales de energía eléctrica y agua de la institución	Agrupar y verificar novedades de personal.
Revisar los equipos contra incendio periódicamente y asegurar el mantenimiento adecuado	Apoyar directamente las acciones que realice el Cuerpo de Bomberos.	El delegado de la brigada contra incendios debe elaborar el informe parcial de las novedades y tareas cumplidas por la brigada de primeros auxilios y presentarlas al delegado de seguridad.
A través del director general de emergencias coordinar una capacitación para el control contra incendios, al menos una vez al año, así como en la búsqueda y rescate de personas.	Recibir del equipo de evacuación la lista de desaparecidos, para verificar su ubicación	
Coordinar con estaciones del Cuerpo de Bomberos, medidas de prevención y auto protección contra incendios	Informar a los organismos de apoyo para el rescate de personas atrapadas o en peligro	
Coordinar la señalización contra incendio y advertencia de riesgo eléctrico.	Coordinar las acciones de respuesta con las otras brigadas	
Revisar constantemente las instalaciones eléctricas y el estado de las conexiones de los electrodomésticos	Cumplir con los protocolos de evacuación.	
Revisar cámaras frías, talleres, tanque de almacenamiento de combustible, identificar e informar el estado de los mismos, para evitar accidentes e incendios		
Coordinar acciones de preparación con las otras brigadas		
Participar activamente en los simulacros		

Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

4.7.3 Coordinación interinstitucional.

A continuación, se detalla la información con los números telefónicos actualizados que brindan apoyo externo a la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo para enfrentar emergencias. El Coordinador de seguridad debe mantener actualizada la información.

Tabla 62-4: Apoyos externos

APOYOS EXTERNOS					
N.	Institución	Nombre de los representantes	Dirección	Teléfono fijo institucional	Tiempo de respuestas
1	ECU-911	Ing. Juan Zapata	Av. Río Toachi y Calle José Rodo	911	2 minutos
2	Policía Nacional	Sargento. Isabel Lastra	Av. Quito y Calle Quitumbe	(02) 743404	10 minutos
3	Cuerpo de Bomberos	Ing. Hugo Parra	Av. Jacinto Cortés y Jorge Icaza	(02) 3959340	10 minutos
4	Cruz Roja	Dr. Cristhian Zambrano	Av. Quevedo	(02) 3716555	23 minutos
5	Empresa Eléctrica	Ing. Douglas Aguirre	Av. de los Tsáchilas y Av. Clemencia de Mora	(02) 3730900	15 minutos
6	Emapa	Ing. Mirna del Rocío Romo	Av. de los Tsáchilas	(02) 2753357	15 minutos
7	Hospital IESS Santo Domingo	Econ. Nelson García Tapia	Lelia S/N y Av. Río Amazonas.	(02) 3940800	15 minutos

Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

4.7.4 Forma de actuación durante la emergencia

Tabla 63-4: Protocolos de actuación ante emergencias

PROTOCOLOS DE ACTUACIÓN ANTE EMERGENCIAS			
N.	Descripción	Tipo	Código
1	Sismo	Común	PE-PRO-001
2	Incendio o explosión	Común	PE-PRO-002
3	Primeros Auxilios	Común	PE-PRO-003
4	Comunicación, orden y seguridad	Común	PE-PRO-004
5	Evacuación	Común	PE-PRO-005

Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

4.7.5 Actuación especial.

A continuación, se detalla los procedimientos de actuación en caso de suscitarse una emergencia en las instalaciones de la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo, dicho cronograma de actividades se describe en base a los protocolos de actuación ante emergencia.

Tabla 64-4: Protocolo de respuesta para sismo

CÓDIGO:		PE-PRO-001 Protocolo de respuesta para sismo	
N.	Responsable	¿Qué hacer?	Observaciones
1	Todos	Mantener la calma y motivar a los demás.	El pánico, la desesperación y el caos pueden ocasionar más daño que el mismo evento adverso.
2	Todos	Si se encuentra dentro de una instalación: agacharse, cubrirse y agarrarse.	Ubicarse debajo de una mesa o escritorio. Permanecer alejados de las ventanas, estanterías, libreros y objetos que puedan caer. Hay que asegurar que la puerta de salida esté abierta, especialmente si es metálica, podría trabarse.
3	Todos	Si se encuentra en lugares abiertos: agacharse y cubrirse.	Permanecer alejados de edificaciones, postes, árboles, cables eléctricos y telefónicos, macetas, antepechos, ventanas y otros objetos que puedan caer. Observar los peligros si necesita moverse. En el transporte, detener el vehículo, alejarlo de cables eléctricos, postes, puentes y edificios.
3	Delegado de seguridad	Activar la alarma de evacuación Nota: Si el evento es de gran intensidad, el mismo movimiento de la tierra es la alarma de evacuación para todos.	Si la energía eléctrica se corta, usar la campana de emergencia.
4	Todos	Cumplir el protocolo de evacuación.	Nota: Un sismo puede estar acompañado de réplicas inmediatas de mayor o menor intensidad, por tanto, en una institución será obligatoria la evacuación.

Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

Tabla 65-4: Protocolo de respuesta para incendio o explosión

CÓDIGO:		PE-PRO-002 Protocolo de respuesta para incendio o explosión	
N.	Responsable	¿Qué hacer?	Observaciones
1	Todos	Si escucha una explosión o advierte que algo va a explotar, dirigirse lo más pronto al punto de encuentro, tirarse al piso, taparse los oídos	Buscar protección, alejarse de las ventanas. Nota: Una explosión podría desencadenar fuego.
2	Todos	La primera persona que tome conocimiento de la existencia de fuego o conato de incendio debe comunicarlo al delegado contra incendios.	La presencia de humo o cortocircuitos también advierten la posibilidad de fuego.
3	Delegado contra incendios	Acudir al sitio del evento para despejar el sitio, evaluar la situación y pedir la presencia de la Brigada de evacuación.	
3	Brigada de evacuación	Evacuar al personal del local afectado, hacia el punto de encuentro.	
4	Brigada contra incendio	Verificar si el evento puede ser apagado con recursos propios: Si es posible apagarlo con recursos propios. Siga al paso 5 Si no es posible apagarlo con recursos propios	La Brigada de respuesta contra incendios debe acudir con su equipo mínimo: cascos, gafas, guantes, extintores, hachas, lo que tenga disponible. Nota: Un conato de incendio tiene máximo el tamaño de un escritorio.

		Saltar al paso 10	
5	Brigada contra incendio	Atender la emergencia y apagar el conato de incendio con los recursos disponibles y siguiendo sus planes de actuación.	Nota: Si el conato involucra a equipos electrónicos emplear extintores de CO2. Para otros materiales usar extintores de PQS o agua.
6	Delegado de seguridad	Evaluar la situación y determinar el retorno a jornada laboral Si la situación permite el retorno continuar las actividades. Siga al paso 7 Si la situación no permite el retorno Salte al paso 10	El delegado de la brigada contra incendio debe informar al delegado de seguridad si el incendio ha sido controlado.
7	Director general de emergencias	Disponer el retorno a la jornada de trabajo.	
8	Todos	Retornar a la jornada de trabajo	El delegado de seguridad debe hacer cumplir la disposición.
9	Director general de emergencias	Comunicar la situación a la Dirección Municipal SD.	
		Fin	
10	Delegado de Seguridad	Disponer la evacuación de la "EPMTH"	
11	Todos los involucrados	Cumplir el protocolo de evacuación.	Seguir las instrucciones de la brigada de evacuación
12	Director general de emergencias	Llamar al Ecu-911 y al Cuerpo de Bomberos Santo Domingo	Llamar directamente al Cuerpo de Bomberos, Policía Nacional y ambulancias, de la manera previamente coordinada.
13	Brigada contra incendios	Seguir las instrucciones del Cuerpo de Bomberos y los apoyos externos.	La brigada debe seguir sus planes de actuación previamente coordinados.
14	Director general de emergencias	Comunicar la situación a la Dirección Municipal SD.	

Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

Tabla 66-4: Protocolo de respuesta para primeros auxilios

CÓDIGO:		PE-PRO-003 Protocolo de respuesta para primeros auxilios	
N.	Responsable	¿Qué hacer?	Observaciones
1	Todos	La primera persona que tome conocimiento de un accidente o urgencia médica, debe comunicarlo al delegado de la brigada de primeros auxilios	No permitir que toquen o muevan al paciente, hasta que llegue ayuda especializada.
2	Delegado de la brigada de primeros auxilios	Acudir al sitio del evento para despejar el sitio, evaluar la situación y pedir la presencia de la brigada de primeros auxilios	Solicitar llamar al ECU 911, o llamar directamente al hospital más cercano.
3	Director general de emergencias	Llamar al ECU 911, o llamar directamente al hospital más cercano.	Tener listos y disponibles en el punto de la emergencia, el botiquín de primeros auxilios y la camilla.
4	Brigada de primeros auxilios	Seguir instrucciones aprendidas en las capacitaciones y atender de manera adecuada e inmediata a las personas que se encuentren graves.	Ciertas lesiones por caídas de espaldas, sentados o en el cuello, por ejemplo, requieren transporte especial y la inmovilización total del paciente.

			Un transporte no adecuado puede causar daños irreparables.
5	Brigada de primeros auxilios	A partir de la asistencia, determinar si la emergencia fue solucionada y el paciente está fuera de peligro: Si la emergencia ha sido controlada. Si la emergencia no pudo ser controlada y la persona requiere traslado a un centro médico.	Nota: Todo paso donde conste una institución externa debe ser previamente coordinado.
6	Brigada de primeros auxilios	Determinado si el paciente requiere traslado con ambulancia a un centro de salud. SI: se requiere traslado con ambulancia a un centro de salud. Siga al paso 7 NO: no requiere traslado con ambulancia a un centro de salud, pero debe acudir al centro. Siga al paso 8	Nota: Se podrá realizar el traslado del paciente luego de haber sido evaluado su estado y no requiera de inmovilidad total.
7	Delegado de primeros auxilios	Coordinar el transporte con la ambulancia y trasladar al paciente al establecimiento de salud más cercano.	
8	Delegado de seguridad	Coordinar el transporte del paciente en algún vehículo de la empresa, al centro de salud más cercano.	
9	Director general de emergencias	Comunicar la situación a la Dirección Municipal SD.	

Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

Tabla 67-4: Protocolo de respuesta para robo y hurto

CÓDIGO:		PE-PRO-004 Protocolo de Respuesta para robo y hurto	
N.	Responsable	¿Qué hacer?	Observaciones
1	Todos	La primera persona que tome conocimiento de un robo o hurto debe comunicarlo a un delegado de la brigada comunicación, orden y seguridad.	Cualquier persona que observe o reciba información del hecho.
2	Delegado de comunicación, orden y seguridad.	Evaluar la situación e informar al delegado de seguridad.	Si hay heridos: Activar el protocolo de primeros auxilios.
3	Director general de emergencias	Llamar de manera inmediata a la Policía Nacional, ECU-911.	Informar lo sucedido y solicitar instrucciones. Nota: Si hay coordinaciones previas con la UPC más cercana también llamar en forma paralela.
5	Todos	Seguir las instrucciones del ECU 911 y las autoridades policiales.	Llevar a cabo el protocolo de actuación frente a robos-hurtos.
6	Director general de emergencias	Comunicar la situación a la Dirección Municipal SD.	

Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

Tabla 68-4: Protocolo de respuesta para alarma y evacuación

CÓDIGO:		PE-PRO-005 Protocolo de respuesta por alarma y evacuación	
N.	Responsable	¿Qué hacer?	Observaciones
1	Director general de emergencias	Disponer la evacuación de la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo.	
2	Delegado de Alarma y Evacuación	Activar la alarma de evacuación.	La Brigada de alarma y evacuación debe conocer el motivo y el punto de encuentro definido para informar a los demás: punto de encuentro principal o zona segura.
3	Brigada de alarma y evacuación	Guiar al personal hasta el punto de encuentro establecido.	Verificar el estado de las rutas de evacuación.
4	Todos	Cumplir las instrucciones de evacuación.	Todos deben conocer y practicar previamente las instrucciones generales de una evacuación.
5	Todos	Ocupar el lugar destinado como punto de encuentro	Esperar en el lugar hasta que la emergencia haya pasado.
6	Delegado de seguridad	Coordinar con todos los delegados de las brigadas de emergencias.	Identificar entre las personas evacuadas, si alguno necesita atención o existen personas atrapadas en la institución.
7	Brigada de primeros auxilios	Establecer el punto de atención de primeros auxilios para los heridos	Llevar el equipamiento necesario: carpas, camillas, botiquines, sillas de rueda, inmovilizadores de cuello, etc.
8	Brigada contra incendio	Evaluación de posibles incendios.	Si hay presencia de incendio deberá seguir con los protocolos ya establecidos
9	Brigada contra incendio	Si se requiere la presencia del Cuerpo de Bomberos, colaborar en las acciones de búsqueda y rescate.	Iniciar la búsqueda y rescate de desaparecidos, anteponiendo la prioridad de salvar vidas.
10	Todos	Esperar instrucciones y mantenerse con calma en el punto de encuentro. Estar preparados para sostenerse varias horas en el punto de encuentro.	Nota. En casos graves la institución podría tener que ocuparse de las personas más vulnerables por varias horas después del evento.
11	Delegado de seguridad	Evaluar la situación y determinar el retorno a jornada laboral. Si la situación permite el retorno a las actividades. Siga al paso 12 Si la situación no permite el retorno a las actividades. Salte al paso 14	La evaluación se hace entre las brigadas que conforman la institución y los apoyos externos.
12	Director general de emergencias	Disponer el retorno a la jornada de trabajo.	
13	Todos	Retornar a sus puestos de trabajo	
14	Director general de emergencias	Comunicar la situación a la Dirección Municipal SD.	Suspender las actividades laborales por el tiempo que sea necesario.

Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

4.8 Evacuación

En la mayoría de los casos cuando se presenta una emergencia en las instalaciones de una empresa, casi siempre se debe evacuar el lugar y por ende llegar a los puntos de encuentro donde se brinde mejores condiciones de seguridad a toda la población de la empresa.

El principal objetivo de dar seguimiento a los protocolos de evacuación es conseguir una salida rápida en el menor tiempo posible de las instalaciones de forma ordenada y segura de todos los trabajadores, con la finalidad de precautelar la integridad de los ocupantes de cierto inmueble.

4.8.1 Tiempo teórico de evacuación

Para realizar el cálculo del tiempo de evacuación, se lo realiza en base a la fórmula de K Togawa

$$TS = \frac{N}{A * K} + \frac{D}{V} + \frac{D1}{V1} \quad (6)$$

Donde:

TS= tiempo de salida

N= número de personas

A= ancho de salida en metros

K= constante experimental (1.3 personas metros por segundo)

D= distancia más lejana a evacuar hasta el sitio seguro en metros

V= velocidad del desplazamiento (0.6 a 1.3 m/2 horizontal)

D1= distancia estimada a la zona segura

V1= velocidad de desplazamiento de una persona hacia la zona segura

El tiempo teórico de evacuación es calculado para todos los emplazamientos de la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo, siguiendo los parámetros de la fórmula de K Togawa, estos cálculos son representados desde la tabla 69-4 hasta la tabla 73-4.

Tabla 69-4: Cálculo del tiempo de evacuación de la planta administrativa

$T_s = (N/(A*K)) + (D/V)$		Tiempo teórico
N	Número de Personas	16
A	Ancho de puerta m	1.7
K	Constante de desplazamiento Per/m/seg	1.3
D	Distancia más lejana a evacuar, hasta el sitio seguro m	130
V	Velocidad de desplazamiento m/seg	1.1
Ts seg	Tiempo de Salida o evacuación en seg	125.4216372
Ts min	Tiempo de Salida o evacuación en min	2.09036062

Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

Tabla 70-4: Cálculo del tiempo de evacuación de la planta faenamiento

$T_s = (N/(A*K)) + (D/V)$		Tiempo teórico
N	Número de Personas	57
A	Ancho de puerta m	2
K	Constante de desplazamiento Per/m/seg	1.3
D	Distancia más lejana a evacuar, hasta el sitio seguro m	160
V	Velocidad de desplazamiento m/seg	1.1
Ts seg	Tiempo de Salida o evacuación en seg	167.3776224
Ts min	Tiempo de Salida o evacuación en min	2.78962704

Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

Tabla 71-4: Cálculo del tiempo de evacuación del restaurante y área de descanso

$T_s = (N/(A*K)) + (D/V)$		Tiempo teórico
N	Número de Personas	3
A	Ancho de puerta m	1.7
K	Constante de desplazamiento Per/m/seg	1.3
D	Distancia más lejana a evacuar, hasta el sitio seguro m	155
V	Velocidad de desplazamiento m/seg	1.1
Ts seg	Tiempo de Salida o evacuación en seg	142.266557
Ts min	Tiempo de Salida o evacuación en min	2.371109283

Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

Tabla 72-4: Cálculo del tiempo de evacuación de la planta de mantenimiento y bodega

$T_s = (N/(A*K)) + (D/V)$		Tiempo teórico
N	Número de Personas	1
A	Ancho de puerta m	1.2
K	Constante de desplazamiento Per/m/seg	1.3
D	Distancia más lejana a evacuar, hasta el sitio seguro m	175
V	Velocidad de desplazamiento m/seg	1.1
Ts seg	Tiempo de Salida o evacuación en seg	159.7319347
Ts min	Tiempo de Salida o evacuación en min	2.662198912

Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

Tabla 73-4: Cálculo del tiempo de evacuación de los corrales

$T_s = (N/(A*K)) + (D/V)$		Tiempo teórico
N	Número de Personas ... Per	2
A	Ancho de puerta m	2
K	Constante de desplazamiento Per/m/seg	1.3
D	Distancia más lejana a evacuar, hasta el sitio seguro m	106
V	Velocidad de desplazamiento m/seg	1.1
Ts seg	Tiempo de Salida o evacuación en seg	97.13286713
Ts min	Tiempo de Salida o evacuación en min	1.618881119

Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

4.8.2 Decisión de evacuación.

El gerente general de la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo o el delegado de seguridad, en este orden dependiendo de su disponibilidad, serán quienes tomarán la decisión de evacuación en las instalaciones, se debe considerar los siguientes aspectos para una evacuación.

- Todas las amenazas deben considerarse reales, hasta que no se compruebe lo contrario.
- Tomar la decisión de evacuar requiere de información, técnica y oportuna.
- Evacuar una institución puede implicar riesgos.
- No evacuar una institución puede costar vidas humanas.

4.8.3 Salida de emergencia

Se considera las salidas de emergencia en la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo, todas las puertas de los diferentes emplazamientos, estas deberán permanecer siempre operables para garantizar la evacuación de manera efectiva.

En el caso de tener problemas con las puertas, se debe considerar a las ventanas como segunda opción de salida de emergencia, rompiéndolas si el caso lo amerita, es necesario colocar cortinas, o cualquier material en los bordes de la ventana rota para evitar cortes, si de esta manera ya no se puede salir, se recomienda hacer ruidos para alertar a los rescatistas.

4.8.4 Ruta de evacuación

Se estableció la ruta de evacuación al camino correctamente señalado e identificado por todos los trabajadores de la empresa, desde el lugar que se encuentren hacia el punto de encuentro que se estableció para la evacuación.

Se consideró importante tener varias rutas de evacuación debido a que, si una ruta haya sido bloqueada por efecto de la emergencia, se podría considerar las otras rutas de evacuación para llegar al punto de encuentro, se puede observar el mapa de evacuación en el (ANEXO A).

4.8.5 Señalética

Las instalaciones de la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo cuentan con la respectiva señalética de evacuación, riesgos y recursos, siendo esta una situación de gran importancia para el desarrollo del plan de emergencia, para completar con la verificación de la señalética se ha tomado como referencia las normativas vigentes, tales como NTE INEN- ISO 3864-1:2013 en la cual se detallan los símbolos gráficos, colores de seguridad y señales de seguridad.

