



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

## **FACULTAD DE MECÁNICA ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

### **“IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA TUBASEC C.A. DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA.”**

**PASPUEL GUEVARA EDWIN OSWALDO**

## **TRABAJO DE TITULACIÓN**

**TIPO: PROYECTO TÉCNICO**

Previo a la obtención del título de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

Riobamba – Ecuador

2018

**ESPOCH**

Facultad de Mecánica

---

**APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

---

2018-04-05

Yo recomiendo que el Trabajo de Titulación preparado por:

**EDWIN OSWALDO PASPUEL GUEVARA**

Titulado:

**“IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DE  
RIESGOS EN LA EMPRESA TUBASEC C.A. DE LA CIUDAD DE  
RIOBAMBA.”**

Sea aceptada como total complementación de los requerimientos para el Título de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

---

Ing. Carlos José Santillán Mariño  
DECANO FAC. DE MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

---

Ing. Adonias Patricio López López  
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

---

Ing. Doris Lisbeth Mosquera Guanoluisa  
MIEMBRO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

---

## EXAMINACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

---

**NOMBRE DEL ESTUDIANTE:** EDWIN OSWALDO PASPUEL GUEVARA

**TÍTULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN:** “IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA TUBASEC C.A. DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA.”

**Fecha de examinación:** 2018-07-11

**RESULTADO DE EXAMINACIÓN:**

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
Ing. Ángel Rigoberto Guamán Mendoza <b>PRESIDENTE TRIB. DEFENSA</b>			
Ing. Adonias Patricio López López <b>DIRECTOR</b>			
Ing. Doris Lisbeth Mosquera Guanoluisa <b>MIEMBRO</b>			

\*Más un voto de no aprobación es razón suficiente para la falla total.

**RECOMENDACIONES:** \_\_\_\_\_

---

El Presidente del Tribunal certifica que las condiciones de defensa se han cumplido.

---

Ing. Ángel Rigoberto Guamán Mendoza  
**PRESIDENTE TRIB. DEFENSA**

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

El trabajo de titulación que presento, es original y basado en el proceso de investigación y/o adaptación tecnológica establecido en la Facultad de Mecánica, Escuela de Ingeniería Industrial de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. En tal virtud, los fundamentos teóricos-científicos y los resultados son de exclusiva responsabilidad del autor. El patrimonio intelectual le pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

---

**Edwin Oswaldo Paspuel Guevara**  
Cédula de Identidad: 100359097-1

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo, Edwin Oswaldo Paspuel Guevara, declaro que el presente Trabajo de Titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

---

**Edwin Oswaldo Paspuel Guevara**

Cédula de Identidad: 100359097-1

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de titulación va dedicado primeramente a Dios, quien hizo todo esto posible, además de guiarme, cuidarme y llenarme de bendiciones a lo largo del transcurso de este largo camino. También va dedicado a mi querido padre Iván Paspuel Ortega quien me supo apoyar inconstantemente hasta el final y a mi querida madre Silvia Guevara Yar. Los dos, con sus consejos y recomendaciones me ayudaron a cumplir esta meta que es muy importante.

A mi hermano Jefferson quien me apoyo en las últimas instancias de mi carrera universitaria, con su gran apoyo y optimismo que son característicos de él. Además, gracias a él se podrá cumplir los sueños anhelados y planteados entre nosotros.

Y a todas aquellas personas que fueron parte de este camino de preparación, que compartieron tiempo y experiencias inolvidables, de las cuales aprendí mucho y sin importar donde estén ahora, espero poder encontrarlas nuevamente.

**Edwin Oswaldo Paspuel Guevara**

## **AGRADECIMIENTO**

Mi agradecimiento va dirigido en especial a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a la Facultad de Mecánica y a la Escuela de Ingeniería Industrial por brindarme la mejor formación académica, para así poder llegar a ser un Profesional, a la empresa TUBASEC C.A. por abrirme sus puertas para poder cumplir con este trabajo de titulación, a mis docentes que supieron enseñarme excelentemente, a mis padres y a mis hermanos.

Y cabe recalcar, que mi agradecimiento también va dirigido para mis amigos y compañeros Fabrizzio, Vicente, Luis, Cristian, Jefferson y Kevin, de quienes aprendí muchas cosas y que con sus deseos y voz de aliento me apoyaron para poder cumplir con este trabajo.

Mi gratitud infinita será principalmente para el Ing. Félix Veloz quien, con sus conocimientos y experiencias profesionales, me supo ayudar con la realización de este proyecto de titulación, esto influye mucho en mi vida debido a que él me ayudo en el último escalón de esta etapa.

**Edwin Oswaldo Paspuel Guevara**

# CONTENIDO

	Pág.
<b>1</b>	<b>MARCO REFERENCIAL</b> ..... 1
<b>1.1</b>	<b>Antecedentes</b> ..... 1
<b>1.2</b>	<b>Planteamiento del problema</b> ..... 2
<b>1.3</b>	<b>Justificación</b> ..... 3
<i>1.3.1</i>	<i>Justificación teórica.</i> ..... 3
<i>1.3.2</i>	<i>Justificación metodológica</i> ..... 4
<i>1.3.3</i>	<i>Justificación práctica</i> ..... 4
<b>1.4</b>	<b>Objetivos</b> ..... 4
<i>1.4.1</i>	<i>Objetivo general</i> ..... 4
<i>1.4.2</i>	<i>Objetivos específicos:</i> ..... 4
<b>1.5</b>	<b>Planteamiento de la hipótesis</b> ..... 5
<i>1.5.1</i>	<i>Determinación de variables</i> ..... 5
<i>1.5.2</i>	<i>Operacionalización conceptual</i> ..... 6
<i>1.5.3</i>	<i>Operacionalización metodológica</i> ..... 8
<b>2</b>	<b>MARCO TEÓRICO</b> ..... 9
<b>2.1</b>	<b>Generalidades</b> ..... 9
<b>2.2</b>	<b>Definiciones</b> ..... 9
<i>2.2.1</i>	<i>Gestión del riesgo</i> ..... 9
<i>2.2.2</i>	<i>Plan Integral de Gestión de Riesgos (PIGR)</i> ..... 9
<i>2.2.3</i>	<i>Riesgos generados por un desastre</i> ..... 11
<i>2.2.4</i>	<i>Prevención</i> ..... 11
<i>2.2.5</i>	<i>Vulnerabilidad</i> ..... 11
<i>2.2.6</i>	<i>Desastre</i> ..... 11
<i>2.2.7</i>	<i>Incendio</i> ..... 12
<i>2.2.8</i>	<i>Evaluación del riesgo</i> ..... 13
<i>2.2.9</i>	<i>Medios de protección</i> ..... 13

2.2.10	<i>Emergencia</i> .....	14
2.2.11	<i>Estimación del riesgo</i> .....	14
2.2.12	<i>Resiliencia</i> .....	14
2.2.13	<i>Gestión del riesgo de desastre</i> .....	14
2.2.14	<i>Plan de evacuación</i> .....	15
2.2.15	<i>Brigadas</i> .....	15
2.2.16	<i>Tipos de gestión para reducir el riesgo</i> .....	15
2.3	<b>Normativa legal</b> .....	16
2.3.1	<i>Normativa nacional</i> .....	16
2.3.2	<i>Normativa internacional</i> .....	35
3	<b>SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA TUBASEC C.A.</b> .....	40
3.1	<b>Análisis de situación actual</b> .....	40
3.1.1	<i>Generalidades</i> .....	40
3.1.2	<i>Situación actual: Oficina – Gerencia</i> .....	41
3.1.3	<i>Situación actual: Sala de Espera</i> .....	43
3.1.4	<i>Situación actual: Oficina – Contabilidad</i> .....	44
3.1.5	<i>Situación actual: Oficina – Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)</i> .....	45
3.1.6	<i>Situación actual: Oficina – Talento Humano</i> .....	46
3.1.7	<i>Situación actual: Edificio 2</i> .....	47
3.1.8	<i>Situación actual: Dispensario Médico</i> .....	49
3.1.9	<i>Situación actual: Restaurante</i> .....	50
3.1.10	<i>Situación actual: Laboratorio</i> .....	51
3.1.11	<i>Situación actual: Lavandería</i> .....	52
3.1.12	<i>Situación actual: Bodega</i> .....	53
3.1.13	<i>Situación actual: Bodega Cartón Celulosa</i> .....	54
3.1.14	<i>Situación actual: Dispensarios de Combustibles</i> .....	55
3.1.15	<i>Situación actual: Subestaciones</i> .....	56
3.1.16	<i>Situación actual: Casilleros</i> .....	57
3.1.17	<i>Situación actual: Caldero</i> .....	58

3.1.18	<i>Situación actual: Área de Mantenimiento</i> .....	59
3.1.19	<i>Situación actual: Área de Mecánica Automotriz</i> .....	61
3.1.20	<i>Situación actual: Área de Construcciones</i> .....	62
3.1.21	<i>Situación actual: Área de Metalurgia</i> .....	63
3.1.22	<i>Situación actual: Línea de Producción ECUATEJA</i> .....	64
3.1.23	<i>Situación actual: Línea de Moldeo</i> .....	66
3.1.24	<i>Situación actual: Línea de Producción EUROLIT</i> .....	67
3.1.25	<i>Situación actual: Línea de Producción TECHO LUZ</i> .....	70
3.1.26	<i>Situación actual: Área de Resanado</i> .....	72
3.1.27	<i>Situación actual: Línea de Producción de Bloques</i> .....	73
3.2	<b>Diagnóstico del sistema utilizado para el ataque contra incendios</b> .....	75
3.2.1	<i>Introducción</i> .....	75
3.2.2	<i>Mantenimiento y control de extintores para la empresa.</i> .....	75
3.3	<b>Diagnóstico de las condiciones de señalización</b> .....	75
3.3.1	<i>Localización de señales de seguridad</i> .....	75
3.3.2	<i>Deficiencia detectada en las señales de seguridad y salud</i> .....	76
3.3.3	<i>Identificación de factores de riesgo</i> .....	76
4	<b>MÉTODOS Y TÉCNICAS</b> .....	77
4.1	<b>Plan Integral de Gestión de Riesgos (PIGR) para la empresa TUBASEC C.A.</b> ..77	
4.1.1	<i>FASE I.- Diagnóstico y análisis de riesgos</i> .....	79
4.1.2	<i>FASE II.- Lineamientos para la reducción de riesgos</i> .....	94
4.1.3	<i>FASE III.- Manejo de una emergencia institucional</i> .....	101
4.1.4	<i>FASE IV.- Recuperación institucional</i> .....	121
4.1.5	<i>FASE V.- Programación, validación, seguimiento y evaluación</i> .....	124
4.2	<b>Tiempo de evacuación</b> .....	126
4.2.1	<i>Calculo teórico del tiempo de salida</i> .....	126
4.3	<b>Protección de defensa contra incendios</b> .....	128
4.3.1	<i>Extintores</i> .....	128
4.3.2	<i>Ubicación de extintores</i> .....	129

4.3.3	<i>Detectores de humo</i> .....	130
4.3.4	<i>Ubicación de equipos de defensa contra incendios</i> .....	131
4.4	<b>Sistema de señalización</b> .....	131
4.4.1	<i>Selección de señalética</i> .....	131
4.4.2	<i>Franjas de seguridad</i> .....	136
4.4.3	<i>Ubicación de señalética</i> .....	136
4.5	<b>Mapa de evacuación</b> .....	136
4.5.1	<i>Salidas de emergencia y vías de evacuación</i> .....	136
4.5.2	<i>Punto de encuentro</i> .....	137
4.6	<b>Comparación de la situación actual vs la implementación</b> .....	137
4.6.1	<i>Presupuesto</i> .....	140
4.6.2	<i>Costos directos</i> .....	140
4.6.3	<i>Costos indirectos</i> .....	141
4.6.4	<i>Presupuesto total</i> .....	141
5	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	142
5.1	<b>Conclusiones</b> .....	142
5.2	<b>Recomendaciones</b> .....	144
5.3	<b>Glosario</b> .....	145

## **BIBLIOGRAFÍA**

## **ANEXOS**

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
<b>Tabla 1-1.</b> Variable independiente.....	6
<b>Tabla 2-1.</b> Variables dependientes.....	7
<b>Tabla 3-1.</b> Operacionalización metodológica .....	8
<b>Tabla 1-2.</b> Figuras geométricas y colores de seguridad para señales de seguridad .....	18
<b>Tabla 2-2.</b> Figura geométrica y colores de fondo para señales complementarias.....	18
<b>Tabla 3-2.</b> Diseño y significado de indicaciones de seguridad.....	19
<b>Tabla 4-2.</b> Capacidad de extinción .....	30
<b>Tabla 5-2.</b> Características de descarga.....	31
<b>Tabla 6-2.</b> Identificación del agente extintor .....	31
<b>Tabla 7-2.</b> Determinación del mínimo de extintores requeridos, para riesgo clase B.....	35
<b>Tabla 1-3.</b> Personal distribuido por áreas.....	40
<b>Tabla 2-3.</b> Señalética. Oficina - Gerencia .....	42
<b>Tabla 3-3.</b> Equipos de defensa contra incendios. Oficina - Gerencia.....	42
<b>Tabla 4-3.</b> Señalética. Sala de espera.....	43
<b>Tabla 5-3.</b> Equipos de defensa contra incendios. Sala de espera.....	43
<b>Tabla 6-3.</b> Señalética. Oficina - Contabilidad.....	45
<b>Tabla 7-3.</b> Equipos de defensa contra incendios. Oficina - Contabilidad.....	45
<b>Tabla 8-3.</b> Señalética. Oficina - Seguridad y Salud en el Trabajo.....	46
<b>Tabla 9-3.</b> Equipos de defensa contra incendios. Oficina - SST .....	46
<b>Tabla 10-3.</b> Señalética. Oficina - Talento Humano.....	47
<b>Tabla 11-3.</b> Equipos de defensa contra incendio. Oficina - Talento Humano .....	47
<b>Tabla 12-3.</b> Señalética. Edificio 2.....	48
<b>Tabla 13-3.</b> Equipos de defensa contra incendios. Edificio 2 .....	48
<b>Tabla 14-3.</b> Señalética. Dispensario médico .....	49
<b>Tabla 15-3.</b> Equipos de defensa contra incendios. Dispensario médico.....	49
<b>Tabla 16-3.</b> Señalética. Restaurante.....	50
<b>Tabla 17-3.</b> Equipo de defensa contra incendios. Restaurante .....	50
<b>Tabla 18-3.</b> Señalética. Laboratorio.....	51
<b>Tabla 19-3.</b> Equipo de defensa contra incendios. Laboratorio .....	51
<b>Tabla 20-3.</b> Señalética. Lavandería.....	52
<b>Tabla 21-3.</b> Equipos de defensa contra incendios. Lavandería .....	52

<b>Tabla 22-3.</b>	Señalética. Bodega .....	53
<b>Tabla 23-3.</b>	Equipos de defensa contra incendios. Bodega.....	54
<b>Tabla 24-3.</b>	Señalética. Bodega de cartón celulosa.....	54
<b>Tabla 25-3.</b>	Equipo de defensa contra incendios. Bodega de cartón .....	55
<b>Tabla 26-3.</b>	Señalética. Dispensarios de combustible .....	56
<b>Tabla 27-3.</b>	Equipo de defensa contra incendios. Dispensario de combustibles .....	56
<b>Tabla 28-3.</b>	Señalética. Subestaciones .....	57
<b>Tabla 29-3.</b>	Equipo de defensa contra incendio. Subestaciones .....	57
<b>Tabla 30-3.</b>	Señalética. Casilleros.....	58
<b>Tabla 31-3.</b>	Equipo de defensa contra incendios. Casilleros .....	58
<b>Tabla 32-3.</b>	Señalética. Caldero .....	59
<b>Tabla 33-3.</b>	Equipo de defensa contra incendios. Caldero .....	59
<b>Tabla 34-3.</b>	Señalética. Área de mantenimiento .....	60
<b>Tabla 35-3.</b>	Equipo de defensa contra incendio. Área de mantenimiento .....	60
<b>Tabla 36-3.</b>	Señalética. Área mecánica automotriz.....	61
<b>Tabla 37-3.</b>	Equipo de defensa contra incendios. Área mecánica automotriz .....	61
<b>Tabla 38-3.</b>	Señalética. Área de construcciones.....	62
<b>Tabla 39-3.</b>	Equipos de defensa contra incendios. Área de construcciones .....	62
<b>Tabla 40-3.</b>	Señalética. Área metalurgia.....	64
<b>Tabla 41-3.</b>	Equipo de defensa contra incendio. Área metalurgia.....	64
<b>Tabla 42-3.</b>	Señalética. Línea de producción de ECUATEJA .....	65
<b>Tabla 43-3.</b>	Equipo de defensa contra incendios. Línea producción ECUATEJA .....	66
<b>Tabla 44-3.</b>	Señalética. Línea de producción de MOLDEO .....	67
<b>Tabla 45-3.</b>	Equipos de defensa contra incendios. Línea de MOLDEO.....	67
<b>Tabla 46-3.</b>	Señalética. Línea de producción de EUROLIT .....	69
<b>Tabla 47-3.</b>	Equipos de defensa contra incendios. Línea EUROLIT .....	69
<b>Tabla 48-3.</b>	Señalética. Línea de producción de TECHO LUZ.....	71
<b>Tabla 49-3.</b>	Equipo de defensa contra incendios. Línea TECHO LUZ.....	71
<b>Tabla 50-3.</b>	Señalética. Resanado .....	72
<b>Tabla 51-3.</b>	Equipo de defensa contra incendios. Resanado .....	73
<b>Tabla 52-3.</b>	Señalética. Línea de producción de Bloques .....	74
<b>Tabla 53-3.</b>	Equipo de defensa contra incendio. Línea Bloques .....	74
<b>Tabla 54-3.</b>	Localización de señales de seguridad .....	75
<b>Tabla 1-4.</b>	Ficha de caracterización de la empresa.....	79
<b>Tabla 2-4.</b>	Identificación de amenazas.....	83
<b>Tabla 3-4.</b>	Factores de vulnerabilidad.....	84
<b>Tabla 4-4.</b>	Identificación de capacidades de talento Humano .....	85

<b>Tabla 5-4.</b>	Identificación de recursos.....	88
<b>Tabla 6-4.</b>	Identificación de sistemas administrativos .....	90
<b>Tabla 7-4.</b>	Identificación del riesgo .....	90
<b>Tabla 8-4.</b>	Escala de valoración N1 .....	91
<b>Tabla 9-4.</b>	Proyección de riesgos .....	92
<b>Tabla 10-4.</b>	Programa de capacitaciones del año 2018 en TUBASEC C.A. ....	94
<b>Tabla 11-4.</b>	Campañas de prevención de amenazas externas.....	96
<b>Tabla 12-4.</b>	Base jurídica de la gestión de riesgos .....	96
<b>Tabla 13-4.</b>	Figuras geométricas y colores de seguridad .....	100
<b>Tabla 14-4.</b>	Figuras geométricas y colores de fondo para señales de seguridad .....	101
<b>Tabla 15-4.</b>	Diseño y significado de indicadores de seguridad .....	101
<b>Tabla 16-4.</b>	Conformación de brigada de emergencia .....	102
<b>Tabla 17-4.</b>	Conformación de brigada de primera intervención.....	102
<b>Tabla 18-4.</b>	Conformación de brigada de comunicación .....	102
<b>Tabla 19-4.</b>	Conformación de brigada de primeros auxilios .....	102
<b>Tabla 20-4.</b>	Conformación de brigada de prevención de incendios .....	103
<b>Tabla 21-4.</b>	Conformación de brigada de evacuación y albergues.....	103
<b>Tabla 22-4.</b>	Acciones de respuesta de brigada/Líder de emergencias .....	103
<b>Tabla 23-4.</b>	Acciones de respuesta de brigada/Líder de primera intervención .....	104
<b>Tabla 24-4.</b>	Acciones de respuesta de brigada/Líder de comunicación.....	105
<b>Tabla 25-4.</b>	Acciones de respuesta de brigada/Líder de primeros auxilios .....	105
<b>Tabla 26-4.</b>	Acciones de respuesta de brigada/Líder de prevención de incendios.....	106
<b>Tabla 27-4.</b>	Acciones de respuesta de brigada/Líder de evacuación .....	106
<b>Tabla 28-4.</b>	Identificación de zonas seguras y punto de encuentro .....	107
<b>Tabla 29-4.</b>	Modelo de formulario de población impactada .....	108
<b>Tabla 30-4.</b>	Planificación de simulacro para incendio .....	109
<b>Tabla 31-4.</b>	Guion de simulacro de incendio .....	110
<b>Tabla 32-4.</b>	Evaluación para los observadores del simulacro de incendio .....	111
<b>Tabla 33-4.</b>	Planificación de simulacro para erupción volcánica .....	113
<b>Tabla 34-4.</b>	Guion de simulacro de erupción volcánica .....	114
<b>Tabla 35-4.</b>	Evaluación para los observadores del simulacro de erupción volcánica .....	115
<b>Tabla 36-4.</b>	Planificación de simulacro para sismo.....	117
<b>Tabla 37-4.</b>	Guion de simulacro de sismo .....	118
<b>Tabla 38-4.</b>	Evaluación para los observadores del simulacro de sismo.....	119
<b>Tabla 39-4.</b>	Identificación y diseño del SAT-1 .....	121
<b>Tabla 40-4.</b>	Identificación de acciones de recuperación de la empresa.....	123
<b>Tabla 41-4.</b>	Escala de valoración N°2.....	124

<b>Tabla 42-4.</b>	Priorización de vulnerabilidades .....	124
<b>Tabla 43-4.</b>	Cronograma de actividades de reducción de riesgos .....	125
<b>Tabla 44-4.</b>	Tiempo de salida en segundos .....	127
<b>Tabla 45-4.</b>	Extintores pertenecientes a la empresa .....	128
<b>Tabla 46-4.</b>	Requerimiento de extintores .....	129
<b>Tabla 47-4.</b>	Requerimiento de detectores de humo .....	130
<b>Tabla 48-4.</b>	Lista de señalética implementada .....	132
<b>Tabla 49-4.</b>	Comparación de extintores actuales vs implementación.....	137
<b>Tabla 50-4.</b>	Comparación de señalética situación actual vs implementación.....	138
<b>Tabla 51-4.</b>	Implementación de detector de humo .....	139
<b>Tabla 52-4.</b>	Costo de implementación de extintores .....	140
<b>Tabla 53-4.</b>	Costo de implementación de detector de humo .....	140
<b>Tabla 54-4.</b>	Costo de implementación de señalética .....	140
<b>Tabla 55-4.</b>	Costo de pintura para implementación de señalética .....	141
<b>Tabla 56-4.</b>	Costos indirectos de implementación .....	141
<b>Tabla 57-4.</b>	Costo total de implementación .....	141

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 1-2.</b> Triangulo de fuego .....	12
<b>Figura 2-2.</b> Dimensiones mínimas de vías peatonales .....	36
<b>Figura 3-2.</b> Instalación automática de detección de incendios. Componentes y funciones .....	39
<b>Figura 1-3.</b> Oficina - Gerencia .....	41
<b>Figura 2-3.</b> Salida de edificio principal .....	42
<b>Figura 3-3.</b> Señalética de evacuación del edificio principal .....	42
<b>Figura 4-3.</b> Sala de espera .....	43
<b>Figura 5-3.</b> Oficinas – Contabilidad .....	44
<b>Figura 6-3.</b> Extintor del primer piso del edificio principal .....	44
<b>Figura 7-3.</b> Oficina - Seguridad y Salud en el Trabajo .....	45
<b>Figura 8-3.</b> Pasillo del segundo piso del edificio principal .....	46
<b>Figura 9-3.</b> Oficina - Talento Humano .....	47
<b>Figura 10-3.</b> Edificio 2 .....	48
<b>Figura 11-3.</b> Oficina de sistemas .....	48
<b>Figura 12-3.</b> Dispensario médico .....	49
<b>Figura 13-3.</b> Restaurante .....	50
<b>Figura 14-3.</b> Laboratorio .....	51
<b>Figura 15-3.</b> Lavandería .....	52
<b>Figura 16-3.</b> Bodega .....	53
<b>Figura 17-3.</b> Mesanine de bodega .....	53
<b>Figura 18-3.</b> Bodega de cartón celulosa .....	54
<b>Figura 19-3.</b> Dispensario de combustibles 1 .....	55
<b>Figura 20-3.</b> Dispensario de combustibles 2 .....	55
<b>Figura 21-3.</b> Generador 1 .....	56
<b>Figura 22-3.</b> Generador 2 .....	57
<b>Figura 23-3.</b> Casilleros .....	58
<b>Figura 24-3.</b> Caldero .....	59
<b>Figura 25-3.</b> Señalética del área de mantenimiento .....	60
<b>Figura 26-3.</b> Área de mantenimiento .....	60
<b>Figura 27-3.</b> Área de mecánica automotriz .....	61
<b>Figura 28-3.</b> Área de construcciones .....	62
<b>Figura 29-3.</b> Señalética en área de metalurgia .....	63

<b>Figura 30-3.</b> Área de metalurgia .....	63
<b>Figura 31-3.</b> Planta de producción ECUATEJA .....	64
<b>Figura 32-3.</b> Señalética de ECUATEJA.....	65
<b>Figura 33-3.</b> Vías de evacuación de ECUATEJA .....	65
<b>Figura 34-3.</b> Línea de producción de MOLDEO.....	66
<b>Figura 35-3.</b> Señalética de la línea de MOLDEO.....	66
<b>Figura 36-3.</b> Línea de producción MOLDEO .....	67
<b>Figura 37-3.</b> Planta de producción EUROLIT .....	68
<b>Figura 38-3.</b> Extintor de la línea EUROLIT.....	68
<b>Figura 39-3.</b> Señalética la línea EUROLIT .....	68
<b>Figura 40-3.</b> Salida de emergencia de la línea EUROLIT .....	69
<b>Figura 41-3.</b> Extintor de la línea de producción TECHO LUZ .....	70
<b>Figura 42-3.</b> Almacenamiento de producto terminado .....	70
<b>Figura 43-3.</b> Extintor obstaculizado de la línea TECHO LUZ .....	71
<b>Figura 44-3.</b> Señalética. Resanado .....	72
<b>Figura 45-3.</b> Línea de producción de Bloques .....	73
<b>Figura 46-3.</b> Maquinaria utilizada en línea de producción de Bloques.....	73
<b>Figura 47-3.</b> Señalética de línea de producción de Bloques .....	74
<b>Figura 1-4.</b> Ubicación de TUBASEC C.A. ....	79
<b>Figura 2-4.</b> Organigrama estructural de TUBASEC C.A. ....	82
<b>Figura 3-4.</b> Mapa de evacuación TUBASEC C.A.....	93
<b>Figura 4-4.</b> Estructura para la Gestión de Riesgos ISO 31000 .....	98

## **LISTA DE ANEXOS**

- Anexo A** Mapa de riesgos de la empresa TUBASEC C.A.
- Anexo B** Campañas de conciliación sobre qué hacer ante un evento adverso
- Anexo C** Mapa de ubicación de equipo de defensa contra incendios.
- Anexo D** Vías de circulación de la empresa TUBASEC C.A.
- Anexo E** Mapa de ubicación de señalética en la empresa TUBASEC C.A.
- Anexo F** Mapa de salidas de emergencia en la empresa TUBASEC C.A.
- Anexo G** Mapa de ubicación de puntos de encuentro en la empresa TUBASEC C.A.

## LISTA DE ABREVIACIONES

<b>PIGR</b>	Plan Integral de Gestión de Riesgos
<b>GR</b>	Gestión de Riesgos
<b>INEN</b>	Instituto Ecuatoriano de Normalización
<b>SGR</b>	Secretaría de Gestión de Riesgos
<b>BE</b>	Brigadas de Emergencia
<b>SST</b>	Seguridad y Salud en el Trabajo
<b>INSHT</b>	Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo
<b>NTE</b>	Norma Técnica Ecuatoriana
<b>CDI</b>	Comité Institucional
<b>SINIES</b>	Sistema Nacional de Inclusión y Equidad Social
<b>CGR</b>	Comité de Gestión de Riesgos
<b>PQS</b>	Polvo Químico Seco
<b>GAD</b>	Gobierno Autónomo Descentralizado
<b>IGEPN</b>	Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional
<b>IESS</b>	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social

## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo de titulación es implementar un Plan Integral de Gestión de Riesgos (PIGR) en la empresa TUBASEC C.A. de la ciudad de Riobamba, con la finalidad de establecer medidas de prevención y medidas correctivas en caso de que se genere un riesgo ocasionado por un desastre, ya sea este de origen natural o antrópico. La importancia del PIGR es preservar la integridad de los trabajadores que laboran en la empresa y mitigar los posibles riesgos. Para realizar la implementación del PIGR se utilizó el modelo otorgado por la Secretaria de Gestión de Riesgos (SGR), el cual comprende de cinco fases, donde se refiere a la caracterización de la empresa a partir de los datos más relevantes, los lineamientos que deben tener en cuenta para la reducción de riesgos, el manejo de una emergencia institucional, la recuperación institucional y la fase de evaluación, que nos garantiza la implementación efectiva del PIGR. Además, para obtener una implementación eficiente de señalética y equipos de defensa contra incendios se siguió los lineamientos de las normas NTE INEN 3864-1, NTE INEN 802, INSHT NTP 434, NFPA 10, entre otras. Conjuntamente con la conformación e intervención de las Brigadas de Emergencia se garantiza la preservación del personal que labora, como también los equipos e instalaciones de la empresa. Es recomendable el seguimiento y actualización del PIGR cada determinado tiempo y además se debe realizar inspecciones rutinarias a las instalaciones, equipos e infraestructura, para que así el PIGR en caso de una eventualidad adversa, sea llevado a cabo de una manera eficiente.

**Palabras claves:** <TECNOLOGÍAS Y CIENCIAS DE LA INGENIERÍA>, <MECÁNICA INDUSTRIAL>, <PLAN INTEGRAL DE GESTIÓN DE RIESGOS (PIGR)>, <MITIGACIÓN DE RIESGOS>, <NORMATIVA TÉCNICA ECUATORIANA (NTE)>, <ASOCIACIÓN NACIONAL DE PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO (NFPA)>, <NORMA TÉCNICA PERUANA (NTP)>.

## SUMMARY

The objective of the titling work is to implement a Comprehensive Risk Management Plan (PIGR) in the company TUBASEC CA of the city of Riobamba for the purpose of prevention and corrective measures in case a risk caused by a disaster is generated, either sea of natural or anthropic origin. The importance of PIGR is to preserve the integrity of the workers who work in the company and mitigate the possible risks. For the implementation of the PIGR, the model granted by the Secretariat of Risk Management (SGR) was used, which comprises five phases, where it refers to the characteristic of the company based on the most relevant data, the guidelines that must have in account for risk reduction, the management of an institutional emergency, institutional recovery and the evaluation phase, which guarantees the effective implementation of the PIGR. In addition, to obtain an efficient implementation of signage and fire defense equipment, the guidelines of the standards NTE INEN 3864-1, NTE INEN 802, INSHT NTP 434, NFPA 10, among others, are followed. Together with the training and intervention of the Emergency Brigades, the preservation of the personnel that works is guaranteed, as well as the equipment and facilities of the company. It is advisable to monitor and update the PIGR every certain time and in addition, routine inspections of the facilities, equipment and infrastructure should be carried out, so that the PIGR in the event of an adverse event is carried out in an efficient manner.

Key Words: <INDUSTRIAL MECHANICS>, <COMPREHENSIVE RISK MANAGEMENT PLAN (PIGR)>, <RISK MITIGATION>, <NORMATVA ECUADORIAN TECHNOLOGY (NTE)>, <NATIONAL ASSOCIATION OF FIRE PROTECTION (NFPA)>, <NORMA TECNICA PERUANA (NTP)>.

## INTRODUCCIÓN

El Ecuador, por su ubicación geográfica, es un país de varios atractivos naturales. Al encontrarse en el “Cinturón de Fuego del Pacífico”, esto genera que cada cierto tiempo se produzca una actividad geodinámica, haciendo a este territorio vulnerable a sufrir desastres naturales de gran magnitud como terremotos y erupciones volcánicas, que afectan directamente a la población y su infraestructura. Además de estos, se suman los desastres antrópicos originados por el hombre como incendios desastrosos.

Los riesgos son peligros latentes y el poco conocimiento de prevención tiene como consecuencias la falta de actuación y la mitigación del riesgo, estos han generado un impacto mayor el cual afecta el desarrollo del país. Al encontrarse con estos factores, surgen eventualidades de emergencia las cuales se presentan de varias formas como; un sismo, un incendio o una erupción volcánica, estos riesgos el hombre no los ha podido controlar de una manera eficaz, para lo cual, es necesario analizarlos para identificar los problemas y las causas de los mismos.

Para el proyecto de titulación se emplea la metodología basada en un modelo proporcionado por la Secretaria de Gestión de Riesgos (SGR), el cual dispone de cinco fases en las cuales se debe seguir una serie de proceso a cumplir para así implementar la planificación desarrollada.

La implementación oportuna y absoluta del Plan Integral de Gestión de Riesgos en la empresa TUBASEC C.A., mejora la capacidad de respuesta de sus empleados ante la presencia de los eventos adversos y además se fortalece al contar con este plan de emergencias, debido que las personas que laboran en la empresa sentirán más confianza al saber cómo actuar ante una eventualidad considerada como catástrofes.

