



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE  
CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE MECÁNICA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE  
EMERGENCIAS CONTRA INCENDIOS EN EL  
EDIFICIO DEL GOBIERNO AUTÓNOMO  
DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE  
CHIMBORAZO”**

**FÉLIX MONTERO ROBERTO CARLOS**

**TESIS DE GRADO**

Previa a la obtención del Título de:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2013**

**ESPOCH**

Facultad de Mecánica

---

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN DE TESIS**

---

2012-05-31

Yo recomiendo que la Tesis preparada por:

**ROBERTO CARLOS FÉLIX MONTERO**

---

Titulada:

**“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE EMERGENCIAS CONTRA INCENDIOS  
EN EL EDIFICIO DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE  
LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO”**

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

**INGENIERO INDUSTRIAL**

---

Ing. Geovanny Novillo A.  
DECANO DE LA FAC. DE MECÁNICA

Nosotros coincidimos con esta recomendación:

---

Ing. Humberto Matheu  
DIRECTOR DE TESIS

---

Ing. Carlos Álvarez  
ASESOR DE TESIS

# ESPOCH

Facultad de Mecánica

---

## CERTIFICADO DE EXAMINACIÓN DE TESIS

---

**NOMBRE DEL ESTUDIANTE:** ROBERTO CARLOS FÉLIX MONTERO

**TÍTULO DE LA TESIS:** “ELABORACIÓN DE UN PLAN DE EMERGENCIAS  
CONTRA INCENDIOS EN EL EDIFICIO DEL GOBIERNO AUTÓNOMO  
DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO”

**Fecha de Examinación:** 2013-06-17

**RESULTADO DE LA EXAMINACIÓN:**

COMITÉ DE EXAMINACIÓN	APRUEBA	NO APRUEBA	FIRMA
Ing. Gloria Miño (PRESIDENTA TRIB. DEFENSA)			
Ing. Humberto Matheu (DIRECTOR DE TESIS)			
Ing. Carlos Álvarez (ASESOR)			

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

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

---

La Presidenta del Tribunal certifica que las condiciones de la defensa se han cumplido.

\_\_\_\_\_  
f) Presidenta del Tribunal

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

El trabajo de grado que presentamos, es original y basado en el proceso de investigación y/o adaptación tecnológica establecido en la Facultad de Mecánica de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. En tal virtud, el fundamento teórico - científicos y los resultados son de exclusiva responsabilidad del autor. El patrimonio intelectual le pertenece ala Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

---

Roberto Carlos Félix Montero

## **DEDICATORIA**

A mi madre por su amor, comprensión y apoyo incondicional, mis hermanos quienes me brindaron todo su apoyo y empuje para culminar una de mis anheladas carreras.

También a mi novia y su familia por brindarme todo el apoyo durante la realización de este contenido.

Y a todos mis familiares, amigos y personas que aportaron ciencia y conocimiento en mí, para culminar mis estudios.

**Roberto Carlos Félix Montero**

## **AGRADECIMIENTO**

En primera instancia quiero agradecerle a Dios y a mi querida Madre por darme la oportunidad de ser alguien en la vida, el más sincero agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en especial a la Escuela de Ingeniería Industrial, personal docente y administrativo por brindarme la oportunidad de obtener una profesión y ser una persona útil para mi país y la sociedad.

Y en especial para todos los amigos, compañeros y personas que nos apoyaron de una u otra manera para culminar con éxito una etapa de nuestras vidas.

**Roberto Carlos Félix Montero**

## CONTENIDO

Pág.

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	
1.1	Antecedentes.....	1
1.2	Justificación.....	1
1.3	Objetivos.....	2
1.3.1	<i>Objetivo general</i> .....	2
1.3.2	<i>Objetivos específicos</i> .....	2
1.4	Información general de la empresa.....	3
1.5	Número de personas que laboran en el edificio.....	4
1.6	Misión y visión.....	6
<b>2.</b>	<b>MARCO LEGAL Y DEFINICIONES</b>	
2.1	Marco legal.....	7
2.2	Definiciones.....	9
2.2.1	<i>Plan de emergencias</i> .....	9
2.2.2	<i>Concepto de incendio</i> .....	11
2.2.3	<i>Clases de fuego</i> .....	19
2.2.4	<i>Medios de extinción</i> .....	22
2.2.4.1	<i>Extintores portátiles contra incendios</i> .....	22
2.2.4.2	<i>Boca de incendio equipada</i> .....	25
2.2.4.3	<i>Presión mínima de agua para incendio</i> .....	27
2.2.5	<i>Escaleras de emergencia</i> .....	28
2.2.6	<i>Salidas de emergencia</i> .....	28
2.2.7	<i>Iluminación de emergencia</i> .....	29
2.2.8	<i>Sistema de detección y alarma</i> .....	29
2.2.9	<i>Métodos de evaluación de incendios</i> .....	31
2.2.9.1	<i>Método NFPA y gretener modificado</i> .....	31
2.2.9.1.1	<i>Método NFPA</i> .....	31
2.2.9.1.2	<i>Método gretener modificado</i> .....	32
<b>3.</b>	<b>ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL</b>	
3.1	Identificación de factores de riesgo de incendios.....	34
3.1.1	<i>Tipo de construcción</i> .....	34
3.1.2	<i>Materia prima usada</i> .....	34
3.1.3	<i>Desechos generados</i> .....	34
3.1.4	<i>Factores externos que generen posibles amenazas</i> .....	34
3.1.5	<i>Factores naturales</i> .....	35
3.2	Evaluación de los factores de riesgo, aplicando los métodos NFPA y gretener.....	35
3.2.1	<i>Análisis del riesgo de incendio</i> .....	35
3.2.1.1	<i>Ejemplo del cálculo del material combustible</i> .....	35
3.2.1.2	<i>Método NFPA</i> .....	39
3.2.1.3	<i>Método gretener modificado</i> .....	41
3.3	Situación de los accesos, ancho de las vías públicas, accesibilidad de vehículos de bomberos.....	44
3.3.1	<i>Situación de los accesos</i> .....	44
3.3.2	<i>Ancho de las vías públicas</i> .....	44
3.4	Características constructivas del edificio.....	45
3.5	Evaluación de las salidas.....	47