Sumándose a esto la normativa NTE INEN 878:2013 en la cual establece las dimensiones de los rótulos cuadrados y rectangulares, empleados con fines de seguridad industrial, de acuerdo a la norma técnica NTE INEN 2239:2014 considera la altura que debe ser instalada la señalética entre 1800mm hasta 2200mm, y por último la verificación de instalación de extintores según la normativa NFPA 10:2007 donde menciona la instalación de acuerdo al peso del extintor. La verificación de la señalética, extintores y rutas de evacuación se expresa en la tabla 74-4.

Tabla 74-4: Verificación de la señalética, extintores y rutas de evacuación





Altura de la señalética de evacuación



Altura de instalación del extintor



Altura de instalación de señalética



Altura de instalación del extintor



Altura de la señalética de evacuación



Altura de la señalética de prohibición



Verificación de la altura de instalación



Dimensiones de la señalética



Verificación de las dimensiones del
rótulo punto de encuentro



Verificación de la altura de instalación del
extintor en la planta de faenamiento



Altura de la señalética de obligación



Altura de la señalética de evacuación



Altura de la señalética de advertencia



Altura del rótulo salida de emergencia



Dimensiones de señaléticas



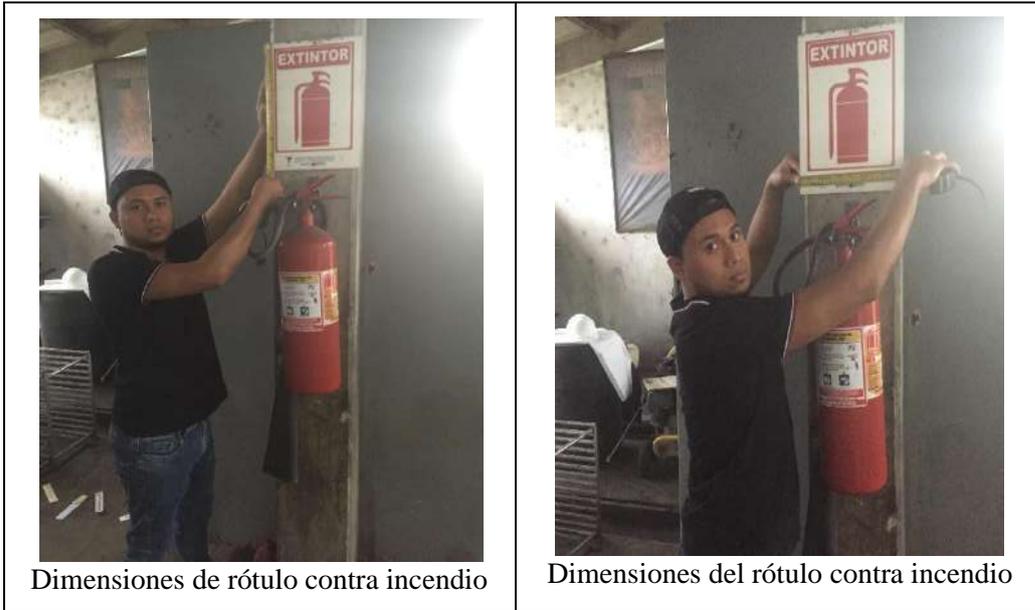
Dimensiones de las señaléticas



Dimensiones del rótulo de evacuación



Dimensiones del rótulo de evacuación



Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

4.8.6 Punto de encuentro.

Para identificación del punto de encuentro en la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo, se realizó una simulación de explosión del tanque utilizando el software ALOHA, considerando como elemento químico predominante al diésel, para lograr análisis el radio de afectación se inserta varios parámetros como son localización geográfica, latitud y longitud, país, dentro de los datos atmosféricos se inserta la velocidad del viento, dirección del viento, temperatura ambiente, porcentaje de humedad, continuando con los datos del tanque entre ellos se menciona la posición de tanque, dimensiones, volumen, por último se realiza la simulación en caso de presentarse una explosión del tanque de combustible, determinando tres radios de afectación, el primer radio se considera como potencialmente letal (muerte y destrucción), el segundo radio se determina que existirán quemaduras de segunda y tercer grado y en el tercer radio se presentaran dolores por efectos de la onda de explosión, es por ello que se determinó como zona de seguridad, a una distancia mínima de 142 metros para precautelar la vida de todas las personas que se relacionan directa e indirectamente con la EPMTM.

En el caso de existir otras emergencias como (sismos, terremotos, incendios) se deberá evacuar hasta el punto de encuentro establecido.

El nuevo punto de encuentro se puede visualizar en la figura3-4.

4.8.6.1 Identificación del punto de encuentro software Aloha



Figura 3-4: Identificación del punto de encuentro software Aloha
Fuente: (ALOHA, 2022)

Tabla 75-4: Punto de encuentro

PUNTO DE ENCUENTRO			
N.	Tipo	Ubicación	¿Cuándo se ocupa?
1	Punto de encuentro	A 142 metros desde el tanque de combustible al sur de la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo	Cualquier emergencia con afectación interna

Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

4.9 Procedimientos para la ejecución del plan de emergencia.

Se ha planificado capacitaciones en la Empresa con la participación del Cuerpo de bomberos de Santo Domingo en los temas: control de incendios, primeros auxilios, evacuación y rescate, seguidamente se llevó a cabo la socialización con la participación de todo el personal de la empresa, con la finalidad de dar a conocer todo el contenido del plan de emergencia.

4.9.1 Programación de capacitaciones.

Tabla 76-4: Plan de capacitación

PLAN DE CAPACITACIÓN				
Tipo de evento	Tema de capacitación	Institución	Lugar	Fecha de instalación
Capacitación	Control de Incendios	Cuerpo de Bomberos Santo Domingo	EPMTH	10-03-2022
Capacitación	Primeros Auxilios	Cuerpo de Bomberos Santo Domingo	EPMTH	10-03-2022
Capacitación	Evacuación y Rescate	Cuerpo de Bomberos Santo Domingo	EPMTH	11-03-2022

Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

4.9.1.1 Capacitación control de incendios

La capacitación fue programada en coordinación con el Cuerpo de Bomberos de Santo Domingo y la participación de él Cabo Jorge Viteri Nieto siendo el responsable de la instrucción a todo el personal administrativo y operativo de la “EPMTH”, la actividad fue realizada el 10 de marzo del 2022, donde se impartieron conocimientos como los tipos de fuego, como se transmite el fuego, formas de controlar el fuego, uso y manejo de extintores, normas y medidas de protección. El ejercicio práctico se llevó a cabo con la participación de varios trabajadores de la institución y principalmente de las personas que conforman la brigada de incendios, especializándose en técnicas para el manejo de incendios. Dicho evento de capacitación se expresa en la tabla 77-4.

Tabla 77-4: Capacitación control de incendios



Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

4.9.1.2 Capacitación primeros auxilios

La capacitación realizada sobre primeros auxilios fue programada en coordinación con el Cuerpo de Bomberos de Santo Domingo y la participación de él Cabo Jorge Viteri Nieto siendo el responsable de la instrucción a todo el personal administrativo y operativo de la “EPMTH”, la actividad fue realizada el 10 de marzo del 2022, donde se impartieron conocimientos como los principios de emergencia, tipos de quemaduras, tipos de heridas, tipos de fracturas, que es el RCP y como se aplica. El ejercicio práctico se llevó a cabo con la participación de varios trabajadores de la institución y principalmente de las personas que conforman la brigada de primeros auxilios, especializándose en técnicas de RCP en pacientes. El evento de capacitación se presenta en la tabla 78-4.

Tabla 78-4: Capacitación primeros auxilios



Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

4.9.1.3 Capacitación evacuación y rescate

La capacitación realizada sobre evacuación y rescate fue programada en coordinación con el Cuerpo de Bomberos de Santo Domingo y la participación de él Cabo Jorge Viteri Nieto siendo el responsable de la instrucción a todo el personal administrativo y operativo de la “EPMTH”, la actividad fue realizada el 11 de marzo del 2022, donde se impartieron conocimientos como, fases

de evacuación, sistemas de alarma, sistemas de comunicación, rutas de evacuación y técnicas de posición para el triángulo de la vida. Dicho acto de capacitación se presenta en la tabla 79-4.

Tabla 79-4: Capacitación evacuación y rescate



Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

4.9.2 Programa de simulacros

Tabla 80-4: Simulacro

SIMULACROS					
Ítem	Detalle	Lugar	Grado de información	Coordinador	Fecha de instalación
1	Incendio	EPMTH	Institucional	Cuerpo de Bomberos	18-03-2022
2	Evacuación	EPMTH	Institucional	Cuerpo de Bomberos	18-03-2022

Fuente: Autor

Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

El día 18 de marzo se llevó a cabo el simulacro, el cual fue desarrollado en las instalaciones de la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo, se contó con la presencia de todo el personal administrativo y operativo de la institución, en dicho evento se puso a prueba las diferentes brigadas de emergencia y la actuación de los protocolos según el tipo de emergencia, de esta manera se pretende entrenar a todos los trabajadores de institución, prevenir toda clase de siniestros o flagelos de incendio, salvar a víctimas en riesgo por catástrofe natural o antrópica,

uno de los factores principales en una emergencia es el tiempo de evacuación el cual se logró calcular con la ayuda de un cronometro, la constancia de los números de emergencia actualizados en plan de emergencia, brinda la información necesaria para que el Director General de Emergencias, solicite de manera inmediata la ayuda de las instituciones externas para la emergencia. El acontecimiento se presenta en la tabla 81-4.

Tabla 81-4: Simulacro institucional





Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

4.9.2.1 Tiempo simulado de evacuación

Mediante la realización del simulacro interno se logró obtener el tiempo simulado de evacuación, puesto a prueba desde la planta de mantenimiento y bodega, considerado el punto más lejano a una distancia de 170 metros del punto de encuentro, logrando evacuar a las personas que se encuentran ejerciendo sus funciones en dicho emplazamiento, en un tiempo de 2 minutos y 11 segundos. El cálculo se presenta en la figura4-4.



Figura 4-4: Tiempo simulado de evacuación
Realizado por: Sarabia, C. 2022

4.9.2.2 Tiempo de reacción de entidades de emergencia en caso de apoyo externo.

Mediante de aplicación de Google Maps, el tiempo de reacción que tardaría el Cuerpo de Bomberos de Santo Domingo hasta llegar a la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo, es de 11 minutos.