Los beneficiarios directos serán los trabajadores y empleados de la empresa, siendo también los beneficiarios indirectos los clientes, proveedores y visitantes en general, el disponer de un Plan Integral de Gestión de Riesgos (PIGR) es muy importante y relevante, en primera instancia el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) determina a todos los centros de trabajo disponer de Sistemas de Seguridad y Salud en el Trabajo, dónde estipula cómo uno de los requisitos al plan de emergencia.

Al desarrollar e implementar un PIGR mediante un estudio preliminar de la vulnerabilidad a la que se expone la empresa, será de gran importancia, ya que con base en el presente estudio se dispondrá con información necesaria para tomar acciones preventivas y de atención eficaz. Y se considera como punto principal de la prevención de riesgos; prevenir, actuar y recuperarse ante un evento adverso.

# CAPÍTULO I

## 1 MARCO REFERENCIAL

### 1.1 Antecedentes

La ciudad de Riobamba por su ubicación geográfica se encuentra rodeada de cordilleras, propensas a los incendios forestales en la temporada de verano (según el informe técnico de incendios forestales del Ministerio de Ambiente en Chimborazo, durante el año 2012 se registró varios incendios), los sismos son desastres naturales y que actualmente se han dado con una mayor frecuencia (De acuerdo a las investigaciones realizadas por el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (IGEPN), los principales sismos en Chimborazo se data en los años 1645, 1674, 1689, 1797, 1911, 1961 y 2016).

La empresa TUBASEC C.A. es una empresa que viene funcionando hace 40 años, la cual ha ido creciendo año tras año. TUBASEC C.A. es el nombre comercial de la empresa que significa: Tuberías de Asbesto del Ecuador, está formada por varias líneas de producción como: EUROLIT, ECUATEJA, TECHO LUZ y entre otras. Esta empresa se fundó con el objetivo de aprovechar el espacio, materia prima y personal existente en la zona y de esta manera satisfacer una demanda de productos para la construcción como techos, tejas, bloques, etc., y así generar fuentes de trabajo, sobre todo mejorar el estado económico de los habitantes de la ciudad de Riobamba.

Actualmente ocupa un terreno de noventa y un mil metros cuadrados y sus instalaciones cubiertas superan los ocho mil metros cuadrados, considerando así que dentro de las instalaciones de la empresa se pueden registrar algunos posibles eventos de emergencia o catástrofe. Para lo cual es importante implementar un Plan Integral de Gestión de Riesgos debido a las amenazas como erupciones volcánicas, incendios o sismos que son impredecibles.

La Gestión de Riesgos al ser parte de la seguridad integral del estado, tiene como responsabilidad directa a cada entidad, sea esta del sector público o privado. Mediante el desarrollo de las metodologías en el presente PIGR conforme a la normativa técnica legal

vigente se establece los mecanismos a seguir para la preparación y respuesta ante una eventualidad catastrófica.

La prevención ayuda minimizar la vulnerabilidad de cualquier actividad humana frente a las amenazas, además se considera que prevenir es evitar o al menos mitigar las consecuencias de las posibles emergencias. Para esto el personal involucrado debe conocer interna y externamente los factores de riesgos a los que se encuentran expuestos y saber con exactitud lo que se debe hacer y que conductas tomar antes, durante y después de una situación de emergencia o catástrofe.

## **1.2 Planteamiento del problema**

El no disponer de un Plan Integral de Gestión de Riesgos en una empresa constituye una limitante para responder de forma oportuna y adecuada ante cualquier situación de emergencia, ya que actualmente la sociedad carece de conocimientos de la gestión de riesgos, así como de vías de escape ante alguna situación que ponga en peligro la vida.

La empresa TUBASEC C.A. no cuenta con un estudio minucioso sobre la Gestión de Riesgos, es allí donde surge la necesidad de efectuar un estudio completo de situaciones de emergencia para determinar los diferentes procedimientos y recursos para cada eventualidad de una manera anticipada con la implementación de un Plan Integral de Gestión de Riesgos. Las situaciones de emergencia pueden ser cambiantes, dado que las catástrofes pueden ser diferentes e impredecibles. En la actualidad es necesario considerar la posibilidad de terremotos, incendios y erupciones volcánicas, debido que la empresa está ubicada en la ciudad de Riobamba y se encuentra muy cerca al volcán Tungurahua. Considerando así la prevención y protección de instalaciones, equipos, herramientas, materia prima y sobre todo la salud e integridad de las personas que laboran en la empresa, debido a que estas son el recurso más importante de toda organización.

En el caso de presentarse un evento adverso en TUBASEC C.A., frente a una o varias amenazas naturales o antrópicas, existe la posibilidad de sufrir daños o pérdidas de vidas humanas e infraestructura de tipo económico y social.

Considerando a los incendios como catástrofe es necesario plantear un procedimiento para la evacuación del personal que labora en la empresa y la conservación de las instalaciones o equipos que pueden ser afectados, para esto es necesario diseñar rutas de

emergencia, así como puntos de encuentro de las personas. La empresa no cuenta con un sistema eficiente para la prevención de este riesgo.

TUBASEC C.A. actualmente no imparte capacitaciones periódicamente, lo cual genera que los trabajadores no sepan cómo actuar frente a estos riesgos, generando inseguridad en sus puestos de trabajo. También es necesario la asignación de brigadas para cada eventualidad, dado que ellos serían los responsables de controlar al personal en caso de una catástrofe.

La principal herramienta de prevención ante riesgos con la que debe contar una institución es un Plan Integral de Gestión de Riesgos, la cual ayudará a enfrentar eventos adversos desde la concepción de la prevención, preparación, mitigación, respuesta, reconstrucción y rehabilitación, en las etapas prospectivas, correctivas y de recuperación, contribuyendo de esta manera a una coordinación intra e interinstitucional.

### **1.3 Justificación**

#### ***1.3.1 Justificación teórica.***

La relación entre trabajo y salud es compleja, a través del trabajo las personas logran una serie de aspectos favorables e indispensables para asegurar la propia subsistencia y el aumento de la calidad de vida, mientras que la seguridad y salud laboral tiene como objeto la aplicación de las medidas necesarias para evitar, o al menos minimizar, los riesgos en el trabajo y promocionar la salud entre los trabajadores.

La razón fundamental del presente proyecto de titulación es debido a que en la empresa TUBASEC C.A. podría presentarse un siniestro y los involucrados deben conocer en profundidad los posibles riesgos y tener los objetivos claros de prevención. En las instalaciones de la empresa existe una señalización visual y audible suficiente, que ayude alertar al personal, en casos de emergencia, de esta manera puedan ser evacuados de manera más segura.

Es decir que la Gestión de Riesgos no sólo es importante y conocido por los especialistas de Seguridad y Salud Ocupacional, ya que se establece su respectivo reconocimiento y autorización en la Carta Magna al Estado ecuatoriano cómo ente promotor y patrocinador de dicha gestión a nivel nacional, he aquí surge la oportunidad indispensable de elaborar un Plan Integral de Gestión de Riesgos para la empresa TUBASEC C.A. y ratificar la

importancia del Ingeniero Industrial que se encuentra ligado con el propósito es contribuir con conocimientos y experiencias en beneficio del personal.

La Implementación del Plan Integral de Gestión de Riesgos debe orientarse a la preparación tanto del personal permanente como las personas visitantes relacionadas con TUBASEC C.A. tomando en cuenta la constante capacitación, programas planteados y socialización de los procedimientos al personal.

### ***1.3.2 Justificación metodológica***

La realización del presente proyecto de titulación beneficiara a la empresa, dado que esta no cuenta con las correspondientes normas legales vigentes de seguridad al momento de actuar ante un evento adverso como un desastre natural o antrópico.

Para este proyecto de titulación se debe utilizar un método de investigación deductivo, dado que es necesario obtener una conclusión a partir de una realidad de la empresa, tomando en cuenta como punto inicial el análisis de la situación actual de TUBASEC C.A.

### ***1.3.3 Justificación práctica***

Al realizar la implementación, es posible la utilización adecuada de las normas de seguridad, logrando así actuar de una manera adecuada y eficiente ante un riesgo que puede generar un desastre y así salvaguardar la integridad del personal.

## **1.4 Objetivos**

### ***1.4.1 Objetivo general***

- Implementar un Plan Integral de Gestión de Riesgos en la empresa TUBASEC C.A. de la ciudad de Riobamba.

### ***1.4.2 Objetivos específicos:***

- Realizar un análisis de la situación actual considerando los equipos de defensa contra incendios y señalética en la empresa TUBASEC C.A.

- Identificar los posibles riesgos que genera un desastre en la empresa.
- Establecer medidas de actuación para la recuperación institucional de la empresa TUBASEC C.A.
- Evaluar el Plan Integral de Gestión de Riesgos.

## **1.5 Planteamiento de la hipótesis**

El Plan Integral de Gestión de Riesgos en las instalaciones de la empresa TUBASEC C.A. se minimizará las condiciones inseguras que puede ocasionar un riesgo generados por un desastre.

### ***1.5.1 Determinación de variables***

#### ***1.5.1.1 Variable dependiente***

- Plan Integral de Gestión de Riesgos

#### ***1.5.1.2 Variable independiente***

- Amenazas antrópicas
- Desastres naturales

## 1.5.2 Operacionalización conceptual

### 1.5.2.1 Variable dependiente

**Tabla 1-1.** Variable dependiente

Variable	Definición	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Fuente
Plan Integral de Gestión de Riesgos	Es la acción integral para el abordaje de una situación de desastre; permite determinar los riesgos, intervenir para modificarlos, disminuirlos y lograr la preparación pertinente para responder ante los daños que, sin duda, causará un determinado desastre.	<p><b>Fase I:</b> Diagnostico y análisis del riesgo.</p> <p><b>Fase II:</b> Lineamientos para el fortalecimiento de capacidades institucionales.</p> <p><b>Fase III:</b> Gestión de emergencias.</p> <p><b>Fase IV:</b> Recuperación institucional de la empresa.</p> <p><b>Fase V:</b> Programación, validación, seguimiento y evaluación.</p>	<p>Porcentaje de cumplimiento de parámetros técnicos.</p> <p>Porcentaje de cumplimiento de las actividades institucionales.</p>	Datos históricos de la empresa.	<p>Gerente General de la empresa TUBASEC C.A.</p> <p>Técnico en Seguridad Ocupacional.</p>

**Fuente:** TUBASEC C.A.

**Realizado por:** Edwin Paspuel, 2018

### 1.5.2.2 Variables independientes

**Tabla 2-1.** Variables independientes

Variable	Definición	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Fuente
Amenazas antrópicas	Como es el caso de las deficiencias de las instalaciones construidas por el hombre o de su inadecuada manipulación que pueden causar accidentes tecnológicos como son el vertimiento de petróleo en los ríos y océanos, las explosiones e incendios derivados del escape de gas o el derrame de tóxicos que impactan en la salud de las personas.	<b>Incendio:</b> es aquel desencadenamiento importante y sin control de fuego, que se propaga de una manera fenomenal, y que es capaz, como consecuencia de la voracidad que presenta, de destruir a su paso todo aquello con lo que se encuentra, ya sean vidas o bienes de tipo material.	Número de incendios ocurridos en los últimos 2 años. (datos históricos)	Entrevista	Gerente General de la empresa TUBASEC C.A.  Técnico en Seguridad Ocupacional.
Desastres naturales	Son cambios violentos, súbitos y destructivos en el medio ambiente cuya causa no es la actividad humana, sino los fenómenos naturales que causa un efecto negativo sobre las personas y medioambiente.	<b>Sismo:</b> Se trata de un fenómeno natural que consiste en un temblor de la corteza terrestre y que está provocado por los desplazamientos internos de la misma.  <b>Erupción volcánica:</b> es la descarga de lava y gases por la chimenea de un volcán. Su con secuencia más común es el desplazamiento de poblaciones.	Numero de sismos en los últimos 5 años.  Numero de erupciones volcánicas en los últimos 5 años.	Entrevista	Secretaria de Gestión de Riesgos.

**Fuente:** TUBASEC C.A.

**Realizado por:** Edwin Paspuel, 2018

### 1.5.3 Operacionalización metodológica

**Tabla 3-1.** Operacionalización metodológica

Objetivos	Indicador	Fuente de información	Instrumento de medida
<p><b>Fin:</b> Contribuir con el Plan Nacional del Buen Vivir, a través de la implementación de un Plan Integral de Gestión de Riesgos en la empresa TUBASEC C.A.</p>			
<p><b>Propósito:</b> Implementar un Plan integral de Gestión de Riesgos en la empresa TUBASEC C.A.</p>	<p>Porcentaje de cumplimiento de la implementación.</p>	<p>TUBASEC C.A.</p>	
<p><b>Componentes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar un análisis de la situación actual considerando los equipos de defensa contra incendios, señalética y rutas de evacuación en la empresa TUBASEC C.A.</li> <li>- Identificar los posibles riesgos que pueden generar un desastre, en la empresa.</li> <li>- Establecer medidas de actuación para la recuperación de institucional de la empresa TUBASEC C.A.</li> <li>- Evaluar el Plan Integral de Gestión de Riesgos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estado actual en el que se encuentra la empresa.</li> <li>- Riesgo de desastres</li> <li>- Porcentaje de daños después del suceso.</li> <li>- Porcentaje de eficiencia</li> </ul>	<p>TUBASEC C.A.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrevista</li> <li>- Fichas técnicas</li> <li>- Norma ISO 3864-1:2013</li> </ul>

**Fuente:** TUBASEC C.A.

**Realizado por:** Edwin Paspuel, 2018

## CAPÍTULO II

### 2 MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Generalidades

Un Plan Integral de Gestión de Riesgos es necesario implementar donde se encuentre personal igual o mayor a veinticinco trabajadores, esto ayudará a precautelar y disipar el nivel de riesgo e incidencia que podría ser generado por un desastre.

En el Ecuador se encuentra vigente el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto Ejecutivo 2393. Este decreto ha sido la base técnica y Legal de la Prevención de Riesgos en el país.

Al hablar de la Gestión de Salud y Seguridad, se pretende implantar el reconocimiento eficiente de las vulnerabilidades a las que puede estar expuesto un trabajador. Además, se cuenta con la Secretaria de Gestión de Riesgos que tiene el fin de precautelar el bienestar de los trabajadores, con el desarrollo de los planes de emergencia que ayudan a proceder ante un riesgo generado por un desastre.

#### 2.2 Definiciones

##### 2.2.1 *Gestión del riesgo*

Proceso integral de planificación, organización, dirección y control, dirigido a la reducción de riesgos, manejo de emergencias y recuperación ante eventos adversos; orientado al desarrollo humano, económico, ambiental y territorial sostenible. (RIESGOS, 2013, p. 7)

##### 2.2.2 *Plan Integral de Gestión de Riesgos (PIGR)*

Los PIGR son los canales idóneos que contribuyen a generar la cultura de gestión de riesgos, pues deben ser construidos participativamente entre los directivos y servidores de la institución mediante un diálogo de saberes que propicie la más profunda articulación

de conocimientos diversos; todos válidos para consolidar la gestión de riesgos en el marco del Buen Vivir.

Se ha organizado en fases, etapas y procesos.

- La Fase I incluye una caracterización de la institución a partir de sus datos más relevantes (misión, visión y otros) y el análisis de los riesgos institucionales disponiendo de algunas herramientas y procedimientos para identificar las amenazas, vulnerabilidades, riesgos; y capacidades, recursos y sistemas de administración la cual concluye señalando como elaborar un mapa de riesgos.
- La Fase II contiene los lineamientos que se deben tener en cuenta para la reducción de riesgos, agrupados en cinco grupos: fortalecimiento de capacidades institucionales, implementación de normas jurídicas, políticas públicas de gestión de riesgos, normas técnicas y estándares; y, lineamientos para implementar obras de mitigación.
- La Fase III que se refiere al manejo de una emergencia institucional, incorpora los siguientes componentes principales: elaboración de un Plan de Emergencia conformando brigadas institucionales; evaluando las necesidades (EVIN) e implementando un simulacro; diseño e implementación de un Sistema de Alerta Temprana (SAT) institucional, identificando zonas seguras y rutas de evacuación al tiempo de considerar la señalética; y los lineamientos para desarrollar las acciones de respuesta básicas que se deben desarrollar en una emergencia (primeros auxilios, búsqueda y rescate, evacuación y alojamiento de personas; combate contra incendios y vigilancia y seguridad institucional).
- La Fase IV que contempla la recuperación institucional, desarrolla dos subtemas importantes: la rehabilitación de la institución luego de una emergencia; y la reconstrucción de la misma a largo plazo, para lo cual se requiere dejar sentadas las bases sobre la necesidad de contar con un Plan Postdesastre.
- La Fase V agrupa cuatro componentes que procuran garantizar la implementación efectiva del PIGR. Estos son: la programación de las acciones concretas de reducción de riesgos mediante un cronograma de actividades, fechas, responsables y recursos; la validación del PIGR ante las autoridades o directivos de la institución; un proceso de seguimiento para corregir o ajustar a tiempo su implementación. (GERARDO, 2017, pp.7-8)

### ***2.2.3 Riesgos generados por un desastre***

Los riesgos pueden ser definidos como las condiciones sociales, ambientales y naturales que pueden devenir en un desastre. Se trata de pérdidas probables debidas a las amenazas o peligros y la vulnerabilidad que poseen las personas y comunidades, así como debido a la fragilidad de la infraestructura social y los sistemas productivos.

Estas condiciones se interrelacionan en entornos territoriales y sociales diferenciados, por lo que no podemos desligar las condiciones de riesgo local de las regionales, nacionales e incluso globales. A pesar de ello el riesgo de desastre se manifiesta en un territorio definido y circunscrito.

El riesgo es latente y representa una potencialidad sujeta a determinadas formas objetivas y subjetivas de medición, proyección e interpretación, mientras que el desastre es consumado, palpable y sentido. (UNISDR, 2016, p. 19)

### ***2.2.4 Prevención***

Conjunto de medidas y acciones que se implementan con anticipación para evitar o impedir que se presenten y generen nuevos riesgos. (RIESGOS, 2013, p. 20)

### ***2.2.5 Vulnerabilidad***

Factor interno de un sistema expuesto a una amenaza, cuando es sensible a ella y tiene baja capacidad de adaptación o recuperación. Por ejemplo, si las personas construyen casas sin respetar las normas de resistencia para sismos, están más expuestas a sufrir daños graves si se presenta un sismo. Si construyen casas cerca de quebradas o en las laderas de un volcán, estas casas serán las primeras en destruirse en un deslizamiento de tierra o por los flujos piroclásticos, producto de una erupción. (RIESGOS, 2013, p. 15)

### ***2.2.6 Desastre***

El desastre es un evento adverso que se manifiesta en un territorio determinado y cuya magnitud altera en gran medida la vida cotidiana de las personas, sus bienes, actividades y servicios, provocando un retroceso en el desarrollo previamente planificado.

Por lo general, cuando el desastre se manifiesta, sobrepasa la capacidad de respuesta de la comunidad, municipio o departamento afectados, en cuyo caso se requiere de la ayuda

y cooperación externa para llevar a cabo los procesos de rehabilitación y reconstrucción de las zonas afectadas.

Dependiendo de la gravedad de la situación, esta ayuda podría provenir del mismo distrito, de la provincia, del departamento o, en algunos casos, de otras zonas geográficas del mismo país o del exterior. (UNESCO, 2011, p. 13)

## 2.2.7 Incendio

### 2.2.7.1 Generalidades

El fuego es una reacción química de combustión (oxidación-reducción) entre un material combustible y un agente oxidante con la aportación de energía de activación (calor). En la mayoría de los fuegos, el agente oxidante es el oxígeno en el aire. Un fuego típico es el producido por el gas metano ( $\text{CH}_4$ ) y el oxígeno ( $\text{O}_2$ ) dando como resultado el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Si esta combustión no es completa producirá monóxido de carbono ( $\text{CO}$ ) y las partículas de carbono que conjuntamente con el material no quemado producirá humo.



**Figura 1-2.** Triangulo de fuego  
Fuente: Creus Solé, 2012

El incendio es un fuego no controlado de grandes proporciones, al que como consecuencia deja daños materiales que pueden interrumpir el proceso de producción, causar daños o pérdidas de vidas humanas y además un deterioro ambiental.

La combustión del combustible, oxígeno y calor, suministran los tres componentes de la reacción de combustión que pueden dar origen al fuego y que constituyen el triángulo del fuego que representa una combustión sin llama o incandescente (Figura 2-1).

Si el triángulo está incompleto, la combustión no es posible y no podrá producirse el fuego. La base sobre lo que se apoya la prevención del fuego y la lucha contra el mismo consiste en romper el triángulo del fuego, eliminando el oxígeno, combustible o calor. (Creus, 2012, p. 367)

### **2.2.8 Evaluación del riesgo**

Establece y valora las condiciones del riesgo de los edificios en relación con los medios disponibles, describiendo para una situación típica (Creus, 2012, p. 186).

- El emplazamiento del establecimiento respecto a su entorno.
- La situación de sus accesos, el ancho de la vía pública y privadas donde se ubique, calificando la accesibilidad de los vehículos pesados de servicio público.
- Planos de situación y emplazamiento de medios exteriores de protección (hidrantes, abastecimiento, et.).
- Las características constructivas y condiciones generales de diseño arquitectónico (vías de evacuación, sectores de incendio, resistencia al fuego de elementos, etc.).
- Las actividades que se desarrollen en cada planta del edificio indicando la ubicación y superficies ocupadas por las mismas.
- La ubicación y característica de las instalaciones y servicios.
- El número máximo de personas a evacuar en cada área.
- La evaluación del riesgo de incendio de cada una de las áreas que ocupan las actividades, así como las condiciones de evacuación de cada planta del edificio o área de trabajo de una empresa.

### **2.2.9 Medios de protección**

Según Antonio Creus (2012, pp. 187-188), se efectuara un inventario de:

- Los medios técnicos que se dispongan para la autoprotección (alarmas, extinción de incendios y alumbrados especiales, señalización, emergencia, etc.).
- Los medios humanos disponibles para participar en las acciones de autoprotección. El inventario se efectuara para cada lugar y para cada tiempo que implique diferentes disponibilidades humanas.

Los planos de edificios por plantas deberán contemplar: compartimientos y resistencia al fuego, vías de evacuación, medios de extinción de incendios (extintores, bocas de

incendio, etc.), almacén de materiales inflamables y otros locales de especial peligrosidad, número de ocupantes, interruptores generales de la energía eléctrica).

### ***2.2.10 Emergencia***

La emergencia es una situación adversa, a veces repentina e imprevista, que hace necesario tomar decisiones inmediatas y acertadas para superarla. Puede afectar a una persona, un grupo social, una comunidad, una región o un país, y su atención se hace con recursos propios, sin requerir de ayuda externa de ningún tipo. (UNESCO, 2011, p. 13)

### ***2.2.11 Estimación del riesgo***

Es un proceso esencial que permite identificar y valorar el riesgo, para tener una visión integral de la exposición al mismo que pudiera tener un determinado grupo social. Esta visión se logra por medio de la interpretación de la información disponible y su uso sistemático para identificar las amenazas, vulnerabilidades y capacidades, para poder determinar la probabilidad de ocurrencia de eventos potencialmente adversos, sean emergencias, desastres o catástrofes.

Permite también estimar su posible impacto y la magnitud de daños que se puedan ocasionar en un determinado territorio, al suscitarse un evento adverso. Propone un enfoque de gestión hacia múltiples amenazas o peligros y no solamente hacia una única amenaza. Apoyándose en la construcción de escenarios de riesgo, este proceso puede contribuir a que la comunidad pueda determinar niveles aceptables de riesgo y definir las prioridades de intervención para mitigarlos. (UNESCO, 2011, p. 14)

### ***2.2.12 Resiliencia***

Capacidad que tiene una sociedad o un ecosistema de absorber el impacto negativo de un evento adverso y recuperarse del mismo. El concepto va ligado al de seguridad humana en el sentido que aquellas comunidades que se consideran más seguras son también las más resilientes. (UNESCO, 2011, p. 12)

### ***2.2.13 Gestión del riesgo de desastre***

Es un proceso social cuyo fin último es la prevención, la reducción y el control permanente de los factores de riesgo de desastre en la sociedad, así como la adecuada

preparación y respuesta ante situaciones de desastre, considerando las políticas nacionales, con especial énfasis en aquellas relativas a materia económica, ambiental, de seguridad, defensa nacional y territorial de manera sostenible.

La gestión del riesgo de desastre está basada en la investigación científica y de registro de informaciones, y orienta las políticas, estrategias y acciones en todos los niveles de gobierno y de la sociedad con la finalidad de proteger la vida de la población y el patrimonio de las personas y del Estado. (UNESCO, 2011, p. 13)

#### ***2.2.14 Plan de evacuación***

Es el conjunto de actividades y procedimientos tendientes a conservar la vida y la integridad física de las personas en caso de verse amenazadas, mediante el desplazamiento desde, a través y hasta lugares de menor riesgo.

El plan de evacuación en las empresas contempla además otros objetos como:

Dar a conocer zonas de peligro, medios de protección disponibles, vías de evacuación, zonas de seguridad y lugares de reunión para lograr que los trabajadores actúen con rapidez, eficiencia y compromiso ante una emergencia, informándoles lo que deben hacer. (COLPATRIA, 2015, p. 3)

#### ***2.2.15 Brigadas***

Las brigadas son grupos de trabajo conformados por el personal de la institución (administrativo, técnico, de servicio, etc.), que se organizan para cumplir con una tarea específica y así responder de forma inmediata y adecuada frente a una emergencia o desastre. Para el fin que se designe, todos deben capacitarse y prepararse con voluntad y responsabilidad. (RIESGOS, 2013, p. 43)

#### ***2.2.16 Tipos de gestión para reducir el riesgo***

##### ***2.2.16.1 Gestión correctiva***

Se refiere a la adopción de medidas y acciones de manera anticipada para reducir las condiciones de riesgo ya existentes. Se aplica en base a los análisis de riesgos teniendo

en cuenta la memoria histórica de los desastres, buscando fundamentalmente revertir o cambiar los procesos que construyen los riesgos. (UNESCO, 2011, p. 15)

#### *2.2.16.2 Gestión prospectiva*

Implica adoptar medidas y acciones en la planificación del desarrollo para evitar que se generen nuevas condiciones de riesgo. Se desarrolla en función de riesgos “aún no existentes” y se concreta a través de regulaciones, inversiones públicas o privadas, planes de ordenamiento territorial, etc. (UNESCO, 2011, p. 15)

#### *2.2.16.3 Gestión reactiva*

Implica la preparación y la respuesta a emergencias, de tal modo que los costos asociados a las emergencias sean menores, se presente un cuadro de daños reducido y la resiliencia sea alta. (UNESCO, 2011, p. 15)

### **2.3 Normativa legal**

#### *2.3.1 Normativa nacional*

El presente proyecto de titulación se encuentra realizado bajo la normativa legal vigente en la República del Ecuador.

##### *2.3.1.1 Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 3864-1:2013.*

### **SÍMBOLOS GRÁFICOS. COLORES DE SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD.**

#### **PARTE 1: Principios de diseño para señales de seguridad e indicaciones de seguridad.**

## **1 Alcance**

En esta parte de la Norma ISO 3864 establece los colores de identificación de seguridad y los principios de diseño para las señales de seguridad e indicaciones de seguridad a ser utilizadas en lugares de trabajo y áreas públicas con fines de prevenir accidentes, protección contra incendios, información sobre riesgos a la salud y evacuación de emergencia. De igual manera, establece los principios básicos a ser aplicados al elaborar normas que contengan señales de seguridad.

Esta parte de la norma ISO 3864 es aplicable para todos los lugares en los que necesiten tratarse temas de seguridad relacionadas con personas. Sin embargo, no es aplicable en la señalización utilizada para guiar ferrocarriles, carreteras, vías fluviales y marítimas, tráfico aéreo y, en general, en aquellos sectores sujetos a un reglamento que pueda ser diferente. (INEN-ISO3864-1:2013, 2013, p. 1)

## **4 Propósito de los colores de seguridad y señales de seguridad**

**4.1** El propósito de los colores de seguridad y señales de seguridad es llamar la atención rápidamente a los objetivos y situaciones que afectan la seguridad y salud, y para lograr la comprensión rápida de un mensaje específico.

**4.2** Las señales de seguridad deberán ser utilizadas solamente para instrucciones que estén relacionadas con la seguridad y salud de las personas. (INEN-ISO3864-1:2013, 2013, p. 1)

## **5 Significado general de figuras geométricas y colores de seguridad**

El significado general asignado a figuras geométricas, colores de seguridad y colores de contraste, se presenta en la Tabla 1-2 y Tabla 2-2.

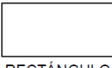
**Tabla 1-1.** Figuras geométricas y colores de seguridad para señales de seguridad

FIGURA GEOMÉTRICA	SIGNIFICADO	COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE AL COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DEL SÍMBOLO GRÁFICO	EJEMPLOS DE USO
 CÍRCULO CON UNA BARRA DIAGONAL	PROHIBICIÓN	ROJO	BLANCO*	NEGRO	- NO FUMAR - NO BEBER AGUA - NO TOCAR
 CÍRCULO	ACCIÓN OBLIGATORIA	AZUL	BLANCO*	BLANCO*	- USAR PROTECCIÓN PARA LOS OJOS - USAR ROPA DE PROTECCIÓN - LAVARSE LAS MANOS
 TRIÁNGULO EQUILÁTERO CON ESQUINAS EXTERIORES REDONDEADAS	PRECAUCIÓN	AMARILLO	NEGRO	NEGRO	- PRECAUCIÓN: SUPERFICIE CALIENTE - PRECAUCIÓN: RIESGO BIOLÓGICO - PRECAUCIÓN: ELECTRICIDAD
 CUADRADO	CONDICIÓN SEGURA	VERDE	BLANCO*	BLANCO*	- PRIMEROS AUXILIOS - SALIDA DE EMERGEN - PUNTO DE ENCUENTRO DURANTE UNA EVACUACIÓN
 CUADRADO	EQUIPO CONTRA INCENDIOS	ROJO	BLANCO*	BLANCO*	- PUNTO DE LLAMADO PARA ALARMA DE INCENDIO - RECOLECCIÓN DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS - EXTINTOR DE INCENDIOS

\* El color blanco incluye el color para material fosforescente bajo condiciones de luz del día con propiedades definidas en la norma ISO 3864-4.

Fuente: NTE INEN ISO 3864-1:2013

**Tabla 2-2.** Figura geométrica y colores de fondo para señales complementarias

FIGURA GEOMÉTRICA	SIGNIFICADO	COLOR DE FONDO	COLOR DE CONTRASTE AL COLOR DE FONDO	COLOR DE LA INFORMACIÓN DE SEGURIDAD COMPLEMENTARIA
 RECTÁNGULO	INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	BLANCO	NEGRO	CUALQUIERA
		COLOR DE SEGURIDAD DE LA SEÑAL DE SEGURIDAD	NEGRO O BLANCO	

Fuente: NTE INEN ISO 3864-1:2013

Es esencial lograr un contraste de luminosidad entre la señal de seguridad y su fondo, al igual que entre la señal complementaria y su fondo sobre el cual está montada o desplegada. (INEN-ISO3864-1:2013, 2013, pp. 1-2)

## 11 Disposiciones para indicaciones de seguridad

Para el diseño y significado de las indicaciones de seguridad, ver la Tabla 3-2. Las bandas son de un mismo grosor, inclinadas en un ángulo de 45°. (INEN-ISO3864-1:2013, 2013, pp. 7-8)

**Tabla 3-2.** Diseño y significado de indicaciones de seguridad

DISEÑO	COMBINACIÓN DE COLORES	SIGNIFICADO/USO	
	amarillo y contraste negro	lugares de peligro y obstáculos donde existe el riesgo de - que la gente se golpee, se caiga o tropiece - que caigan cargas	alertar de peligros potenciales
	rojo y contraste blanco		prohibir la entrada
	azul y contraste blanco	indicar una instrucción obligatoria	
	verde y contraste blanco	indicar una condición segura	

Fuente: NTE INEN ISO 3864-1:2013

### 2.3.1.2 *Secretaría de Gestión de Riesgos.*

Modelo Integral de Plan Institucional de Gestión de Riesgos.

### 2.3.1.3 *Constitución del Ecuador.*

Título VII, Capítulo 1, Sección: Novena-Gestión del Riesgo, Art. 389. (CONSTITUCIÓN, 2008, p. 175)

Art. 389.- El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad.

El sistema nacional descentralizado de gestión de riesgo está compuesto por las unidades de gestión de riesgo de todas las instituciones públicas y privadas en los ámbitos local, regional y nacional. El Estado ejercerá la rectoría a través del organismo técnico establecido en la ley. Tendrá como funciones principales, entre otras:

1. Identificar los riesgos existentes y potenciales, internos y externos que afecten al territorio ecuatoriano.
2. Generar, democratizar el acceso y difundir información suficiente y oportuna para gestionar adecuadamente el riesgo.
3. Asegurar que todas las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, y en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión.

4. Fortalecer en la ciudadanía y en las entidades públicas y privadas capacidades para identificar los riesgos inherentes a sus respectivos ámbitos de acción, informar sobre ellos, e incorporar acciones tendientes a reducirlos.
5. Articular las instituciones para que coordinen acciones a fin de prevenir y mitigar los riesgos, así como para enfrentarlos, recuperar y mejorar las condiciones anteriores a la ocurrencia de una emergencia o desastre.
6. Realizar y coordinar las acciones necesarias para reducir vulnerabilidades y prevenir, mitigar, atender y recuperar eventuales efectos negativos derivados de desastres o emergencias en el territorio nacional.
7. Garantizar financiamiento suficiente y oportuno para el funcionamiento del Sistema, y coordinar la cooperación internacional dirigida a la gestión de riesgo.