3.5.1	<i>Escaleras</i> .....	47
3.5.2	<i>Salidas de emergencias</i> .....	48
3.6	Estimación de daños y pérdidas.....	51
3.7	Priorización del análisis de riesgo inspección y reconocimiento del lugar.....	53
3.7.1	<i>Identificación de los riesgos de incendios (lista de riesgos)</i> .....	53
3.8	Evaluación de riesgo para la vida humana.....	56
3.9	Materiales de construcción “oficinas”.....	57
3.9.1	<i>Tipos de techos</i> .....	57
3.10	Sistemas de protección de incendios.....	58
3.10.1	<i>Evaluación de los medios de D.C.I actuales</i> .....	60
3.10.1.1	<i>Inventario de recursos existentes</i> .....	61
3.11	Métodos de comunicación con el departamento de bomberos.....	64
3.11.1	<i>Tiempo de respuesta de los servicios de emergencia</i> .....	65
3.12	Riesgos especiales.....	65
3.12.1	<i>Instalaciones eléctricas</i> .....	65
3.13	Puertas de salida que puedan presentar dificultades para ser abiertas o estén bajo llave.....	67
3.14	Situación laboral.....	70
3.15	Deficiencias detectadas en el análisis del plan de emergencias contra incendios.....	71
<b>4.</b>	<b>PROPUESTA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE RIESGOS</b>	
4.1	Propuesta de un sistema de defensa contra incendios.....	73
4.2	Propuestas preventivas de control y adecuación a implementar para los riesgos detectados y evaluados y priorizados de alto riesgo.....	73
4.2.1	<i>Instalación del sistemas de detección y alarma</i> .....	74
4.2.2	<i>Instalación de extinción de incendios</i> .....	77
4.2.2.1	<i>Señalización de seguridad de los extintores</i> .....	81
4.2.3	<i>Instalación de bocas de incendio equipadas (BIE)</i> .....	81
4.2.4	<i>Propuesta de señalética, según NORMA INEN 439</i> .....	83
4.2.5	<i>Equipos de alumbrado de señalización de emergencia</i> .....	88
4.3	Mantenimiento de los sistemas de protección.....	90
4.4	Protocolo de alarma y comunicaciones para emergencias.....	91
4.5	Protocolos de intervención ante emergencias.....	93
4.5.1	<i>Estructuración de las brigadas y del sistema de emergencias (organigrama)</i> .....	93
4.5.2	<i>Organización y funciones de las brigadas</i> .....	94
4.5.3	<i>Flujo de procedimientos en caso de incendio</i> .....	104
4.5.4	<i>Actuación especial</i> .....	105
4.5.5	<i>Actuación de rehabilitación de emergencia</i> .....	106
4.6	Plan de evacuación.....	107
4.6.1	<i>Guía práctica de evacuación</i> .....	112
4.6.2	<i>Tiempo de salida</i> .....	112
4.7	Establecimientos del plan de emergencias.....	113
4.7.1	Plan de capacitación.....	113
4.7.2	Propuesta de un plan de capacitación a realizarse.....	114
4.7.3	Cronograma de actividades a realizarse para la capacitación.....	115
4.7.4	Simulacros de evacuación.....	116
4.8	Costo del proyecto.....	118
4.8.1	<i>Costo total del sistema contra incendios</i> .....	120



<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
5.1	Conclusiones.....	122
5.3	Recomendaciones.....	123

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

**BIBLIOGRAFÍA**

**LINKOGRAFÍA**

**ANEXOS**

**PLANOS**

## LISTA DE TABLAS

Pág.		
1	Número de personas que laboran y visitan el edificio.....	4
2	Causas principales de los incendios en la industria.....	10
3	Tipos de riesgo.....	21
4	Normas básica de utilización de los extintores.....	23
5	Calculo de material combustible y kilo calorías.....	38
6	Calculo de método NFPA.....	40
7	Calculo método gretner modificado.....	43
8	Característica de las vías.....	45
9	Características y actividades del edificio.....	46
10	Personal a evacuar.....	47
11	Daños y pérdidas del edificio por incendio.....	51
12	Áreas de riesgo.....	53
13	Áreas de riesgo de incendio.....	54
14	Evaluación de riesgo para la vida humana.....	56
15	Materiales de construcción del edificio.....	57
16	Inventario de detectores de humo.....	59
17	Inventario de alerta y señalización.....	59
18	Inventario de extintores.....	59
19	Inventario de recurso actual (detector de humo).....	61
20	Inventario de recurso actual (Timbre de alarma contra incendio).....	62
21	Inventario de recurso actual (megáfono).....	63
22	Inventario de recurso actual (señalética).....	63
23	Inventario de recurso actual (extintores).....	64
24	Tiempo de respuesta de los servicios de emergencia.....	65
25	Especificaciones técnicas del extintor tipo (ABC).....	80
26	Tipos de señalización.....	84
27	Señales de obligatoriedad para el GADACH.....	86
28	Señales de vías de evacuación.....	86
29	Señales de equipos contra incendios.....	87