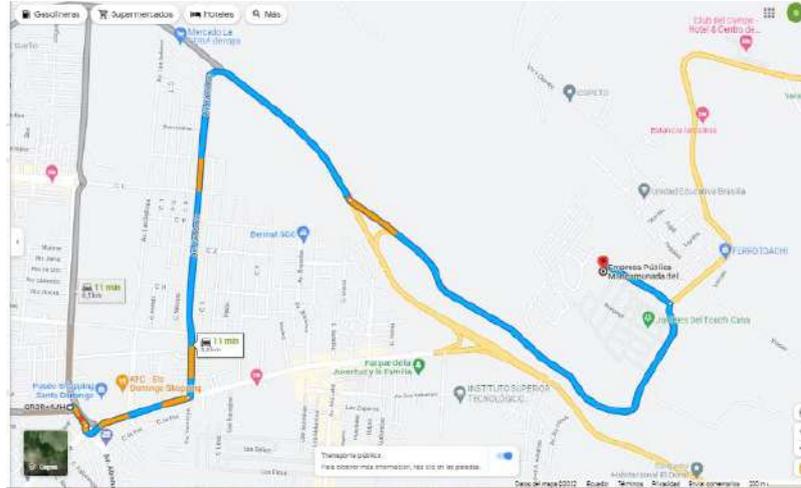


Figura 5-4: Tiempo de reacción Cuerpo de bomberos SD y EPMTH
Fuente: Google Maps, 2022

Con la aplicación de Google Maps, el tiempo de reacción que tardaría la Policía Nacional de Santo Domingo hasta llegar a la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo, es de 10 minutos.

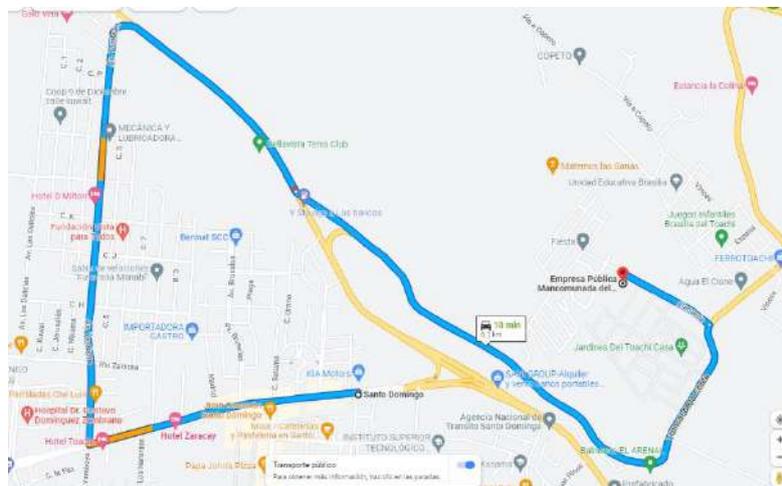


Figura 6-4: Tiempo de reacción Policía Nacional SD y EPMTH
Fuente: Google Maps, 2022

Por medio de la aplicación de Google Maps, el tiempo de reacción que tardaría la Cruz Roja Ecuatoriana de Santo Domingo hasta llegar a la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo, es de 25 minutos.



Figura 7-4: Tiempo de reacción Cruz Roja Ecuatoriana de SD y EPMTM
Fuente: Google Maps, 2022

Con la aplicación de Google Maps, el tiempo de reacción que tardaría IESS de Santo Domingo hasta llegar a la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo, es de 25 minutos.

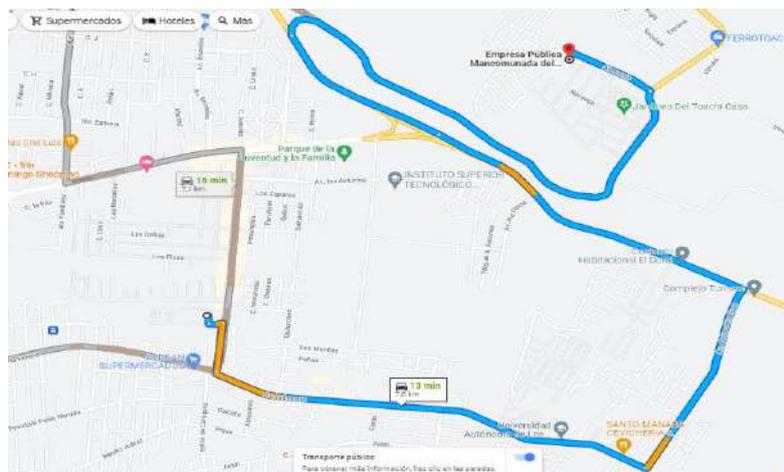


Figura 8-4: Tiempo de reacción IESS SD y EPMTM
Fuente: Google Maps, 2022

4.9.3 Difusión de la información contenida en el plan de emergencia

Tabla 82-4: Planificación de socializaciones

Ítem	Actividad	Material	Encargado	Fecha de instalación
1	Socialización del plan de emergencia con el personal administrativo y operativo de la EPMTM	Proyector, computadoras, Documentos impresos, celulares.	Tesista Carlos Sarabia	08-04-2022

Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

4.9.3.1 Socialización del plan de emergencia con el personal administrativo y operativo de la “EPMTM”.

El día 08 de abril se realizó la socialización del plan de emergencia 2022, el cual fue elaborado en las instalaciones de la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo, se contó con la

presencia de todo el personal administrativo y operativo de la institución, en dicho evento se dio a conocer todos los detalles necesarios del plan de emergencia actualizado, también se explicó las amenazas y riesgos existentes en la empresa, la identificación del nuevo punto de encuentro, mapas de evacuación a seguir, la conformación de las diferentes brigadas de emergencias con sus respectivas funciones de actuación antes, durante y después de la emergencia, la constancia de los números de emergencia actualizados y por último la explicación de los protocolos, que se deberán seguir para enfrentar una emergencia, de esta manera se pretende precautelar la integridad física de las personas que se encuentren en los diferentes emplazamientos. Finalmente se entregó la documentación física y digital del trabajo realizado, el acto se expresa en la tabla 83-4.

Tabla 83-4: Socialización del plan de emergencia



Realizado por: Sarabia, Carlos, 2022.

CONCLUSIONES

- Se determinó que las amenazas y vulnerabilidades que afectan a las instalaciones de la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo de Santo Domingo de los Tsáchilas, son de origen natural entre ellas se menciona sismos, epidemias y plagas, de origen tecnológico se señala a incendios, explosiones y derrames de sustancias peligrosas, seguido de origen social debido al índice delincuencia en la zona, además cabe mencionar que mediante la aplicación del método FEMA-154 se obtuvo una vulnerabilidad estructural alta en todos los emplazamientos de la institución, debido a los materiales empleados en su construcción y a la antigüedad de las inmuebles.
- Se evaluó el riesgo de incendio, con la aplicación del método MESERI evidenciando que las instalaciones de la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo en el peor de los escenarios suceda un incendio, tendrán pérdidas considerables, debido a la presencia de materiales comburentes y combustibles inflamables, los resultados de la metodología indican que en la planta administrativa se obtuvo un valor de 4.15 interpretando como un riesgo medio frente a incendios, en la planta de faenamiento se identificó un valor de 4.03 dando un resultado de riesgo medio frente a incendios, considerando que uno de los emplazamientos de mayor riesgo es el restaurante y área de descanso con un valor de 3.72 interpretando como riesgo grave, esto se debe a los materiales compuestos de carbono para su construcción, la planta de mantenimiento y bodega ha sido evaluada con valor de 3.29 dando como resultado riesgo grave, debido a que en este emplazamiento se encuentra el tanque de estacionario de combustible, por último el análisis en los corrales se obtuvo un valor de 4.11 interpretando como un riesgo medio.
- Se determinó como medida de control necesaria, la ubicación del nuevo punto de encuentro, con la aplicación del software ALOHA, llevándose a cabo la simulación de explosión del tanque de combustible diésel, logrando identificar el radio de afectación, con estos resultados se determinó la zona de seguridad para todas las personas que se relacionan directa e indirectamente con la EPMTH y por ende salvaguardar la integridad física de todas las personas, el punto de encuentro fue ubicado a una distancia de 142 metros, medidos a partir del tanque de combustible.
- Se elaboró el plan de emergencia en las instalaciones de la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo, cumpliendo con las necesidades propias de la empresa y facilitando la comprensión en los trabajadores mediante la conformación de las diferentes brigadas y sus respectivos protocolos de actuación antes, durante y después, descritos en el plan de

emergencia, finalmente se desarrolló los mapas de evacuación y recursos que brindan la información necesaria para salvaguardar la integridad física de las personas que se encuentren en los diferentes emplazamientos.

- Se realizó la socialización con la participación de todo el personal administrativo y operativo de la empresa, en dicho evento se dio a conocer todos los detalles necesarios del plan de emergencia 2022, se explicó las amenazas y riesgos existentes en la empresa, la identificación del nuevo punto de encuentro, mapas de evacuación, el desarrollo y conformación de las diferentes brigadas de emergencias con sus respectivas funciones de actuación antes, durante y después de la emergencia, la constancia de los números de emergencia actualizados y por último la explicación de los protocolos, que se deberán seguir para enfrentar una emergencia, la capacitación fue programada en coordinación con el Cuerpo de Bomberos de Santo Domingo, en la cual se manejaron temas como primeros auxilios, control de incendios, evacuación y rescate, cumpliendo con el objetivo de brindar la información teórica y práctica a todo el personal que ejerce sus funciones en las instalaciones de la Empresa Pública Mancomunada del Trópico Húmedo.