#### *2.3.1.4 Reglamento a la Ley de Seguridad Pública del Estado*

Art. 3.- Del órgano ejecutor de Gestión de Riesgos. - La Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos es el órgano rector y ejecutor del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos. (DECRETO 486, 2016, p.2)

Dentro del ámbito de su competencia le corresponde:

- a) Identificar los riesgos de orden natural o antrópico, para reducir la vulnerabilidad que afecten o puedan afectar al territorio ecuatoriano;
- b) Generar y democratizar el acceso y la difusión de información suficiente y oportuna para gestionar adecuadamente el riesgo;
- c) Asegurar que las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión;
- d) Fortalecer en la ciudadanía y en las entidades públicas y privadas capacidades para identificar los riesgos inherentes a sus respectivos ámbitos de acción;
- e) Gestionar el financiamiento necesario para el funcionamiento del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos y coordinar la cooperación internacional en este ámbito;

- f) Coordinar los esfuerzos y funciones entre las instituciones públicas y privadas en las fases de prevención, mitigación, la preparación y respuesta a desastres, hasta la recuperación y desarrollo posterior;
- g) Diseñar programas de educación, capacitación y difusión orientados a fortalecer las capacidades de las instituciones y ciudadanos para la gestión de riesgos; y,
- h) Coordinar la cooperación de la ayuda humanitaria e información para enfrentar situaciones emergentes y/o desastres derivados de fenómenos naturales, socio naturales o antrópicos a nivel nacional e internacional.

#### *2.3.1.5 Seguro General de Riesgos del Trabajo. Reglamento de Prevención de Incendios.*

Art. 47. Son aparatos portátiles de utilización inmediata destinados a la extinción de incendios incipientes.

Art. 48. Todo establecimiento de trabajo, servido al público, comercio, almacenaje, espectáculos de reunión por cualquier concepto, o que por su uso impliquen riesgo de incendio, deberá contar con extintores de incendio del tipo adecuado a los materiales usados ya la clase de riesgo.

FUEGO CLASE A: fuegos de materiales sólidos, generalmente de naturaleza orgánica, en los cuales la combustión se presenta comúnmente con formación de llamas.

FUEGO CLASE B: fuegos de gases, líquidos o sólidos licuables.

FUEGO CLASE C: fuegos en equipos o instalaciones eléctricas vivas (con circulación de fluido eléctrico).

FUEGO CLASE D: fuegos de metales: cloratos, percloratos, en general de peróxidos y todos aquellos elementos que al entrar en combustión generan oxígeno propio para su autoabastecimiento, y similares.

Art. 49. El agente extintor utilizado en cada caso habrá de ser el más adecuado a la clase de fuego que haya que combatir o en su defecto lo determinará el Cuerpo de Bomberos de acuerdo a las necesidades y las demás que se indiquen en el Art. 159 del Decreto 2393.

Art. 50. Los extintores se colocarán en las proximidades de los sitios de mayor riesgo o peligro de preferencia junto a las salidas y en lugares fácilmente identificables, accesibles y visibles desde cualquier punto del local.

Art. 51. Se colocarán extintores de incendio a razón de uno de 20 lb. o su equivalente por cada 200 m<sup>2</sup>. La distancia a recorrer horizontalmente desde cualquier punto del área protegida hasta alcanzar el extintor, más próximo no excederá de 25 m. Esta exigencia es obligatoria para cualquier uso y para el cálculo de la cantidad de extintores a instalarse no se tomarán en cuenta aquellos que estarán contenidos en los gabinetes.

Art. 52. Estos implementos de protección, cuando estuvieren fuera de un gabinete, se suspenderán en soportes o perchas empotradas o adosadas a la mampostería, cuya base no superará una altura de 1.20m. del nivel del piso acabado, Se colocarán en sitios visibles, fácilmente identificables, accesibles y que no sean obstáculos en la circulación.

Art. 53. Observarán lo señalado en el capítulo correspondiente a la señalización, se usará pintura de color ROJO CHINO, para identificar y señalar el sitio de ubicación de los elementos, implementos y sistemas de protección contra incendios, salvo, casos para los cuales, el presente Reglamento establezca requerimientos cromáticos específicos.

Art. 54. En casos especiales de que la instalación de extintores de incendio deba ser complementado con baldes, estos serán metálicos, con lado cóncavo y asa para su manejo; Se suspenderán en igual forma que los extintores y su contenido (agua o arena) se especificará en su exterior y serán señalizados. (IESS, 1998, pp. 8-9)

#### *2.3.1.6 Decreto Ejecutivo 2393*

## TÍTULO II

### CONDICIONES GENERALES DE LOS CENTROS DE TRABAJO

Art. 33.- PUERTAS Y SALIDAS.

1. Las salidas y puertas exteriores de los centros de trabajo, cuyo acceso será visible o debidamente señalado, serán suficientes en número y anchura, para que todos los trabajadores ocupados en los mismos puedan abandonarlos con rapidez y seguridad.

2. Las puertas de comunicación en el interior de los centros de trabajo reunirán las condiciones suficientes para una rápida salida en caso de emergencia.
3. En los accesos a las puertas, no se permitirán obstáculos que interfieran la salida normal de los trabajadores.
4. El ancho mínimo de las puertas exteriores será de 1,20 metros cuando el número de trabajadores que las utilicen normalmente no exceda de 200. Cuando exceda de tal cifra, se aumentará el número de aquéllas o su ancho de acuerdo con la siguiente fórmula:  
  
Ancho en metros = 0,006 x número de trabajadores usuarios.
5. Se procurará que las puertas abran hacia el exterior.
6. Se procurará que la puerta de acceso a los centros de trabajo o a sus plantas, permanezcan abiertas durante los períodos de trabajo, y en todo caso serán de fácil y rápida apertura.
7. Las puertas de acceso a las gradas no se abrirán directamente sobre sus escalones, sino sobre descansos de longitud igual o superior al ancho de aquéllos.
8. En los centros de trabajo expuestos singularmente a riesgos de incendio, explosión, intoxicación súbita u otros que exijan una rápida evacuación serán obligatorias dos salidas, al menos, al exterior, situadas en dos lados distintos del local, que se procurará que permanezcan abiertas o en todo caso serán de fácil y rápida apertura. (DECRETO 2393, 1986, pp. 18-19)

## TÍTULO V

### PROTECCIÓN COLECTIVA

#### CAPÍTULO II

##### INSTALACIÓN DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

Art. 154. En los locales de alta concurrencia o peligrosidad se instalarán sistemas de detección de incendios, cuya instalación mínima estará compuesta por los siguientes elementos: equipo de control y señalización, detectores y fuente de suministro. (DECRETO 2393, 1986, pp. 69-70 )

### 1. Equipo de control y señalización.

Estará situado en lugar fácilmente accesible y de forma que sus señales puedan ser audibles y visibles. Estará provisto de señales de aviso y control para cada una de las zonas en que haya dividido la instalación industrial.

### 2. Detectores.

Situados en cada una de las zonas en que se ha dividido la instalación. Serán de la clase y sensibilidad adecuadas para detectar el tipo de incendio que previsiblemente pueda conducir cada local, evitando que los mismos puedan activarse en situaciones que no correspondan a una emergencia real.

Los límites mínimos referenciales respecto al tipo, número, situación y distribución de los detectores son los siguientes:

- a) Detectores térmicos y termovelocimétricos: 1 detector al menos cada 30 metros cuadrados e instalados a una altura máxima sobre el suelo de 7,5 metros.
- b) Detectores de humos: 1 detector al menos cada 60 metros cuadrados en locales de altura inferior o igual a 6 metros y cada 80 metros cuadrados si la altura fuese superior a 6 metros e inferior a 12 metros.
- c) En pasillos deberá disponerse de un detector al menos cada 12 metros cuadrados.

## CAPÍTULO III

### INSTALACIÓN DE EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Art. 155. Se consideran instalaciones de extinción las siguientes: bocas de incendio, hidrantes de incendios, columna seca, extintores y sistemas fijos de extinción.

Art. 156. BOCAS DE INCENDIO. - Estarán provistos de los elementos indispensables para un accionamiento efectivo, de acuerdo a las normas internacionales de fabricación.

La separación máxima entre dos bocas de incendio equipadas será de 50 metros.

## 1. Red de agua

Será de acero, de uso exclusivo para instalaciones de protección contra incendios y protegida contra acciones mecánicas en los puntos en que se considere necesario.

## 2. Fuente de abastecimiento de agua

Siempre existirá un depósito adicional con capacidad suficiente y equipos de bombeo adecuados, abastecido por dos fuentes de suministro, en previsión de desabastecimiento de la red pública de agua. Los equipos eléctricos de bombeo contarán igualmente con dos fuentes de abastecimiento de energía, con conmutador de acción automática.

Art. 157. HIDRANTES DE INCENDIOS. - Se conectarán a la red mediante una conducción independiente para cada hidrante. Dispondrán de válvulas de cierre de tipo compuesto o bola. Estarán situados en lugares fácilmente accesibles y debidamente señalizados.

Art. 158. COLUMNA SECA. - Será recomendable la instalación de columnas secas formadas por una conducción normalmente vacía, que partiendo de la fachada del edificio se dirige por la caja de la escalera y está provista de bocas de salida en cada piso y toma de alimentación en la fachada para conexión a un tanque con equipo de bombeo que es el que proporciona a la conducción la presión y el caudal de agua necesarios. La tubería será de acero.

Art. 159. EXTINTORES MÓVILES.

1. Los extintores se clasifican en los siguientes tipos en función del agente extintor:

- Extintor de agua
- Extintor de espuma
- Extintor de polvo
- Extintor de anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>)
- Extintor de hidrocarburos halogenados
- Extintor específico para fugas de metales

La composición y eficacia de cada extintor constará en la etiqueta del mismo. (DECRETO 2393, 1986, pp. 70-71)

## CAPÍTULO IV

### INCENDIOS - EVACUACIÓN DE LOCALES

#### ART. 160. EVACUACIÓN DE LOCALES.

1. La evacuación de los locales con riesgos de incendios, deberá poder realizarse inmediatamente y de forma ordenada y continua.
2. Todas las salidas estarán debidamente señalizadas y se mantendrán en perfecto estado de conservación y libres de obstáculos que impidan su utilización.
3. (Reformado por el Art. 60 del D.E. 4217, R.O. 997, 10-VIII-88) El ancho mínimo de las puertas de salida cumplirá con lo especificado en el Art. 33, numeral 4) de este Reglamento.
4. Todo operario deberá conocer las salidas existentes.
5. No se considerarán salidas utilizables para la evacuación, los dispositivos elevadores, tales como ascensores y montacargas.
6. La empresa formulará y entrenará a los trabajadores en un plan de control de incendios y evacuaciones de emergencia; el cual se hará conocer a todos los usuarios.

#### Art. 161. SALIDAS DE EMERGENCIA.

1. Cuando las instalaciones normales de evacuación, no fuesen suficientes o alguna de ellas pudiera quedar fuera de servicio, se dotará de salidas o sistemas de evacuación de emergencia.
2. Las puertas o dispositivos de cierre de las salidas de emergencia, se abrirán hacia el exterior y en ningún caso podrán ser corredizas o enrollables.
3. Las puertas y dispositivos de cierre, de cualquier salida de un local con riesgo de incendio, estarán provistas de un dispositivo interior fijo de apertura, con mando sólidamente incorporado.
4. Las salidas de emergencia tendrán un ancho mínimo de 1,20 m, debiendo estar siempre libres de obstáculos y debidamente señalizados. (DECRETO 2393, 1986, pp. 72-73)

## **EXTINTORES PORTÁTILES Y ESTACIONARIOS CONTRA INCENDIOS. DEFINICIONES Y CLASIFICACIÓN.**

Según la Norma NTE INEN 731:2009, (2009, pp. 1-5). EXTINTORES PORTÁTILES Y ESTACIONARIOS CONTRA INCENDIOS. DEFINICIONES Y CLASIFICACIÓN. Nos indica lo siguiente:

### **1. OBJETO**

**1.1** Esta norma establece las definiciones y la clasificación de los extintores portátiles y estacionarios en general.

### **2. ALCANCE**

**2.1** Los términos definidos en esta norma se aplican a todas las Normas INEN sobre extintores portátiles y estacionarios contra incendios.

### **4. CLASIFICACIÓN**

#### **4.1 Parámetros de clasificación de extintores.**

**4.1.1** La identificación de extintores de incendio debe consistir en una letra que indique la clase de incendio sobre la cual el extintor ha probado ser efectivo.

**4.1.2** Se requerirá que los extintores de incendio clasificados para uso en riesgos de Clase A o Clase B tengan un número de denominaciones antes de la letra de clasificación que indique la efectividad relativa de extinción.

**4.1.3** No se requerirá que los extintores de incendios clasificados para uso en riesgos Clase C, Clase D o Clase K tengan un número antes de la letra de clasificación.

**4.1.4** Los extintores de incendios se deben seleccionar para la clase o clases de riesgos que se van a proteger de acuerdo con las subdivisiones correspondientes.

**4.2** Los extintores se clasifican por:

- a) El índice de servicio.
- b) La clase (s) de fuego (s) a que se destinan.
- c) La masa o volumen del agente extinguidor contenido.

d) El agente extinguidor.

e) El sistema de propulsión.

**4.2.1** Por el índice de servicio, los extintores se clasifican de acuerdo a los establecidos en la NTE INEN 738.

**4.2.2** Por la clase de incendio a que se destinan, los extintores se clasifican en:

a) *Extintores de clase A*. Los extintores de incendios para la protección de riesgos Clase A se deben seleccionar de los tipos que están listados y rotulados específicamente para uso de incendios Clase A.

b) *Extintores clase B*. Los extintores de incendio para protección de Clase B se deben seleccionar de los tipos que están específicamente listados y rotulados para uso en incendios Clase B.

c) *Extintores clase C*. Los extintores de incendios para la protección de riesgos Clase C se deben seleccionar de los tipos que están listados y rotulados específicamente para uso de incendios Clase C.

d) *Extintores clase D*. Los extintores de incendio y agentes extintores para la protección de riesgos Clase D deben ser de los tipos listados específicamente y rotulados para el uso en el riesgo de metal combustible específico.

e) *Extintores clase K*. Los extintores de incendio para la protección de riesgos Clase K se deben seleccionar entre los tipos específicamente listados y rotulados para uso en incendios Clase K.

**4.2.3** Por la masa o volumen del agente extinguidor, los extintores se clasifican en:

a) Según la masa contenida – por el valor en kilogramos,

b) Según el volumen contenido – por el valor en litros.

**4.2.4** Por el agente extinguidor, los extintores se clasifican en:

a) Extintores de agua,

b) Extintores de espuma,

c) Extintores de polvo (seco y químico seco),

- d) Extintores de Anhídrido Carbónico (CO<sub>2</sub>),
- e) Extintores de Halón (hidrocarburos halógenos).

**4.2.5** Por el sistema de propulsión, los extintores se clasifican en:

- a) Aire u otros gases de presión sobre la atmosfera, contenido en el recipiente juntamente con el agente extinguidor,
- b) Gas a presión sobre la atmosfera en recipientes separado al agente extinguidor.

## **5. CLASIFICACIÓN DE LOS INCENDIOS**

**5.1** De acuerdo al tipo de combustible en el que se produce, los incendios pueden clasificarse en:

**5.1.1 Clase A:** Son incendios de materiales combustibles comunes como madera, tela, papel, caucho, plásticos y muchos derivados sintéticos.

**5.1.2 Clase B:** Son incendios de líquidos inflamables, líquidos combustibles, grasas de petróleo, alquitrán, aceites, pinturas a base de aceites, disolventes, lacas, alcoholes y grasas inflamables.

**5.1.3 Clase C:** son incendios que involucran equipos eléctricos energizados.

**5.1.4 Clase D:** Son incendios de metales combustibles como el magnesio, titanio, circonio, sodio, litio y potasio.

## **6. DISPOSICIONES GENERALES**

### **6.1 Designación**

**6.1.1** Los extintores portátiles se designarán:

- a) Por la clase (s) de incendio (s) a que se destinan (A, B, C, D o K).
- b) Masa o volumen del agente extinguidor.

Además, opcionalmente se escribirán a continuación:

- c) Por el índice de servicio.
- d) Agente extinguidor.
- e) Sistema de propulsión.

## **EXTINTORES PORTÁTILES. REQUISITOS GENERALES.**

### **1. OBJETO**

**1.1** Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los extintores portátiles en general.

### **2. ALCANCE**

**2.1** Esta norma se aplica a los extintores, independientemente del agente de extinción que utilicen, de la cantidad del mismo o de la clase de fuego a que se destinan.

### **4. REQUISITOS**

#### **4.2 Extintores completos**

##### **4.2.3 Capacidad de extinción**

**4.2.4.1** Los extintores clases A, B, C, AB y ABC, se ensayarán de acuerdo al numeral 4.2 de la NTE INEN 737 para establecer la capacidad de extinción.

**4.2.3.2** Los siguientes requisitos se aplican a todos los extintores, excepto los de clase A que contienen agente extintor consistente solo en agua (sin aditivos), los que se ensayaran exclusivamente para comprobar la descarga y no la capacidad de extinción. La Tabla 7 establece los requisitos para ensayo a  $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ .

**Tabla 4-2.** Capacidad de extinción

EXTINTOR	REQUISITOS
CLASE A	La descarga debe extinguir un fuego provocado en madera. No debe producirse reignición espontanea, después de 100 min de aplicada toda la carga del extintor.
CLASE B	La descarga debe extinguir un fuego provocado en un combustible líquido. No debe producirse reignición espontanea después de 10 minutos de aplicada la carga.
CLASE C	La descarga debe extinguir un fuego provocado en gas líquido de petróleo. .
CLASE D	La descarga debe extinguir un fuego provocado en materiales metálicos.
CLASES AB, BC Y ABC	El extintor debe ser capaz de extinguir cada vez con una recarga completa, fuegos de los tipos A y B; B y C; así como A, B y C, respectivamente.

Fuente: NTE INEN 801:1987

#### 4.2.4 Descarga

4.2.4.2 La Tabla 8 establece los requisitos para el ensayo a  $20 \pm 2^\circ\text{C}$ .

**Tabla 5-2.** Características de descarga

EXTINTOR	REQUISITOS		
Clase A, agente extintor agua pura o con aditivos. Espuma.	2) Alcance (mínimo)	2) Periodo de descarga (t) (máximo)	2) Grado de descarga (mínimo) G
	8 m	Agua – 50s, a razón de 1,7 l/s Espuma – 30s	0,95
Otros extintores (a – diferente de agua b, AB, C, D)	2,5m	Contenido t	Polvo químico -0,85
		Hasta 3 kg (1) 6	Halón -0,85
		3-6 9	(fase líquida)
		6-10 12	CO <sub>2</sub> (fase líquida) -0,75
	Más de 10 15	Otros -0,85	

Fuente: NTE INEN 801:1987

4.2.4.3 Capacidad de descarga (C). Se determina la capacidad de descarga del extintor, multiplicando el grado de descarga (G) por el valor nominal de la carga (K) en kilogramos o litros, dividido para el periodo de descarga (t).

4.2.4.4 La capacidad de descarga (C) no debe ser inferior a 2 kg/s o 2 l/s.

#### 4.7 Identificación y marcado

4.7.1 Los extintores se pintarán de color rojo de seguridad según la NTE INEN 439. Opcionalmente, se puede identificar el agente extintor mediante una banda de color, según la Tabla 9.

**Tabla 6-2.** Identificación del agente extintor

AGENTE EXTINTOR	COLOR	REFERENCIA
Agua	-	-
Espuma	Amarillo	NTE INEN 439
Polvo (todos los tipos)	Azul	
CO <sub>2</sub>	Negro	
Halón	Verde	

Fuente: NTE INEN 801:1987

## **5. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS**

### **5.2 Instalación y distribución en edificaciones**

**5.2.1** Para la instalación y distribución de extintores portátiles en edificación, se aplicará lo establecido en la NTE INEN 802. (NTE INEN 801:1987, 1987, pp. 1-9)

*2.3.1.9 Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 802:1987-05*

## **EXTINTORES PORTÁTILES. SELECCIÓN Y DISTRIBUCIÓN EN EDIFICACIONES.**

Según la Norma NTE INEN 802:1987-05, (1987, pp. 1-5). EXTINTORES PORTÁTILES Y ESTACIONARIOS CONTRA INCENDIOS. DEFINICIONES Y CLASIFICACIÓN. Nos indica lo siguiente:

### **1. OBJETO**

**1.1** Esta norma establece la forma de seleccionar y distribuir extintores portátiles en áreas que deben protegerse contra incendios.

### **2. ALCANCE**

**2.1** Esta norma se aplica a todo tipo de extintor portátil, a instalaciones en edificios o áreas cubiertas.

## **4. DISPOSICIONES GENERALES**

### **4.1 Selección de extintores – Generalidades**

**4.1.1** La selección de los extintores para una determinada área, debe regirse al tipo de fuego que pueda presentarse, al tipo de edificio, a la carga de fuego y a la intensidad con que se ocupe el local (personas presentes); en otros casos, la elección se efectuara de acuerdo al uso; p. e. a la diversidad de materiales o peligro específico que se anticipe, temperatura ambiente y otros factores determinantes en cada caso.

**4.1.2** La selección de los extintores se efectuará de acuerdo a los factores mencionados en 4.1.1., tomando en cuenta los tipos de extintores de fábrica usual.

**4.2.2** Para fuegos con riesgo eléctrico, es decir, para aquellos en los cuales interviene la electricidad, existiendo el riesgo de que al momento del fuego haya cables o elementos con tensión eléctrica, deberán elegirse extintores de Halon 1211, Halon 1301, y polvos químicos secos. Se pueden usar también extintores de CO<sub>2</sub>, siempre y cuando el dispositivo disparador del extintor no sea metálico.

### **4.3 Distribución de los extintores portátiles – Generalidades**

**4.3.1** El número de extintores necesarios para proteger determinada área se establece en los numerales 4.4 y 4.5. Con frecuencia deberán instalarse más extintores para proveer de mayor protección. Se pueden emplear extintores de clasificación menor a la establecida en 4.4 siempre y cuando su instalación no sea para completar, sino para mejorar, los requisitos establecidos en esta norma.

**4.3.2** Se deben proveer extintores para la protección contra incendio de las estructuras de edificaciones, de ser combustibles, y para protección contra los riesgos provenientes del uso dado el edificio o áreas involucradas.

**4.3.4** La protección requerida para las edificaciones debe proveerse por medio de extintores apropiados para clase A.

**4.3.4** La protección contra riesgos originados por el uso de edificios o áreas particulares, se proveerá mediante extintores para fuegos de clase A, B, C o D, de acuerdo al riesgo que esté presente.

**4.3.5** Se puede considerar que los extintores para fuegos clase A dispuestos para protección de las estructuras del edificio, protegen también contra incendios clase a provenientes del uso.

### **4.4 Distribución de extintores clase A**

**4.4.1** Los riesgos de fuego de clase A están presentes en casi toda edificación y para casi todo uso. El extintor se considera solamente un medio inicial de lucha contra el fuego. La capacidad total de unidades de extinción clase a para determinada área, debe determinarse

multiplicando el área en metros cuadrados, por el factor 0,065. En todo caso, no debe tomarse inferior a 26 A, que corresponde a 2 extintores de clase 13<sup>a</sup>, y a 400 m<sup>2</sup> de superficie. Sin embargo, en el caso de áreas menores, que no excedan 100 m<sup>2</sup>, el extintor mínimo deberá ser 13A.

**4.4.2** La clase de extintor que se escoja dependerá del tipo de riesgo presente (fuegos A, B, C o D).

## **4.5 Distribución de extintores clase B**

**4.5.1** La Tabla 10 establece los valores mínimos de índice de servicio total, recomendados para la distribución de extintores clase B.

**4.5.2** Al aplicar los criterios de la Tabla 10, deben tomarse en cuenta también las siguientes consideraciones:

- a) Cada habitación o área cerrada debe considerarse separadamente.
- b) Las posibles fuentes de riesgo (recipientes con líquidos combustibles), que se hallen separados más de 20 m entre sí, deben considerarse separadamente.
- c) Los recipientes que contengan líquidos combustibles, situados a menos de 2 m entre sí, deben considerarse como un solo grupo. El mínimo requerido de extintores se determina de acuerdo al renglón 2 de la Tabla 10.
- d) Los recipientes que contengan líquidos combustibles, situados entre sí a más de 2 m de distancia, pero menos de 20 m, se consideran grupos distintos. El mínimo requerido de extintores se determina de acuerdo al renglón 3 de la Tabla 10. (NTE INEN 802:1987, 1987, pp. 1-4)

## **4.6 Selección y distribución de extintores de clase C y D**

**4.6.1** Para la distribución de los extintores de clase C y D se procederá de acuerdo al riesgo presente; siendo muy diverso en naturaleza, deberá establecerse para cada caso particular.

**Tabla 7-2.** Determinación del mínimo de extintores requeridos, para riesgo clase B

1	2	3
Posible fuente de riesgo	Índice de servicio total recomendado	
	Extintores de espuma	Otros extintores
1	Recipientes simples, abiertos, con líquidos combustibles.	Área del recipiente en metros cuadrados, multiplicar por,
	50	80
2	Grupos de recipientes con líquidos combustibles.	Área de todos los recipientes del grupo, multiplicar por,
	50	80
3	Conjunto de grupos de recipientes con líquidos combustibles.	Área del recipiente aislado mayor, o del grupo de recipientes de mayor área, multiplicar por,
	50	80

Fuente: NTE INEN 801:1987

### 2.3.2 Normativa internacional

#### 2.3.2.1 Norma NTP 434. Superficies de Trabajo Seguras (I)

#### Tipos de riesgos de las superficies de trabajo y sus causas

##### Riesgos

Los tipos de riesgos normalmente asociados al desplazamiento por las superficies de trabajo son principalmente dos:

- Caídas al mismo nivel al tropezar o resbalar.
- Golpes o choques contra elementos diversos.

Los factores de riesgos que los generan pueden clasificarse en tres grupos: agentes materiales de las propias superficies de trabajo, entorno físico de trabajo y gestión y organización. (INSHT, 2008, p. 1)

##### Señalización

La señalización inexistente o inadecuada de las zonas peligrosas, cruces, pasillos de circulación utilizando las normas existentes (forma, color...), zonas con limitación de altura, etc. Puede influir en la actualización de los riesgos indicados. (INSHT, 2008, p. 3)

## Medidas preventivas: Agentes materiales

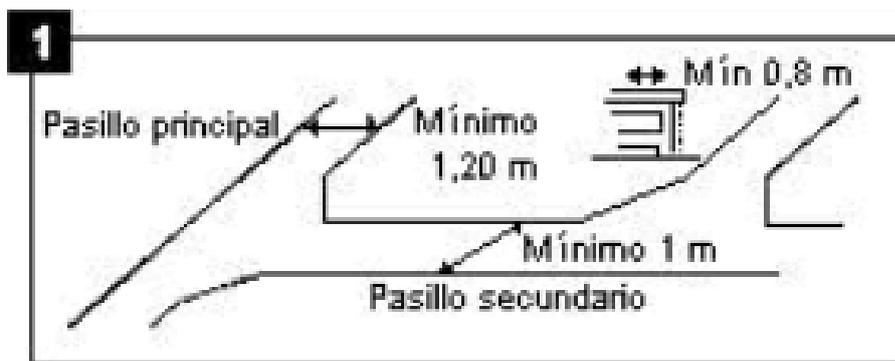
### Vías de circulación

Por razones de seguridad se deberán separar siempre que sea posible las vías reservadas a los peatones de las reservadas a vehículos y medias de transporte. De cara a planificar las dimensiones de las vías de circulación que se deben tener en cuenta los siguientes parámetros:

- Frecuencia de tráfico de vehículos y peatones.
- Las dimensiones máximas de los vehículos que vayan a circular por el interior de la empresa.

Para el dimensionamiento de las vías de circulación deben considerarse los siguientes aspectos:

- Vías exclusivamente peatonales:** las dimensiones mínimas destinadas a peatones serán de 1,20 m para pasillos principales y de 1 m para pasillos secundarios. Véase en Figura 2-2. (INSHT, 2008, p. 3)



**Figura 2-1.** Dimensiones mínimas de vías peatonales

Fuente: Norma NTP 434

### 2.3.2.2 NTP 40: Detección de incendios

#### Introducción

Se entiende por detección de incendios el hecho de descubrir y avisar que hay un incendio en un determinado lugar.

Las características últimas que deben valorar cualquier sistema de detección en su conjunto son la rapidez y la fiabilidad en la detección. De la rapidez dependerá la demora en la puesta en marcha del plan de emergencia y por tanto sus posibilidades de éxito; la fiabilidad es imprescindible para evitar que las falsas alarmas quiten credibilidad y confianza al sistema, lo que desemboca en una pérdida de rapidez en la puesta en marcha del plan de emergencia.

### **Sistemas de detección de incendios. Elección**

La detección de un incendio se puede realizar por:

- Detección humana.
- Una instalación de detección automática.
- Sistemas mixtos.

La elección del sistema de detección viene condicionada por:

- Las pérdidas humanas o materiales en juego.
- La posibilidad de vigilancia constante y total por personas.
- La rapidez requerida.
- La fiabilidad requerida.
- Su coherencia con el resto del plan de emergencia.
- Su coste económico, etc.

Hay ocasiones en que los factores de decisión se limitan: por ejemplo, en un lugar donde raramente entran personas, o un lugar inaccesible (por ejemplo un almacén paletizado), la detección humana queda descartada y por tanto la decisión queda limitada a instalar detección automática o no disponer de detección.

### **Detección humana**

La detección queda confiada a las personas. Durante el día, si hay presencia continuada de personas en densidad suficiente y en las distintas áreas, la detección rápida del incendio queda asegurada en todas las zonas o áreas visibles (no así en zonas "escondidas"). Durante la noche la tarea de detección se confía al servicio de vigilante(s) mediante rondas estratégicas cada cierto tiempo. Salvo que el vigilante es persona de confianza,

debe supervisarse necesariamente su labor de vigilancia (detección). Este control se efectúa, por ejemplo, obligando a fichar cada cierto tiempo en su reloj, cuya llave de accionamiento está situada en puntos clave del recorrido de vigilancia. La ficha impresa por el reloj permite determinar si se han realizado las rondas previstas.

### **Detección automática de incendios**

Las instalaciones fijas de detección de incendios permiten la detección y localización automática del incendio, así como la puesta en marcha automática de aquellas secuencias del plan de alarma incorporadas a la central de detección.

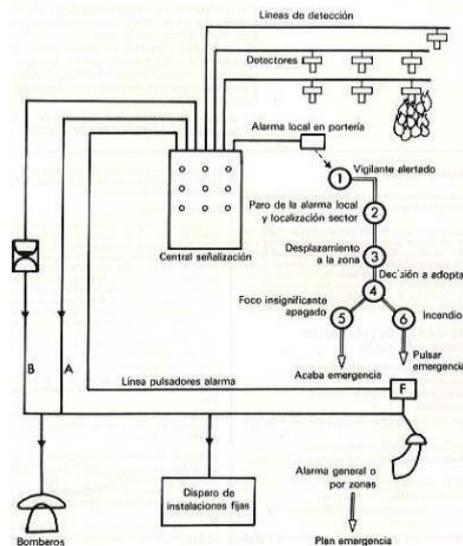
En general la rapidez de detección es superior a la detección por vigilante, si bien caben las detecciones erróneas. Pueden vigilar permanentemente zonas inaccesibles a la detección humana.

Normalmente la central está supervisada por un vigilante en un puesto de control, si bien puede programarse para actuar automáticamente si no existe esta vigilancia o si el vigilante no actúa correctamente según el plan preestablecido (plan de alarma programable).

El sistema debe poseer seguridad de funcionamiento por lo que necesariamente debe autovigilarse. Además una correcta instalación debe tener cierta capacidad de adaptación a los cambios.

En la Figura 2-3 se aprecia un esquema genérico de una instalación automática de detección y de una posible secuencia funcional para la misma. Sus componentes principales son:

- Detectores automáticos.
- Pulsadores manuales.
- Central de señalización y mando a distancia.
- Líneas.
- Aparatos auxiliares: alarma general, teléfono directo a bomberos, accionamiento sistemas extinción, etc.



**Figura 3-2.** Instalación automática de detección de incendios. Componentes y funciones  
**Fuente:** NTP 40

### Tipos de detectores

Los detectores son los elementos que detectan el fuego a través de alguno de los fenómenos que le acompañan: gases, humos, temperaturas o radiación UV, visible o infrarroja. Según el fenómeno que detectan se denominan:

- Detector de gases de combustión iónico (humos visibles o invisibles).
- Detector óptico de humos (humos visibles).
- Detector de temperatura.
- Detector de radiaciones.

### Criterios legales

La exigencia de instalaciones automáticas de detección se ha reducido, en la Normativa Legal Vigente, a los locales de pública concurrencia, lo cual es lógico por cuanto la detección precoz permite el control rápido del fuego limitando la probabilidad de tener que ordenar la evacuación, en actividades donde inevitablemente surgirían problemas (grandes almacenes, hospitales, aparcamientos de vehículos, etc.).