30	Señales suplementarias.....	87
31	Mantenimiento de los medios de protección.....	90
32	Funciones y responsabilidades del jefe de emergencia y brigadas.....	95
33	Funciones y responsabilidades de la brigada de evacuación.....	96
34	Funciones y responsabilidades de la brigada contra incendios.....	97
35	Funciones y responsabilidades de la brigada de primeros auxilios.....	98
36	Funciones y responsabilidades de la brigada de comunicación.....	99
37	Cuadro de brigadistas para emergencias del edificio Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo	100
38	Siglas de las brigadas de emergencia.....	103
39	Contactos Interinstitucionales.....	105
40	Procedimientos de actuación en caso de emergencia durante horas nocturnas, feriados, fines de semana.....	106
41	Dimensiones de salidas de evacuación por áreas.....	110
42	Número de trabajadores.....	114
43	Temas para capacitaciones.....	115
44	Cronograma de capacitación general.....	115
45	Cronograma de capacitación y simulacro.....	117
46	Costos total del sistema de detección y alarma a implementarse.....	118
47	Costos totales de extintores a implementarse.....	118
48	Costos totales de bocas de incendio equipadas a implementarse.....	119
49	Costos totales de señalética a implementarse.....	119
50	Costos totales de alumbrado de emergencia.....	120
51	Costo total de capacitación al personal.....	120
52	Costo total.....	120

## LISTA DE FIGURAS

Pág.		
1	Triángulo de fuego.....	12
2	Reacción en cadena.....	12
3	Estado físico de los combustibles.....	13
4	Desarrollo del incendio.....	14
5	Factores que influyen en la ignición según su temperatura...	15
6	Etapas de crecimiento.....	16
7	Etapas de flashover.....	17
8	Etapas de incendio totalmente desarrollado.....	17
9	Desarrollo de un incendio.....	19
10	Incendio tipo A.....	19
11	Incendio tipo B.....	20
12	Incendio tipo C.....	20
13	Incendio tipo D.....	20
14	Medios de extinción.....	22
15	Extintores portátiles.....	22
16	Bie 45 Mm.....	26
17	Bie 25 Mm.....	26
18	Presión mínima de agua para incendio.....	28
19	Escaleras de emergencia.....	28
20	Salidas de escape.....	29
21	Sistema de iluminación de emergencias.....	29
22	Sistema de detección y alarma.....	31
23	Situación de los accesos.....	44
24	Situación de los accesos a parqueadero.....	44
25	Ancho de las vías.....	45
26	Escaleras de emergencias.....	47
27	Salida de emergencias subterráneo.....	48

28	Salida de emergencias (frontal) planta baja.....	48
29	Salida de emergencias (lateral) planta baja.....	49
30	Salida de emergencias izquierda (auditorio).....	49
31	Salida de emergencias derecha (auditorio).....	50
32	Salida hacia escaleras.....	50
33	Salida de emergencias a parqueadero.....	51
34	Bodega de materiales inflamables.....	54
35	Bodega de materiales de oficina.....	54
36	Materiales inflamables (auditorio).....	55
37	Materiales inflamables (biblioteca virtual).....	55
38	Archivo general.....	56
39	Tipo de techos en el edificio.....	58
40	Análisis de riesgos del equipo de D.C.I.....	61
41	Defectos en instalaciones eléctricas.....	66
42	Evaluación de riesgos eléctricos.....	67
43	Salida de emergencia del subterráneo bajo llave.....	68
44	Salida de emergencia de la planta baja bajo llave.....	68
45	Salida de emergencia con obstáculos.....	69
46	Salida de emergencia bajo llave.....	69
47	Salida de emergencia hacia escaleras.....	70
48	Salida de emergencia hacia parqueadero.....	70
49	Traslado de heridos o discapacitados.....	71
50	Diagrama de funcionamiento del sistema de detección y alarma.....	76
51	Extintor de PQS (10Lb).....	79
52	Ubicación de luminaria (puertas).....	88
53	Ubicación de luminaria (escalera).....	88
54	Ubicación de luminaria (cerca de equipos de extinción).....	88
55	Ubicación de luminaria (pasillos).....	88

56	Forma de aplicar la alarma.....	92
57	Organización de las brigadas.....	94
58	Plan de acción de alarma.....	104
59	Número de personas vs. Tiempo (proceso de evacuación)...	108
60	Guía práctica de evacuación.....	112

## SIMBOLOGÍA

Qc	Carga combustible	Kg
Cc	Calor de combustión	Kcal
A	Área	m <sup>2</sup>
Mg	Peso de cada producto	Kg
Pi	Peso material combustible	Kg
Hi	Poder calórico de cada material	Mcal/kg
Ci	Coefficiente adimensional de peligrosidad de cada material	-
Ra	Coefficiente adimensional	-
$\delta$	Densidad	Kg/m <sup>3</sup>
V	Volumen	M <sup>3</sup>

## LISTA DE ABREVIACIONES

INEN	Instituto ecuatoriano de normalización
NFPA	Asociación nacional de protección contra el fuego
D.C.I	Defensa contra incendios
E.P	Equipos de protección
B.I.E	Boca de incendio equipada
G.A.D.A.CH	Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo



## LISTA DE ANEXOS

- A Identificación de las plantas del edificio
- B Clasificación del riesgo de incendio, grado de peligrosidad
- C Valores correspondientes para los cálculos del método gretener modificado
- D Cálculos correspondientes al kilo calorías de materiales desde la planta baja al cuarto piso
- E Cálculos correspondientes al grado de peligrosidad desde la planta baja al cuarto piso
- F Cálculos correspondientes al nivel de riesgo  $Q_p$  desde la planta baja al cuarto piso
- G Inspección del edificio
- H Planos de identificación de las zonas de alto riesgo (subterráneo – cuarto piso)
- I Ficha de diagnóstico de medios de D.C.I
- J Ficha de diagnóstico del riesgo eléctrico
- K Planos de señalización, rutas de evacuación y de recursos de equipos de lucha contra incendios (subterráneo – cuarto piso)
- L Formato de evaluación de daños para las personas
- M Formato de evaluación de daños de los bienes materiales
- N Rehabilitación después de la emergencia
- Ñ Tiempo de salida de cada oficina
- O Ficha de evaluación del simulacro

## RESUMEN

Se ha diseñado un Plan de Emergencias Contra Incendios en el edificio del Gobierno Autónomo descentralizado de la Provincia de Chimborazo con el objetivo de proporcionar a los trabajadores y visitantes, los conocimientos necesarios que se deben tener y procedimientos a seguir cuando se presente una emergencia de incendio.