RECOMENDACIONES

- Con la aplicación de la metodología MESERI se ha expuesto las falencias en las instalaciones, para lograr reducir las ponderaciones de riesgo se debe verificar el estado de las instalaciones eléctricas, adicional a ello instalar detectores de humo en todos los emplazamientos de la institución, siendo estos necesarios para activar las alarmas de emergencia, de igual manera realizar un mantenimiento preventivo y correctivo al menos una vez al año a todos los equipos contra incendios.
- Dotar de equipos y herramientas necesarias a las brigadas conformadas, de esta manera el personal se encontrará preparado para actuar en caso de presentarse una emergencia.
- Según el estudio realizado en el método FEMA-154, existe una vulnerabilidad alta por lo cual es recomendable realizar una remodelación estructural de las instalaciones, de esta manera reducir la vulnerabilidad en caso de sismos.
- Gestionar y realizar capacitaciones a los trabajadores de la institución en procedimientos de actuación frente a los diferentes riesgos, por lo menos una vez al año, con el fin de que obtengan conocimientos teóricos y prácticos actualizados ante situaciones de emergencias.
- En el caso de remodelaciones en las instalaciones, se deberá colocar nuevamente las señaléticas conforme a la normativa vigente NTE INEN-ISO 3864-1: 2019, NTE INEN 439:1981, NTE INEN 731:2009 con la finalidad de brindar la información adecuada a las personas que ejercer sus funciones en la empresa.
- Instalar un sistema de alarma de incendios con pulsadores electrónicos debido a que la empresa no cuenta con una alarma de emergencia, lo establecido en la norma NTP 41, denomina que debe instalarse una alarma sonora en cada una de las instalaciones de la compañía de estudio y colocar el botón pulsador donde las personas puedan alertar la presencia de un incendio.

GLOSARIO

Emergencia: Se denomina a un acontecimiento que principalmente pone en riesgo a las personas, los bienes o la continuidad de las actividades de una determinada población, las emergencias requieren de una respuesta inmediata de las entidades de la localidad (Secretaría de Gestión de Riesgos 2018, p.9)

Amenaza: Se describe al proceso geológico o climatológico potencialmente dañino para una población. De acuerdo a la intensidad de la amenaza puede clasificarse como un desastre o una catástrofe, una amenaza involucra pérdida de vidas humanas, pérdidas materiales y por ende pérdidas económicas. (Timbila y Caizaluisa 2019, p.9)

Peligro: Se define como peligro aquel proceso intrínseco que puede causar daños o efectos nocivos en la salud de los seres humanos. (Solano 2019, p.11)

Extintor de incendios: Es un dispositivo portátil o sobre un carrete de ruedas que se lo manipula manualmente para su funcionamiento, en su interior contiene un agente extintor el cual puede actuar bajo presión para extinguir un fuego. (Toinga, 2018, p.4)

Evacuación: Es el concepto donde incluye el desplazamiento de personas, bienes, y valores de vital importancia ya sea para la empresa o salvaguardar la integridad física de seres vivos. (Hernandez 2020, p.2)

Primeros auxilios: Se considera a la primera ayuda que se le da a la persona accidentada o enfermo en el mismo sitio, hasta que llegue la ayuda necesaria y el paciente pueda ser trasladado al centro médico más cercano. (Toinga 2018, p.4).

Punto de encuentro: El punto de encuentro también denominado punto seguro que se encuentra fuera del área de peligro, para refugiarse de manera temporal, cuenta con características especiales para denominarlo un punto seguro, en estas características se establece que no existan árboles o estructuras que puedan colapsar, las líneas eléctricas de alta y baja intensidad deben estar a una distancia prudencial. (Hualli 2017, p.93)

Simulacro: El simulacro tiene el objetivo de incrementar la confianza en todas las personas que se encuentren en un emplazamiento, aumentando la capacidad de respuesta para conservar sus vidas, minimizar los daños materiales al reducir los factores de desconocimiento al enfrentar una determinada emergencia. (Hernandez 2020, p.3)

Incendio: Es una reacción química de oxidación, en la combinación de los reactivos un oxidante y un reductor, siendo el reductor un combustible y el oxidante a su vez es un material comburente. Para que el incendio se produzca es necesario que el combustible y el comburente se encuentren en espacio y tiempo en un estado energético suficiente para que se produzca la reacción entre ambos. (INSST 2021, p.14)

Ruta de evacuación: Es el camino diseñado y completamente señalizado para ejecutar la rápida evacuación de la población que se encuentre en una zona de amenaza, conduciéndolos hacia la zona segura denominada punto de encuentro. (Secretaria de Gestión de Riesgos 2018, p.15)

BIBLIOGRAFÍA

BRAVO ZAMBRANO, Freddy Xavier. Evaluación de la seguridad contra incendios en la Piladora Hermanos Sánchez_Berdor de la parroquia Laurel [en línea] (Trabajo de titulación). Universidad de Guayaquil. 2017. pp. 1-110 [Consulta: 2021-12-05]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/24024/1/TESIS%20%20-%20bBRAVO%20ZAMBRANO%20FREDDY%20XAVIER.pdf>

CRUZ CASTRO, L; & MARTÍNEZ LOZANO, E. “Diseño de un Sistema Contra Incendio para el Área de Producto Terminado de una Planta Elaboradora de Pinturas”. *ESPOL* [en línea], 2017, (Ecuador), pp. 1-10. [Consulta: 2021-11-30]. Disponible en: <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/21047/Articulo%20tesis%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

CUERPO DE BOMBEROS DE SANTO DOMINGO. *Evaluación de riesgos de incendios* [en línea]. Santo Domingo de los Tsáchilas-Ecuador: 2018. [Consulta: 2021-11-07]. Disponible en: <https://bomberossantodomingo.gob.ec/images/docs/institucion/MESERI.pdf>

CUEVA TORRES, Jonathan Hernán. Elaboración del plan de emergencia ante emergencias de la Facultad de Cultura Física, Centro de Información Integral y Servicios Generales de la Universidad Central del Ecuador periodo mayo-noviembre 2015 [en línea] (Trabajo de titulación). Universidad Central del Ecuador, Ecuador. 2016. pp. 1-334 [Consulta: 2021-12-04]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6041/3/T-UCE-0006-003.pdf>

DEMSA. *Manual de Empresas Prevención de incendios* [en línea]. Buenos Aires-Argentina: 2011. [Consulta: 2021-11-28]. Disponible en: http://www.demsa.com.ar/manual_empresas.pdf

GUÍA INSTITUCIONAL DE GESTION DE RIESGOS. *Gestión de riesgo: Plan de emergencia institucional* [en línea]. Ecuador: 2010. [Consulta: 2021-11-15]. Disponible en: https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/Plan_de_Emergencia_Institucional.pdf

GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA GTC 45. *Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional.* [en línea]. Bogotá.Colombia: 2012 [Consulta: 2021-11-23]. Disponible en:

<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/6034/ParraCuestaDianaMarcelaVasquezVeraErikaVanessa2016-AnexoA.pdf;jsessionid=FA0A68275F3EE853FC9B02EA0937A216?sequence=2>

HERNANDEZ LASCARES, D. *Evacuación*. [en línea]. México: 2020. [Consulta: 2021-11-07]. Disponible en: http://www2.izt.uam.mx/proteccion_civil/MANUAL__Evac_Instal.pdf

HILBAY GUZMÁN, Jhonny Javier. Estudio, elaboración y implementación de un plan de emergencia y evacuación en el edificio central de la Facultad de Mecánica ante un riesgo de incendio [en línea] (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador. 2015. pp. 1-100 [Consulta: 2021-12-15]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/4182/1/85T00367.pdf>

HUALLI CHULCO, Roberto Fidel. Estudio y elaboración de un plan de emergencia para el edificio del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Tisaleo en la provincia de Tungurahua [en línea] (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador. 2017. pp. 1-143 [Consulta: 2021-12-15]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/6982/1/85T00444.pdf>

INSST -INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, O.A, MP. *Guía técnica para la evaluación de los riesgos derivados de atmosfera explosiva en el lugar de trabajo*. [En línea]. Madrid-España: 2021. [Consulta: 2021-12-06]. Disponible en: <https://www.insst.es/documents/94886/203536/Gu%C3%ADa+T%C3%A9cnica+para+la+evaluaci%C3%B3n+y+prevenci%C3%B3n+de+los+riesgos+derivados+de+atm%C3%B3sferas+explosivas+en+el+lugar+de+trabajo/d54dcb4f-2814-4b12-a591-ba9be3b4b0da>

NFPA 10. Normas para Extintores Portátiles Con Incendios Edición 2007. *Standard for Portable Fire Extinguishers 2007 Edition*.

NFPA 704. *Diamante de materiales peligrosos*.

NTE INEN-ISO 3864-1. *Simbolos graficos. Colores de seguridad y señales de seguridad. Parte 1: principios de diseño para señales de seguridad e indicaciones de seguridad*.

NTE INEN 439:1984. *Colores, señales y simbolos de seguridad*.

RUIZ BENAVIDEZ, María Fernanda. Estimación del riesgo de incendio, en asfaltos, diseños y servicios del Ecuador S.A y propuesta de intervención [en línea] (Maestría). Universidad de Guayaquil 2016. pp. 1-70 [Consulta: 2021-12-23]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/41544/1/TESIS%20-%20Fernanda%20Ruiz%20Benavides.pdf>

SECRETARÍA DE GESTIÓN DE RIESGOS. *Glosario de términos de gestión de riesgos de desastres: Guía de consulta* [en línea]. Samborondón-Ecuador: 2018. [Consulta: 2021-11-12]. Disponible en: <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/01/GLOSARIO-DE-T%C3%89RMINOS-DE-GESTI%C3%93N-DE-RIESGOS-DE-DESASTRES-GUIA-DE-CONSULTA.pdf>

SOLANO SOLANO, Jania Stefania. Plan integral de gestión de riesgos institucional para la Escuela de Diseño Gráfico de la Facultad de informática y Electrónica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo [en línea] (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador. 2019. pp. 1-159 [Consulta: 2021-12-22]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/10650/1/85T00536.pdf>