Se relacionan a continuación, como referencia, extractos de la Normativa de obligado cumplimiento a nivel nacional. (NTP 140, 1983, pp. 1-4)

## CAPÍTULO III

### 3 SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA TUBASEC C.A.

#### 3.1 Análisis de situación actual

##### 3.1.1 Generalidades

La empresa TUBASEC C.A. se encuentra ubicada en la provincia de Chimborazo, en la ciudad de Riobamba, entre las Av. 9 de Octubre y Leopoldo Freire. Es una empresa privada.

La empresa TUBASEC C.A. cuenta con 100 trabajadores que laboran en dos jornadas diarias, distribuidos de la siguiente manera:

**Tabla 1-3.** Personal distribuido por áreas

ÁREA	Nº PERSONAS
Gerencia	2
Sala de espera	0
Contabilidad	6
Seguridad y Salud en el Trabajo	2
Talento Humano	2
Edificio 2	8
Limpieza/Lavandería	1
Bodega	2
Restaurante	3
Mantenimiento	8
Automotriz	1
Construcciones	3
Metalurgia	2
ECUATEJA	5
Moldeo	10
Bodega Cartón Celulosa	3
Pallets	2
Bloques	9

TECHO LUZ	5
EUROLIT	16
Resanado	5
Caldero	0
Generadores	0
Dispensario médico	3
Casilleros	0
Laboratorio	2
Dispensario de Combustibles	0

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

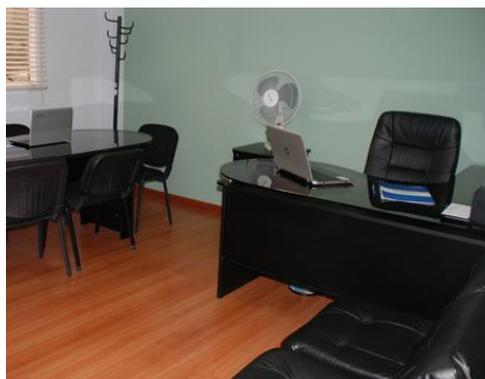
Es necesario considerar que la empresa recibe un promedio de 15 visitantes por día.

Cabe recalcar que TUBASEC C.A. no cuenta con un estudio referente a un Plan Integral de Gestión de Riesgos y, además la defensa contra incendios al igual que la señalética existente en la empresa no cumple con las normativas vigentes. En caso de una eventualidad adversa como un incendio, sismo o erupción volcánica, el personal que labora en la empresa no tendría conocimiento alguno para afrontarlos.

Con la implementación de un Plan Integral de Gestión de Riesgos en la empresa TUBASEC C.A. se considera mejorar las condiciones de seguridad para todo el personal que labora. Con el estudio y análisis de los posibles riesgos que genera un desastre, ya sean estos de origen antrópico o natural.

### 3.1.2 Situación actual: Oficina – Gerencia

Esta oficina se encuentra ubicada en el primer piso del edificio principal, aquí laboran dos personas. Este lugar no cuenta con equipos contra incendios ni tampoco señalética, también se considera que las paredes son de fibrocemento y el piso es de madera.



**Figura 1-3.** Oficina - Gerencia

Fuente: TUBASEC C.A.

Los equipos de protección contra incendios, señalética de evacuación, prohibición y condición segura se encuentran en la salida de la primera planta del edificio principal.



**Figura 2-3.** Salida de edificio principal  
Fuente: TUBASEC C.A.



**Figura 3-1.** Señalética de evacuación del edificio principal  
Fuente: TUBASEC C.A.

**Tabla 2-3.** Señalética. Oficina - Gerencia

SEÑALÉTICA			
TIPO	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO	
		SI	NO
Vertical	Equipo contra incendio	x	
	Prohibición	x	
	Condición segura	x	
Horizontal	Franja de seguridad para señalización de extintores		x

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

**Tabla 3-1.** Equipos de defensa contra incendios. Oficina - Gerencia

EQUIPOS DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS	
OBJETO	CANTIDAD
Detector de humo	0
Extintor	1

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

### 3.1.3 Situación actual: Sala de Espera

Este espacio se encuentra ubicado en el primer piso del edificio principal, aquí las personas que visitan la empresa disponen de sillones para su comodidad mientras esperan a ser atendidos.

Este lugar no cuenta con equipos contra incendios ni tampoco señalética, también se considera que las paredes son de madera tratada, el piso es de cerámica y el techo es de fibrocemento.



**Figura 4-3.** Sala de espera  
Fuente: TUBASEC C.A.

Los equipos de protección contra incendios, señalética de evacuación, prohibición y condición segura se encuentran en la salida de la primera planta del edificio principal.

**Tabla 4-3.** Señalética. Sala de espera

SEÑALÉTICA			
TIPO	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO	
		SI	NO
Vertical	Equipo contra incendio	x	
	Prohibición	x	
	Condición segura	x	
Horizontal	Franja de seguridad para señalización de extintores		x

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

**Tabla 5-3.** Equipos de defensa contra incendios. Sala de espera

EQUIPOS DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS	
OBJETO	CANTIDAD
Detector de humo	0
Extintor	1

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

### 3.1.4 Situación actual: Oficina – Contabilidad

Esta oficina se encuentra ubicada en el primer piso del edificio principal, aquí laboran seis personas.

Este lugar no cuenta con equipos contra incendios y la señalética es insuficiente, también se considera que las paredes son de fibrocemento y el piso es de cerámica, además dentro de esta oficina existen subdivisiones por cada persona que labora, estas subdivisiones son de madera.



**Figura 5-3.** Oficinas – Contabilidad  
Fuente: TUBASEC C.A.

El extintor que existe para el primer piso del edificio principal se encuentra al ingreso, solo existe uno y su señalética se encuentra tapada, aquí además existe una señalética de evacuación.



**Figura 6-3.** Extintor del primer piso del edificio principal  
Fuente: TUBASEC C.A.

**Tabla 6-3.** Señalética. Oficina - Contabilidad

SEÑALÉTICA			
TIPO	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO	
		SI	NO
Vertical	Equipo contra incendio	x	
	Prohibición	x	
	Condición segura	x	
Horizontal	Franja de seguridad para señalización de extintores		x

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

**Tabla 7-3.** Equipos de defensa contra incendios. Oficina - Contabilidad

EQUIPOS DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS	
OBJETO	CANTIDAD
Detector de humo	0
Extintor	1

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

### 3.1.5 Situación actual: Oficina – Seguridad y Salud en el Trabajo (SST)

Esta oficina se encuentra ubicada en el segundo piso del edificio principal, aquí laboran dos personas.

Este lugar no cuenta con equipos contra incendios ni tampoco señalética, también se considera que las paredes y el techo son de fibrocemento, el piso está cubierto por madera. Además, existen muchos instrumentos de oficina.



**Figura 7-3.** Oficina - Seguridad y Salud en el Trabajo

Fuente: TUBASEC C.A.

El extintor y la diferente señalética se encuentran en el pasillo de salida con dirección a las gradas del segundo piso del edificio principal.



**Figura 8-3.** Pasillo del segundo piso del edificio principal  
Fuente: TUBASEC C.A.

**Tabla 8-3.** Señalética. Oficina - Seguridad y Salud en el Trabajo

SEÑALÉTICA			
TIPO	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO	
		SI	NO
Vertical	Equipo contra incendio	x	
	Prohibición	x	
	Condición segura	x	
Horizontal	Franja de seguridad para señalización de extintores		x

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

**Tabla 9-3.** Equipos de defensa contra incendios. Oficina - SST

EQUIPOS DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS	
OBJETO	CANTIDAD
Detector de humo	0
Extintor	1

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

### 3.1.6 Situación actual: Oficina – Talento Humano

Esta oficina se encuentra ubicada en el segundo piso del edificio principal, aquí laboran dos personas.

Este lugar no cuenta con equipos contra incendios ni tampoco señalética, también se considera que las paredes y el techo son de fibrocemento. En esta oficina se encuentran muchos insumos de oficina, así como documentos.



**Figura 9-3.** Oficina - Talento Humano  
Fuente: TUBASEC C.A.

Esta oficina tiene su respectivo extintor y señalética en la parte del pasillo de salida a las gradas del segundo piso del edificio principal.

**Tabla 10-3.** Señalética. Oficina - Talento Humano

SEÑALÉTICA			
TIPO	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO	
		SI	NO
Vertical	Equipo contra incendio	x	
	Prohibición	x	
	Condición segura	x	
Horizontal	Franja de seguridad para señalización de extintores		x

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

**Tabla 11-3.** Equipos de defensa contra incendio. Oficina - Talento Humano

EQUIPOS DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS	
OBJETO	CANTIDAD
Detector de humo	0
Extintor	1

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

### 3.1.7 Situación actual: Edificio 2

Este edificio se encuentra al ingreso de la empresa, donde se existen las oficinas de guardianía, expediciones y sistemas. Aquí laboran ocho personas en todo el edificio, la construcción de este edificio es hecha de bloques de hormigón, los techos son de fibrocemento y el piso es de cerámica.



**Figura 10-3.** Edificio 2  
Fuente: TUBASEC C.A.

La señalética y los equipos de defensa contra incendios del edificio no es suficiente, dado que aquí existen muchos insumos de oficina y documentos.



**Figura 11-3.** Oficina de sistemas  
Fuente: TUBASEC C.A.

**Tabla 12-3.** Señalética. Edificio 2

SEÑALÉTICA			
TIPO	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO	
		SI	NO
Vertical	Equipo contra incendio	x	
	Prohibición	x	
	Condición segura	x	
Horizontal	Franja de seguridad para señalización de extintores		x

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

**Tabla 12-3.** Equipos de defensa contra incendios. Edificio 2

EQUIPOS DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS	
OBJETO	CANTIDAD
Detector de humo	0
Extintor	1

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

### 3.1.8 Situación actual: Dispensario Médico

El dispensario médico se encuentra ubicado al lado derecho de los casilleros, aquí el personal recurre cuando existe un accidente donde los médicos de la empresa evalúan a la víctima.

Este lugar cuenta con equipos contra incendios y señalética, también se considera que las paredes y el techo son de fibrocemento.



**Figura 12-3.** Dispensario médico  
Fuente: TUBASEC C.A.

**Tabla 14-3.** Señalética. Dispensario médico

SEÑALÉTICA			
TIPO	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO	
		SI	NO
Vertical	Equipo contra incendio	x	
	Prohibición	x	
	Condición segura	x	
Horizontal	Franja de seguridad para señalización de extintores		x

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

**Tabla 15-3.** Equipos de defensa contra incendios. Dispensario médico

EQUIPOS DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS	
OBJETO	CANTIDAD
Detector de humo	0
Extintor	1

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

### 3.1.9 Situación actual: Restaurante

El restaurante se encuentra ubicado en el a lado derecho del edificio principal, esta infraestructura cuenta solo con un piso, aquí todo el personal de la empresa se reúne en diferentes horarios para alimentarse.

Este lugar cuenta con un extintor y señalética, también se considera que las paredes y el techo son de fibrocemento.



**Figura 13-3.** Restaurante  
Fuente: TUBASEC C.A.

**Tabla 16-3.** Señalética. Restaurante

SEÑALÉTICA			
TIPO	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO	
		SI	NO
Vertical	Equipo contra incendio	x	
	Prohibición	x	
	Condición segura	x	
Horizontal	Franja de seguridad para señalización de extintores		x

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

**Tabla 17-3.** Equipo de defensa contra incendios. Restaurante

EQUIPOS DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS	
OBJETO	CANTIDAD
Detector de humo	0
Extintor	1

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

### 3.1.10 Situación actual: Laboratorio

El laboratorio se encuentra ubicado en el a lado derecho del dispensario médico, esta infraestructura cuenta solo con un piso, aquí laboran dos personas, las cuales se encargan de hacer las pruebas a los productos que fabrica la empresa.

Este lugar cuenta con un extintor, pero no con señalética de precaución de riesgos eléctricos, también se considera que las paredes y el techo son de fibrocemento.



**Figura 14-3. Laboratorio**  
Fuente: TUBASEC C.A.

**Tabla 18-3. Señalética. Laboratorio**

SEÑALÉTICA			
TIPO	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO	
		SI	NO
Vertical	Equipo contra incendio	x	
	Prohibición	x	
	Condición segura	x	
	Precaución		x
Horizontal	Franja de seguridad para señalización de extintores		x

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

**Tabla 19-3. Equipo de defensa contra incendios. Laboratorio**

EQUIPOS DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS	
OBJETO	CANTIDAD
Detector de humo	0
Extintor	1

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

### 3.1.11 Situación actual: Lavandería

La lavandería se encuentra ubicada en el a lado derecho del laboratorio 1, esta infraestructura cuenta solo con un piso, aquí labora una persona, la cual se dedica a lavar la ropa de todas las personas que laboran en las plantas de producción.

Este lugar cuenta con un extintor, pero no cuenta con señalética de evacuación, también se considera que las paredes y el techo son de fibrocemento.



**Figura 15-2.** Lavandería  
Fuente: TUBASEC C.A.

**Tabla 20-3.** Señalética. Lavandería

SEÑALÉTICA			
TIPO	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO	
		SI	NO
Vertical	Equipo contra incendio	x	
	Prohibición	x	
	Condición segura		x
Horizontal	Franja de seguridad para señalización de extintores		x

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

**Tabla 21-3.** Equipos de defensa contra incendios. Lavandería

EQUIPOS DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS	
OBJETO	CANTIDAD
Detector de humo	0
Extintor	1

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

### 3.1.12 Situación actual: Bodega

La bodega se encuentra ubicada al lado derecho de la lavandería, aquí labora una persona. Esta área cuenta con extintores y no tiene señalética. Se debe considerar que aquí hay un mesanino en el cual también se almacenan equipos y entre otras cosas.



**Figura 16-3.** Bodega  
Fuente: TUBASEC C.A.

Se considera también el mesanino que existe en la bodega, aquí se almacenan la indumentaria de elementos de protección personal.



**Figura 17-3.** Mesanino de bodega  
Fuente: TUBASEC C.A.

**Tabla 22-3.** Señalética. Bodega

SEÑALÉTICA			
TIPO	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO	
		SI	NO
Vertical	Equipo contra incendio	x	
	Prohibición		x
	Condición segura		x
Horizontal	Franja de seguridad para señalización de extintores		x

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

**Tabla 23-3.** Equipos de defensa contra incendios. Bodega

EQUIPOS DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS	
OBJETO	CANTIDAD
Detector de humo	0
Extintor	2

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

### 3.1.13 Situación actual: Bodega Cartón Celulosa

La bodega de almacenamiento de cartón celulosa, se encuentra cerca al área de mecánica automotriz, aquí trabajan cinco personas las cuales se encargan de acomodar los pliegos de cartón para la producción de placas planas en la planta EUROLIT.

La infraestructura solo consta de un unas columnas de hormigón y un techo de fibrocemento. Aquí no se cuenta con extintor y la señalética se encuentra obstaculizada.



**Figura 18-3.** Bodega de cartón celulosa

Fuente: TUBASEC C.A.

**Tabla 24-3.** Señalética. Bodega de cartón celulosa

SEÑALÉTICA			
TIPO	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO	
		SI	NO
Vertical	Equipo contra incendio		x
	Prohibición	x	
	Condición segura		x
Horizontal	Franja de seguridad para señalización de extintores		x

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

**Tabla 25-3.** Equipo de defensa contra incendios. Bodega de cartón

EQUIPOS DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS	
OBJETO	CANTIDAD
Detector de humo	0
Extintor	1

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

### 3.1.14 Situación actual: Dispensarios de Combustibles

Los dispensarios de combustibles se encuentran ubicados al lado izquierdo del área de mecánica automotriz y el otro se encuentra en frente a la bodega general. Aquí no trabaja ninguna persona, a menos de que sea necesario el reabastecimiento de combustible. La estructura donde son almacenados es poco correcta para la acumulación de estos, aquí podemos encontrar sustancias como diésel, GLP y resina.

La señalética es insuficiente para el caso y además existen pocos extintores en caso de algún conato de incendio.



**Figura 19-3.** Dispensario de combustibles 1

Fuente: TUBASEC C.A.



**Figura 20-3.** Dispensario de combustibles 2

Fuente: TUBASEC C.A.

**Tabla 26-3.** Señalética. Dispensarios de combustible

SEÑALÉTICA			
TIPO	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO	
		SI	NO
Vertical	Equipo contra incendio	x	
	Prohibición	x	
	Condición segura		x
	Prevención		x
Horizontal	Franja de seguridad para señalización de extintores		x

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

**Tabla 27-3.** Equipo de defensa contra incendios. Dispensario de combustibles

EQUIPOS DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS	
OBJETO	CANTIDAD
Detector de humo	0
Extintor	3

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

### 3.1.15 Situación actual: Subestaciones

Los generadores se encuentran ubicados al lado derecho del área de mantenimiento y el otro se encuentra en la parte de afuera de la planta de TECHO LUZ. Aquí no trabaja ninguna persona, la infraestructura de cada uno es de bloques y hormigón, con el techo de fibrocemento. Estos solo se activan en caso de que la zona donde está ubicada la planta se quedara sin energía eléctrica.

Las señales aquí son suficientes, dado que nadie transita por estos lugares en caso de no ser necesario. Tenemos en cada uno un extintor y la necesaria señalética de evacuación en caso de un evento adverso, además cuenta con señales de prohibición.



**Figura 21-33.** Generador 1

Fuente: TUBASEC C.A.

En cada una de las subestaciones o generadores existe la señalética de riesgo eléctrico. Pero en algunos casos la señalética se encuentra deteriorada, por lo que es necesario cambiarla.



**Figura 22-3. Generador 2**  
Fuente: TUBASEC C.A.

**Tabla 28-3. Señalética. Subestaciones**

SEÑALÉTICA			
TIPO	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO	
		SI	NO
Vertical	Equipo contra incendio	x	
	Prohibición	x	
	Prohibición	x	
	Condición segura	x	
Horizontal	Franja de seguridad para señalización de extintores		x

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

**Tabla 29-3. Equipo de defensa contra incendio. Subestaciones**

EQUIPOS DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS	
OBJETO	CANTIDAD
Detector de humo	0
Extintor	3

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

### 3.1.16 Situación actual: Casilleros

Los vestidores y baños se encuentran ubicados al lado derecho del restaurante. Aquí las personas dejan sus pertenencias en los casilleros. En esta área, se encuentra un solo extintor y además solo hay una señalética de prohibición. La edificación está hecha de fibrocemento.



**Figura 23-3.** Casilleros  
Fuente: TUBASEC C.A.

**Tabla 30-3.** Señalética. Casilleros

SEÑALÉTICA			
TIPO	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO	
		SI	NO
Vertical	Equipo contra incendio		x
	Prohibición	x	
	Condición segura	x	
Horizontal	Franja de seguridad para señalización de extintores		x

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

**Tabla 31-3.** Equipo de defensa contra incendios. Casilleros

EQUIPOS DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS	
OBJETO	CANTIDAD
Detector de humo	0
Extintor	0

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

### 3.1.17 Situación actual: Caldero

El área del caldero, se encuentra en medio de la empresa, frente a la planta de EUROLIT. Aquí no labora ninguna persona. Su infraestructura se encuentra hecha con paredes de ladrillo y el techo es de fibrocemento.

La señalética en esta área no es la suficiente debido a que solo existe un extintor y además la señalética está deteriorada, lo que causa poca visibilidad de las señales de advertencia.



**Figura 24-3.** Caldero  
Fuente: TUBASEC C.A.

**Tabla 32-3.** Señalética. Caldero

SEÑALÉTICA			
TIPO	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO	
		SI	NO
Vertical	Equipo contra incendio	x	
	Prohibición	x	
	Condición segura	x	
Horizontal	Franja de seguridad para señalización de extintores		x

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

**Tabla 33-32.** Equipo de defensa contra incendios. Caldero

EQUIPOS DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS	
OBJETO	CANTIDAD
Detector de humo	0
Extintor	1

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

### 3.1.18 Situación actual: Área de Mantenimiento

El área de mantenimiento se encuentra ubicada a lado derecho de la bodega, aquí laboran ocho personas, las cuales se dedican al mantenimiento de las diferentes máquinas de la empresa. En esta área se encuentran equipos contra incendios y además la señalética suficiente, dado que es un área donde existen múltiples riesgos.

Es necesario, concienciar a la gente que labora aquí sobre el orden que debe hacer en un área de trabajo, dado que, en una emergencia, las vías de evacuación deben estar totalmente desocupadas.



**Figura 25-3.** Señalética del área de mantenimiento  
Fuente: TUBASEC C.A.



**Figura 26-3.** Área de mantenimiento  
Fuente: TUBASEC C.A.

**Tabla 34-33.** Señalética. Área de mantenimiento

SEÑALÉTICA			
TIPO	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO	
		SI	NO
Vertical	Equipo contra incendio	x	
	Prohibición	x	
	Condición segura	x	
	Acción obligatoria	x	
Horizontal	Franja de seguridad para señalización de extintores		x

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

**Tabla 35-3.** Equipo de defensa contra incendio. Área de mantenimiento

EQUIPOS DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS	
OBJETO	CANTIDAD
Detector de humo	0
Extintor	1

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

### 3.1.19 Situación actual: Área de Mecánica Automotriz

El área de mecánica automotriz se encuentra ubicada al lado derecho de la zona de aprovisionamiento de combustibles, lo cual lo hace muy vulnerable en caso de incendio. En esta área labora una persona, encargada de dar mantenimiento automotriz a todos los vehículos que trabajan en producción de las diferentes plantas.

Aquí existe además la señalización suficiente y además cuenta con dos extintores, uno en el taller y el otro en la bodega de repuestos.



**Figura 27-3.** Área de mecánica automotriz  
Fuente: TUBASEC C.A.

**Tabla 36-3.** Señalética. Área mecánica automotriz

SEÑALÉTICA			
TIPO	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO	
		SI	NO
Vertical	Equipo contra incendio	x	
	Prohibición	x	
	Condición segura	x	
	Acción obligatoria	x	
Horizontal	Franja de seguridad para señalización de extintores		x

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

**Tabla 37-3.** Equipo de defensa contra incendios. Área mecánica automotriz

EQUIPOS DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS	
OBJETO	CANTIDAD
Detector de humo	0
Extintor	1

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

### 3.1.20 Situación actual: Área de Construcciones

El área de construcciones se encuentra ubicada al lado izquierdo del área de metalurgia. Aquí laboran tres personas, las cuales se dedican a construir las diferentes estructuras para los procesos productivos, en esta área no hay extintores y tampoco señaléticas.

La infraestructura de esta área está compuesta por paredes de ladrillo y el techo es de fibrocemento.



**Figura 28-3.** Área de construcciones  
Fuente: TUBASEC C.A.

**Tabla 38-3.** Señalética. Área de construcciones

SEÑALÉTICA			
TIPO	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO	
		SI	NO
Vertical	Equipo contra incendio	x	
	Prohibición	x	
	Condición segura	x	
	Acción obligatoria	x	
Horizontal	Franja de seguridad para señalización de extintores		x

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

**Tabla 39-3.** Equipos de defensa contra incendios. Área de construcciones

EQUIPOS DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS	
OBJETO	CANTIDAD
Detector de humo	0
Extintor	1

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

### 3.1.21 Situación actual: Área de Metalurgia

El área de metalurgia se encuentra al lado izquierdo de la planta de producción de ECUATEJA, aquí laboran dos personas, las cuales se dedican a la construcción de las estructuras y además a la fabricación de varias piezas para los procesos productivos.

Esta área cuenta con un extintor situado afuera de la instalación, además tiene señalética suficiente para los procesos y los riesgos encontrados. La instalación no cuenta definida los pasos y además los cables se encuentran obstruyendo los mismos, los cuales podría generar un riesgo de caídas al mismo nivel.

La infraestructura de esta área está compuesta por paredes de ladrillo y el techo es de fibrocemento.



**Figura 29-3.** Señalética en área de metalurgia  
Fuente: TUBASEC C.A.



**Figura 30-3.** Área de metalurgia  
Fuente: TUBASEC C.A.

**Tabla 40-3.** Señalética. Área metalurgia

SEÑALÉTICA			
TIPO	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO	
		SI	NO
Vertical	Equipo contra incendio	x	
	Prohibición	x	
	Condición segura	x	
	Acción obligatoria	x	
Horizontal	Franja de seguridad para señalización de extintores		x

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

**Tabla 41-3.** Equipo de defensa contra incendio. Área metalurgia

EQUIPOS DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS	
OBJETO	CANTIDAD
Detector de humo	0
Extintor	1

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

### 3.1.22 Situación actual: Línea de Producción ECUATEJA

La línea de producción de ECUATEJA se encuentra al lado derecho del área de metalurgia, aquí laboran cinco personas, las cuales se dedican a la producción de tejas de colores. Esta área consta con dos extintores y la suficiente señalética para el proceso productivo.

El orden predomina en esta área, pero no se encuentra señalado los pasos de circulación del personal, además no tiene delimitado las máquinas de producción.



**Figura 31-3.** Planta de producción ECUATEJA

Fuente: TUBASEC C.A.



**Figura 32-3.** Señalética de ECUATEJA  
Fuente: TUBASEC C.A.

Las vías de evacuación son lo suficientemente amplias, en caso de un evento adverso no habrá problema al momento de evacuación.



**Figura 33-3.** Vías de evacuación de ECUATEJA  
Fuente: TUBASEC C.A.

**Tabla 42-3.** Señalética. Línea de producción de ECUATEJA

SEÑALÉTICA					
TIPO	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO		Cantidad aceptable	Cantidad no aceptable
		SI	NO		
Vertical	Equipo contra incendio	x		x	
	Prohibición	x		x	
	Condición segura	x		x	
	Precaución	x		x	
	Acción obligatoria	x		x	
Horizontal	Franja de seguridad para señalización de extintores		x		x
	Franjas de señalización de vías de circulación		x		x

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

**Tabla 43-3.** Equipo de defensa contra incendios. Línea producción ECUATEJA

EQUIPOS DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS	
OBJETO	CANTIDAD
Detector de humo	0
Extintor	2

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

### 3.1.23 Situación actual: Línea de Moldeo

La línea de moldeo se encuentra ubicada al lado derecho de la línea de producción de ECUATEJA, aquí laboran diez personas, las cuales se dedican a la producción de planchas onduladas de fibrocemento, además producen techos y casas para perros.

La planta tiene extintores y señalética, pero no cuenta con la definición de los pasos de circulación.



**Figura 34-3.** Línea de producción de MOLDEO

Fuente: TUBASEC C.A.



**Figura 35-3.** Señalética de la línea de MOLDEO

Fuente: TUBASEC C.A.

La planta tiene las suficientes señaléticas de evacuación en caso de una eventualidad adversa.



**Figura 36-3.** Línea de producción MOLDEO  
Fuente: TUBASEC C.A.

**Tabla 44-3.** Señalética. Línea de producción de MOLDEO

SEÑALÉTICA					
TIPO	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO		Cantidad aceptable	Cantidad no aceptable
		SI	NO		
Vertical	Equipo contra incendio	x		x	
	Prohibición	x		x	
	Condición segura	x		x	
	Prevención	x		x	
	Acción obligatoria	x		x	
Horizontal	Franja de seguridad para señalización de extintores		x		x
	Franjas de señalización de vías de circulación		x		x

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

**Tabla 45-3.** Equipos de defensa contra incendios. Línea de MOLDEO

EQUIPOS DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS	
OBJETO	CANTIDAD
Detector de humo	0
Extintor	2

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

### 3.1.24 Situación actual: Línea de Producción EUROLIT

La línea de producción EUROLIT es la principal en la empresa, y se encuentra en el centro, aquí trabajan dieciséis personas, pero en esta planta trabajan tres turnos diarios. EUROLIT se encarga de producir planchas planas y onduladas de fibrocemento.

La planta cuenta con abundante señalética, pero una parte de esta necesita ser cambiada o necesita limpieza.



**Figura 37-3.** Planta de producción EUROLIT  
Fuente: TUBASEC C.A.

La planta de producción de EUROLIT tiene a su disposición varios extintores, que están ubicados en varios puntos de las instalaciones.



**Figura 38-3.** Extintor de la línea EUROLIT  
Fuente: TUBASEC C.A.

Algunas de las señales se encuentran en mal estado y además esta planta cuenta con un sistema de alarma para las eventualidades adversas que puedan suscitarse.



**Figura 39-3.** Señalética la línea EUROLIT  
Fuente: TUBASEC C.A.

La planta cuenta con cuatro salidas de emergencia en caso de una eventualidad adversa.



**Figura 40-3.** Salida de emergencia de la línea EUROLIT  
Fuente: TUBASEC C.A.

**Tabla 46-3.** Señalética. Línea de producción de EUROLIT

SEÑALÉTICA					
TIPO	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO		Cantidad aceptable	Cantidad no aceptable
		SI	NO		
Vertical	Equipo contra incendio	x		x	
	Prohibición	x		x	
	Condición segura	x		x	
	Prevención	x		x	
	Acción obligatoria	x		x	
Horizontal	Franja de seguridad para señalización de extintores		x		x
	Franjas de señalización de vías de circulación		x		x

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

**Tabla 47-3.** Equipos de defensa contra incendios. Línea EUROLIT

EQUIPOS DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS	
OBJETO	CANTIDAD
Detector de humo	0
Extintor	4

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

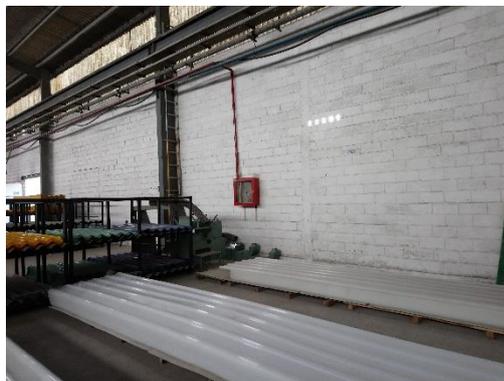
### 3.1.25 Situación actual: Línea de Producción TECHO LUZ

La línea de producción de TECHO LUZ se encuentra en la misma edificación donde opera la planta de EUROLIT. En esta planta trabajan cinco personas, las cuales se encargan de la producción de planchas onduladas de polímeros más conocido como techo traslucido y también se dedica a la producción de pallets, este producto terminado se almacena en un espacio.

Las señales en esta planta son suficientes, dado que existen varios extintores, ubicados en cada parte de la planta.



**Figura 41-3.** Extintor de la línea de producción TECHO LUZ  
Fuente: TUBASEC C.A.



**Figura 42-3.** Almacenamiento de producto terminado  
Fuente: TUBASEC C.A.



**Figura 43-3.** Extintor obstaculizado de la línea TECHO LUZ  
**Fuente:** TUBASEC C.A.

**Tabla 48-3.** Señalética. Línea de producción de TECHO LUZ

SEÑALÉTICA					
TIPO	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO		Cantidad aceptable	Cantidad no aceptable
		SI	NO		
Vertical	Equipo contra incendio	x		x	
	Prohibición	x		x	
	Condición segura	x		x	
	Precaución	x		x	
	Acción obligatoria	x		x	
Horizontal	Franja de seguridad para señalización de extintores		x		x
	Franjas de señalización de vías de circulación		x		x

**Fuente:** TUBASEC C.A.

**Realizado por:** Edwin Paspuel, 2018

**Tabla 49-3.** Equipo de defensa contra incendios. Línea TECHO LUZ

EQUIPOS DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS	
OBJETO	CANTIDAD
Detector de humo	0
Extintor	5

**Fuente:** TUBASEC C.A.

**Realizado por:** Edwin Paspuel, 2018

### 3.1.26 Situación actual: Área de Resanado

El área de resanado se encuentra a los exteriores de la línea de producción de EUROLIT, aquí laboran dos personas, las cuales se dedican a la recuperación y acondicionamiento de las planchas de fibrocemento producidas por EUROLIT.

En esta área solo se encuentra señalética de obligatoriedad, dado que no están expuestos a incendios y además al laborar al aire libre, no tienen riesgo de quedar atrapados entre la infraestructura de la planta.



**Figura 44-3.** Señalética. Resanado  
Fuente: TUBASEC C.A.

**Tabla 50-3.** Señalética. Resanado

SEÑALÉTICA					
TIPO	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO		Cantidad aceptable	Cantidad no aceptable
		SI	NO		
Vertical	Equipo contra incendio		x		x
	Prohibición		x		x
	Condición segura		x		x
	Acción obligatoria	x		x	
Horizontal	Franja de seguridad para señalización de extintores		x		x
	Franjas de señalización de vías de circulación		x		x

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

**Tabla 51-3.** Equipo de defensa contra incendios. Resanado

EQUIPOS DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS	
OBJETO	CANTIDAD
Detector de humo	0
Extintor	0

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

### 3.1.27 Situación actual: Línea de Producción de Bloques

La línea de producción de bloques se encuentra en la parte posterior de la empresa, en esta planta se encuentran trabajando nueve personas, las cuales se dedican a la producción de bloques de diferentes medidas.

La construcción de la planta se encuentra hecha en su mayoría de estructura metálica y su techo está hecho de fibrocemento y polímero.



**Figura 45-3.** Línea de producción de Bloques

Fuente: TUBASEC C.A.

La planta es nueva por lo cual no tiene señalización suficiente y además no tiene definidos los pasos para circulación.



**Figura 46-3.** Maquinaria utilizada en línea de producción de Bloques

Fuente: TUBASEC C.A.