Al realizar el análisis de las características del edificio, así como la descripción de los recursos que posee, fue necesario determinar las situaciones que podrían dar origen a un conato de incendio, identificando los peligros existentes, valorando los niveles de riesgo y determinando los controles necesarios para eliminar, evitar o reducir los factores de peligro y las consecuencias de sus daños.

Se definieron los niveles de actuación necesarios de emergencia y se asignaron las funciones y responsabilidades a cada persona o equipo que conforma la brigada y se elaboró un listado con los contactos para una emergencia.

Los planos de evacuación se elaboraron para identificar la ubicación de los equipos de protección contra incendios, las vías de evacuación y punto de encuentro.

Con la implementación de este plan de emergencias contra incendios se lograra reducir los niveles de riesgos existentes en el edificio y lograr un ambiente seguro para los trabajadores

Se recomienda mantener en orden el lugar de trabajo y bajo supervisión todos los equipos de protección contra incendio para garantizar su eficacia durante la emergencia.

## ABSTRACT

An Emergency Fire Plan was designed in the building of the Government Decentralized Autonomous of the Chimborazo Province in order to provide workers and visitors necessary knowledge to be taken and procedures to be followed when a fire emergency occurs.

When performing the analysis of the characteristics of the building, as well as the description of the resources, it was necessary to determine the situations which could lead to an outbreak of fire, identifying existing hazards, assessing levels of risk and determining the necessary controls to eliminate, prevent or reduce the factors and consequences of their damages.

Necessary emergency action levels were defined and the roles and responsibilities were assigned to each person or team that makes up the Brigade and was prepared a list with contacts for emergency.

The plans for the evaluation of developed to identify the location of protective equipment against fire, escape routes and meeting points.

With the implementation of this emergency fire plan will be achieved lower levels of risk existing in the building and ensure a safe environment for workers.

It is recommended to keep the place fire in order to ensure its effectiveness during emergency

## **CAPÍTULO I**

### **1. INTRODUCCIÓN**

#### **1.1 Antecedentes**

El Consejo Provincial de Chimborazo, se crea el primero de enero de 1946, bajo un análisis somero y efectivo de los gobernantes de aquella época, como medio de solución a las necesidades y requerimientos de los pueblos más alejados por el Poder Central. Su historia ha sido dilatada desde el inicio de su gestión, por carencia de un cuerpo legal que norme sus responsabilidades, derechos y obligaciones.

Su funcionamiento físico-administrativo se desarrolló en lo que hoy, es la sala de recepciones de la Gobernación de Chimborazo, contando con un equipo de servidores de un Secretario, un Auxiliar de Secretaría, un Jefe de Obras, un Tesorero, un Conserje y dos Choferes. Las asignaciones económicas a la época siempre fueron limitadas, como aporte del Gobierno Nacional. Sus Consejeros estuvieron elegidos por votación popular y de entre ellos se elegía un Presidente, un Vicepresidente y un Presidente Ocasión, hasta 1974 en que toma otra forma administrativa, designándose un Prefecto Provincial y siete Consejeros mediante Elección Popular.

El 24 de Enero de 1969, la Comisión Legislativa Permanente del H. Congreso Nacional deroga el Título VI de la Ley de Régimen Administrativo y todas las leyes y decretos que se opongan a la Ley de Régimen Provincial, recibiendo el Ejecútese del Señor Presidente de la República del Ecuador, Dr. José María Velasco Ibarra, en el Palacio de Gobierno, en Quito al 4 de Febrero de 1969.

#### **1.2 Justificación**

La empresa actualmente no posee un plan de emergencia contra incendios, por este motivo se considera de vital importancia la necesidad de crear un plan de emergencia contra incendios, mediante la identificación de condiciones inseguras que potencialmente puedan convertirse en elementos determinantes que ocasionen pérdidas humanas y de la propiedad.

A través de esta tesis, el plan de emergencias contra incendios permitirá implementar y establecer procedimientos que ayuden a actuar de manera efectiva ante un riesgo de incendio.

La elaboración de este plan de emergencia, se basa en la identificación de peligros y evaluación de riesgos de incendios presentes en todas las áreas de la empresa, de tal manera que se puedan proponer acciones de control o mitigación de las fuentes que originen estos tipos de riesgos.

Con este trabajo, se logrará crear una cultura de seguridad en los trabajadores y hacer que sean conscientes de que los riesgos de accidentes laborales se encuentran siempre presentes cuando realizan sus actividades diarias.

Una vez que la dirección tome la decisión de implementar este Plan de Emergencias Contra Incendios, los resultados de los simulacros realizados darán la seguridad de que en el momento de una emergencia de incendio real, todos están preparados para enfrentarla.

### **1.3 Objetivos**

**1.3.1** *Objetivo general.* Elaborar un plan de emergencias contra incendios en el edificio del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo.

#### **1.3.2** *Objetivos específicos*

Realizar la descripción y el análisis de la situación actual del edificio.

Identificar los peligros de incendio, evaluar los riesgos y determinar las acciones de control respectivas.

Dotar de equipos de protección contra incendios que garanticen la rapidez y eficacia en las actuaciones a emprender para el control de las emergencias.

Determinar criterios para la evacuación del personal.

Capacitar a todos los ocupantes del edificio, como deben actuar ante una emergencia y el sistema de alarma.