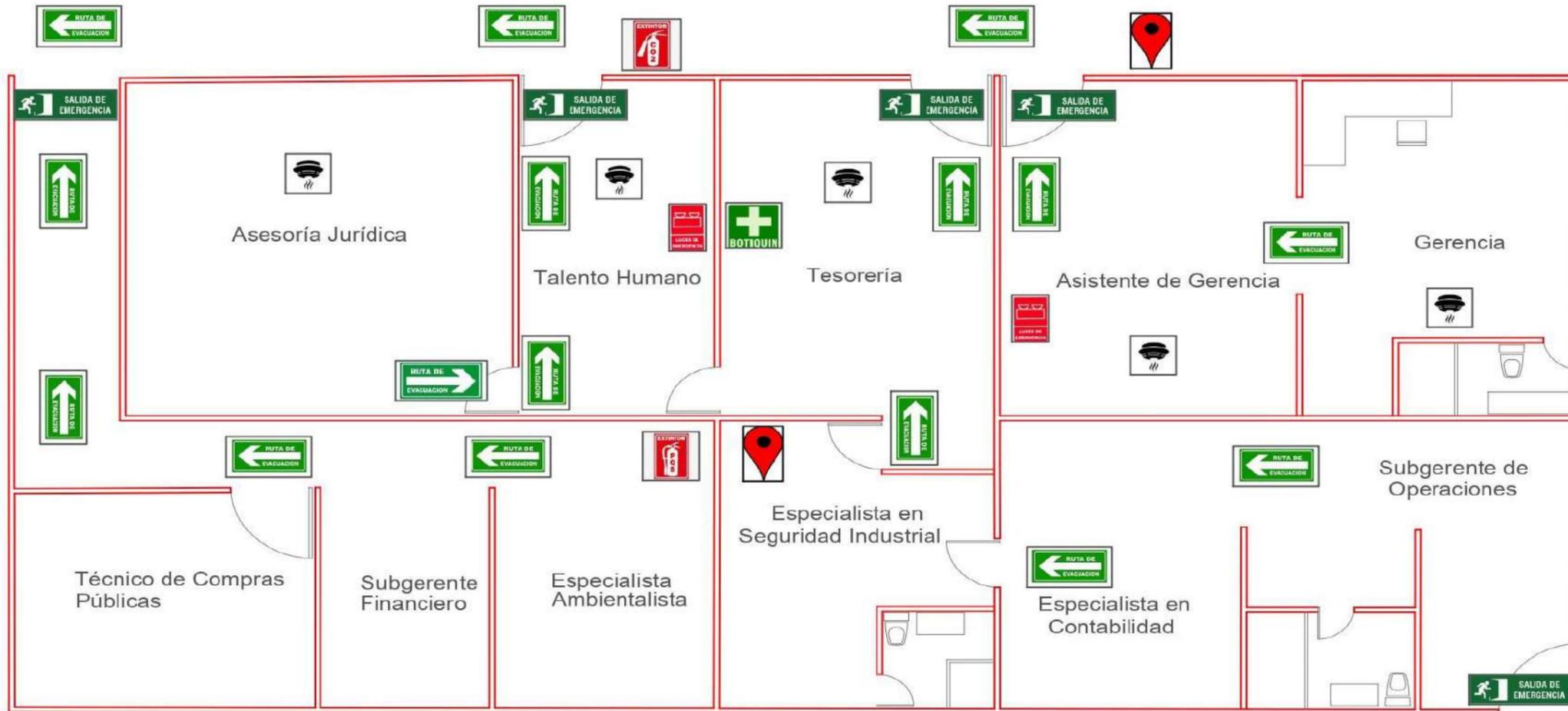
TIMBILA VELEZ, Tania Jissela, & CAIZALUISA CAZA, Everson Adrian. Elaboración de un plan integral de gestión de riesgos laborales en la planta procesadora de Quinua Maquita ubicada en Calpi, provincia de Chimborazo [en línea] (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador. 2019. pp. 1-172 [Consulta: 2021-11-05]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/13480/1/85T00551.pdf>

TOANINGA TOAPANTA, Ana Mariela. Diseño de un plan de emergencia y contingencia según la norma NFPA 2010 en la empresa Metálicas Pillapa del cantón Pelileo [en línea] (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador. 2018. pp. 1-93 [Consulta: 2021-11-12]. Disponible en: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/9447/1/85T00492.pdf>

UNE-EN ISO 7010:2011. *Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registrada.*

ANEXOS
ANEXO A. MAPA DE RECURSOS Y EVACUACIÓN

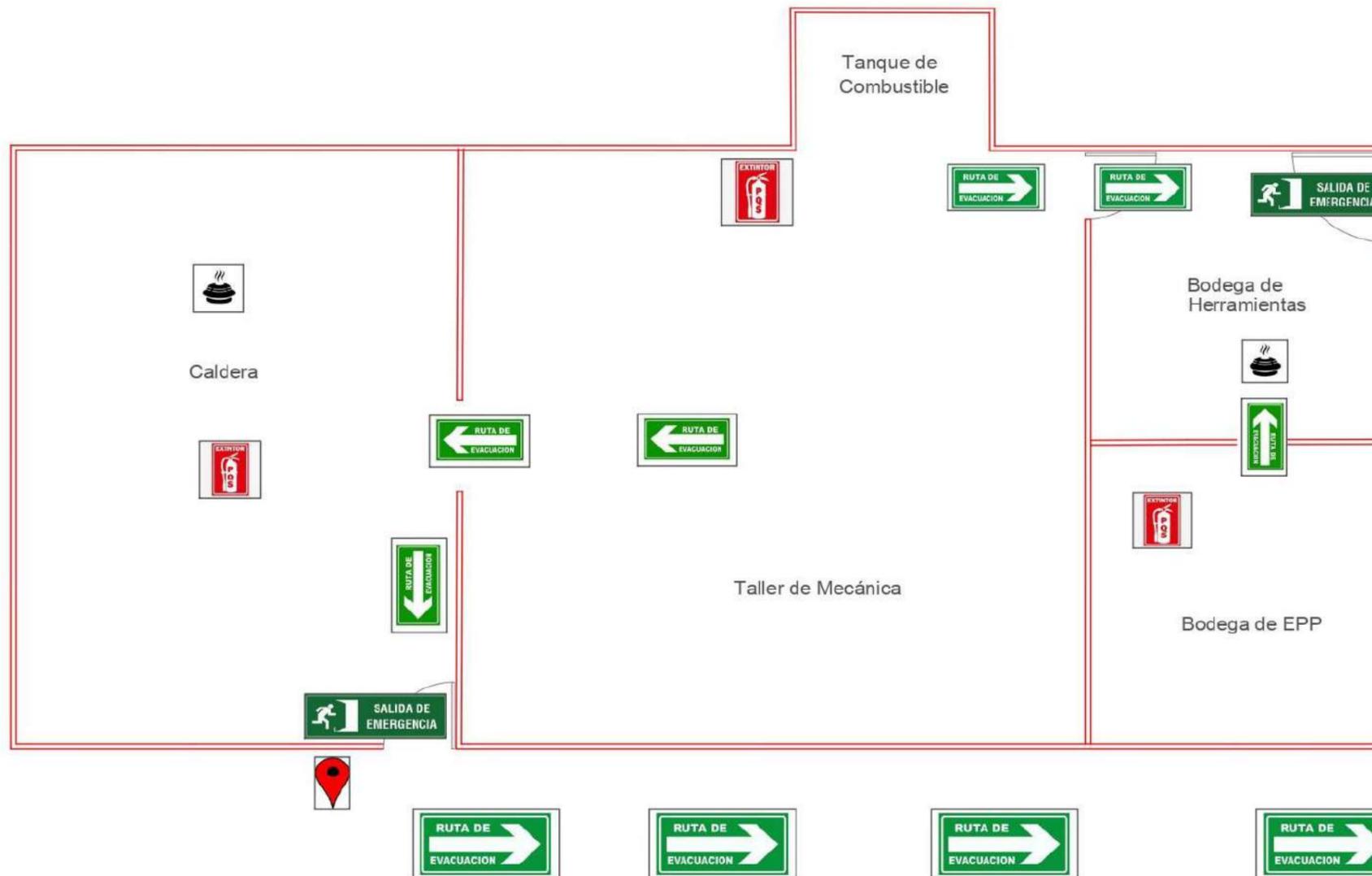
PLANTA ADMINISTRATIVA



SIMBOLOGÍA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Punto de encuentro
	Usted está aquí
	Detector de humo
	Extintor Co2 (especial para uso de incendios eléctricos)
	Extintor PQS (especial para uso de incendios en líquidos inflamables)
	Ruta de evacuación
	Botiquín
	Salida de emergencia
	Lucos de emergencias

	COMPAÑÍA: EMPRESA PÚBLICA MANCOMUNADA DEL TRÓPICO HÚMEDO	
	PROYECTO: PLAN DE EMERGENCIA 2022	
	UBICACIÓN: SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS	
	AUTOR: TESISTA CARLOS SARABIA PUENTES	
ESCALA 1: 125	CONTIENE: MAPA DE RECURSOS Y EVACUACIÓN DE LA PLANTA ADMINISTRATIVA	LÁMINA 1/5