**Figura 47-3.** Señalética de línea de producción de Bloques  
Fuente: TUBASEC C.A.

**Tabla 52-3.** Señalética. Línea de producción de Bloques

SEÑALÉTICA					
TIPO	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO		Cantidad aceptable	Cantidad no aceptable
		SI	NO		
Vertical	Equipo contra incendio	x		x	
	Prohibición		x		x
	Condición segura	x			x
	Prevención		x		x
	Acción obligatoria	x		x	
Horizontal	Franja de seguridad para señalización de extintores		x		x
	Franjas de señalización de vías de circulación		x		x

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

**Tabla 53-3.** Equipo de defensa contra incendio. Línea Bloques

EQUIPOS DE DEFENSA CONTRA INCENDIOS	
OBJETO	CANTIDAD
Detector de humo	0
Extintor	1

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

### 3.2 Diagnóstico del sistema utilizado para el ataque contra incendios

#### 3.2.1 Introducción.

En la actualidad la empresa TUBASEC C.A. no cuenta con un sistema contra incendios, solo cuenta con extintores de PQS y CO<sub>2</sub> de 10 y 20 libras de capacidad respectivamente. Estos extintores se encuentran ubicados en las oficinas y las plantas de producción, pero no son los suficientes para una emergencia.

#### 3.2.2 Mantenimiento y control de extintores para la empresa.

**Cada 6 meses:** es necesario realizar la verificación de la presión y el peso de los extintores. Además, se debe controlar la accesibilidad y su buen estado.

**Cada 12 meses:** la inspección y verificación de los extintores debe ser realizado por personal capacitado y especializado ajeno a la empresa.

### 3.3 Diagnóstico de las condiciones de señalización

#### 3.3.1 Localización de señales de seguridad

La empresa cuenta con el siguiente tipo de señaléticas bajo la norma NTE INEN 449, a continuación, descritas:

**Tabla 54-3.** Localización de señales de seguridad

LOCALIZACIÓN	SEÑALES				
	PROHIBICIÓN 	OBLIGACIÓN 	PRECAUCIÓN 	CONDICIÓN SEGURA 	EQUIPO CONTRA INCENDIOS 
Oficinas	x			x	x
Taller de mantenimiento	x	x	x	x	x
Taller de construcción	x	x	x	x	x
Taller de metalurgia	x	x	x	x	x
Bodegas	x		x	x	x
Línea ECUATEJA	x	x	x	x	x
Línea TECHO LUZ	x	x	x	x	x
Línea EUROLIT	x	x	x	x	x
Laboratorios	x				x
Departamento médico	x			x	x
Restaurant	x			x	x

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

### **3.3.2 Deficiencia detectada en las señales de seguridad y salud**

- No se ha realizado una evaluación técnica de la señalética.
- Algunas señales se encuentran deterioradas.

### **3.3.3 Identificación de factores de riesgo**

#### **Tipo de construcción**

Para la identificación de amenazas es necesario considerar el tipo de construcción de la empresa, en este caso TUBASEC C.A. está construida con hormigo, ladrillo, acero y otros materiales incombustibles de construcción. También se debe considerar que esta construcción se la realizó hace 40 años aproximadamente y durante este tiempo se fueron construyendo las diferentes plantas de producción y talleres.

#### **Factores naturales aledaños**

El volcán Tungurahua es uno de los factores naturales que afectarían directamente a la empresa, dado que se encuentra cerca de la ciudad de Riobamba y debido a que se al encontrarse en un estado de activación, la ceniza emitida por este, causaría un perjuicio para la población y para la empresa. Además, al activarse este volcán, puede emitir sismos que ocasionarían daño a la estructura de la empresa y personal que labora en la misma.

## **CAPÍTULO IV**

### **4 MÉTODOS Y TÉCNICAS**

#### **4.1 Plan Integral de Gestión de Riesgos (PIGR) para la empresa TUBASEC C.A.**

##### **a. Antecedentes**

TUBASEC C.A., es una entidad privada y se determina que no cuenta con un Plan Integral de Gestión de Riesgo (PIGR), debido a esto es necesario conocer lo que sucede en su entorno, basándolo en un estudio retrospectivo para ubicar antecedentes que permitan determinar límites y alcances de esta labor.

Con esta visión se realiza el seguimiento pertinente, con lo que se consigue determinar que no se ha realizado investigaciones anteriores en este sentido, debido a esto es necesario que el presente trabajo de titulación adquiera una gran significancia y de esta manera se estaría mitigando los riesgos que genera un desastre analizados en la empresa.

Con la elaboración del PIGR, conforme a la Normativa Técnica Legal vigente aplicable a cualquier tipo de empresa, se procederá a establecer los diferentes procedimientos a efectuar como acciones prevención, además se obtendrá una respuesta rápida y segura ante un evento adverso.

##### **b. Justificación**

El establecer los lineamientos del Plan Nacional Del Buen Vivir y conforme lo expresa en su misión, ha tomado como desafío este proceso, con la finalidad de garantizar la protección de los trabajadores y la colectividad ante los efectos negativos de un desastre natural o antrópico y apoyar el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos.

Por lo tanto, establecen los instrumentos organizativos que racionalizan la acción humana y el uso de los recursos antes, durante y después de la ocurrencia de una emergencia o desastre y son los pilares del Plan Nacional de Gestión de Riesgos.

Se debe considerara también que nuestro país Ecuador forma parte del “Cinturón de Fuego del Pacífico”, y es considerada como una zona de alta actividad sísmica. Es así, este territorio es vulnerable y presenta un alto riesgo generado por un desastre. Es por este motivo que se plantea para la empresa TUBASEC C.A. un Plan Integral de Gestión de Riesgos para así garantizar la protección tanto de las personas como instalaciones y equipos de la empresa.

### **c. Introducción**

TUBASEC C.A. se preocupa por el bien estar de su talento humano y de su comunidad que lo rodea, el presente proyecto de titulación tiene como finalidad las características generales de la aplicación en caso de amenazas naturales y las provocadas por el ser humano, y considerando que el personal que labora en condiciones seguras se halla adecuadamente capacitada y estos puedan proteger de su integridad evitando riesgos generados por un desastre.

Los directores de la empresa están conscientes de la importancia de la implementación de un Plan Integral de Gestión de Riesgos, donde los trabajadores adopten actos seguros en sus puestos de trabajo, estas personas también protegen a su familia y su entorno, incluso son capaces de cuidar de la empresa en la que prestan sus servicios.

La empresa busca el desarrollo de este proyecto de titulación y se enfoca a integrar todos los esfuerzos que tiene la empresa para adecuar el proceso de seguridad en la misma, y de esta manera lograr el alcance del proceso de mejora continua como parte de la política general de TUBASEC C.A.

Con la implementación del PIGR se mejorará la capacidad de reacción de las personas ante un evento adverso, además se considera la eficiencia de evacuación del personal en caso de que un evento adverso afecte a la empresa.

#### 4.1.1 FASE I.- Diagnóstico y análisis de riesgos

##### 4.1.1.1 Caracterización de la entidad

##### a. Ficha de caracterización de la empresa

**Tabla 1-4.** Ficha de caracterización de la empresa

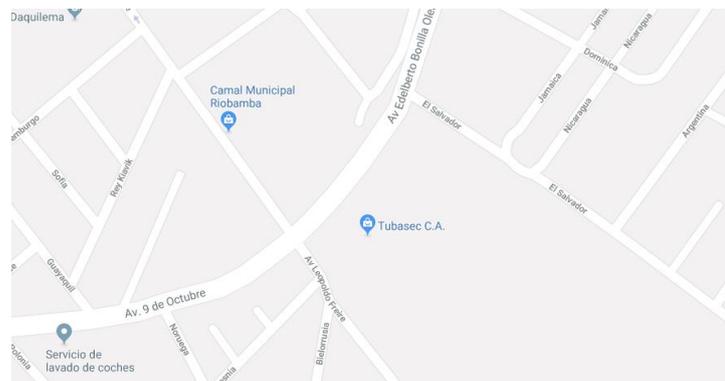
Provincia	CHIMBORAZO								
Cantón	RIOBAMBA								
Parroquia	MALDONADO								
Dirección	AV. 9 DE OCTUBRE Y AV. LEOPOLDO FREIRE								
Distrito					Coordenadas UTM: 98134m 763900m Altitud: 2729.m				
Beneficiarios directos	Total	Género		Etnia				Discapacidad	
	100	Hombres	Mujeres	Afro	Indígena	Mestizo	Blanco	Si	No
		88	12	1	0	99	0	7	0
Beneficiarios Indirectos (Población aproximada del Sector)	1500								

**Fuente:** Formato elaborado por la Dirección de capacitación del SGR.

**Realizado por:** Edwin Paspuel, 2018

##### b. Ubicación

La empresa TUBASEC C.A. está ubicada cerca al sector del Parque Industrial de la ciudad de Riobamba entre las Avenidas 9 de Octubre y Leopoldo Freire.



**Figura 1-4.** Ubicación de TUBASEC C.A.

**Fuente:** Google Maps, 2018

### **c. Historia**

TUBASEC C.A. fue creada el 9 de Enero 1978 ante el notario Primero del Cantón Quito. Dr. Vladimiro Villalba Vega.2 de Febrero de 1978, en el Registro Mercantil del Cantón Riobamba.

Desde el 12 de marzo de 1980 TUBASEC C.A. inició su operación normal, producía tuberías de cemento crisotilo en diámetros de 75mm a 700mm y en las más variadas presiones de trabajo conforme a la Norma Internacional ISO-160 y Nacional INEN 485.

En noviembre de 1993 TUBASEC C.A. se diversificó, y utilizando las mismas instalaciones, y con una reingeniería se dedica a la fabricación de productos de crisotilo-cemento (laminas ondulados en sus diferentes perfiles P7, P10, P3, y sus accesorios), tejas de hormigón coloreado, techo luz, en el año 2017 empresa crea nuevos productos, como empaste y bloques.

La capacidad anual de producción de EUROLIT alcanza a 24000 toneladas métricas, en Techo luz una producción mensual de 60 toneladas y en ECUATEJA una producción mensual de 30000 unidades, para ello y para la total operación de la empresa cuenta con 162 empleados distribuidos en las ciudades de Riobamba y Quito.

### **d. Misión**

Entregar productos garantizados y ecológicos, para el usuario andino

### **e. Visión**

TUBASEC C.A. contribuirá a solucionar los problemas de infraestructura, del país mejorando el estándar de vida de su gente.

### **f. Objetivos institucionales**

- Analizar, evaluar los riesgos y realizar los componentes para identificar los riesgos por los fenómenos geológicos, y las amenazas provocadas por las tecnologías y el ser humano.

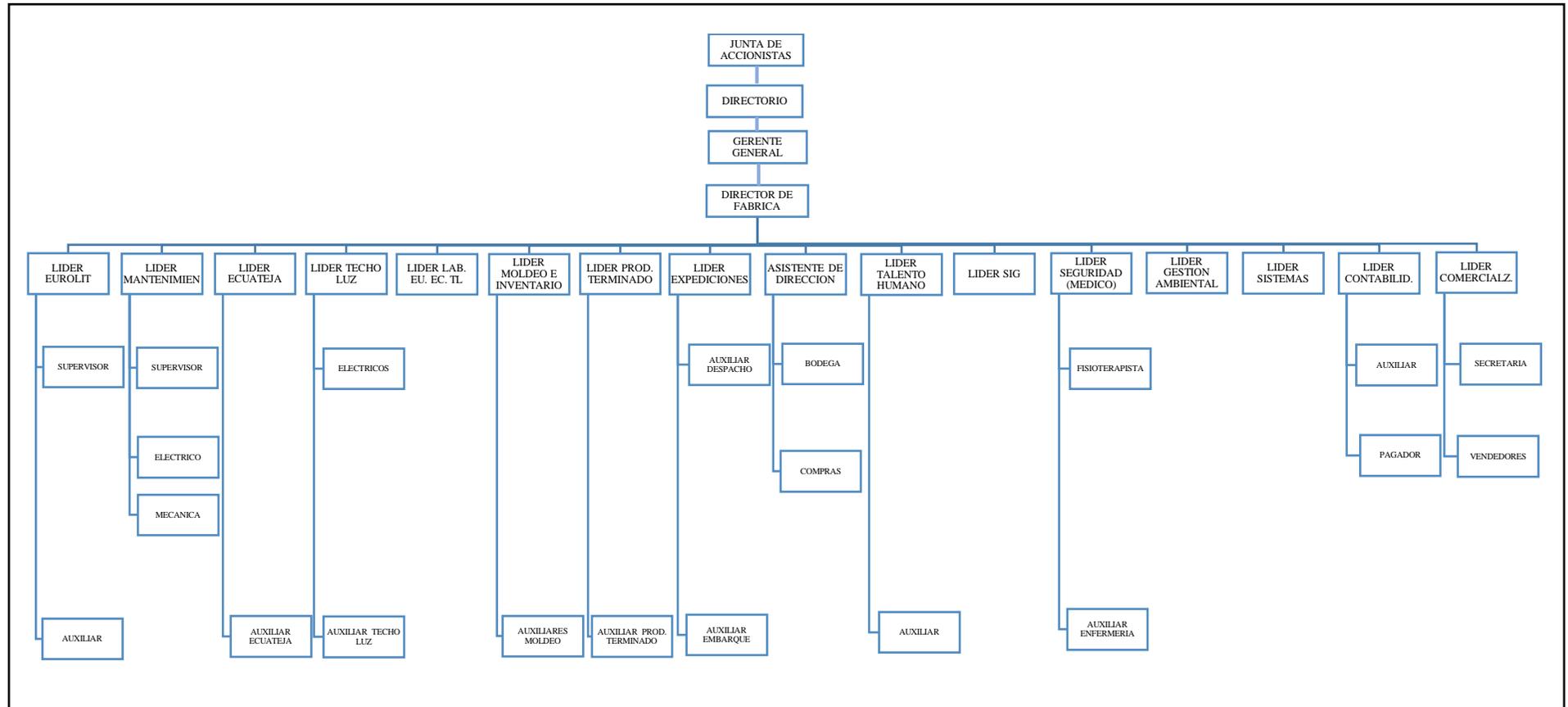
- Reducir o mantener los valores límites de exposición que se establece en 0,1fibra/cc de amianto respirable por centímetro cubico de aire, a lo cual todo trabajador pude exponerse sin efectos adversos a la salud.
- Automatizar las líneas de producción de EUROLIT a fin de mejora las condiciones de Seguridad y Salud Ocupacional, medio ambiente durante los años 2018-2019.
- Obtener que el 90% de los obreros tengan mínimo el ciclo básico hasta el 2016.

**g. Servicios o fines**

TUBASEC C.A. exclusivamente dedicada a la producción de materiales crisotilo cemento, tejas de hormigón y techo luz plástico, bloques y empaste, utilizando el 93% de materia prima nacional y cumpliendo con las normativas vigentes nacionales e internacionales como: ISO 9001:2008 de Gestión Calidad, ISO 14001:2004 de Sistema de Gestión de Medio Ambiente, las OHSAS 18001- 2007 de Salud en el Trabajo y la norma INEN 1320 de EUROLIT, INEN 2420 ECUATEJA, INEN 2542 TECHO LUZ, además cuenta con una cadena de distribuidores a nivel nacional de manera que estamos cumpliendo con nuestros

Clientes que son la parte fundamental para el crecimiento de la empresa donde entregamos productos garantizados para la satisfacción de nuestros clientes y siempre encaminados a la mejora continua

## h. Estructura organizacional



**Figura 2-4.** Organigrama estructural de TUBASEC C.A.  
Fuente: TUBASEC C.A.

#### 4.1.1.2 Análisis de riesgos

##### a. Identificación de amenazas

Con la aplicación de matrices es posible analizar e identificar las amenazas naturales y las causadas por el hombre a las que se encuentra expuesta la empresa, con estas herramientas es posible proyectar los riesgos, identificar las capacidades de los trabajadores y la empresa, para así concluir con la elaboración del mapa de riesgos para TUBASEC C.A.

**Tabla 2-4.** Identificación de amenazas

Nº	Amenazas	Frecuencia (Nº eventos)	Recurrencia (Por año)	Intensidad (fuerza)			Magnitud (Dimensión - Tamaño)		
				Alta	Media	Baja	Alta	Media	Baja
1	Sismos	1	1		x			x	
2	Incendios	0	0			x			x
3	Erupciones volcánicas	0	0			x			x

**Fuente:** Formato elaborado por la Dirección de capacitación del SGR.

**Realizado por:** Edwin Paspuel, 2018

**b. Identificación de vulnerabilidades**

**Tabla 3-4.** Factores de vulnerabilidad

ENTIDAD	FACTORES DE VULNERABILIDAD						
	FÍSICOS	AMBIENTALES	ECONÓMICOS	CULTURALES	SOCIO ORGANIZATIVOS	POLÍTICOS	INSTITUCIONALES
TUBASEC C.A.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Edificación de medio uso.</li> <li>- Maquinaria industrial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Residuos sólidos.</li> <li>- Derrames de antiespumante.</li> <li>- Amianto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La empresa no cuenta con un rubro para Mantenimiento de la infraestructura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La empresa cuenta con normas del Sistema Integrado, pero los trabajadores no cumplen con lo impartido en las capacitaciones impartidas sobre los riesgos que existen en la empresa.</li> <li>- Falta de conocimiento por parte del personal del procedimiento ante un evento adverso y/o antrópico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La empresa tiene un comité paritario y comité de Sistema de Gestión Integrado.</li> <li>- Las brigadas conformadas ante eventos adversos no están bien capacitadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de coordinación.</li> <li>- Falta de periodicidad en los organismos operativos</li> <li>- Falta de conocimiento de la normativa aplicable para la gestión de prevención de riesgos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de compromiso de políticas.</li> <li>- Falta de capacitación al personal administrativo, operativo y de servicios.</li> <li>- Demasiados requisitos y papeleo.</li> </ul>

**Fuente:** Formato elaborado por la Dirección de capacitación del SGR.

**Realizado por:** Edwin Paspuel, 2018

**c. Identificación de capacidades, recursos y sistemas de admisión**

**Identificación de capacidades del Talento Humano.**

**Tabla 4-4.** Identificación de capacidades de talento Humano

NOMBRES	OCUPACIÓN O ACTIVIDAD	DIRECCIÓN		TELÉFONO	
		DOMICILIO	TRABAJO	FIJO	CELULAR
Ruth Velasco	Asistente de Dirección	Eduardo Kimac y calle 12	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		0995221164
Carrasco Nelson	Supervisor	Barrio Sixto Duran	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		0960849814
Cubiña Luis	Auxiliar de línea de Amianto	Cubijjes	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación	032323118	
Sislerma julio	Auxiliar de línea de Amianto	Barrio San Juan Chambo	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación	032626216	
Alarcón Víctor	Auxiliar de línea de Amianto	Quinta Mosquera	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		
Lata Carlos	Auxiliar de línea de Amianto	Barrio Edmundo Chiriboga	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		0985344423
Bastidas Javier	Auxiliar de línea de Amianto	Cdla La paz	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		0998131250
Logroño Francisco	Auxiliar de línea de Amianto	Los Altares	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		0995299900
Sergio Centeno	Bloquera	Licto	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		0980777980
Mejía Néstor	Auxiliar de línea de Amianto	Barrio los Shyris	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		0987232223
Hernández Klever	Supervisor	Paz y Nueva York	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		0958939539
Vascones Alejandro	Auxiliar de línea de Amianto	Febres Cordero Juan Montalvo	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		0990145054
Guamán Carlos	Auxiliar de línea de Amianto	Av. Leopoldo Freire Av. Leopoldo Freire vía Chambo	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		0990145054
Quispe Patricio	Auxiliar de línea de Amianto	Barrio el Bosque	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		0979907780
López Jorge	Auxiliar de línea de Amianto	Chambo	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		09949980090
Cargua Luis	Auxiliar de línea de Amianto	Barrio el Esfuerzo	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		0987879792
Torres Luis	Auxiliar de línea de Amianto	Urb San José del Chibunga	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		09845593826
Baño Marcelo	Auxiliar de línea de Amianto	Eucaliptos Acton	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		0997345507

Villa Ángel	Supervisor	Cdla Sixto Duran	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación	0959160898
Bonifaz Olguer	Auxiliar de línea de Amianto	Dolorosa	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación	0983953924
Quisnacela Jorge	Auxiliar de línea de Amianto	San Rafael	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación	0984977585
Villa Félix	Auxiliar de línea de Amianto	Cdla Fausto Molina	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación	0987154412
Procel Carlos	Bloquera	Cdla Pinar	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación	0958951937
Yumi Javier	Auxiliar de línea de Amianto	Barrio Santa Rosa Yaruquies	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación	0981471180
Melendres Vinicio	Gerente Financiero	Barrio San Antonio	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación	0984534166
Moncayo Johana	Contabilidad	Cdla Primavera	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación	0998370006
Villa Jessica	Contabilidad	Cdla Cactus	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación	0984057268
Barreno Elías	Compras	Cdla Primera Constituyente	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación	0994170895
Naranjo Nancy	Contabilidad	Chambo	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación	0989380397
Romero Carlos	Líder de Techo Luz	Darquea y Venezuela	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación	0999572224
Peñafiel Rufo	Auxiliar de línea Techo Luz	Colombia 33-20 Francia	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación	0984943829
Ginin Gonzalo	Auxiliar de línea Techo Luz	Unidad Nacional Francia	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación	0984943824
Pilataxi	Auxiliar de línea Techo Luz	Barrio el Pedregal	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación	0987388409
López Hugo	Auxiliar de línea Techo Luz	Callejón Venezuela Brasil	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación	0999063778
Lara Denis	Eléctrico techo Luz	Las Abras	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación	0998220248
Ruiz Pedro	Auxiliar de línea de techo Luz	Villarruel 18-56 Francia	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación	0990857008
Ortiz José Luis	Líder de Seguridad	México y Joaquín Chiriboga	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación	0989749248
Yambay Jorge	Auxiliar de Ecuateja	Jamaica Barrio el Florecer	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación	0969508913
Salazar Jorge	Auxiliar de Ecuateja	Barrio Tierra Nueva	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación	0984635856
Ruiz Fernando	España y 10 Agosto	Barrio San Antonio	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación	0987367473

Parra Carlos	Líder de Moldeo	Washington y San José casa	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		0983596963
Urrea Fausto	Auxiliar de línea de Amianto	Alemania y Grecia	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		0981503859
Viñan Carlos	Auxiliar de línea de Amianto	Chambo Barrio San Juan	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		0983280222
Basantes Eudoro	Auxiliar de línea de Amianto	Barrio Santa Ana de Tapi	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		0990748973
Puma Rodrigo	Auxiliar de línea de Amianto	Chambo (Barrio Cuba)	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		0992603636
Asqui Pedro	Auxiliar de línea de Amianto	San Vicente de Yaruquies	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		0979388548
Medina Francisco	Líder de Mantenimiento	Brasil y 1ra Constituyente	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		0995423251
Estrada Alberto	Mecánico	Cdla 25 de Noviembre	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		099338297
Orosco Ángel	Mecánico	Borrero Antonio 30-11 Velasco Ibarra	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		0995053250
Moreno Walter	Eléctrico	Veloz Joaquín Chiriboga	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		0998162862
Paredes Jorge	Mecánico	Guano León Hidalgo	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		0985300639
Aulla Luis	Mecánico	Rio Paute y Remigio Romero	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		0981777594
Yaulema Oscar	Mecánico	Bay Paz Conjunto el Rosario	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		0986454813
Orosco Mario	Mecánico	Cdla Modesto Arrieta	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		0982536952
Ilbay Patricio	Líder de Expediciones	Vía Guano	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		0992796409
Calderón Marco	Auxiliar de Expediciones	Orosco y Sauces	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		0998821229
Logroño Jorge	Auxiliar de Expediciones	Galo Plaza Y Rodríguez	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación	032368922	
Zambrano Edison	Auxiliar de Expediciones	Vía guano las Abras	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		0983213498
Moyolema Juan	Auxiliar de Expediciones	Barrio los Laureles	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		0991722423
Calderón Rodolfo	Montacarguista	Chambo (Barrio Cuba)	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación	032606715	
Medina Milton	Líder de Producto Terminado	Ambato	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		0997430418
Yumi Luis	Auxiliar de líneas de Amianto	Barrio Santa Rosa Yaruquies	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		0995343490

Guamán José	Auxiliar de líneas de Amianto	Vía San Luis	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		09902292098
Segovia Fernando	Auxiliar de líneas de Amianto	Chambo	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		0995045684
Garcés Enrique	Auxiliar de líneas de Amianto	Chambo	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación	032910300	
Vascones Nelson	Auxiliar de líneas de Amianto	Cdla Politécnica	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		0992897392
Sislema Ángel	Auxiliar de líneas de Amianto	La libertada	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		0979188947
Esparza Juan Carlos	Auxiliar de líneas de Amianto	Saraguro	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		0983184697
Yungan Gloria	Auxiliar de líneas de Amianto	24 de Mayo	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		0983199551
Espinoza Carlos	Auxiliar de líneas de Amianto	Larrea Barón de Carondec	Av. Leopoldo Freire y Circunvalación		0999042359

Fuente: Formato elaborado por la Dirección de capacitación del SGR.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

## Identificación de recursos.

**Tabla 5-4.** Identificación de recursos

RECURSOS	CANTID.	UBICACIÓN	ESTADO			OBSERVACIÓN
			BUENO	REGULAR	MALO	
<b>EQUIPOS</b>						
Informáticos	31	En los diferentes procesos de la empresa	x			
Contra incendios	43	En los diferentes procesos de la empresa	x			
Vehículo	2	En las líneas de producción	x			
<b>MATERIALES</b>						
Botiquines	12	En los diferentes procesos de la empresa. ECUATEJA, EUROLIT, TECHO LUZ	x			
Escaleras	2	Mantenimiento Producción ECUATEJA	x			
Mangueras	4	Mantenimiento, TECHO LUZ, Moldeo , ECUATEJA	x			

INFRAESTRUCTURA						
Sala de capacitación	1	Bloque administrativo	x			
Comedor	1	Bloque administrativo	x			
Patios	3	ECUATEJA, TECHO LUZ, mantenimiento , Moldeo	x			
Bodegas	6	ECUATEJA, TECHO LUZ, mantenimiento , Moldeo, administración	x			
Oficinas	19	Gerencia, Asistencia de Gerencia, Contabilidad (7) Talento Humano, SST, Médico, laboratorio, Bodega, Mantenimiento TECHO LUZ, ECUATEJA, Moldeo	x			
Corredores	9	Administración, talento humano, gerencia Departamento Medico, Mantenimiento ,producción(2) TECHO LUZ, ECUATEJA, Moldeo	x			
INSTALACIONES						
Alcantarillado	2	Patio central y Administración	x			
Red de agua Potable	1	Toma de agua central de mantenimiento	x			
Red Eléctrica	1	Red industrial frente av. circunvalación , planta generadora en techo luz, y Mantenimiento	x			
Línea telefónica	6	Asistencia de gerencia	x			
Línea fibra óptica	1	Departamento de sistemas	x			

**Fuente:** Formato elaborado por la Dirección de capacitación del SGR.

**Realizado por:** Edwin Paspuel, 2018

## Identificación de sistemas de administración

**Tabla 6-4.** Identificación de sistemas administrativos

Sistema de Administración	Ubicación	Funcionalidad			Zona de Riesgo			Observación
		Alta	Media	Baja	Alta	Media	Baja	
Sistema Informático	Administrativo		x			x		
Sistema Logístico	Patio principal	x					x	
Sistema Financiero o Contable	Administrativo	x					x	
Sistema de Seguridad	Administrativo	x					x	
Dirección de Fábrica	Administrativo	x					x	
Procesos de Apoyo	Planta Industrial	x					x	

**Fuente:** Formato elaborado por la Dirección de capacitación del SGR.

**Realizado por:** Edwin Paspuel, 2018

### d. Identificación y proyección de riesgos

#### Identificación del riesgo

**Tabla 7-4.** Identificación del riesgo

AMENAZAS	VULNERABILIDADES	CAPACIDADES DE RECURSOS	RIESGO		
			ALTO	MEDIO	BAJO
Sismos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las edificaciones de la entidad no son resistentes</li> <li>- Rotura de vidrios.</li> <li>- Falta de capacitación del talento humano.</li> <li>- Caída de cielos rasos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contar con un procedimiento para la evacuación del personal</li> <li>- Preparación para este tipo de eventos</li> <li>- Brigadas de emergencias Evacuación</li> <li>- La entidad cuenta con un plan de Emergencia</li> <li>- Señalética y rutas de evacuación</li> </ul>		x	
Erupciones Volcánicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explosiones o emisiones de lava.</li> <li>- Emanación de ceniza y gases tóxicos.</li> <li>- Presencia de daños graves irreparables que indiquen colapso estructural</li> <li>- Quemadura de piel y pulmones y asfixia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contar con mecanismos para limpiar cubiertas sin comprometer a las cubiertas</li> <li>- Señalética y vías de evacuación</li> </ul>			x

Incendios	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El sistema eléctrico se encuentra en buen estado.</li> <li>- Sus conexiones son adecuadas.</li> <li>- Falta de detección de humo.</li> <li>- Uso inadecuado de los equipos para el descargue de combustible.</li> <li>- Falta de personal capacitado de manejo de extintores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos contra incendios debidamente dispuestos, alarma contra incendios, evacuación del personal.</li> <li>- Educación de las personas y simulacros de evacuación.</li> <li>- Mantenimiento de extintores.</li> <li>- Capacitación al personal.</li> <li>- Señalética y rutas de evacuación.</li> <li>- Intervención de la brigada de prevención de incendios.</li> </ul>		x	
-----------	---	---	--	---	--

**Fuente:** Formato elaborado por la Dirección de capacitación del SGR.

**Realizado por:** Edwin Paspuel, 2018

## Escala de valoración N1

**Tabla 8-4.** Escala de valoración N1

RANGOS	VALORES
Bajo	1
Medio	2
Alto	3

**Fuente:** Formato elaborado por la Dirección de capacitación del SGR.

**Realizado por:** Edwin Paspuel, 2018

A continuación, se determina lo siguiente:

Sismos:	2
Erupciones volcánicas:	1
Incendios:	2
TOTAL (puntos observados):	3
PUNTOS MÁXIMOS =	5
ESCALA DE VALORACIÓN DEL RIESGO =	$1.67 \approx 2$ , riesgo medio.

Según el análisis obtenido por la matriz Identificación del Riesgo y la Escala de Valoración se obtiene un promedio de 1,67 que aproximándolo da como resultado 2, lo que significa que en la empresa TUBASEC C.A. existe un RIESGO MEDIO frente a una eventualidad adversa como una erupción volcánica, sismo o incendio.

## Proyección de riesgos

**Tabla 9-4.** Proyección de riesgos

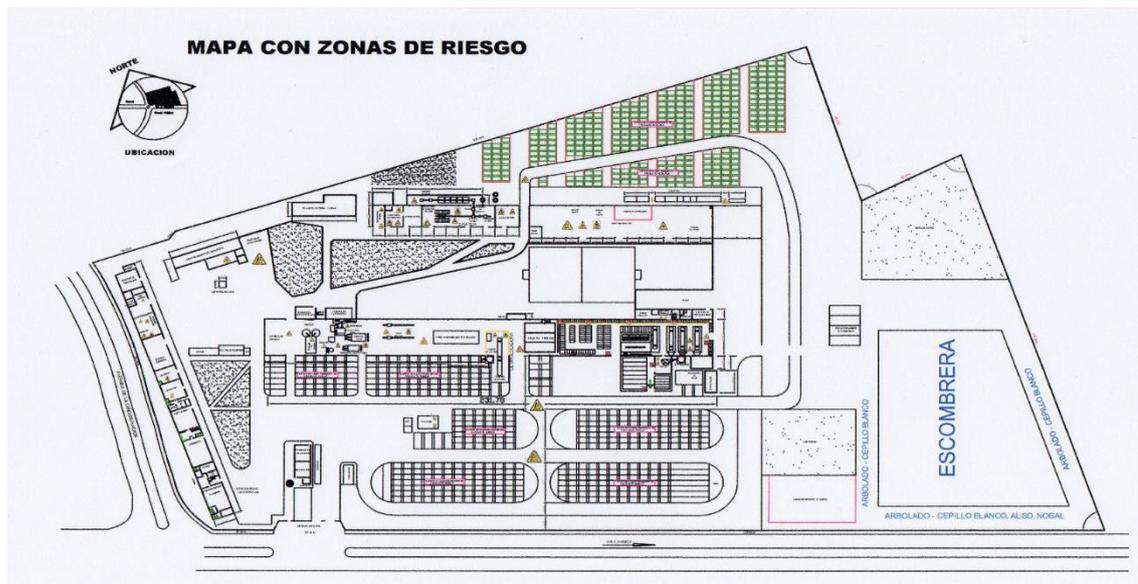
N°	RIESGOS	ACCIONES DE REDUCCIÓN DE RIESGOS	PROCESO DE DESARROLLO DE LAS ACCIONES		
			¿QUIÉN LO VA A HACER?	¿CUÁNDO SE VA A HACER?	PRESUPUESTO
1	Sismos	- Implementar un Plan Integral de Gestión de Riesgos.	Ing. En estructuras. Departamento de Seguridad y Salud del Trabajo.	Junio 2018	\$0,00
		- Capacitar al Talento Humano de la empresa para la autoprotección personal ante un sismo.		Mayo 2018	\$0,00
		- Valoración de las edificaciones de la empresa y comprobar si son sismo resistente.		Mayo 2018	\$800,00
		- Realizar un guion de simulacro ante una eventualidad de sismo.		Mayo 2018	\$0,00
2	Erupciones volcánicas	- Capacitar al personal de la empresa para aumentar la autoprotección ante una erupción volcánica.	Departamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.	Mayo 2018	\$0,00
		- Implementar equipos de protección personal como mascarillas y gafas por presencia de ceniza después de la erupción volcánica.		Junio 2018	\$100,00
		- Limpieza de cubiertas e instalaciones por presencia de ceniza.		Cuando lo requiera	\$60,00
3	Incendios	- Revisar y dar un mantenimiento predictivo al sistema eléctrico.	Departamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.	Julio 2018	\$200,00
		- Implementar la señalética según las normas nacionales e internacionales vigentes.		Junio 2018	\$100,00
		- Capacitar al personal para aumentar la autoprotección en caso de incendio.	Personal eléctrico de la empresa.	Mayo 2018	\$0,00
		- Establecer un almacenamiento adecuado de sustancias inflamables y de GLP.	Personal externo	Supervisión diaria	\$0,00

		- Mantenimiento y control de los extintores de PQS y CO <sub>2</sub> de la empresa.	encargado de mantenimiento y control de extintores.	Abril 2018	\$300
TOTAL					\$1560

**Fuente:** Formato elaborado por la Dirección de capacitación del SGR.

**Realizado por:** Edwin Paspuel, 2018

### e. Elaboración del mapa de riesgos



**Figura 3-4.** Mapa de evacuación TUBASEC C.A.

**Fuente:** TUBASEC C.A.

El mapa se ilustra completamente en el ANEXO A.