## 1.4 Información general de la empresa

### **RAZÓN SOCIAL:**

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO

**Dirección:** Primera Constituyente y Carabobo

**Teléfonos:** (593) 032969887 – 032963940

**Fax:** (593) 032947397

**Web:** [www.chimborazo.gov.ec](http://www.chimborazo.gov.ec)

**e-mail:** [prefectura@chimborazo.gov.ec](mailto:prefectura@chimborazo.gov.ec)

### **ACTIVIDAD:**

La actividad principal que realiza el GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO es realizar la **Actividad de administración y control de obras.**

## 1.5 Número de personas que laboran en el edificio

Tabla 1. Número de personas que laboran y visitan el edificio.

<b>PERSONAL DE OFICINAS ADMINISTRATIVAS DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO</b>					
<b>ÁREA</b>	<b>HOMBRES</b>	<b>MUJERES</b>	<b>EMBARAZADAS</b>	<b>DISCAPACITADOS</b>	<b>PROMEDIO PERSONAL VISITANTE DÍA</b>
<b>Subterráneo</b>					
Unidad de bodega	2	1	-	-	30
Corporación para el desarrollo de los territorios de las cuencas de los ríos chanchan y chimbo	3	1	-	-	4
Dispensario medico	1	1	-	-	10
Aguas subterráneas y unidad de seguridad y salud ocupacional	2	1	-	-	10
<b>Planta baja</b>					
Gestión ambiental	9	4	1	-	50
Coordinación de fomento productivo	5	4	-	-	
Biblioteca electrónica	1	-	-	-	150
Unidad de tecnología de la información y la comunicación	3	1	-	-	10
Soporte técnico	1	1	-	-	20
Coordinación administrativa	2	2	-	-	40
Unidad de presupuestos	2	-	-	-	5
Coordinación financiera	-	4	-	-	10
Talento humano	4	4	-	1	30
Limpieza	4	5	-	-	-
Contabilidad	-	11	1	-	30
Activos fijos	2	1	-	-	15
Tesorería	2	6	-	-	100
Archivo general	-	1	-	-	-
Auditorio	1	-	-	-	-
Proyecto yasipan	15	-	-	-	1
<b>Primer piso</b>					
Vice prefectura	1	3	-	-	30

Prefectura	6	1	-	-	100
Secretaría general	2	2	-	1	50
Compras públicas "adquisiciones"	2	3	-	-	10
Comunidec	1	2	-	-	3
Comunicación social	8	1	-	-	6
Sindicatura	5	2	-	-	30
Auditoría interna	2	-	-	-	5
Asesoría y coordinación general	1	-	-	-	30
Sala de consejeros	2	1	-	-	20
<b>Segundo piso</b>					
Obras públicas	1	2	-	-	20
Infraestructura provincial	3	-	-	-	5
Dibujo y topografía					
Coordinación gestión de riesgos	6	4	-	-	15
Koica	3	1	-	-	-
Unidad de viabilidad	5	-	-	-	20
Fiscalización	13	5	1	1	60
<b>Tercer piso</b>					
Creciendo con nuestros wawas	2	2	-	-	5
Gestión social	11	5	-	-	50
Unidad de emprendimiento	11	6	-	-	20
Minka sumakKawsay	7	4	-	-	5
Proyecto PIDD	7	5	1	1	25
<b>Cuarto piso</b>					
Unidad de ordenamiento territorial	4	3	-	-	-
Unidad SIG	-	2	-	-	2
Unidad de proyectos	4	1	-	-	20
Unidad de diseño y formulación de proyectos	3	1	-	-	3
Unidad de seguimiento y evaluación	2	2	-	-	5
Secretaría	-	1	-	-	30
Oficina de coordinación	-	1	-	-	15
Unidad de planificación	1	1	-	-	-
<b>TOTAL PARCIAL</b>					
	<b>172</b>	<b>109</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1099</b>
<b>TOTAL HOMBRES + MUJERES</b>					
	<b>281</b>				<b>1099</b>

Fuente: Autor



## **1.6 Misión y Visión**

### **MISIÓN**

Liderar la minga para el desarrollo provincial de acuerdo a su ámbito de acción con capacidad institucional, planificación participativa, mediante actividades productivas competitivas con enfoque intercultural, solidario, promoviendo el manejo y conservación de los recursos naturales de manera equitativa, justa y sustentable para elevar la calidad de vida de la población a fin de lograr el Sumak kawsay (Buen Vivir).

### **VISIÓN**

En el 2018, ser la institución consolidada como un modelo de gestión alternativo de desarrollo provincial, que articula los niveles de gobierno de manera participativa, social y eficiente, con talento humano competente y empoderado trabajando por el bienestar de la población, aplicando la complementariedad, equidad, descentralización y transparencia.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO LEGAL Y DEFINICIONES

#### 2.1 Marco legal

##### **Reglamento de prevención de incendios**

El reglamento de prevención de incendios exige que se cumplan con las normas generales y se apliquen las normas técnicas aprobadas para las construcciones, a efectos de garantizar su habitabilidad; proveer mecanismos de vigilancia y control del cumplimiento de las normas, prestar asesoramiento oportuno y permanente en materia de prevención de incendios en las actividades tales como: comercio, industria, transporte, almacenamiento y expendio de combustibles o explosivos y de toda actividad que represente riesgo de siniestro; y otorgar el permiso de funcionamiento a quienes cumplan con las disposiciones del presente reglamento.

Se mencionan las disposiciones generales de protección contra incendios en edificios, dependiendo de su estructura, clasificación y uso; además de las condiciones de las instalaciones de los medios de extinción de incendios y medios de evacuación.

- **Constitución Política del Ecuador, art. 326 numeral 5 vigente desde octubre del 2008.**
  - “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”.
  