PLANTA DE MANTENIMIENTO Y BODEGA

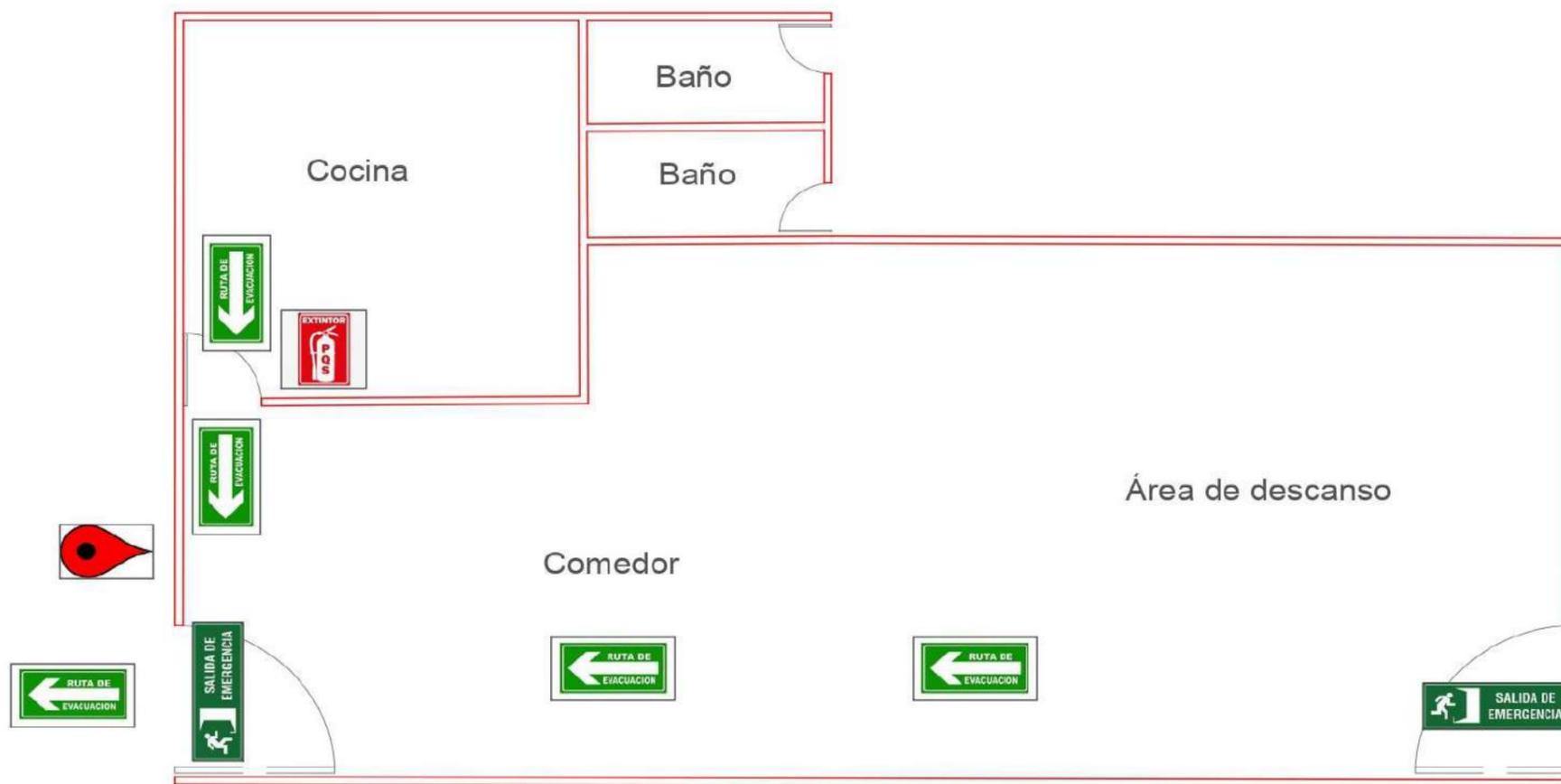


SIMBOLOGÍA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Punto de encuentro
	Usted está aquí
	Detector de humo
	Extintor Co2 (especial para uso de incendios eléctricos)
	Extintor PQS (especial para uso de incendios en líquidos inflamables)
	Ruta de evacuación
	Botiquín
	Salida de emergencia
	Luces de emergencias

	COMPAÑÍA: EMPRESA PÚBLICA MANCOMUNADA DEL TRÓPICO HÚMEDO	
	PROYECTO: PLAN DE EMERGENCIA 2022	
	UBICACIÓN: SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS	
	AUTOR: TESISISTA CARLOS SARABIA PUNTES	
ESCALA 1: 150	CONTIENE: MAPA DE RECURSOS Y EVACUACIÓN DE LA PLANTA DE MANTENIMIENTO Y BODEGA	LÁMINA 3/5



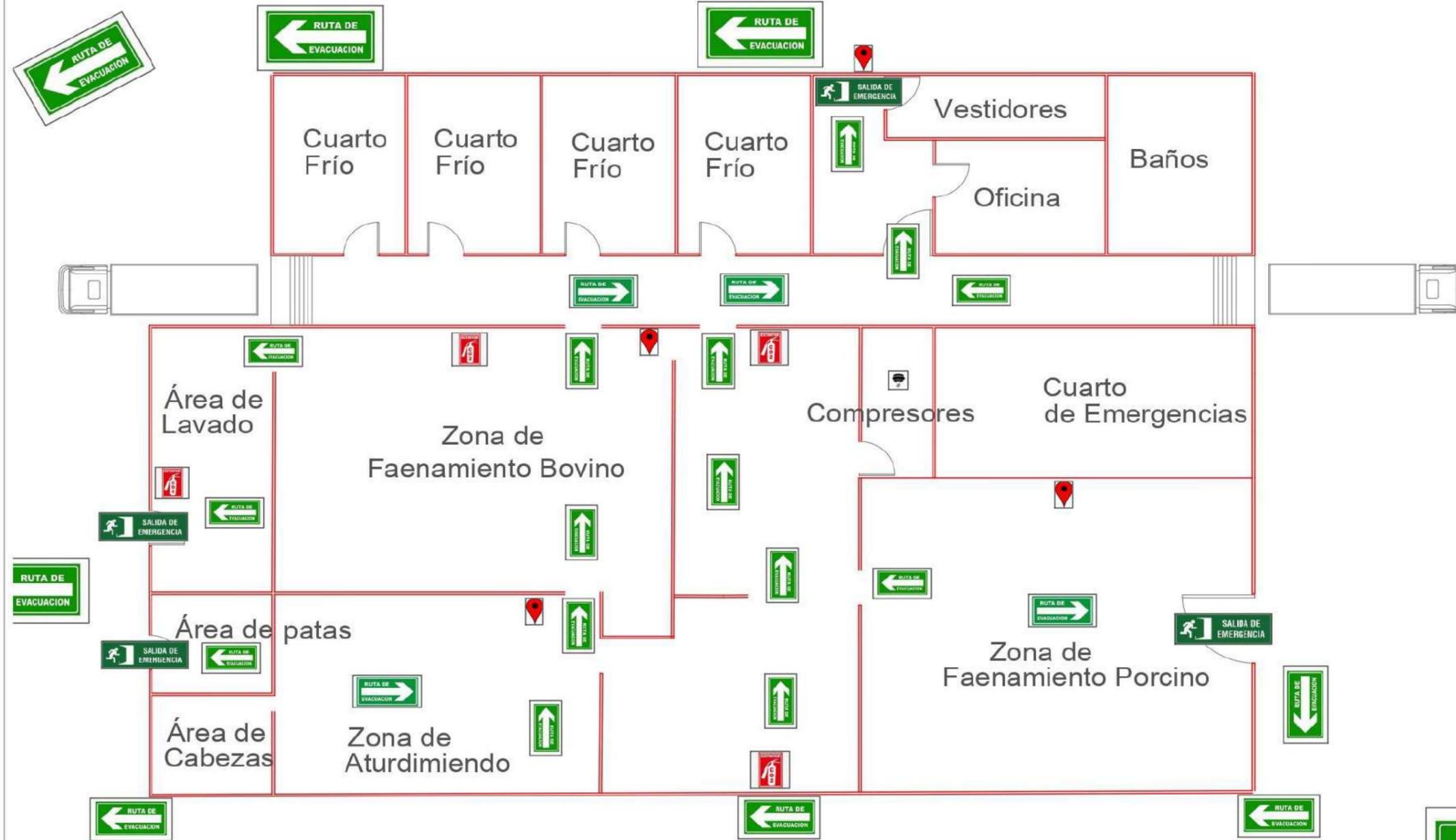
RESTAURANTE Y ÁREA DE DESCANSO



SIMBOLOGÍA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Punto de encuentro
	Usted está aquí
	Detector de humo
	Extintor Co2 (especial para uso de incendios eléctricos)
	Extintor PQS (especial para uso de incendios en líquidos inflamables)
	Ruta de evacuación
	Botiquín
	Salida de emergencia
	Luces de emergencias

	COMPAÑÍA: EMPRESA PÚBLICA MANCOMUNADA DEL TRÓPICO HÚMEDO	
	PROYECTO: PLAN DE EMERGENCIA 2022	
	UBICACIÓN: SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS	
	AUTOR: TESIS TA CARLOS SARABIA PUNTES	
ESCALA 1: 100	CONTIENE: MAPA DE RECURSOS Y EVACUACIÓN DEL RESTAURANTE Y ÁREA DE DESCANSO	LÁMINA 2/5