#### 4.1.1.3 Grados de emergencia y determinación de actuación

- Grado I (Conato): Se produce cuando se origina una emergencia pequeña como cortocircuito de un equipo.
- Grado II (Emergencia parcial): Se produce cuando la emergencia comprende una oficina o área.
- Grado III (Emergencia total): Se produce cuando la emergencia involucra a todo un piso o todo el edificio. Si es una emergencia de incendio, o si existe un conato de incendio, la persona que esté cerca al extintor será la encargada de actuar. Si el incendio sobrepasa la capacidad de respuesta de los empleados deben actuar de

acuerdo el Plan. Existe una persona encargada de llamar a instituciones de apoyo. Se debe también programar la posible evacuación de todo el personal.

- Si la emergencia es más grave: Las personas que están capacitadas para actuar en cada una de sus funciones, es necesario encomendarlos a ellos, estos serán los encargados de actuar, para la evacuación de la población. La persona encargada de llamar a los diferentes organismos de socorro proporcionara la información adecuada, la atención a los heridos que se presenten y la colaboración a los organismos de ayuda cuando ellos lleguen.

#### 4.1.2 FASE II.- Lineamientos para la reducción de riesgos

##### 4.1.2.1 Lineamientos para el fortalecimiento de capacidades

###### a. Capacitaciones

TUBASEC C.A. cuenta con un departamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, y para realizar las capacitaciones, hay una coordinación entre el Director de la empresa, Talento Humano, departamento Médico, las cuales serán programadas para el mes de Mayo. La siguiente temática será socializada con el personal de la empresa.

**Tabla 10-4.** Programa de capacitaciones del año 2018 en TUBASEC C.A.

TEMA	OBJETIVO	DIRIGIDO	RESPON.	COLABORAC.
<b>Plan de emergencias:</b> - Actuación ante un evento adverso como sismo, erupción volcánica o incendio. - Protocolos de actuación ante un evento adverso como sismo, erupción volcánica o incendio. - Emergencias y desastres, y su impacto a nivel nacional.	- Dar a conocer al trabajador lo que debe hacer ante un evento adverso. - Dar a conocer los diferentes protocolos en caso de una eventualidad adversa. - Capacitar al personal sobre los impactos que puede provocar un desastre.	Personal que labora en TUBASEC C.A.	Departamento de Seguridad y Salud en el Trabajo	Secretaria de Gestión de Riesgos.

<b>Extintores</b> - Clases de extintores - Uso - Elementos de un extintor	- Capacitación sobre el uso adecuado del extintor. - Dar a conocer los distintos tipos de extintores que existen. - Demostración de uso de extintor.			Secretaria de Gestión de Riesgos.  Persona encargada de recarga de extintores
<b>Incendios:</b> - Clases de fuego. - Triangulo de fuego. - Medios de extinción del fuego	- Capacitar al personal para el reconocimiento de del tipo de fuego y saber qué hacer ante un conato de incendio. - Capacitación completa sobre los componentes y uso efectivo del extintor.			Cuerpo de bomberos de Riobamba.  Persona encargada de recarga de extintores
<b>Primeros auxilios</b>	- Capacitar al personal la importancia de tener conocimientos básicos de primeros auxilios.	Brigada de primeros auxilios	Médico ocupacional de la empresa	Cruz roja
<b>Simulacro de emergencia</b>	- Capacitar al personal para reaccionar de manera correcta ante una eventualidad adversa.	Brigadas de emergencia. Todo el personal.	Técnico de Salud y Seguridad del Trabajo	Secretaria de Gestión de Riesgos

Fuente: TUBASEC C.A.

Elaborado por: Edwin Paspuel, 2018

## b. Campañas

TUBASEC C.A., es una empresa privada, la cual incorporara acciones informáticas y además es necesario implementar mecanismos o elementos que pueden fortalecer las capacidades en la disminución de los riesgos que pueden ser generados por un desastre. Mientras mayor información se provea a los trabajadores, mejor será el conocimiento de las diferentes amenazas internas y externas que existen en la empresa, para que así el personal sepa cómo actuar ante estas eventualidades.

Es necesario aportar con material impreso y colocarlo en una cartelera para que las personas lean y se informen. ANEXO B.

A continuación, se presenta la campaña a implementar para la prevención de riesgos generados por un desastre:

**Tabla 11-4.** Campañas de prevención de amenazas externas

EVENTO	ACCIONES	DIRIGIDO A	UBICACIÓN
Incendios	Publicaciones de material impreso sobre medidas de prevención contra incendios.	Personal de TUBASEC C.A.	Cartelera ubicada en instalaciones de la empresa.
Erupciones volcánicas	Publicación de material impreso sobre actuación ante una erupción volcánica.		
Sismos	Publicación de material impreso sobre lo que se debe hacer en caso de sismo.		

Fuente: TUBASEC C.A.

Elaborado por: Edwin Paspuel, 2018

#### 4.1.2.2 Lineamientos para implementar normas jurídicas

##### a. Revisión de instrumentos nacionales e internacionales

**Tabla 12-4.** Base jurídica de la gestión de riesgos

LEYES	ÁMBITOS	ARTÍCULOS
Constitución de la República	Competencias exclusivas del estado (manejo de desastres naturales).	261. Lit. 8
	Incluye la Gestión de Riesgos (GR) como derecho ciudadano como parte del Sistema Nacional de Inclusión y Equidad Social (SINIES)	340
	Derecho a la vivienda digna y adecuada con enfoque de Gestión de Riesgos, en todos los niveles de Gobierno.	375
	Gestión de Riesgos como deber del Estado (El Estado asume la protección de personas, colectividades y naturaleza frente a los desastres. Creación de Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNDGR). Ámbitos y políticas de la Gestión de Riesgos.	389
	Gestión de Riesgos con descentralización subsidiada y responsabilidad directa de las instituciones dentro de su ámbito geográfico.	390
Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización.	Competencia de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD). La Gestión de Riesgos de los cantones se gestionará de manera concurrente y articulada con la Secretaría de Gestión de Riesgos, Constitución y la Ley. Obligatoriedad de los GAD municipales de adoptar normas técnicas para la prevención y gestión de riesgos sísmicos.	140
Ley Orgánica reformativa al COOTAD	Sobre la prohibición de la autorización o regulación de los asentamientos humanos. El incumplimiento es causa de remoción inmediata de la autoridad que la ha concedido. Incluye acciones penales.	Disposición Décimo Cuarta
Ley de Seguridad Pública y del Estado	Rectoría de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos.	11. Lit. d)
	De la definición y declaratoria de los estados de excepción. Faculta de declararlo es del Presidente o Presidenta de la República y es indelegable.	28 al 37
Reglamento de la Ley de Seguridad Pública y del Estado	Detalles de la conformación del SNDGR.	15 al 26
Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas	Incorporación de la gestión de riesgos en programas y proyectos de inversión pública.	64
Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente	Se aplica a toda actividad laboral y todo centro de trabajo, teniendo como objetivo, la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo, el mejoramiento del medio ambiente de trabajo.	OHSAS 18001-2007 Decreto Ejecutivo 2393
Gestión de Calidad	Esta Norma Internacional especifica los requerimientos para un Sistema de Gestión.	ISO 9001:2015

Fuente: Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR).

#### 4.1.2.3 *Lineamientos para implementar normas técnicas*

##### **a. Normas ISO 31000 para gestión de riesgos**

La implementación de la Norma ISO 31000 para la gestión de riesgos en una empresa, fortalece sus capacidades. Según el experto Kevin W. Knight (2009, p. 1), “Todas las organizaciones, no importa si son grandes o son pequeñas, se enfrentan a factores internos y externos que le quitan certeza a la posibilidad de alcanzar sus objetivos. Este efecto de falta de certeza es el “riesgo” y es inherente a todas las actividades”.

##### **Principios de Gestión de Riesgo.**

Los riesgos operativos pueden definirse en grandes rasgos, como la posibilidad que tiene la empresa TUBASEC C.A., de sufrir una pérdida financiera por las diversas causas. Para evitar estos riesgos o minimizar sus consecuencias es recomendable poner en marcha un sistema de gestión de riesgos basados en la ISO 31000 para poder hacer frente con mayores garantías a las amenazas provocadas por fallos o insipiencia en las personas, procesos, tecnologías, sistemas internos, cuestiones legales y eventos imprevistos.

- La gestión del riesgo crea y protege el valor

La gestión del riesgo contribuye de manera tangible al logro de los objetivos y a la mejora del desempeño, se refiera a la salud y seguridad de las personas, a la aceptación por el público, a la calidad del producto, a la gestión del proyecto y a la eficacia en las operaciones.

- La gestión del riesgo es una parte integral de todos los procesos de la organización.

La gestión del riesgo no es una actividad independiente separada de las actividades y proceso principales de la organización.

- La gestión del riesgo es parte de la toma de decisiones.

La gestión del riesgo ayuda a las personas que toman decisiones a realizar elecciones informadas, a definir las prioridades de las acciones y a distinguir entre planes de acción diferentes.

- La gestión del riesgo trata explícitamente la incertidumbre.

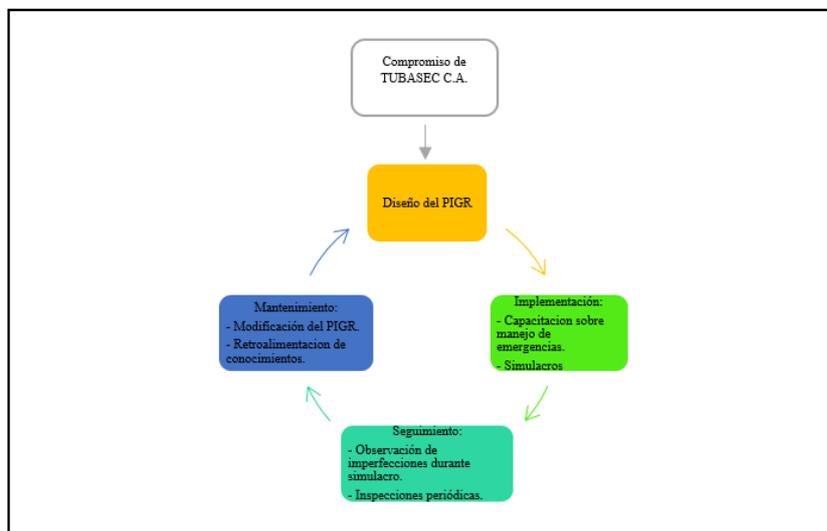
La gestión del riesgo tiene en cuenta explícitamente la incertidumbre, la naturaleza de esa incertidumbre, y la manera en que se puede tratar.

- La gestión de riesgo es sistemática, estructurada y oportuna.

Un enfoque sistemático, oportuno y estructurado de la gestión del riesgo contribuye a la eficacia y a los resultados coherentes, comparables y fiables. (ISO 31000, 2010, p. 14)

### Marco de trabajo (framework) para la gestión del riesgo.

La estructura de la gestión de riesgos se define de la siguiente manera:



**Figura 4-1.** Estructura para la Gestión de Riesgos ISO 31000  
Elaborado por: Edwin Paspuel, 2018

TUBASEC C.A. enfrenta factores e influencias, internas y externas, que crean incertidumbre. El efecto que esta incertidumbre tiene en los objetivos de una organización es el “riesgo”, la actividad de la empresa implica riesgos, la empresa gestiona el riesgo mediante su identificación y análisis, y luego es evaluado. Es importante insertar la gestión de riesgo dentro de los procesos y en los procesos globales de estrategias y planificación de políticas, valores y cultura de la organización.

Gestionar el riesgo se refiere a la arquitectura (principios, marco y procesos) para la gestión eficaz del riesgo, mientras que gestionar el riesgo se refiere a la aplicación de esa arquitectura a riesgos particulares.

La Gestión del Riesgo permite:

- Aumentar la probabilidad de alcanzar los objetivos.
- Fomentar la gestión proactiva.
- Mejorar los controles.
- Mejorar la eficiencia y eficacia operativa.
- Minimizar las pérdidas.
- Mejorar la flexibilidad de la empresa.

Los principios que rigen la Gestión de Riesgos son:

- **Flexibilidad:** Todo puede modificarse organizadamente, para lograr la mejora continua.
- **Enfoques estratégicos:** Es parte de la determinación de los objetivos estratégicos y de las estrategias para lograr su cumplimiento.
- **Pro actividad:** Prever los acondicionamientos que pueda suceder y prepararse para enfrentarlos.

## **b. Norma INEN 3864 – 1 para señalización de riesgo**

La señalética a utilizar en las diferentes instalaciones de la empresa TUBASEC C.A. se lo hará de acuerdo a los parámetros impuestos por la norma técnica ecuatoriana NTE INEN-ISO 3864 – 1:2013. Símbolos gráficos, Colores de seguridad y Señalización de Seguridad.

### **PARTE 1: PRINCIPIOS DE DISEÑO PARA SEÑALES DE SEGURIDAD E INDICACIONES DE SEGURIDAD**

#### **1 Alcance**

En esta parte de la Norma ISO 3864 establece los colores de identificación de seguridad y los principios de diseño para las señales de seguridad e indicaciones de seguridad a ser utilizadas en lugares de trabajo y áreas públicas con fines de prevenir accidentes, protección contra incendios, información sobre riesgos a la salud y evacuación de

emergencia. De igual manera, establece los principios básicos a ser aplicados al elaborar normas que contengan señales de seguridad.

Esta parte de la norma ISO 3864 es aplicable para todos los lugares en los que necesiten tratarse temas de seguridad relacionadas con personas. Sin embargo, no es aplicable en la señalización utilizada para guiar ferrocarriles, carreteras, vías fluviales y marítimas, tráfico aéreo y, en general, en aquellos sectores sujetos a un reglamento que pueda ser diferente. (INEN-ISO3864-1:2013, 2013, p. 1)

#### 4 Propósito de los colores de seguridad y señales de seguridad

**4.1** El propósito de los colores de seguridad y señales de seguridad es llamar la atención rápidamente a los objetivos y situaciones que afectan la seguridad y salud, y para lograr la comprensión rápida de un mensaje específico.

**4.2** Las señales de seguridad deberán ser utilizadas solamente para instrucciones que estén relacionadas con la seguridad y salud de las personas. (INEN-ISO3864-1:2013, 2013, p. 1)

#### 5 Significado general de figuras geométricas y colores de seguridad

El significado general asignado a figuras geométricas, colores de seguridad y colores de contraste, se presenta en la Tabla 13-4 y 14-4.

**Tabla 13-4.** Figuras geométricas y colores de seguridad

FIGURA GEOMÉTRICA	SIGNIFICADO	COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE AL COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DEL SÍMBOLO GRÁFICO	EJEMPLOS DE USO
 CÍRCULO CON UNA BARRA DIAGONAL	PROHIBICIÓN	ROJO	BLANCO*	NEGRO	- NO FUMAR - NO BEBER AGUA - NO TOCAR
 CÍRCULO	ACCIÓN OBLIGATORIA	AZUL	BLANCO*	BLANCO*	- USAR PROTECCIÓN PARA LOS OJOS - USAR ROPA DE PROTECCIÓN - LAVARSE LAS MANOS
 TRIÁNGULO EQUILÁTERO CON ESQUINAS EXTERIORES REDONDEADAS	PRECAUCIÓN	AMARILLO	NEGRO	NEGRO	- PRECAUCIÓN: SUPERFICIE CALIENTE - PRECAUCIÓN: RIESGO BIOLÓGICO - PRECAUCIÓN: ELECTRICIDAD
 CUADRADO	CONDICIÓN SEGURA	VERDE	BLANCO*	BLANCO*	- PRIMEROS AUXILIOS - SALIDA DE EMERGENCIA - PUNTO DE ENCUENTRO
 CUADRADO	EQUIPO CONTRA INCENDIOS	ROJO	BLANCO*	BLANCO*	- PUNTO DE LLAMADO PARA ALARMA DE INCENDIO - RECOLECCIÓN DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS - EXTINTOR DE INCENDIOS

\* El color blanco incluye el color para material fosforescente bajo condiciones de luz del día con propiedades definidas en la norma ISO 3864-4.

Fuente: NTE INEN ISO 3864-1:2013

**Tabla 14-4.** Figuras geométricas y colores de fondo para señales de seguridad

FIGURA GEOMÉTRICA	SIGNIFICADO	COLOR DE FONDO	COLOR DE CONTRASTE AL COLOR DE FONDO	COLOR DE LA INFORMACIÓN DE SEGURIDAD COMPLEMENTARIA
 RECTÁNGULO	INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	BLANCO	NEGRO	CUALQUIERA
		COLOR DE SEGURIDAD DE LA SEÑAL DE SEGURIDAD	NEGRO O BLANCO	

Fuente: NTE INEN ISO 3864-1:2013

Es esencial lograr un contraste de luminosidad entre la señal de seguridad y su fondo, al igual que entre la señal complementaria y su fondo sobre el cual está montada o desplegada. (INEN-ISO3864-1:2013, 2013, pp. 1-2)

## 11 Disposiciones para indicaciones de seguridad

Para el diseño y significado de las indicaciones de seguridad, ver la Tabla 4-15. Las bandas son de un mismo grosor, inclinadas en un ángulo de 45°. (INEN-ISO3864-1:2013, 2013, pp. 7-8)

Diseño y significado de indicaciones de seguridad

**Tabla 15-4.** Diseño y significado de indicadores de seguridad

DISEÑO	COMBINACION DE COLORES	SIGNIFICADO/USO	
	amarillo y contraste negro	lugares de peligro y obstáculos donde existe el riesgo de	alertar de peligros potenciales
	rojo y contraste blanco	- que la gente se golpee, se caiga o tropiece - que caigan cargas	prohibir la entrada
	azul y contraste blanco	indicar una instrucción obligatoria	
	verde y contraste blanco	indicar una condición segura	

Fuente: NTE INEN ISO 3864-1:2013

### 4.1.3 FASE III.- Manejo de una emergencia institucional

#### 4.1.3.1 Brigadas, EVIN y simulacros

##### a. Conformación y capacitación de brigadas de emergencia (BE).

Para la implementación del Plan Integral de Gestión de Riesgos es necesario conformar las siguientes brigadas:

- Emergencias
- Primera intervención
- Comunicación
- Primeros auxilios
- Prevención de incendios
- Evacuación y albergue

**Tabla 16-4.** Conformación de brigada de emergencia

BRIGADA	NOMBRE DE LOS MIEMBROS DE LA BRIGADA (TITULAR Y SUPLENTES)	CARGO EN LA INSTITUCIÓN
Emergencias	Titular: Ing. José Luis Ortiz	Líder de Seguridad y salud en el Trabajo
	Suplente 1: Ing. Félix Veloz	Técnico en Seguridad y Salud en el Trabajo
	Suplente 2: Elías Barreno	Compras

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

**Tabla 17-4.** Conformación de brigada de primera intervención

BRIGADA	NOMBRE DE LOS MIEMBROS DE LA BRIGADA (TITULAR Y SUPLENTES)	CARGO EN LA INSTITUCIÓN
Primera intervención	Titular: Nelson Carrasco	Supervisor
	Suplente 1: Klever Hernández	Supervisor
	Suplente 2: Ángel Villa	Supervisor

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

**Tabla 18-4.** Conformación de brigada de comunicación

BRIGADA	NOMBRE DE LOS MIEMBROS DE LA BRIGADA (TITULAR Y SUPLENTES)	CARGO EN LA INSTITUCIÓN
Comunicación	Titular: Ruth Velazco	Secretaria Gerencia
	Suplente 1: Vinicio Melendres	Gerente Financiero
	Suplente 2: Nancy Naranjo	Contabilidad

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

**Tabla 19-4.** Conformación de brigada de primeros auxilios

BRIGADA	NOMBRE DE LOS MIEMBROS DE LA BRIGADA (TITULAR Y SUPLENTES)	CARGO EN LA INSTITUCIÓN
Primeros auxilios	Titular: Dr. Diego Flores	Medico ocupacional
	Suplente 1: Dra. Ana Núñez	Médico ocupacional
	Suplente 2: Nancy Calderón	Fisioterapista

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

**Tabla 20-4.** Conformación de brigada de prevención de incendios

BRIGADA	NOMBRE DE LOS MIEMBROS DE LA BRIGADA (TITULAR Y SUPLENTES)	CARGO EN LA INSTITUCIÓN
Prevención de incendios	Titular: Rubén Satán	Auxiliar de línea de amianto
	Suplente 1: Luis Estrada	Auxiliar de línea de amianto
	Suplente 2: Rufo Peñafiel	Auxiliar de línea de amianto

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

**Tabla 21-4.** Conformación de brigada de evacuación y albergues

BRIGADA	NOMBRE DE LOS MIEMBROS DE LA BRIGADA (TITULAR Y SUPLENTES)	CARGO EN LA INSTITUCIÓN
Evacuación y albergues	Titular: Víctor Alarcón	Auxiliar de línea de amianto
	Suplente 1: Patricio Quishpe	Auxiliar de línea de amianto
	Suplente 2: Olger Bonifas	Auxiliar de línea de amianto

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

**b. Acciones de respuesta de las Brigadas de Emergencia (BE).**

A continuación, en las siguientes tablas se definirá lo que las BE tienen que hacer antes, durante y después de una situación de emergencia.

**Tabla 22-41.** Acciones de respuesta de brigada/Líder de emergencias

BRIGADA	ACTIVIDADES PRINCIPALES
Emergencias	<p><b>Antes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dominar los contenidos del presente PIGR.</li> <li>- Sugerir a la Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional, observaciones para rectificaciones, mejoras o cambios del PIGR, en pro del mejoramiento continuo del mismo.</li> <li>- Contar con una persona suplente que lo sustituya en ausencia del Jefe de Emergencias, capacitarlo y mantenerlo informado del respectivo Plan de Emergencias.</li> <li>- Mantener reuniones con las diferentes brigadas para refrescar conocimientos del tema (mínimo tres veces por año).</li> </ul>
	<p><b>Durante:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluar la emergencia para determinar el grado de la misma y la respectiva activación del Plan (incendio, sismos y erupciones volcánicas).</li> <li>- Si es una alarma confirmada, iniciar los protocolos de emergencia; si es una alarma falsa, divulgar entre las personas.</li> <li>- Alertar al personal para evacuar si el caso lo amerita (Grado II y III).</li> <li>- Coordinar notificaciones de alerta.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alertar organismos de socorro y otras instituciones (bomberos, paramédicos, Policía Nacional, en caso de Grado II y III).</li> <li>- Organizar actividades operativas con las brigadas para el control de la emergencia de manera eficiente y eficaz.</li> <li>- Asegúrese de proveer la información necesaria para la gestión de la emergencia.</li> <li>- Cuando llegue el Cuerpo de Bomberos, entregara su responsabilidad a este organismo, les ayudara con información sobre el lugar, magnitud del flagelo, riesgos potenciales de explosión y evacua el lugar.</li> </ul>
	<p><b>Después:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verificar la existencia de novedades en las brigadas, para la toma de decisiones.</li> <li>- Ordenar reingreso de las personas evacuadas, cuando se haya comprobado que el riesgo ha pasado.</li> <li>- Coordinar con las autoridades respectivas para la rehabilitación y normal continuidad del trabajo.</li> </ul>

**Fuente:** Formato elaborado por la Dirección de capacitación del SGR.

**Realizado por:** Edwin Paspuel, 2018

**Tabla 23-4.** Acciones de respuesta de brigada/Líder de primera intervención

BRIGADA	ACTIVIDADES PRINCIPALES
Primera intervención	<p><b>Antes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Asegurar el constante conocimiento sobre la atención de emergencias en Grado I.</li> <li>- Reportar a la Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo, cualquier anomalía que observe respecto a los dispositivos contra incendios y evacuación.</li> </ul>
	<p><b>Durante:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Asistir a las emergencias catalogadas como Grado I.</li> <li>- Usar los extintores sin asumir el riesgo innecesario para atacar el fuego incipiente.</li> <li>- Cortar el suministro eléctrico de ser necesario.</li> <li>- En caso de no poder extinguir el fuego comunicar a los bomberos y evitar su expansión, y además de activar la brigada de segunda intervención Grado II.</li> <li>- Servir de elemento canalizador de evacuación y de su concentración en puntos de reunión.</li> <li>- En el caso de confirmarse el Grado II, automáticamente los miembros de esta Brigada, serán parte de la Brigada de Evacuación, Rescate y Seguridad.</li> <li>- Realizar un breve informe por el jefe de la intervención.</li> </ul>
	<p><b>Después:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reportar al Jefe de Emergencias, cualquier novedad suscitada en dicho evento.</li> <li>- Atudar en cualquier actividad pendiente a la rehabilitación de la situación, como son remoción de escombros, evacuación de bienes, entre otros aspectos relacionados.</li> </ul>

**Fuente:** Formato elaborado por la Dirección de capacitación del SGR.

**Realizado por:** Edwin Paspuel, 2018

**Tabla 24-4. Acciones de respuesta de brigada/Líder de comunicación**

BRIGADA	ACTIVIDADES PRINCIPALES
Comunicación	<b>Antes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tener un listado de los contactos telefónicos de los organismos de auxilio.</li> <li>- Verificar los medios de comunicación y alarmas internas de la empresa.</li> </ul>
	<b>Durante:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alertar a todo el personal de la empresa de la emergencia suscitada.</li> <li>- Llamar a los organismos de auxilio.</li> <li>- Dar la información necesaria del tipo de emergencia que se esté suscitando.</li> <li>- Tomar lista a todos los compañeros evacuados.</li> <li>- Verificar que se cumplan los tiempos de evacuación y llegada de organismos de ayuda.</li> <li>- Mantener la calma.</li> </ul>
	<b>Después:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar un informe sobre las actividades realizadas.</li> </ul>

**Fuente:** Formato elaborado por la Dirección de capacitación del SGR.

**Realizado por:** Edwin Paspuel, 2018

**Tabla 25-4. Acciones de respuesta de brigada/Líder de primeros auxilios**

BRIGADA	ACTIVIDADES PRINCIPALES
Primeros auxilios	<b>Antes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponer de equipos de primeros auxilios y otros recursos necesarios para realizar la tarea.</li> <li>- Determinar lugares para el traslado y atención de los enfermos y/o heridos fuera de las áreas de peligro en zonas de seguridad.</li> <li>- Ubicar adecuadamente los botiquines de primeros auxilios, camillas, etc.</li> <li>- Se comprobará periódicamente el correcto funcionamiento de las medidas relativas a primeros auxilios.</li> </ul>
	<b>Durante:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comunicar a la brigada de comunicación para que pida ambulancias, indicando el tipo de accidente.</li> <li>- Evaluar el estado y evolución de las lesiones derivadas de un accidente, depende en gran parte de la rapidez y calidad de los primeros auxilios recibidos.</li> <li>- Realizar la clasificación de los heridos que lleguen a la zona de seguridad.</li> <li>- Dar atención inmediata (Primeros Auxilios) a personas que lo requieran hasta que llegue personal, equipos y medios especializados que realicen la evacuación hasta instalaciones hospitalarias.</li> </ul>
	<b>Después:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar un informe sobre las actividades realizadas y los elementos utilizados antes de la atención hospitalaria.</li> </ul>

**Fuente:** Formato elaborado por la Dirección de capacitación del SGR.

**Realizado por:** Edwin Paspuel, 2018

**Tabla 26-4.** Acciones de respuesta de brigada/Líder de prevención de incendios

BRIGADA	ACTIVIDADES PRINCIPALES
Prevención de incendios	<p><b>Antes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponer del equipo mínimo o suficiente para combatir el incendio.</li> <li>- Coordinar y recomendar periódicamente los equipos de extintores y gabinetes contra incendios a fin de que se encuentre en óptimo estado.</li> <li>- Conocer la ubicación de los extintores y gabinetes señalados en el Mapa de Ubicación de extintores.</li> <li>- Verificar periódicamente las flechas de renovación de cargas, además de la presurización y estado de extintores.</li> <li>- Verificar que no haya sobrecarga de líneas eléctricas, ni que exista acumulación de material inflamable.</li> </ul>
	<p><b>Durante:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Actuar contra el fuego bajo las órdenes del Jefe de Emergencias o Líder de Seguridad.</li> <li>- Colaborar con los servicios externos de extinción.</li> <li>- Dar cumplimiento de las actividades planificadas hasta la llegada del Cuerpo de Bomberos.</li> </ul>
	<p><b>Después:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar un informe sobre las actividades realizadas y los elementos utilizados para el control del fuego.</li> </ul>

**Fuente:** Formato elaborado por la Dirección de capacitación del SGR.

**Realizado por:** Edwin Paspuel, 2018

**Tabla 27-4.** Acciones de respuesta de brigada/Líder de evacuación

BRIGADA	ACTIVIDADES PRINCIPALES
Evacuación y albergues	<p><b>Antes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener el orden en los puntos críticos y no permitir el acceso a estos, especialmente durante la evacuación.</li> <li>- Asegurar el establecimiento evacuado y la zona de seguridad.</li> <li>- Cuidar los bienes del establecimiento, antes, durante y después de la emergencia, a fin de evitar actos vandálicos o de pillaje.</li> <li>- Informar a la Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo de las salidas de emergencia.</li> <li>- Instruir y adiestrar al personal de la brigada en técnicas de búsqueda, rescate y evacuación de personas y bienes, a fin de actuar con rapidez.</li> <li>- Establecer la zona de seguridad.</li> <li>- Determinar y señalar en el mapa las rutas de evacuación y las puertas de escape hacia la zona de seguridad.</li> <li>- Mantener despejadas las rutas de evacuación, especialmente pasillos, escaleras y puertas de escape.</li> <li>- Hacer conocer a todo el personal los procedimientos y medias preventivas a ser puestos en práctica durante la evacuación.</li> </ul>

	<p><b>Durante:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recibir la orden de evacuación, el personal desalojara las diferentes áreas, con serenidad, orden y sin atropello.</li> <li>- El último en abandonar ser el responsable del área, quien adoptara las medias oportunas para que los equipos sufran menores daños posibles.</li> <li>- Se establecerá puntos de reunión necesarios donde se encontrará el personal evacuado.</li> <li>- Si la situación lo permite realizar la evacuación del personal y bienes, según el orden de prioridad establecido.</li> <li>- Guiar al personal evacuado en forma ordenada hacia la zona de seguridad.</li> </ul>
	<p><b>Después:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluar los procesos de evacuación para la mejora continua del Plan de Emergencias.</li> <li>- Realizar un informe sobre las actividades realizadas y los elementos utilizados para la evacuación, orden, seguridad y posibles rescates.</li> </ul>

**Fuente:** Formato elaborado por la Dirección de capacitación del SGR.

**Realizado por:** Edwin Paspuel, 2018

### c. Identificación de zonas seguras, rutas de evacuación y puntos de encuentro.

**Tabla 28-4.** Identificación de zonas seguras y punto de encuentro

N°	ZONAS SEGURAS		PUNTOS DE ENCUENTRO
	DESCRIPCIÓN ZONAS	RUTAS DE EVACUACIÓN	
1	Oficinas administrativas	De la planta alta dirigirse por los graderíos/planta baja dirigirse a la salida del edificio/las personas deben bajar el graderío para dirigirse por la zona de circulación hacia el punto de encuentro.	Patio principal de la empresa
2	Edificio 2	De la planta alta dirigirse hacia las gradas y descender/La planta baja dirigirse a la salida del edificio de cada una de las oficinas.	
3	Dispensario médico	Abandonar la instalación por la puerta de evacuación señalada y dirigirse al punto de encuentro.	
4	Comedor	Abandonar la instalación por la puerta de evacuación señalada y dirigirse al punto de encuentro.	
5	Laboratorio	Abandonar la instalación por la puerta de evacuación señalada y dirigirse al punto de encuentro.	
6	Bodega	Abandonar la instalación por la puerta de evacuación señalada y dirigirse al punto de encuentro.	Patio N°1, cercano al área
7	Área de mantenimiento	Abandonar las instalaciones por la puerta de evacuación señalada y dirigirse al punto de encuentro.	
8	Línea de Producción ECUATEJA	Dirigirse a cualquiera de las cuatro salidas que tiene la planta de producción y dirigirse al punto de encuentro.	