- **Decisión 584, Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo, Artículo 16, vigente el 07 de mayo del 2004, emitido por la CAN.**
  - “Los empleadores, según la naturaleza de sus actividades y el tamaño de la empresa, de manera individual o colectiva, deberán instalar y aplicar sistemas de respuesta a emergencias derivadas de incendios, accidentes mayores, desastres naturales u otras contingencias de fuerza mayor”.

- **Resolución 957, Reglamento del instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo, Artículo 1 literal d), vigente 23 de septiembre del 2005, emitido por la CAN.**
  - “Según lo dispuesto por el artículo 9 de la decisión 584, los países miembros desarrollaran los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, para lo cual se podrán tener en cuenta los siguientes aspectos”.
    - **Procesos operativos básicos:**
      1. Investigación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
      2. Vigilancia de la salud de los trabajadores (vigilancia epidemiológica).
      3. Inspecciones y auditorias.
      4. Planes de emergencia.
      5. Planes de prevención y control de accidentes mayores.
      6. Control de incendios y explosiones.
      7. Programas de mantenimiento.
      8. Usos de equipos de protección individual.
      9. Seguridad en la compra de insumos.
      10. Otros específicos, en función de la complejidad y nivel de riesgo de la empresa.
- **Reglamento de prevención de incendios, vigente el 21 de marzo del 2007, emitido en el registro oficial suplemento 47 por el ministerio de bienestar social.**
- **Decreto ejecutivo 2393, reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, artículo 160 numeral 6, vigente el 17 de noviembre de 1986, emitido en el registro oficial 565, por decreto ejecutivo del presidente constitucional de la republica Ing. León Febres Cordero.**
  - “La empresa formulará y entrenara a los trabajadores en un plan de control de incendios y evacuaciones de emergencia; el cual se hará conocer a todos los usuarios”.

- **Resolución N° 741, reglamento general del seguro de riesgos del trabajo, artículo 50, vigente el 10 de diciembre de 1990, emitido en el registro oficial 579 por el IESS.**
  - La división de riesgos del trabajo del IESS efectuara periódicamente evaluaciones y verificaciones para el control y el cumplimiento de las disposiciones mencionadas en el artículo anterior. Contemplan básicamente los siguientes aspectos:
    - a) Planes y programas de prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales.
    - b) Funcionamiento de la oficina de seguridad e higiene industrial y comité paritario de seguridad conforme a las disposiciones legales.
    - c) Regulaciones sobre los servicios médicos de la empresa.
    - d) Prevención del control de incendios y explosiones.
    - e) Mantenimiento preventivo programado.
    - f) Seguridad física.
    - g) Sistema de alarmas y evacuación de desastre
    - h) Programa de control total de pérdidas en general.
  
- **Resolución administrativa N° 036, formato para la elaboración de planes de emergencia, vigente desde junio 2009, emitido por el cuerpo de bomberos del distrito metropolitano de quito**

Para desarrollar el plan de emergencias se ha considerado las normas técnicas ecuatorianas del Instituto Nacional Ecuatoriano de Normalización (INEN) y normas técnicas internacionales del NationalFireProtectionAssociation (NFPA).

## **2.2 Definiciones**

**2.2.1 Plan de emergencias.** Un plan de emergencia es la planificación y organización humana para la utilización óptima de los medios técnicos previstos, con la finalidad de reducir al mínimo las posibles consecuencias humanas y/o económicas que se puedan derivar de una situación de emergencia.

Mediante la correcta implantación de los planes de emergencia se podrán conseguir los siguientes objetivos:

- Conocer los edificios y las instalaciones, la peligrosidad de los diferentes sectores, los medios de protección existentes y las necesidades existentes de acuerdo con la normativa vigente.
- Garantizar la disponibilidad y fiabilidad de los medios de protección y las instalaciones generales.
- Disponer de personas organizadas y formadas para garantizar la rapidez y eficacia en las acciones a emprender para el control de las emergencias.
- Tener todos los ocupantes informados de cómo actuar ante una emergencia.

Los incendios pueden producirse en cualquier ámbito: la empresa, la administración o en el hogar. Por ello, las empresas deben disponer de medidas para la prevención y el control de los incendios.

Según algunas estadísticas, aproximadamente el 90% de los incendios son causados por 11 fuentes de ignición:

Tabla 2. Causas principales de los incendios

FUENTE DE IGNICIÓN	PORCENTAJE
Incendios eléctricos	19%
Roces y fricciones	14%
Chispas mecánicas	12%
Fumar y fósforos	8%
Ignición espontánea	7%
Superficies calientes	7%
Chispas de combustión	6%
Llamas abiertas	5%
Soldadura y corte	4%
Materiales recalentados	3%
electricidad estática	2%

Fuente: <http://es.scribd.com/doc/13865555/PLAN-CONTRA-INCENDIOS-2>

Los planes de emergencia son una parte de la gestión empresarial del riesgo de incendio.

La organización contra incendios tiene dos objetivos:

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

Ante una determinada situación de riesgo, el plan o planes de emergencia contra incendios, pueden ser enunciados como la planificación y organización humana, para la utilización óptima de los medios técnicos previstos, con la finalidad de reducir al máximo las posibles consecuencias económicas y humanas de la emergencia.

Todo esto hace pensar que cualquiera de estos eventos puede ocurrir en el momento menos esperado, lo que nos obliga a tomar la decisión de brindar seguridad permanente y adoptar sistemas contra incendios adecuados.

**2.2.2** *Concepto de incendio.* Un incendio es una ocurrencia de fuego no controlada que puede abrasar algo que no está destinado a quemarse. Puede afectar a estructuras y a seres vivos. La exposición de los seres vivos a un incendio puede producir daños muy graves hasta la muerte, generalmente por inhalación de humo o por desvanecimiento producido por la intoxicación y posteriormente quemaduras graves.