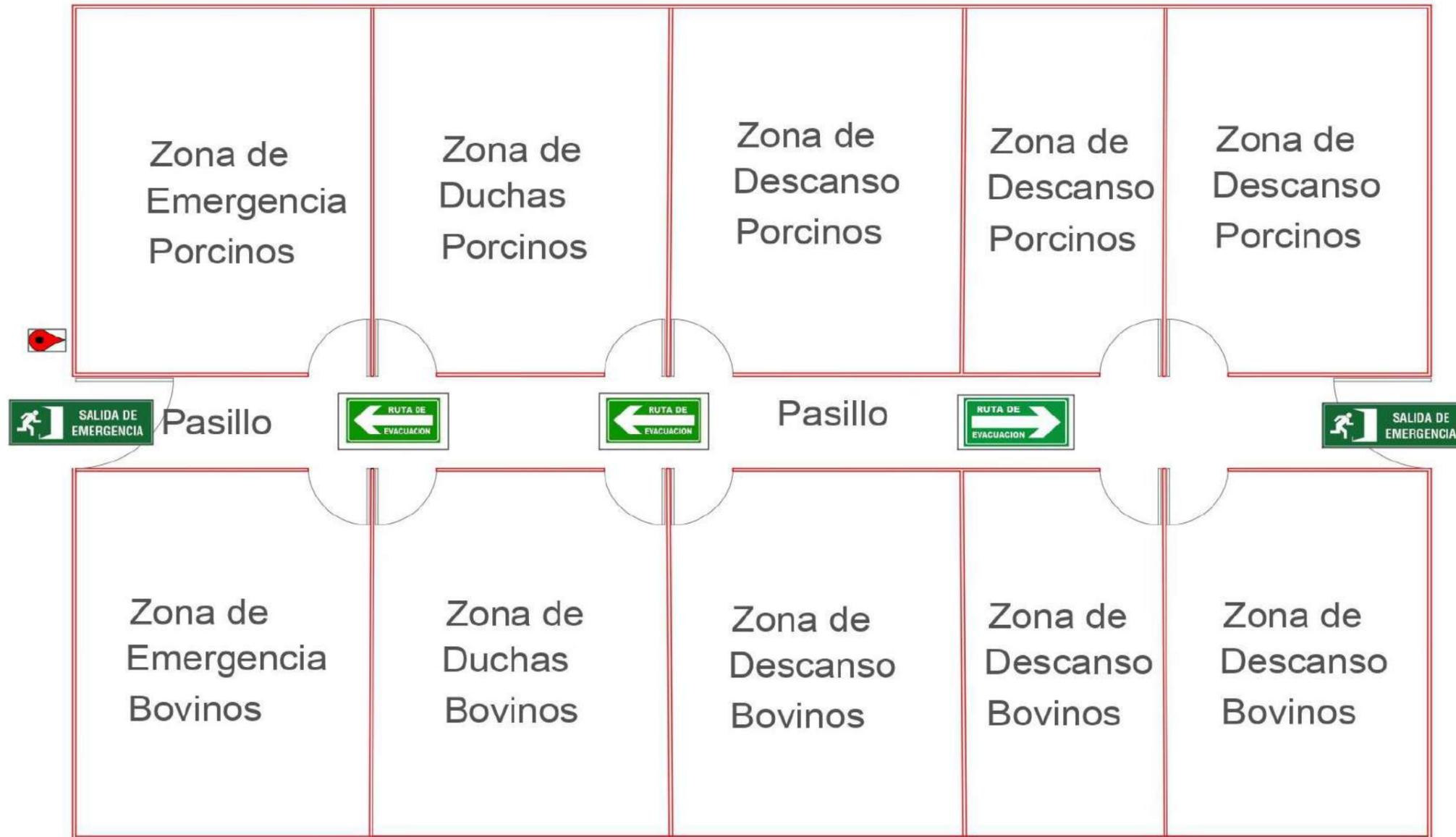
PLANTA DE FAENAMIENTO



SIMBOLOGÍA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Punto de encuentro
	Usted está aquí
	Detector de humo
	Extintor Co2 (especial para uso de incendios eléctricos)
	Extintor PQS (especial para uso de incendios en líquidos inflamables)
	Ruta de evacuación
	Botiquín
	Salida de emergencia
	Luces de emergencias

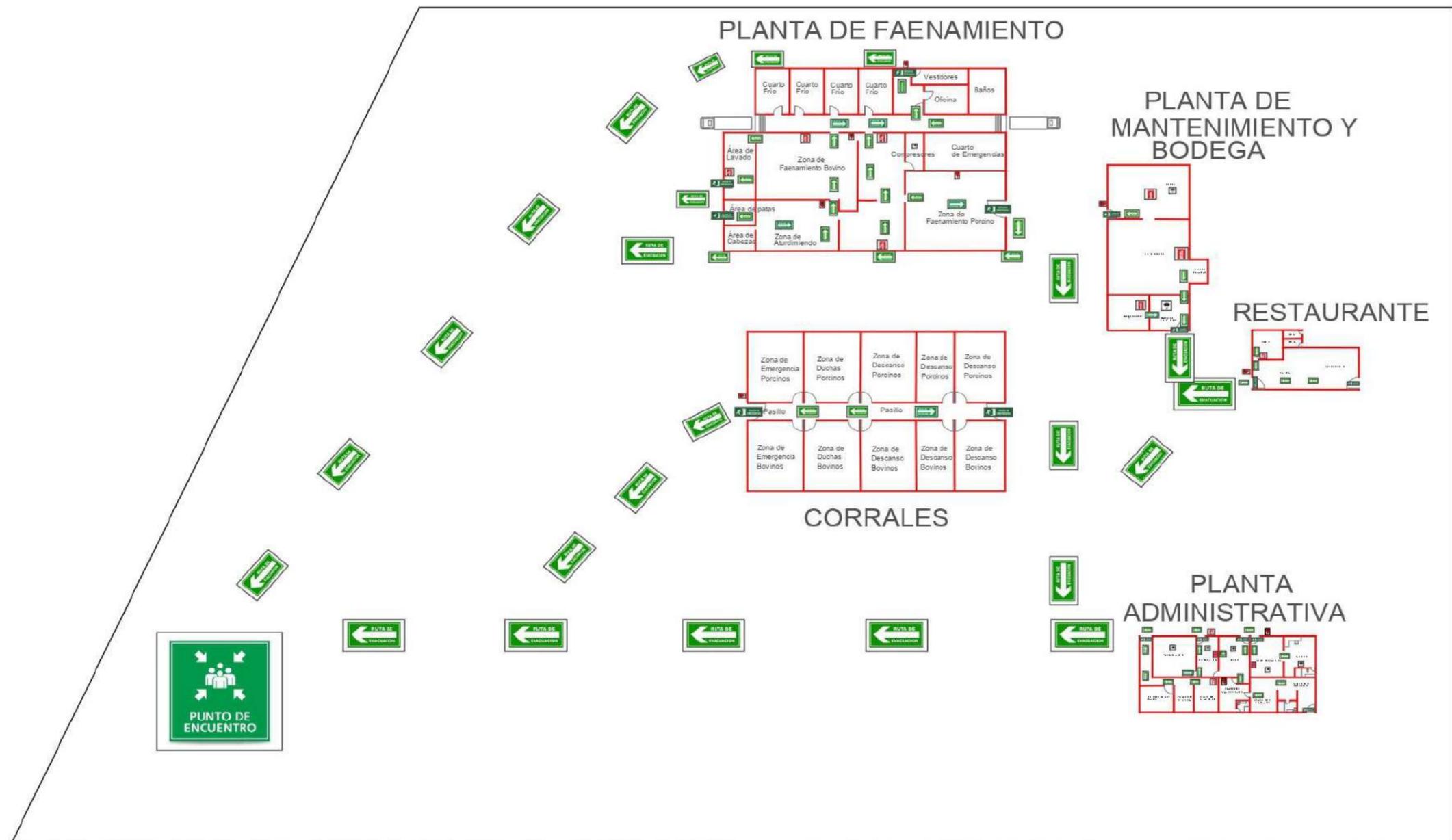
	COMPAÑÍA: EMPRESA PÚBLICA MANCOMUNADA DEL TRÓPICO HÚMEDO	
	PROYECTO: PLAN DE EMERGENCIA 2022	
	UBICACIÓN: SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS	
	AUTOR: TESIS TA CARLOS SARABIA PUNTES	
ESCALA 1: 200	CONTIENE: MAPA DE RECURSOS Y EVACUACIÓN DE LA PLANTA DE FAENAMIENTO	LÁMINA 4/5

ÁREA DE CORRALES



SIMBOLOGÍA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Punto de encuentro
	Usted está aquí
	Detector de humo
	Extintor Co2 (especial para uso de incendios eléctricos)
	Extintor PQS (especial para uso de incendios en líquidos inflamables)
	Ruta de evacuación
	Botiquín
	Salida de emergencia
	Luces de emergencias

	COMPAÑÍA: EMPRESA PÚBLICA MANCOMUNADA DEL TRÓPICO HÚMEDO	
	PROYECTO: PLAN DE EMERGENCIA 2022	
	UBICACIÓN: SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS	
	AUTOR: TESISISTA CARLOS SARABIA PUENTES	
ESCALA 1: 200	CONTIENE: MAPA DE RECURSOS Y EVACUACIÓN DEL ÁREA DE CORRALES	LÁMINA 5/5



SIMBOLOGIA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Punto de encuentro
	Usted está aquí
	Detector de humo
	Extintor Co2 (especial para uso de incendios eléctricos)
	Extintor PQS (especial para uso de incendios en líquidos inflamables)
	Ruta de evacuación
	Botiquín
	Salida de emergencia
	Luces de emergencias

	COMPAÑÍA: EMPRESA PÚBLICA MANCOMUNADA DEL TRÓPICO HÚMEDO	
	PROYECTO: PLAN DE EMERGENCIA 2022	
	UBICACIÓN: SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS	
	AUTOR: TESISTA CARLOS SARABIA PUENTES	
ESCALA 1: 200	CONTIENE: MAPA DE RECURSOS Y EVACUACIÓN EMPRESA PÚBLICA MANCOMUNADA DEL TRÓPICO HÚMEDO	LÁMINA 1/1

ANEXO B. COSTO DE ADQUISICIÓN DE EQUIPOS

EQUIPO	CANTIDAD	COSTO	IMAGEN
Pulsador manual de alarma de incendio	5 pulsadores	18 dólares	
Camilla portátil de emergencia	3 camillas	100 dólares	
Megáfono	2 megáfonos	15 dólares	
Sensor de humo	14 sensores	11 dólares	
Alarma de incendio	5 alarmas	17 dólares	
Sirena de incendio acústica	1 sirena	20 dólares	
TOTAL	30 equipos	\$679	

ANEXO C. CERTIFICADO DE LA EMPRESA



Oficio Nro. EPMTH-GG-2022-0065-O
Santo Domingo, 26 de abril de 2022

Ingeniero
Jesús Brito
COORDINADOR CARRERA INGENIERIA INDUSTRIAL
Riobamba

De mi consideración:

Reciba un cordial saludo y deseándole éxitos en sus funciones diarias.

Por medio del presente me permito informar que el señor Carlos Steven Sarabia Puentes, con cedula de ciudadanía No. 1721243077, estudiante de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica, Carrera de Ingeniería Industrial, ha desarrollado el trabajo de integración curricular tipificado como proyecto técnico "ELABORACIÓN DE UN PLAN DE EMERGENCIA PARA LA EMPRESA PÚBLICA MANCOMUNADA DEL TRÓPICO HÚMEDO EN LA PROVINCIA SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS". De acuerdo a los lineamientos establecidos por la empresa razón por la cual exteriorizamos nuestra satisfacción y conformidad por el trabajo entregado de manera física y digital.

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente,

WUANDEMBER Firmado digitalmente por
VELASTEGUI WUANDEMBER
DOMINGUEZ VELASTEGUI DOMINGUEZ
Fecha: 2022.04.26 11:52:57
-05'00'

Dr. Wuandember Velasteguí Domínguez, M.Sc.
GERENTE GENERAL EPMTH

Adjunto:
Informe de Ing. Verónica de la Cruz, del Área de Seguridad Industrial.