9	Línea de Producción de MOLDEO	Dirigirse a cualquiera de las dos salidas que tiene la planta de producción y dirigirse al punto de encuentro.	
10	Línea de producción de EUROLIT	Dirigirse a cualquiera de las cinco salidas que tiene la planta de producción y dirigirse al punto de encuentro.	Patio principal de la empresa
11	Línea de producción de TECHO LUZ	Dirigirse a cualquiera de las dos salidas que tiene la planta de producción y dirigirse al punto de encuentro.	Patio principal de la empresa
12	Línea de Producción de Bloques	Dirigirse al punto de encuentro definido por el Líder de emergencias.	Patio N°2 cercano a la planta

**Fuente:** Formato elaborado por la Dirección de capacitación del SGR.

**Realizado por:** Edwin Paspuel, 2018

#### d. Evaluación Inicial de Necesidades (EVIN).

**Tabla 29-4.** Modelo de formulario de población impactada

SISMO				INCENDIO			
ERUPCIÓN VOLCÁNICA				COLAPSO ESTRUCTURAL			
DESCRIPCIÓN DEL EVENTO							
EFECTOS SECUNDARIOS							
POSIBLES AMENAZAS EN EL FUTURO CERCANO							
POBLACIÓN IMPACTADA							
		ADULTOS (+15 AÑOS)		NIÑOS (0-12 AÑOS)		TOTAL	
		HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES
AFECTADOS							
EVACUADOS							
HERIDOS							
DESAPARECIDOS							
FALLECIDAS							
POBLACIÓN CON NECESIDADES ESPECIALES				CANTIDAD EN NÚMEROS			
				HOMBRES	MUJERES	TOTAL	
HOGAR CON MUJERES COMO CABEZA DE FAMILIA							
HOGAR CON NIÑOS COMO CABEZA DE FAMILIA							
MUJERES EMBARAZADAS/LACTANTES							
HUÉRFANOS							
DISCAPACITADOS							
PERSONAL EMOCIONALMENTE AFECTADO							
PERSONAS QUE SUFREN VIOLENCIA							
ESPECIFIQUE SI HAY ETNIA PREDOMINANTE							

**Fuente:** Formato elaborado por la Dirección de capacitación del SGR.

**Realizado por:** Edwin Paspuel, 2018

e. **Diseño y ejecución de simulacros.**

**INCENDIO**

**Tabla 30-4. Planificación de simulacro para incendio**

Tipo y nombre del ejercicio	Simulacro de incendio				
Lugar: TUBASEC C.A.	Fecha		Hora de inicio		
Responsable:			Hora de finalización		
<b>ASPECTOS GENERALES</b>					
<b>ASPECTOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>				
Objetivo General	Evaluar la capacidad de respuesta del personal que labora en TUBASEC C.A. ante un incendio de gran magnitud.				
Objetivo específico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar los tiempos obtenidos en el guion de simulacro.</li> <li>- Valida el PIGR que tiene la empresa para casos de eventos adversos.</li> <li>- Evaluar los tiempos obtenidos de evacuación de todo el personal que labora en la empresa.</li> <li>- Valorar la capacidad de toma de decisiones del personal.</li> <li>- Capacitar al personal después del simulacro de ser necesario.</li> </ul>				
Información al personal	Avisado		Parcialmente avisado		Sorpresivo
Tipo según su enlace	Parcial:		Total		
Áreas principales	Todas las áreas				
Descripción del lugar y detalle donde se va a realizar	El conato de incendio serializará en la bodega principal de la empresa, dado que al continuar el incendio dará a un evento adverso de gran magnitud.				
Descripción breve de la situación	En la bodega se generará un corto circuito en las instalaciones eléctricas, la cual desencadenará a un incendio, quemando ciertas cajas y materia prima del lugar.				
Tipo de alarma	Alarma de incendios				
Descripción de la alarma y sistema de alerta temprana	La alarma se activará en caso de que el incendio se propague.				
Ubicación del centro de control del ejercicio	El control de la ejecución del simulacro estará a cargo del Líder de la brigada de prevención de incendios, quien estará en el lugar del incendio para así poder actuar correctamente ante esta eventualidad.				
Ubicación de puntos de encuentros o zona segura	Los puntos de encuentro, en este caso de bodega sería en el patio N°1, después se procederá a abandonar la empresa en caso de que el incendio se propague.				
Ubicación del área de atención y clasificación de víctimas	Las zonas seguras serán los lugares donde se atenderán a las personas heridas, aquí recibirán los primeros auxilios y serán evaluadas. En caso de que la víctima este gravemente herida, se procederá a llevarla a un hospital o casa de salud más cercana.				
Señal de finalización del simulacro	Una vez finalizadas las acciones preventivas antes mencionadas, el líder de la brigada de prevención de incendios conjuntamente con el líder de emergencias darán por concluido el simulacro.				
<b>RECURSOS REQUERIDOS</b>					
Talento humano	Todo el personal de la empresa deberá participar del simulacro.				
Escenografía	El incendio comenzara en la bodega principal de la empresa, donde todo el personal debe colaborar con el acto de simulacro.				
Equipos para control de incendios	Los extintores deben estar en excelentes condiciones y completamente cargados, para así estar a la disposición de los brigadistas de prevención de incendios.				
Equipos para primeros auxilios	La brigada de primeros auxilios también intervendrá en el simulacro, estando capacitados para atención a personas con diferentes grados de quemaduras.				
Equipos de comunicaciones y frecuencia a utilizar	El líder de comunicación dará información rápida y eficiente al Cuerpo de Bomberos de la ciudad en caso de que el incendio sea incontrolable.				
Disponibilidad de transporte	Vehículos de la empresa y de los trabajadores.				
<b>OBSERVACIONES</b>					

Fuente: Formato elaborado por la Dirección de capacitación del SGR.

## GUION

### DATOS GENERALES

Nombre: Simulacro de incendio

Lugar: TUBASEC C.A., Av. 9 de Octubre y Leopoldo Freire, Riobamba, Chimborazo.

Fecha: \_\_\_\_\_

Hora: \_\_\_\_\_

Escenario: Incendio de materia prima y cajas en bodega con corto circuito eléctrico.

Institución organizadora: TUBASEC C.A.

Coordinación y capacitación: Secretaria de Gestión de Riesgos, Zona 3

**Tabla 31-4.** Guion de simulacro de incendio

Nº	HORAS	LUGARES EXACTOS	DESCRIPCION DE LOS EVENTOS ADVERSOS	ACCIONES DE RESPUESTA	RESPONSABLES DE RESPUESTA
1		Bodega general	Conato de incendio en cajas y materia prima.	Comunicar a la brigada de prevención de incendios y al líder de emergencia.	- Brigada de comunicación. - Brigada de prevención de incendios. - Brigada de evacuación. Brigada de primeros auxilios.
2		Área de Mantenimiento	Propagación del fuego a las instalaciones.	Comunicar a la brigada de prevención de incendios y al líder de emergencia.	- Brigada de comunicación. - Brigada de prevención de incendios. - Brigada de evacuación. - Brigada de primeros auxilios.
3		Laboratorio	Propagación del fuego a las instalaciones.	Comunicar a la brigada de prevención de incendios y al líder de emergencia.	- Brigada de comunicación. - Brigada de prevención de incendios. - Brigada de evacuación. Brigada de primeros auxilios.

**Fuente:** Formato elaborado por la Dirección de capacitación del SGR.  
**Realizado por:** Edwin Paspuel, 2018

## Evaluación

### Evaluación para los observadores del simulacro

Por favor, llene los siguientes datos generales:

Nombre: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_

Institución a la que pertenece: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Marque con una X en el que corresponda, sus criterios de observación del ejercicio en base a los siguientes rangos con sus respectivos atributos:

- Cualitativos: Bueno, regular o malo.
- Positivo o negativo: Si o no.
- Cuantitativo: Según corresponda en tiempo o número.

**Tabla 32-4.** Evaluación para los observadores del simulacro de incendio

CRITERIO DE OBSERVACIÓN	ATRIBUTOS		COMENTARIOS QUE SUSTENTEN SU RESPUESTA
¿Cuánto tiempo tardaron los directivos de la institución en instalarse una vez anunciado el evento adverso?	10 minutos	<input type="checkbox"/>	
	12 minutos	<input type="checkbox"/>	
	15 minutos	<input type="checkbox"/>	
Conformación del Comité Institucional (CDI) para dirigir la situación.	Bueno	<input type="checkbox"/>	
	Regular	<input type="checkbox"/>	
	Malo	<input type="checkbox"/>	
Distribución de roles de acuerdo a las orientaciones establecidas en el Manual del Comité Gestión de Riesgos (CGR) de la SGR o el Plan de Gestión de Riesgos.	Bueno	<input type="checkbox"/>	
	Regular	<input type="checkbox"/>	
	Malo	<input type="checkbox"/>	
Presencia constante del principal directivo en la reunión del CDI durante el evento adverso.	Si	<input type="checkbox"/>	Si la respuesta es No ¿delego a un funcionario a cumplir su rol?
	No	<input type="checkbox"/>	
¿Se conoció de manera oportuna la información sobre el evento desencadenante? (información proporcionada por la Sala de Situación correspondiente).	Si	<input type="checkbox"/>	Si la respuesta es Si, ¿La información fue adecuada?
	No	<input type="checkbox"/>	

¿El CDI tuvo conocimiento de la finalización de las operaciones de respuesta frente a cada incidente reportado?	Si		
	No		
¿Se puso a disposición los recursos operativos de las instituciones pertinentes para las operaciones de respuesta?	Si		¿Qué tipos de recursos se pusieron a disposición?
	No		
¿Se puso a prueba medios de telecomunicación alternos ante la simulación que los convencionales en caso de que fallen?	Si		¿Cómo funcionaron, que alternativas se usaron?
	No		
Uso y aplicación de herramientas de captura, procesamiento y actualización de los datos para el reporte de incidentes.	Bueno		¿Cuán conoce y domina las herramientas utilizadas?
	Regular		
	Malo		
Uso y aplicación de los protocolos de emergencia o contingencia establecidos en el manual del CGR.	Si		
	No		
¿Se elaboran informes de situación al inicio y al final de la situación presentada?	Si		Tanto para sus superiores como para los medios de comunicación.
	No		
¿Se realizó una rueda de prensa simulada o envió un boletín de prensa a los medios de comunicación para informar del evento adverso ocurrido?	Si		
	No		
¿Se evaluó adecuadamente, en el pleno del CDI, si se sobrepasaron las capacidades de respuesta institucional y se solicitó toda la ayuda externa necesaria para solucionar la situación en procura de volver a la normalidad rápidamente?	Si		
	No		
¿Se estableció contacto interinstitucional con entidades de respuesta local para recibir la asistencia operativa necesaria?	Si		¿Qué tan rápido se solicitó la ayuda?
	No		
¿Hubo una unidad especializada dentro de la institución que realizó el seguimiento de todos los incidentes reportados?	Si		
	No		
¿Se cerró de manera adecuada la situación presentada?	Si		
	No		
	No		
¿Cómo califica el funcionamiento del CDI, tomando en cuenta todos los roles que cada participante desempeño?	Bueno		
	Regular		
	Malo		
¿Cómo califica el funcionamiento del CDI, tomando en cuenta el proceso de toma de decisiones?	Bueno		
	Regular		
	Malo		

Fuente: Formato elaborado por la Dirección de capacitación del SGR.

## ERUPCIÓN VOLCÁNICA

**Tabla 33-4.** Planificación de simulacro para erupción volcánica

Tipo y nombre del ejercicio	Simulacro de erupción volcánica				
Lugar: TUBASEC C.A.	Fecha		Hora de inicio		
Responsable:			Hora de finalización		
<b>ASPECTOS GENERALES</b>					
<b>ASPECTOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>				
Objetivo General	Evaluar la capacidad de respuesta del personal que labora en TUBASEC C.A. ante una erupción volcánica.				
Objetivo específico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar los tiempos obtenidos en el guion de simulacro.</li> <li>- Validar el plan de emergencias que tiene la empresa para casos de eventos adversos.</li> <li>- Evaluar los tiempos obtenidos de evacuación de todo el personal que labora en la empresa.</li> <li>- Valorar la capacidad de toma de decisiones del personal.</li> <li>- Capacitar al personal después del simulacro de ser necesario.</li> </ul>				
Información al personal	Avisado		Parcialmente avisado		Sorpresivo
Tipo según su enlace	Parcial:		Total		
Áreas principales	Todas las áreas				
Descripción del lugar y detalle donde se va a realizar	TUBASEC C.A.				
Descripción breve de la situación	Erupción del volcán Tungurahua.				
Tipo de alarma	Sirena y alarma				
Descripción de la alarma y sistema de alerta temprana	Una vez que haga erupción el volcán y procede al movimiento telúrico se accionara la alarma de la empresa.				
Ubicación del centro de control del ejercicio	Las alarmas se encuentran distribuidas en las plantas de EUROLIT y TECHO LUZ, además se encuentra una alarma en la oficina de guardianía.				
Ubicación de puntos de encuentros o zona segura	Los trabajadores de la empresa se dirigirán hacia las zonas seguras para ser comunicados sobre el evento adverso.				
Ubicación del área de atención y clasificación de víctimas	Las víctimas serán atendidas en las diferentes zonas seguras o patios que tiene la empresa.				
Señal de finalización del simulacro	La brigada de evacuación será la encargada de dar la señal de finalización del simulacro.				
Tipo y cantidad de otros personajes en el simulacro	Todas las personas que laboren en la empresa deberán ser parte del simulacro.				
<b>RECURSOS REQUERIDOS</b>					
Talento humano	Todas las personas que laboren en la empresa deberán ser parte del simulacro.				
Escenografía	Se idealizará el evento adverso en cada uno de los puestos de trabajo.				
Equipos para primeros auxilios	La brigada de primeros auxilios deberá ser eficiente a la hora de que ocurra un accidente ocasionado por la erupción.				
Equipos de comunicaciones y frecuencia a utilizar	La brigada de comunicación deberá ser eficiente a la hora de comunicar los daños que sufrió la empresa, además debe tener unos medios de comunicación alternativos en caso de que las líneas se colapsen.				
Elementos para asegurar áreas					
Documentos/formatos					
Disponibilidad de transporte	En caso de que una persona se encuentre en estado grave, se deberá recurrir a un vehículo de la empresa o de los trabajadores para llevar al herido a una casa de salud.				
Otros recursos					
Evaluador					
<b>OBSERVACIONES</b>					

**Fuente:** Formato elaborado por la Dirección de capacitación del SGR.

## GUION

### DATOS GENERALES

Nombre: Simulacro de erupción volcánica

Lugar: TUBASEC C.A., Av. 9 de Octubre y Leopoldo Freire, Riobamba, Chimborazo.

Fecha: \_\_\_\_\_

Hora: \_\_\_\_\_

Escenario: Empresa TUBASEC C.A.

Institución organizadora: TUBASEC C.A.

Coordinación y capacitación: Secretaría de Gestión de Riesgos, Zona 3

**Tabla 34-4.** Guion de simulacro de erupción volcánica

Nº	HORAS	LUGARES EXACTOS	DESCRIPCION DE LOS EVENTOS ADVERSOS	ACCIONES DE RESPUESTA	RESPONSABLES DE RESPUESTA
1		Empresa TUBASEC C.A	- Sismos por eventualidad adversa. - Ingreso de partículas de ceniza.	Comunicar a brigada de evacuación.	- Brigada de primeros auxilios. - Brigada de emergencia. - Brigada de comunicación.

**Fuente:** Formato elaborado por la Dirección de capacitación del SGR.

**Realizado por:** Edwin Paspuel, 2018

### Evaluación

#### Evaluación para los observadores del simulacro

Por favor, llene los siguientes datos generales:

Nombre: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_

Institución a la que pertenece: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Marque con una X en el que corresponda, sus criterios de observación del ejercicio en base a los siguientes rangos con sus respectivos atributos:

- Cualitativos: Bueno, regular o malo.
- Positivo o negativo: Si o no.
- Cuantitativo: Según corresponda en tiempo o número.

**Tabla 35-4. Evaluación para los observadores del simulacro de erupción volcánica**

CRITERIO DE OBSERVACIÓN	ATRIBUTOS		COMENTARIOS QUE SUSTENTEN SU RESPUESTA
¿Cuánto tiempo tardaron los directivos de la institución en instalarse una vez anunciado el evento adverso?	10 minutos		
	12 minutos		
	15 minutos		
Conformación del Comité Institucional (CDI) para dirigir la situación.	Bueno		
	Regular		
	Malo		
Distribución de roles de acuerdo a las orientaciones establecidas en el Manual del Comité Gestión de Riesgos (CGR) de la SGR o el Plan de Gestión de Riesgos.	Bueno		
	Regular		
	Malo		
Presencia constante del principal directivo en la reunión del CDI durante el evento adverso.	Si		Si la respuesta es No ¿delego a un funcionario a cumplir su rol?
	No		
¿Se conoció de manera oportuna la información sobre el evento desencadenante? (información proporcionada por la Sala de Situación correspondiente).	Si		Si la respuesta es Si, ¿La información fue adecuada?
	No		
¿El CDI tuvo conocimiento de la finalización de las operaciones de respuesta frente a cada incidente reportado?	Si		
	No		
¿Se puso a disposición los recursos operativos de las instituciones pertinentes para las operaciones de respuesta?	Si		¿Qué tipos de recursos se pusieron a disposición?
	No		
¿Se puso a prueba medios de telecomunicación alternos ante la simulación que los convencionales en caso de que fallen?	Si		¿Cómo funcionaron, que alternativas se usaron?
	No		
Uso y aplicación de herramientas de captura, procesamiento y actualización de los datos para el reporte de incidentes.	Bueno		¿Cuán conoce y domina las herramientas utilizadas?
	Regular		
	Malo		
Uso y aplicación de los protocolos de emergencia o contingencia establecidos en el manual del CGR.	Si		
	No		

¿Se elaboran informes de situación al inicio y al final de la situación presentada?	Si		Tanto para sus superiores como para los medios de comunicación.
	No		
¿Se realizó una rueda de prensa simulada o envió un boletín de prensa a los medios de comunicación para informar del evento adverso ocurrido?	Si		
	No		
¿Se evaluó adecuadamente, en el pleno del CDI, si se sobrepasaron las capacidades de respuesta institucional y se solicitó toda la ayuda externa necesaria para solucionar la situación en procura de volver a la normalidad rápidamente?	Si		
	No		
¿Se estableció contacto interinstitucional con entidades de respuesta local para recibir la asistencia operativa necesaria?	Si		¿Qué tan rápido se solicitó la ayuda?
	No		
¿Hubo una unidad especializada dentro de la institución que realizó el seguimiento de todos los incidentes reportados?	Si		
	No		
¿Se cerró de manera adecuada la situación presentada?	Si		
	No		
¿Se han propuesto acciones a largo plazo de recuperación (reconstrucción o rehabilitación) de la institución de ser pertinentes?	Si		
	No		
¿Cómo califica el funcionamiento del CDI, tomando en cuenta todos los roles que cada participante desempeña?	Bueno		
	Regular		
	Malo		
¿Cómo califica el funcionamiento del CDI, tomando en cuenta el flujo de la formación?	Bueno		
	Regular		
	Malo		
¿Cómo califica el funcionamiento del CDI, tomando en cuenta el proceso de toma de decisiones?	Bueno		
	Regular		
	Malo		

**Fuente:** Formato elaborado por la Dirección de capacitación del SGR.

## SISMO

**Tabla 36-4.** Planificación de simulacro para sismo

Tipo y nombre del ejercicio	Simulacro de sismo				
Lugar: TUBASEC C.A.	Fecha		Hora de inicio		
Responsable:			Hora de finalización		
<b>ASPECTOS GENERALES</b>					
<b>ASPECTOS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>				
Objetivo General	Evaluar la capacidad de respuesta del personal que labora en TUBASEC C.A. ante un sismo.				
Objetivo específico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analizar los tiempos obtenidos en el guion de simulacro.</li> <li>- Valida el plan de emergencias que tiene la empresa para casos de eventos adversos.</li> <li>- Evaluar los tiempos obtenidos de evacuación de todo el personal que labora en la empresa.</li> <li>- Valorar la capacidad de toma de decisiones del personal.</li> <li>- Capacitar al personal después del simulacro de ser necesario.</li> </ul>				
Información al personal	Avisado		Parcialmente avisado		Sorpresivo
Tipo según su enlace	Parcial:		Total		
Áreas principales	Todas las áreas				
Descripción del lugar y detalle donde se va a realizar	El simulacro se realizara en las instalaciones de la empresa.				
Descripción breve de la situación	El simulacro se lo idealizara en cada uno de los puestos de trabajo de toda la empresa.				
Tipo de alarma	Sirena y alarma.				
Descripción de la alarma y sistema de alerta temprana	Al momento en que se detecte el movimiento sísmico se procederá a sonar la alarma para que el personal evacue las instalaciones ordenadamente.				
Ubicación del centro de control del ejercicio	La ejecución del simulacro será realizada por el líder de la brigada de evacuación, este se encontrará en el punto de encuentro donde se verificará la actuación de los trabajadores.				
Ubicación de puntos de encuentros o zona segura	Los puntos de encuentro serán los diferentes patios que tiene la empresa, y en especial se deberá recurrir al punto de encuentro principal que se encuentra al ingreso de la empresa.				
Ubicación del área de atención y clasificación de víctimas	Los patios y zonas seguras serán los lugares en donde se procederá con la brigada de primeros auxilios a la atención de las personas heridas.				
Señal de finalización del simulacro	El jefe de la brigada de				
<b>RECURSOS REQUERIDOS</b>					
Talento humano	Intervención de todo el personal de la empresa.				
Escenografía	La empresa en general, todas las áreas se idealizarán el evento adverso.				
Equipos de primeros auxilios	La actuación de la brigada de primeros auxilios debe ser eficiente.				
Equipos para la búsqueda y rescate	En caso de ocurrir daños estructurales, se solicitará instituciones de rescate.				
Equipos de comunicaciones y frecuencia a utilizar	La brigada de comunicación debe ser eficiente al momento de realizar los llamados a las distintas instituciones auxiliares.				
Documentos/formatos					
Disponibilidad de transporte	En caso de existan victimas con heridas graves, se dispondrá de los vehículos de la empresa y de los trabajadores para trasladar a las víctimas a una casa de salud.				
Otros recursos	Pitos en caso de que la víctima quede atrapado bajo los escombros de las instalaciones.				
Evaluador					
<b>OBSERVACIONES</b>					

Fuente: Formato elaborado por la Dirección de capacitación del SGR.

## DATOS GENERALES GUION

Nombre: Simulacro de sismo

Lugar: TUBASEC C.A., Av. 9 de Octubre y Leopoldo Freire, Riobamba, Chimborazo.

Fecha: \_\_\_\_\_

Hora: \_\_\_\_\_

Escenario: Empresa TUBASEC C.A.

Institución organizadora: TUBASEC C.A.

Coordinación y capacitación: Secretaria de Gestión de Riesgos, Zona 3

**Tabla 37-4.** Guion de simulacro de sismo

Nº	HORAS	LUGARES EXACTOS	DESCRIPCION DE LOS EVENTOS ADVERSOS	ACCIONES DE RESPUESTA	RESPONSABLES DE RESPUESTA
1		Edificio principal	Desprendimiento del techo y atrapamiento de personas.	Comunicar a brigada de evacuación	Brigada de evacuación y emergencias.
2		Edificio 2	Desprendimiento del techo y atrapamiento de personas.	Comunicar a brigada de evacuación	Brigada de evacuación y emergencias.
3		Área de mantenimiento	Desprendimiento del techo, maquinaria afectada.	Comunicar a brigada de evacuación	Brigada de evacuación y emergencias.
4		Planta de Producción de ECUATEJA	Caída de personas, desprendimiento del techo y daños en maquinaria.	Comunicar a brigada de evacuación	Brigada de evacuación y emergencias.
5		Planta de Producción de TECHO LUZ	Desprendimiento del techo, daños a maquinarias.	Comunicar a brigada de evacuación	Brigada de evacuación y emergencias.
6		Planta de producción de EUROLIT.	Desprendimiento del techo, atrapamiento de personas y daños a maquinarias.	Comunicar a brigada de evacuación	Brigada de evacuación y emergencias.

**Fuente:** Formato elaborado por la Dirección de capacitación del SGR.

**Realizado por:** Edwin Paspuel, 2018

## Evaluación

### Evaluación para los observadores del simulacro

Por favor, llene los siguientes datos generales:

Nombre: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_

Institución a la que pertenece: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Marque con una X en el que corresponda, sus criterios de observación del ejercicio en base a los siguientes rangos con sus respectivos atributos:

- Cualitativos: Bueno, regular o malo.
- Positivo o negativo: Si o no.
- Cuantitativo: Según corresponda en tiempo o número.

**Tabla 38-4.** Evaluación para los observadores del simulacro de sismo

CRITERIO DE OBSERVACIÓN	ATRIBUTOS		COMENTARIOS QUE SUSTENTEN SU RESPUESTA
¿Cuánto tiempo tardaron los directivos de la institución en instalarse una vez anunciado el evento adverso?	10 minutos		
	12 minutos		
	15 minutos		
Conformación del Comité Institucional (CDI) para dirigir la situación.	Bueno		
	Regular		
	Malo		
Distribución de roles de acuerdo a las orientaciones establecidas en el Manual del Comité Gestión de Riesgos (CGR) de la SGR o el Plan de Gestión de Riesgos.	Bueno		
	Regular		
	Malo		
Presencia constante del principal directivo en la reunión del CDI durante el evento adverso.	Si		Si la respuesta es No ¿delego a un funcionario a cumplir su rol?
	No		
¿Se conoció de manera oportuna la información sobre el evento desencadenante? (información proporcionada por la Sala de Situación correspondiente).	Si		Si la respuesta es Si, ¿La información fue adecuada?
	No		
¿El CDI tuvo conocimiento de la finalización de las operaciones de respuesta frente a cada incidente reportado?	Si		
	No		

¿Se puso a disposición los recursos operativos de las instituciones pertinentes para las operaciones de respuesta?	Si		¿Qué tipos de recursos se pusieron a disposición?
	No		
¿Se puso a prueba medios de telecomunicación alternos ante la simulación que los convencionales en caso de que fallen?	Si		¿Cómo funcionaron, que alternativas se usaron?
	No		
Uso y aplicación de herramientas de captura, procesamiento y actualización de los datos para el reporte de incidentes.	Bueno		¿Cuán conoce y domina las herramientas utilizadas?
	Regular		
	Malo		
Uso y aplicación de los protocolos de emergencia o contingencia establecidos en el manual del CGR.	Si		
	No		
¿Se elaboran informes de situación al inicio y al final de la situación presentada?	Si		Tanto para sus superiores como para los medios de comunicación.
	No		
¿Se realizó una rueda de prensa simulada o envió un boletín de prensa a los medios de comunicación para informar del evento adverso ocurrido?	Si		
	No		
¿Se evaluó adecuadamente, en el pleno del CDI, si se sobrepasaron las capacidades de respuesta institucional y se solicitó toda la ayuda externa necesaria para solucionar la situación en procura de volver a la normalidad rápidamente?	Si		
	No		
¿Se estableció contacto interinstitucional con entidades de respuesta local para recibir la asistencia operativa necesaria?	Si		¿Qué tan rápido se solicitó la ayuda?
	No		
¿Se cerró de manera adecuada la situación presentada?	Si		
	No		
¿Se han propuesto acciones a largo plazo de recuperación (reconstrucción o rehabilitación) de la institución de ser pertinentes?	Si		
	No		
¿Cómo califica el funcionamiento del CDI, tomando en cuenta todos los roles que cada participante desempeño?	Bueno		
	Regular		
	Malo		
¿Cómo califica el funcionamiento del CDI, tomando en cuenta el flujo de la formación?	Bueno		
	Regular		
	Malo		
¿Cómo califica el funcionamiento del CDI, tomando en cuenta el proceso de toma de decisiones?	Bueno		
	Regular		
	Malo		

Fuente: Formato elaborado por la Dirección de capacitación del SGR.

#### **f. Sistemas de Alerta Temprana (SAT).**

Este sistema es un conjunto de procedimientos e instrumentos, a través de los cuales se monitorea una amenaza o evento adverso de carácter predecible, además se recolectan y procesan datos e información, ofreciendo pronósticos o predicciones temporales sobre su acción y posibles efectos.

El objetivo de un SAT es reducir o evitar en todo lo posible que se produzcan lesiones personales, pérdidas humanas, daños estructurales, mediante la aplicación de medidas de protección y reducción de riesgos.

**Tabla 39-4.** Identificación y diseño del SAT-1

TIPO DE AMENAZA	DESCRIPCIÓN DE LA ALARMA	UBICACIÓN	RESPONSABLE DE LA ACTIVACIÓN
Incendio	Sirena de alarma manual	Planta de producción de EUROLIT, TECHO LUZ, ECUATEJA y guardianía.	Ing. José Luis Ortiz Ing. Carlos Romero Sr. Ángel Villa
Sismo	Sirena de alarma manual	Planta de producción de EUROLIT, TECHO LUZ, ECUATEJA y guardianía.	
Erupción volcánica	Sirena de alarma manual	Planta de producción de EUROLIT, TECHO LUZ, ECUATEJA y guardianía.	

**Fuente:** Formato elaborado por la Dirección de capacitación del SGR.

#### **4.1.4 FASE IV.- Recuperación institucional**

Según el Manual del Comité de Gestión de Riesgos de la SGR (2014, pp. 40) nos menciona que la recuperación consiste en la “restauración y mejoramiento, cuando sea necesario, de las instalaciones, medios de sustento y condiciones de vida a las comunidades afectadas también por los desastres, lo que incluye esfuerzos para reducir los factores del riesgo de desastres”.

Además, el criterio básico en el proceso de recuperación, es evitar que se reconstruyan las vulnerabilidades y riesgos existentes antes de la emergencia o del desastre. La recuperación debe apuntar al fortalecimiento de las capacidades locales para un desarrollo seguro con enfoque en la reducción de riesgos y resiliencia.

#### *4.1.4.1 Rehabilitación de la empresa*

Después de que se haya suscitado el evento adverso es necesario realizar un análisis minucioso de cada una de las instalaciones afectadas de empresa, así como los muebles e inmuebles, maquinaria y equipos pertenecientes. Luego de esto se procederá a designar responsabilidades a los miembros del Comité de rehabilitación y remediación de la empresa.

Para realizar este análisis se lo hará bajo un formato otorgado por la Secretaria de Gestión de Riesgos en el cual se tomará decisiones de rehabilitación de infraestructura y de los diferentes equipos de la empresa.

##### **a. Limpieza de escombros.**

Después de suscitado el evento adverso es necesario la limpieza de todos los escombros ocasionados por el desastre natural o antrópico. Para esto se necesitará de maquinaria pesada para las infraestructuras que hayan recibido mayor daño. En caso de que la infraestructura haya afectado alguna vía cercana a la empresa, esta tendrá la responsabilidad de habilitarla, dado que, por aquí circularan la maquinaria pesada para desalojar los escombros de la empresa.

Las personas que realicen la actividad de remoción de escombros deberán estar correctamente protegidos con equipos de protección personal como: gafas, chalecos, mascarillas, cascos, etc.

##### **b. Restablecimiento de servicios básicos y telecomunicaciones.**

Es necesario revisar el estado de los servicios básicos y telecomunicaciones, además se realizará un análisis de los daños ocasionados por el evento adverso. En el caso de que alguno de estos resulte gravemente afectado se procederá a llamar a las entidades especiales dedicadas a la instalación y reabastecimiento como: servicio de agua potable, suministro eléctrico, suministro telefónico, etc.

#### 4.1.4.2 Reconstrucción de la institución

La función de recuperación posterior a las emergencias y desastres es de responsabilidad directa de cada Ministerio Sectorial. Además, la Secretaria de Gestión de Riesgos se encargará de hacer la coordinación interministerial en las Mesas Técnicas de Trabajo para así armonizar y apoyar las acciones de reconstrucción para que así ocurra la reactivación económica plena de la población directamente afectada.

Para determinar la infraestructura afectada por el evento adverso se debe establecer una ficha en donde se detalla las diferentes acciones de recuperación, así también se detalla la fecha en la cual comenzaran las labores de recuperación de las áreas afectadas y el costo de las mismas.

**Tabla 40-4.** Identificación de acciones de recuperación de la empresa

ACCIONES DE RECUPERACIÓN	LUGARES DE ENFOQUE	RESPONSABLES	NIVEL DE PRIORIDAD		
			Alta	Media	Baja
Rehabilitar oficinas	Administración	Líder de mantenimiento	x		
Rehabilitar la estructura de las plantas de producción de EUROLIT, ECUATEJA y TECHO LUZ	Áreas de producción	Líder de mantenimiento y personal de producción de cada planta.	x		
Rehabilitar de piscinas de fraguación	Área de producción	Personal de producción	x		
Implementar señalética	Toda la empresa	Seguridad y Salud en el Trabajo	x		
Ordenamiento de producto	Patios de la empresa	Personal del área de expediciones	x		
Buenas prácticas para la gestión de riesgos	Brigadas	Seguridad y Salud en el Trabajo	x		
Caldero	Plantas de producción de la empresa	Mantenimiento	x		
Rehabilitación de agua potable y energía eléctrica	Áreas de producción	Personal externo a la empresa. Empresa de agua potable y empresa eléctrica.	x		
Rehabilitación del centro informático	Administrativos	Encargado de informática		x	

**Fuente:** Formato elaborado por la Dirección de capacitación del SGR.

**Realizado por:** Edwin Paspuel, 2018

#### 4.1.5 FASE V.- Programación, validación, seguimiento y evaluación

##### a. Programación de acciones de reducción de riesgos

Es necesario agrupar y priorizar las vulnerabilidades detectadas por criterios de afinidad mediante la escala de valoración y la matriz de priorización que se describe a continuación.