Para que se inicie un incendio es necesario que se den conjuntamente tres componentes:

- combustible
- oxígeno
- calor o energía de activación

Figura 1. Triángulo de fuego.

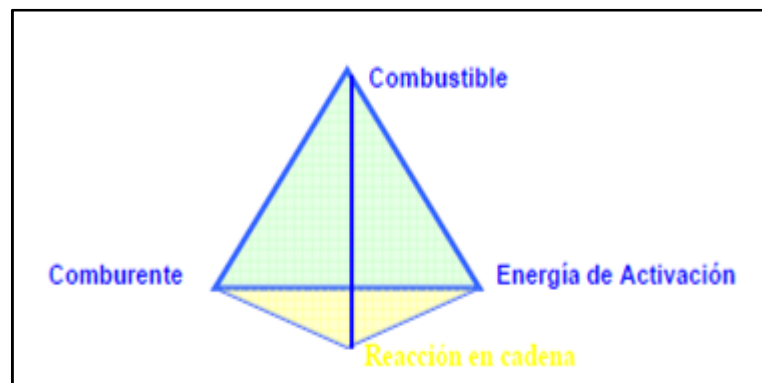


Fuente:[http://www.emagister.com/seguridad-incendios-tipos-extintores\\_h](http://www.emagister.com/seguridad-incendios-tipos-extintores_h)

La combustión es una reacción exotérmica, y parte del calor generado permite que se desarrolle la reacción en el momento siguiente con nueva generación de calor, y así sucesivamente, es decir, se produce una **reacción en cadena** que se agrega a los tres factores del triángulo del fuego. A ellos junto con este cuarto se les denomina el

### Tetraedro del fuego.[1]

Figura 2. Reacción en cadena



Fuente:[http://www.emagister.com/seguridad-incendios-tipos-extintores\\_h](http://www.emagister.com/seguridad-incendios-tipos-extintores_h)

Podemos definir los distintos componentes como:

**Combustible.** Este puede ser cualquier material combustible, ya sea sólido, líquido o gas. La mayoría de los sólidos y líquidos se convierten en vapores o gases antes de entrar en combustión.

Figura 3. Estado físico de los combustibles

Sólidos	Líquidos	Gases
Son aquellos que tienen forma y volumen determinado.	Las sustancias líquidas no tienen forma, se derraman y sus partículas se hallan débilmente unidas. Tienen volumen pero carecen de forma.	Las moléculas que forman estos combustibles carecen de volumen y forma propia. Toda masa gaseosa tiende a ocupar el mayor espacio posible.
Carbón Madera Papel Tela Cuero Plástico Azúcar Granos Otros	Gasolina Keroseno Alcohol Pintura Barniz Aceite Laca Metanol Otros	Gas Natural Propano Butano Hidrogeno Acetileno Monóxido de Carbono Metano Gas Licuado Otros

Fuente: <http://es.scribd.com/doc/13865555/PLAN-CONTRA-INCENDIOS-2>

**Comburente (oxígeno).** El oxígeno es un carburante, es decir activa la combustión. Es el elemento en cuya presencia el combustible puede arder, además es el agente oxidante más común y el comburente más habitual en todos los fuegos e incendios.

**Calor o energía de activación.** Para que un material actúe como combustible es necesario que se le aporte una cantidad de energía (energía de activación) que provoque la liberación de sus electrones para compartirlos con los de oxígenos más próximos (generación de suficientes vapores que permiten que ocurra la ignición). Es decir, la temperatura comienza a debilitar los enlaces de hidrógeno hasta que se rompen y el fuego ataca al carbono combustible que reacciona con el oxígeno de la atmósfera para dar CO (monóxido de carbono), que reaccionando con más oxígeno, da CO<sub>2</sub> (anhídrido carbónico). Así se explica que el oxígeno se agote rápidamente. Por otra parte, el hidrógeno libre se combina con el oxígeno dando grupos oxidrilos (OH) que es lo que arde y mantiene la combustión.

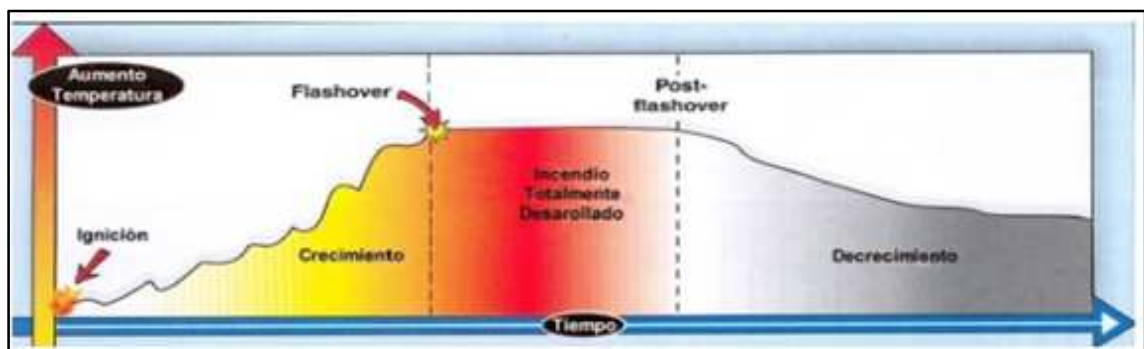


**Fases de desarrollo de un incendio.** En los últimos tiempos, los investigadores han decidido describir los incendios que se desarrollan en recintos cerrados en términos de etapas o fases que se suceden en la medida en que el incendio se desarrolla. Estas fases son las siguientes:

- Ignición
- Crecimiento
- Flashover
- Incendio totalmente desarrollado
- Decrecimiento

La figura 4, muestra el desarrollo de un incendio de interior en función del tiempo y la temperatura.