La escala de valoración que se propone es la siguiente:

**Tabla 41-4.** Escala de valoración N°2

PARÁMETROS	VALORACIÓN
Alta	De 2,1 a 3
Media	De 1,1 a 2
Baja	De 0 a 1

**Fuente:** Dirección de capacitación.

**Tabla 42-4.** Priorización de vulnerabilidades

DESCRIPCIÓN		PRIORIZACIÓN		
		A	M	B
VULNERABILIDADES	Almacenamiento considerable de materiales con alta carga de combustible en ciertas bodegas de la empresa.		1,5	
	Deterioro de instalaciones eléctricas.		1,7	
	Desconocimiento de gestión de riesgos.	2,5		
	Fallas en la red hídrica			1
	Deterioro de infraestructura interna		1,8	
	Ausencia de certificación antisísmica	2,5		
	Falta de capacitación a los trabajadores de la empresa para afrontar una eventualidad adversa.	2,5		
	Varios extintores a lo largo de la empresa se encuentran mal ubicados o están obstruidos.		1,8	

**Fuente:** Formato elaborado por la Dirección de capacitación del SGR.

**Realizado por:** Edwin Paspuel, 2018

**Tabla 43-4.** Cronograma de actividades de reducción de riesgos

N°	ACTIVIDADES (PROGRAMAS Y PROYECTOS)	MES						RESPONSABLES	RECURSOS
		1	2	3	4	5	6		
1	Almacenamiento adecuado de materiales combustibles en ciertas bodegas de la empresa.	x						Producción Departamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.	
2	Mantenimiento preventivo a instalaciones eléctricas.	x	x					Departamento de Mantenimiento	
3	Conocimiento de gestión de riesgos por parte de todo el personal.		x					Departamento de Seguridad y Salud en el Trabajo	
4	Mantenimiento preventivo a la infraestructura con deterioro.		x	x				Departamento de Mantenimiento	
5	Obtención de certificación antisísmica.						x	Departamento de Seguridad y Salud en el Trabajo	
6	Capacitación a los trabajadores de la empresa para afrontar una eventualidad adversa.		x					Departamento de Seguridad y Salud en el Trabajo	
7	Ubicación de extintores en lugares accesibles.				x			Departamento de Seguridad y Salud en el Trabajo	

**Fuente:** Formato elaborado por la Dirección de capacitación del SGR.

**Realizado por:** Edwin Paspuel, 2018

### **b. Validación y difusión del Plan Integral de Gestión de Riesgos (PIGR)**

Programar una reunión con las autoridades de la institución para presentar el PIGR y obtener su visto bueno.

En cuanto el PIGR se encuentre terminado, se solicita una reunión con las personas que laboran en la empresa, así como miembros, directivos y autoridades, para presentar ante ellos este plan.

La implementación de un Plan de Gestión de Riesgos en la empresa TUBASEC C.A. de la ciudad de Riobamba fue aprobada por los directivos de la entidad, dado que es una ayuda para así poder prevenir los riesgos generados por un desastre y dar conocimiento sobre la gestión de los riesgos a los trabajadores de la empresa.

## **Elaborar el PIGR en un formato versátil**

Para la implementación del PIGR es necesario crear un formato de acuerdo al Modelo Integral de Plan Institucional de Gestión de Riesgos formulado por la SGR, en donde se desarrollaron las cinco fases y así cumpliendo satisfactoriamente lo que contempla el mismo.

### **c. Seguimiento**

- Se organizará un correcto acompañamiento a la implementación del PIGR.
- Se desplegará mecanismos de constante asesoría a todas las dependencias de la empresa comprometida con la buena marcha del PIGR.
- Se reportará el seguimiento del PIGR y será revisado por las autoridades de la empresa.
- Es necesario realizar simulacros una vez por año.
- Las Brigadas de Emergencia deberán realizar prácticas de manejo de todos los elementos correspondientes a cada una de las brigadas.

### **d. Evaluación**

Para la evaluación del PIGR es necesario acompañarlo con informes secuenciales y periódicos, en nuestro caso se realizarán cada seis meses. Además, es necesario revisar inspecciones técnicas de las instalaciones y verificar el buen estado de la señalética, extintores, sirenas de alarma, camillas y botiquines.

## **4.2 Tiempo de evacuación**

### **4.2.1 Cálculo teórico del tiempo de salida**

Para el cálculo teórico del tiempo de salida se recurre a la fórmula desarrollada por Kenta Togawa donde nos indica:

$$TS = \frac{N}{A * K} + \frac{D}{V}$$

Donde:

TS: Tiempo de salida en segundos.

N: Número de personas.

A: Ancho de Salida en metros.

K: Constante experimental= 1,3 personas/metro-segundo.

D: Distancia total de recorrido en metros.

V: Velocidad de desplazamiento; Horizontal: 0,6 m/s y Vertical: 0,4m/s.

**Tabla 44-4.** Tiempo de salida en segundos

ÁREA	N	A	D	TS
Gerencia	2	2	14,80	25,44
Contabilidad	6	2	19	33,97
SST	2	2	15	25,77
Talento Humano	2	2	20	34,10
Edificio 2	8	1,50	13	25,77
Limpieza/Lavandería	1	2	7	12,05
Bodega	2	1,50	10	17,69
Restaurante	3	2	12	21,15
Mantenimiento	8	4	15	26,54
Automotriz	1	1,50	5	8,85
Construcciones	3	2,50	8	14,26
Metalurgia	2	3	8	13,85
ECUATEJA	5	3	8	14,62
Moldeo	10	4	15	26,92
Bodega Cartón Celulosa	3	4	3	5,58
Pallets	2	4	3	5,38
Bloques	9	4	5	10,06
TECHO LUZ	5	4	30	50,96
EUROLIT	16	4	30	53,08
Resanado	5	4	2	4,29
Dispensario médico	3	1,50	7	13,20
Laboratorio	2	2	5	9,10
TOTAL				452,03

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

El tiempo que se necesita para la evacuación de cada una de las áreas que tiene la empresa será de 452,03 segundos o su equivalente en minutos que será de 7,53.

### 4.3 Protección de defensa contra incendios

#### 4.3.1 Extintores

La selección de extintores se realizará bajo la Norma NTE INEN 802:1987-5 y se registrará a los requerimientos que esta dicta.

Los extintores se encuentran en buen estado y con su respectivo mantenimiento mensual, solo es necesario reubicarlos, dado que varios de estos se encuentran situados en lugares con obstrucción.

La empresa tiene los siguientes extintores para cada área tanto administrativa, de producción y otras:

**Tabla 45-4.** Extintores pertenecientes a la empresa

ÁREA	EXTINTORES			
	PQS (10lb)	PQS(20lb)	CO <sub>2</sub> (10lb)	CO <sub>2</sub> (20lb)
Gerencia			2	
Contabilidad			1	
Talento Humano			1	
Edificio 2			1	
Limpieza/Lavandería			1	
Bodega		1	1	
Restaurante			1	
Mantenimiento		1		
Automotriz				1
Construcciones			1	
Metalurgia		1		
ECUATEJA	2	1	2	
Moldeo	1	1		
Bloques			1	
TECHO LUZ	1		2	2
EUROLIT		3	1	
Dispensario médico			1	
Laboratorio			1	
Generador/Trasformador	1		2	
Combustibles	1	3		
Caldero				1
TOTAL	6	11	19	4

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

La empresa TUBASEC C.A. tiene a su disposición 40 extintores de componentes como Polvo Químico Seco (PQS) y de CO<sub>2</sub>.

Después del análisis de los extintores que tiene la empresa, se observó que pocas áreas no cuentan con extintores, para lo cual es necesario implementar equipo de defensa contra incendio.

**Tabla 46-4. Requerimiento de extintores**

ÁREA	EXTINTOR
Bodega de cartón	1 Extintor de PQS 20 libras
Bodega de pallets	1 Extintor de PQS 20 libras

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

En este caso es necesario implementar extintores de polvo químico seco (PQS) multiuso o ABC, dado que en estas áreas se trabaja y se almacena gran cantidad de cartón, plásticos y materias primas para la producción de placas planas y onduladas de en la planta de EUROLIT.

Según la Norma NTE INEN 802:1987-05 (1987, p.3) en el numeral 4.4.2 indica que la clase de extintor que se escoja dependerá del tipo de riesgo presente (fuegos A, B, C o D).

Además, la cantidad de extintores que tiene la empresa es la suficiente, pero según la Norma NTE INEN 802:1987-05 (1987, p.2) en el numeral 4.3.1 indica que “con frecuencia, deberán instalarse más extintores para proveer mayor protección”. A esta definición se interpreta que se pueden emplear y ubicar más extintores de clasificación menor a la establecida en la norma en cada instalación, siempre y cuando la cantidad de extintores no sea para completar, sino para mejorar los requisitos de la norma.

#### **4.3.2 Ubicación de extintores**

La ubicación de los extintores a implementar se realizará según la Norma NFPA 10 (2007, p. 14), numeral 6.1.3.8 Altura de instalación 6.1.3.8 Los extintores de incendios con un peso bruto no mayor a 40 libras deben instalarse de manera que la parte superior del extintor no esté a más de 1,53 metros sobre el suelo.

También es necesario considerar el Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. Reglamento de Prevención de Incendios (1998, p. 8) Art. 51. Se colocarán extintores de incendio a razón de uno de 20 lb. o su equivalente por cada 200 m<sup>2</sup>. La distancia a recorrer horizontalmente desde cualquier punto del área protegida hasta alcanzar el extintor, más próximo no excederá da 25 m.

### 4.3.3 Detectores de humo

Las necesidades de la empresa en cuanto a detectores de humo, solo se enfoca en el área de sistemas informáticos. Aquí debe existir un detector de humo, al igual que un extintor de PQS de 20 libras en caso de que existiera un incendio en esta área.

Para la instalación se consideró la Norma INSHT NTP 40 (1983, p. 2) la cual menciona que pueden existir detecciones humanas o automáticas, en el caso del área de sistemas informáticos, se considera que debe existir una detección automática, dado que es una zona aislada en donde solo operan las redes de la empresa.

Para la implementación del detector de humo se ha seleccionado un detector de gases de combustión iónico para humos visibles e invisibles.

#### **Detector de gases de combustión iónico (humos visibles e invisibles)**

Se llaman iónicos o de ionización por poseer dos cámaras, ionizadas por un elemento radiactivo, una de medida y otra de estanca o cámara patrón. Una pequeñísima corriente de oxígeno y nitrógeno se establece en ambas cámaras. Cuando los gases de combustión modifican la corriente de la cámara de medida se establece una variación de tensión entre cámaras que convenientemente amplificada da la señal de alarma. (INSHT NTP40, 1998, pp. 4)

**Tabla 47-4.** Requerimiento de detectores de humo

CANTIDAD	ÁREA	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
1	Sistemas informáticos	Detector iónico de humos visibles y no visibles.	

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

## **Instalación de detectores de humo**

Según la Norma INSTH NTP 40 (1998, p. 6) menciona que los detectores de humo en zonas con superficie igual o inferior a 80 m<sup>2</sup> se instalara como mínimo 1 detector y a una altura no superior a 12 m.

### ***4.3.4 Ubicación de equipos de defensa contra incendios***

La ubicación de equipos de defensa contra incendio se indica en el ANEXO C.

## **4.4 Sistema de señalización**

### ***4.4.1 Selección de señalética***

TUBASEC C.A. para la selección de señalética, trabaja con la Norma NTE INEN 439. La implementación de señalética propuesta será bajo la Norma NTE INEN 3864-1:2013, cumpliendo la normativa legal en cuanto se refiere a dimensionamiento, tipo de señales y observación.

La empresa cuenta con un gran número de señalética, ubicadas en cada una de las áreas tanto de producción como administrativas. Para la implementación, es necesario recolectar la información del estado de la señalética y realizar un análisis de las mismas para así renovarlas en caso de que estas estén deterioradas o no exista señalética alguna que indique el riesgo encontrado.

Las señales implementas se resumen en la siguiente tabla, en donde se describirá el área, la señal implementada, las dimensiones que contienen cada una y otros aspectos necesarios para la selección de señalética en cada área de trabajo.

Las señales implementadas serán verticales, las cuales cumplen con la Normativa legal establecida:

**Tabla 48-4.** Lista de señalética implementada

N°	ÁREA DE IMPLEMENTACIÓN	TIPO DE SEÑAL	LEYENDA	DISTANCIA DE OBSERVACIÓN	DIMENSIÓN	CANTIDAD	SEÑAL
1	Casilleros	Prohibición	PROHIBIDO FUMAR	0 a 10 metros	(20 x 30) cm	1	
		Condición segura	RUTA DE EVACUACIÓN	0 a 10 metros	(30 x 20) cm	1	
2	Laboratorio	Precaución	RIESGO ELÉCTRICO	0 a 10 metros	(20 x 30) cm	1	
3	Mantenimiento	Prohibición	PROHIBIDO REPARAR MÁQUINA A PERSONAL NO AUTORIZADO	0 a 10 metros	(20 x 30) cm	1	

4	Combustibles	Equipo contra incendios	EXTINTOR	0 a 10 metros	(20 x 30) cm	2	
5	Subestación 1	Prohibición	ACCESO PROHIBIDO A PERSONAS NO AUTORIZADAS	0 a 10 metros	(20 x 30) cm	1	
6	Bodega de cartón	Prohibición	PROHIBIDO FUMAR	0 a 10 metros	(20 x 30) cm	1	
		Equipo contra incendios	EXTINTOR	0 a 10 metros	(20 x 30) cm	1	

7	ECUATEJA	Prohibición	PROHIBIDO FUMAR	0 a 10 metros	(20 x 30) cm	1	
8	EUROLIT	Prohibición	PROHIBIDO REPARAR MÁQUINA A PERSONAL NO AUTORIZADO	0 a 10 metros	(20 x 30) cm	1	
		Prohibición	PROHIBIDO FUMAR	0 a 10 metros	(20 x 30) cm	1	
9	Planta de producción de bloques	Prohibición	PROHIBIDO REPARAR LA MÁQUINA A PERSONAL NO AUTORIZADO	0 a 10 metros	(20 x 30) cm	1	

		Prevención	PELIGRO MÁQUINA EN FUNCIONAMIENTO	0 a 10 metros	(20 x 30) cm	1	
		Prevención	RIESGO DE ATRAPAMIENTO	0 a 10 metros	(20 x 30) cm	1	
10	Puntos de encuentro	Condición segura	PUNTO DE REUNIÓN	25 a 30 metros	(40 x 60) cm	3	
11	Evacuación	Condición segura	FLACHAS DE EVACUACIÓN	0 a 10 metros	(20 x 20) cm	20	

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

#### **4.4.2 Franjas de seguridad**

Vías de circulación

Para la implementación de las franjas de seguridad para vías de circulación se tomará en cuenta los parámetros de la Norma INSHT NTP 434 (1999, p. 3), donde indica que para el caso de vías mixtas de vehiculos en un solo sentido y peatones en doble sentido la anchura mínima será la del vehículo o carga incrementada en 2 m. (1m por cada lado).

Además, se considera la señalización de todas las zonas de peligro o maquinaria que represente un riesgo, aquí se definirá entre 0,80 o 100 cm por cada lado de la máquina, y las señales tendrán un ancho de 10 cm.

Para la visualización de las vías de circulación se dispondrá del ANEXO D.

#### **4.4.3 Ubicación de señalética**

La implementación y ubicación de la señalética en la empresa TUBASEC C.A. se la indica en el ANEXO E.

### **4.5 Mapa de evacuación**

#### **4.5.1 Salidas de emergencia y vías de evacuación**

Según el Decreto Ejecutivo 2393 (1986, p. 73) indica que las puertas y dispositivos de cierre de las salidas de emergencia, se abrirán hacia el exterior y en ningún caso podrán ser corredizas o enrollables. Además, indica que las salidas de emergencia tendrán un ancho mínimo de 1,20 metros, debiendo estar siempre libres de obstáculos y debidamente señalizados.

Es necesario recalcar que en cada una de las plantas existen 2 o más salidas, las cuales siempre pasan abiertas y en cualquier caso de un desastre, las personas deberán dirigirse

a cada una de estas puertas o salidas de emergencia y caminar hacia los diferentes puntos de encuentro ya definidos.

Para TUBASEC C.A. las salidas de emergencia se encuentran definidas en el mapa y se observa en el ANEXO F.

#### 4.5.2 Punto de encuentro

La definición de los tres puntos de encuentro se detalla en el ANEXO G.

Los tres puntos de encuentro están ubicados en la cancha de césped que tiene la empresa cerca de la línea de producción de ECUATEJA, el otro punto de encuentro será en el patio cerca de la planta de producción de bloques y el principal punto de encuentro queda en el patio de ingreso a la empresa.

#### 4.6 Comparación de la situación actual vs la implementación

La implementación de extintores en cada área que se localice un riesgo mayor de incendio.

**Tabla 49-4.** Comparación de extintores actuales vs implementación

ÁREA	EXTINTORES DE LA EMPRESA				IMPLEMENTACIÓN DE EXTINTORES			
	PQS (10lb)	PQS (20lb)	CO <sub>2</sub> (10lb)	CO <sub>2</sub> (20lb)	PQS (10lb)	PQS (20lb)	CO <sub>2</sub> (10lb)	CO <sub>2</sub> (20lb)
Gerencia			2				1	
Contabilidad			1				1	
Talento Humano			1					
Edificio 2			1				1	
Limpieza/Lavandería			1					
Bodega		1	1			1		
Restaurante			1					
Mantenimiento		1				1		
Automotriz				1			1	
Construcciones			1					
Metalurgia		1						
ECUATEJA	2	1	2					

Moldeo	1	1				1		
Bloques			1			1		
TECHO LUZ	1		2	2				
EUROLIT		3	1				2	
Dispensario médico			1					
Laboratorio			1					
Generador/Trasformador	1		2					
Combustibles	1	3						
Caldero				1				
TOTAL	6	11	19	4	0	4	6	0

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

El aumento de extintores en algunas áreas será indispensable, debido a que según la Norma NTE INEN 802:1987-05 (1987, p.2) en el numeral 4.3.1 indica que “con frecuencia, deberán instalarse más extintores para proveer mayor protección”.

**Tabla 50-4.** Comparación de señalética situación actual vs implementación

N°	ÁREA	TIPO DE SEÑAL	LEYENDA	SITUACIÓN	
				SITUACIÓN ACTUAL NO CUMPLE	IMPLEMENT. CUMPLE
1	Casilleros	Prohibición	PROHIBIDO FUMAR	x	✓
		Condición segura	RUTA DE EVACUACIÓN	x	✓
2	Laboratorio	Precaución	RIESGO ELÉCTRICO	x	✓
3	Mantenimiento	Prohibición	PROHIBIDO REPARAR MÁQUINA A PERSONAL NO AUTORIZADO	x	✓
4	Combustibles	Equipo contra incendios	EXTINTOR	x	✓
5	Subestación 1	Prohibición	ACCESO PROHIBIDO A PERSONAS NO AUTORIZADAS	x	✓
6	Bodega de cartón	Prohibición	PROHIBIDO FUMAR	x	✓
		Equipo contra incendios	EXTINTOR	x	✓

7	ECUATEJA	Prohibición	PROHIBIDO FUMAR	x	✓
8	EUROLIT	Prohibición	PROHIBIDO REPARAR MÁQUINA A PERSONAL NO AUTORIZADO	x	✓
		Prohibición	PROHIBIDO FUMAR	x	✓
9	Planta de producción de bloques	Prohibición	PROHIBIDO REPARAR LA MÁQUINA A PERSONAL NO AUTORIZADO	x	✓
		Prevención	PELIGRO MÁQUINA EN FUNCIONAMIENTO	x	✓
		Prevención	RIESGO DE ATRAPAMIENTO	x	✓
10	Puntos de encuentro	Condición segura	PUNTO DE REUNIÓN	x	✓
11	Señalética de evacuación	Condición segura	FLECHAS DE EVACUACIÓN	x	✓

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

**Tabla 51-4.** Implementación de detector de humo

ÁREA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	SITUACIÓN ACTUAL NO CUMPLE	IMPLEMENT. CUMPLE
Sistemas informáticos	Detector iónico de humos visibles y no visibles.	1	x	✓

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

#### 4.6.1 Presupuesto

#### 4.6.2 Costos directos

**Tabla 52-4.** Costo de implementación de extintores

ÁREA	IMPLEMENTACIÓN				
	TIPO DE EXTINTOR	CAPACIDAD (lb)	CANTIDAD	VALOR UNITARIO(\$)	VALOR TOTAL(\$)
Gerencia	CO <sub>2</sub>	10	1	58,00	58,00
Contabilidad	CO <sub>2</sub>	10	1	58,0	58,00
Edificio 2	CO <sub>2</sub>	10	1	58,00	58,00
Limpieza/Lavandería	PQS	20	1	37,00	37,00
Mantenimiento	PQS	20	1	37,00	37,00
Automotriz	CO <sub>2</sub>	10	1	58,00	58,00
Moldeo	PQS	20	1	37,00	37,00
Bloques	PQS	20	1	37,00	37,00
EUROLIT	CO <sub>2</sub>	10	2	58,00	116,00
<b>TOTAL</b>			<b>10</b>		<b>496,00</b>

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

**Tabla 53-4.** Costo de implementación de detector de humo

ÁREA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (\$)	VALOR TOTAL (\$)
Sistemas informáticos	Detector iónico de humos visibles y no visibles.	1	18,00	<b>18,00</b>

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

**Tabla 54-4.** Costo de implementación de señalética

SEÑALÉTICA	MATERIAL	CANTIDAD	DIMENSIÓN	VALOR UNITARIO (\$)	VALOR TOTAL (\$)
Vertical	PVC	14	(20 x 30) cm	3,50	49,00
	PVC	1	(30 x 20) cm	3,50	3,50
	PVC	3	(40 x 60) cm	10,00	30,00
	PVC	20	(20 x 20) cm	2,75	55,00
<b>TOTAL</b>					<b>137,50</b>

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

**Tabla 55-4.** Costo de pintura para implementación de señalética

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (\$)	VALOR TOTAL (\$)
Galones de pintura plástica amarilla	15	15,00	<b>225,00</b>

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

#### 4.6.3 Costos indirectos

**Tabla 56-4.** Costos indirectos de implementación

DESCRIPCIÓN	VALOR TOTAL
Otros materiales	200,00

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

#### 4.6.4 Presupuesto total

**Tabla 57-4.** Costo total de implementación

DESCRIPCION DE IMPLEMENTACIÓN	VALOR
Extintores	496,00
Señalética	137,50
Detector de humo	18,00
Pintura para señalética	225,00
Costos indirectos de implementación	200,00
<b>TOTAL</b>	<b>1076,50</b>

Fuente: TUBASEC C.A.

Realizado por: Edwin Paspuel, 2018

## CAPÍTULO V

### 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

La implementación de un Plan Integral de Gestión de Riesgos en la empresa TUBASEC C.A. ayudo a tener un análisis exacto de la situación en la que se encontraba la empresa, refiriéndose a temas como la prevención, actuación y mitigación ante un evento adverso como lo es un sismo, erupción volcánica o un incendio.

Al implementar un PIGR se observó que las personas que laboran en la empresa, generalmente tenían poco conocimiento de cómo actuar ante un desastre natural o antrópico. Con la ayuda de la implementación, el personal tuvo el suficiente conocimiento sobre los riesgos que son generados por un evento adverso.

Se realizó un análisis profundo a la situación en la que la empresa se encontraba, en donde se verificó que esta tiene varias áreas sin la correcta señalética, así como lo establece la Norma NTE INEN 3864-1, INSHT NTP 434; además, se constató que dos áreas de la empresa en las cuales sirven para almacenamiento y tratado de la materia prima (cartón) no tenían equipos de protección contra incendios, también se observó que las señaléticas para los pasos de circulación estaban borrosas.

Se identificó los posibles riesgos que genera un desastre, los cuales son incendios, sismos y erupciones volcánicas. Siendo el más probable un sismo, debido a la ubicación geográfica del país. Pero se debe considerar también a las erupciones volcánicas como riesgo casi probable dado que el volcán Tungurahua se encuentra cerca de la ciudad de Riobamba, lo cual afectará a la empresa debido a que la ceniza emanada por el volcán se

posicionará en los techos de las áreas de trabajo y además afectará las vías respiratorias al personal que labora en esta.

Las medidas de actuación para la recuperación institucional de la empresa se establecerán mediante los lineamientos de la fase IV del Plan Integral de Gestión de Riesgos, una vez ocurrido el evento adverso, este se pondrá en funcionamiento, dando así una respuesta eficiente para la recuperación.

El Plan Integral de Gestión de Riesgos en su fase V, realiza las acciones de programación, validación, seguimiento y evaluación del mismo. En donde es necesario acompañarlo con informes periódicos, para el caso de la empresa se los realizará cada seis meses, además se está en la obligación de realizar inspecciones técnicas tanto de las instalaciones e infraestructura, también se requiere de verificar el buen estado de la señalética, equipos de defensa contra incendio y accesorios de primeros auxilios.

## **5.2 Recomendaciones**

Es necesario recomendar a la Unidad de Seguridad y Salud en el Trabajo reparar o renovar después de un tiempo aproximado de seis meses las señaléticas tanto verticales como horizontales, debido a que por el momento varias de ellas se encuentran en un estado poco aceptable.

Evaluar el Plan Integral de Gestión de Riesgos cada seis meses, debido a que, al realizar esta acción, se considera la mejora continua del plan. Además, es necesario programar el seguimiento del PIGR, debido a que las cinco fases que contiene este, tienen sus parámetros los cuales cada cierto tiempo cambiarán.

Realizar la socialización de este PIGR cada año, debido a que las personas que laboran en la empresa, tienen que tener conocimiento actualizado de qué hacer ante una eventualidad adversa. Al realizar la socialización periódica, también se recomienda realizar los simulacros, para así obtener un análisis claro de los tiempos que se demorarían las personas en evacuar las diferentes áreas de trabajo.

### 5.3 Glosario

**Resiliencia.** Capacidad de reaccionar con efectividad y rapidez a los efectos de una eventualidad adversa.

**Riesgo.** Efecto de la incertidumbre sobre la consecución de los objetivos.

**Gestión del riesgo.** Actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo al riesgo.

**Amenaza antrópica.** Tipo de amenaza donde el peligro latente es generado por la actividad humana en la producción, transporte, distribución y consumo de bienes y servicios.

**Lineamiento.** Tendencia, una dirección o un rasgo característico de algo.

**Vulnerabilidad.** Es el grado en que las personas pueden ser susceptibles a las pérdidas, los daños, el sufrimiento y la muerte, en casos de desastre o siniestro.

**Brigada de emergencias.** Es aquel grupo de profesionales pertenecientes a una fuerza de seguridad y que están organizados y preparados para intervenir ante un acontecimiento riesgoso o en su efecto ante la contingencia de una tragedia de gran alcance para aminorar sus consecuencias.

**Mitigar.** Atenuar o suavizar una cosa negativa, especialmente una enfermedad o los riesgos generados por un desastre.

## BIBLIOGRAFÍA

**COLPATRIA.** *Plan de evacuación* [en línea]. Colombia, 2015. [Consulta: 15 de Mayo 2018]. Disponible en: <https://www.arl-colpatria.co/PortalUIColpatria/repositorio/AsesoriaVirtual/a201505141133.pdf>

**CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR.** *Gestión del riesgo* [en línea]. Ecuador, 2008. [Consulta: 06 de junio 2018]. Disponible en: <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/2017/03/CONSTITUCION-DE-LA-REPUBLICA-DEL-ECUADOR.pdf>

**CREUS, S. A.** *Técnicas para la prevención de riesgos laborales*. Ed: Marcombo, S. A., 2012, pp. 186

**CREUS, S. A.** *Técnicas para la prevención de riesgos laborales*. Ed: Marcombo, S. A., 2012, pp. 187-188

**CREUS, S. A.** *Técnicas para la prevención de riesgos laborales*. Ed: Marcombo, S. A., 2012, pp. 367

**DECRETO EJECUTIVO 486.** *Reglamento a la Ley de Seguridad Pública y del Estado* [en línea]. Quito-Ecuador, 2016. [Consulta: 6 de junio 2018]. Disponible en: [http://www.contraloria.gob.ec/documentos/transparencia/2016/REGLAMENTO\\_A\\_LA\\_LEY\\_DE\\_SEGURIDAD\\_PUBLICA\\_Y\\_DEL\\_ESTADO.pdf](http://www.contraloria.gob.ec/documentos/transparencia/2016/REGLAMENTO_A_LA_LEY_DE_SEGURIDAD_PUBLICA_Y_DEL_ESTADO.pdf)

**DECRETO EJECUTIVO 2393.** *Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente del Trabajo* [en línea]. Quito-Ecuador, 1986. [Consulta: 6 de junio 2018]. Disponible en: <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/12/Reglamento-de-Seguridad-y-Salud-de-los-Trabajadores-y-Mejoramiento-del-Medio-Ambiente-de-Trabajo-Decreto-Ejecutivo-2393.pdf>

**IESS.** *Reglamento de Prevención de Incendios* [en línea]. Quito-Ecuador, 1998. [Consulta: 6 de junio 2018]. Disponible en: <http://deltaglobal.com.ec/pdf/Reglamento-de-Prevencion-de-Incendios.pdf>

**INEN.** *NTE INEN-ISO 3864-1:2013. Símbolos gráficos. Colores de seguridad y señales de seguridad* [en línea]. Quito-Ecuador, 2013. [Consulta: 17 de Mayo 2018]. Disponible en: [https://www.ecp.ec/wp-content/uploads/2017/10/INEN\\_ISO\\_3864.pdf](https://www.ecp.ec/wp-content/uploads/2017/10/INEN_ISO_3864.pdf)

**INSHT.** *NTP 40: Detección de incendios* [en línea]. Madrid-España, 1983. [Consulta: 19 de junio 2018]. Disponible en: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/001a100/ntp\\_040.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/001a100/ntp_040.pdf)

**INSHT.** *NTP 343: Superficies de trabajo seguras* [en línea]. Madrid-España, 2008. [Consulta: 6 de junio 2018]. Disponible en: [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp\\_434.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_434.pdf)

**INEN.** *NTE INEN 731:2009. Extintores portátiles y estacionarios contra incendios. Definiciones y clasificación* [en línea]. Quito-Ecuador, 2009. [Consulta: 19 de junio 2018]. Disponible en: <http://sut.trabajo.gob.ec/publico/Normativa%20T%C3%A9cnica%20INEN/NTE%20INEN%20731%20-%20EXTINTORES%20PORT%C3%81TILES%20Y%20ESTACIONARIOS%20CONTRA%20INCENDIOS.%20DEFINICIONES%20Y%20CLASIFICACION.pdf>

**INEN.** *NTE INEN 802:1987-05. Extintores portátiles. Selección y distribución en edificaciones* [en línea]. Quito-Ecuador, 1987. [Consulta: 19 de junio 2018]. Disponible en: <http://sut.trabajo.gob.ec/publico/Normativa%20T%C3%A9cnica%20INEN/NTE%20INEN%20802%20-%20EXTINTORES%20PORT%C3%81TILES.%20SELECCION%20Y%20DISTRIBUCION%20EN%20EDIFICACIONES.pdf>

**PINTA PINDUISACA, Nancy Verónica, & CARVAJAL GAVILANEZ, Rusbel Gerardo.** *Diagnóstico para la implementación del plan integral de gestión de riesgos, señalética y defensa contra incendios en la empresa INOX INDUSTRIAL* (Trabajo de titulación). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Mecánica, Escuela de Ingeniería Industrial. Riobamba – Ecuador. 2017. pp.7-8. [Consulta: 8 de Mayo 2018]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/6342/1/85T00416.pdf>

**SECRETARÍA DE GESTIÓN DE RIESGOS.** *Manual del Comité de Gestión de Riesgos de la SGR* [en línea]. Quito-Ecuador, 2014. [Consulta: 20 de Junio 2018]. Disponible en: <http://biblioteca.gestionderiesgos.gob.ec/files/original/fd20cf5742a1c5ece3acc41ec51a62.pdf>

**SECRETARÍA DE GESTIÓN DE RIESGOS.** *Plan Institucional de Emergencias para centros Educativos* [en línea]. Quito-Ecuador, 2013. [Consulta: 8 de Mayo 2018]. Disponible en: [https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/10/Plan\\_Emergencias\\_CE-FINAL.pdf](https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/10/Plan_Emergencias_CE-FINAL.pdf)

**UNISDR.** *La gestión de riesgos, los desastres y las instituciones educativas* [en línea]. 2016. [Consulta: 16 de Mayo 2018]. Disponible en: <http://www.eird.org/cd/herramientas-recursos-educacion-gestion-riesgo/pdf/spa/doc17358/doc17358-1.pdf>

**UNESCO.** *Manual de gestión del riesgo de desastre para comunicadores sociales* [en línea]. Lima-Perú, 2011. [Consulta: 15 de Mayo 2018]. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002191/219184s.pdf>