Figura 4. Desarrollo del incendio



Fuente: [http://www.kume.cl/KFiles/File/Fuego\\_y\\_flashover.pdf](http://www.kume.cl/KFiles/File/Fuego_y_flashover.pdf)

**Ignición.** La ignición describe el periodo donde todos los elementos capaces de iniciar el incendio comienzan a interactuar. El acto físico de la ignición puede ser provocado (mediante una chispa o llama) o no provocado (cuando un material alcanza su temperatura de ignición como resultado del auto-calentamiento) tal como sucede en una combustión espontánea. En este punto, el incendio es pequeño y generalmente se restringe al material (combustible) que se incendia en primer lugar.

#### **Factores que influyen en la ignición[2].**

Todos los combustibles que arden con llama, entran en combustión en fase gaseosa. Cuando el combustible es sólido o líquido, es necesario un aporte previo de energía para llevarlo al estado gaseoso.

La peligrosidad de un combustible respecto a su ignición va a depender de una serie de variables.

- Según su temperatura
- Según su concentración de combustible
- **Según su temperatura.** Todas las materias combustibles presentan 3 niveles de temperatura característicos que se definen a continuación:

**Punto de ignición.** Es aquella temperatura mínima a la cual el combustible emite suficientes vapores que, en presencia de aire u otro comburente, se inflaman en contacto con una fuente de ignición, pero si se retira se apaga.

**Punto de autoinflamación.** Es aquella temperatura mínima a la cual un combustible emite vapores, que en presencia de aire u otro comburente, comienzan a arder sin necesidad de aporte de una fuente de ignición.

Figura 5. Factores que influyen en la ignición según su temperatura



Fuente:[http://www.kume.cl/KFiles/File/Fuego\\_y\\_flashover.pdf](http://www.kume.cl/KFiles/File/Fuego_y_flashover.pdf)

- **Según su concentración de combustible.-** Para que sea posible la ignición, debe existir una concentración de combustible suficiente en una atmósfera oxidante dada. Pero no todas las mezclas combustible comburente son susceptibles de entrar en combustión, sino que solamente reaccionarán algunas mezclas determinadas.

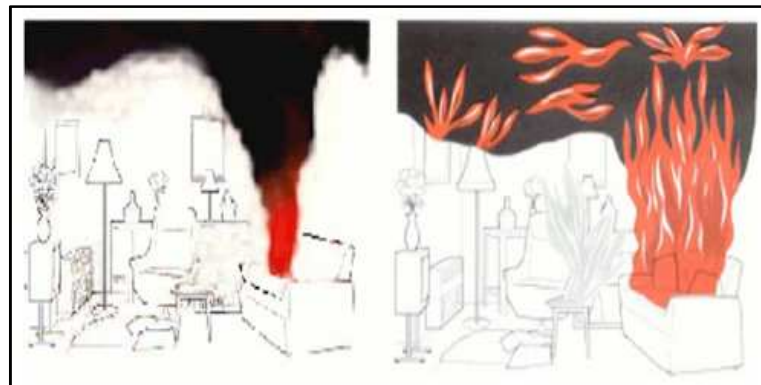
Se definen los límites de inflamabilidad como los límites extremos de concentración de un combustible dentro de un medio oxidante en cuyo seno puede producirse una combustión, es decir:

**Límite superior de inflamabilidad (L.S.I).** Es la máxima concentración de vapores de combustible en mezcla con un comburente, por encima de la cual no se produce combustión.

**Límite inferior de inflamabilidad(L.I.I).** Es la mínima concentración de vapores de combustible, en mezcla con un comburente, por debajo de la cual no se produce la combustión.

**Crecimiento.** Poco después de la ignición, comienza a formarse un cojín de gases de incendio sobre el combustible incendiado. En la medida en que el cojín se desarrolla, comienza la succión o entrada de aire desde los espacios circundantes hacia el interior de la columna de gases.

Figura 6. Etapa de crecimiento



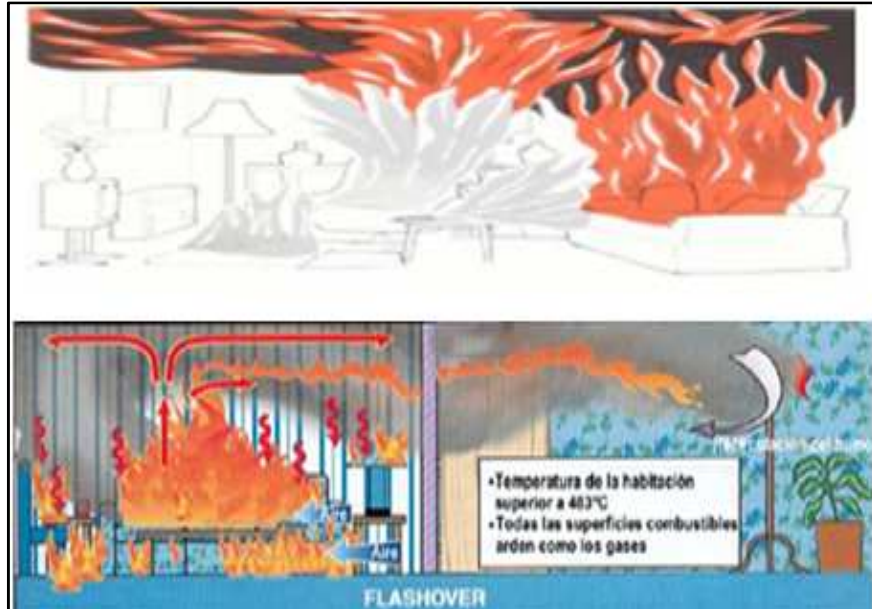
Fuente: [http://www.kume.cl/KFiles/File/Fuego\\_y\\_flashover.pdf](http://www.kume.cl/KFiles/File/Fuego_y_flashover.pdf)

La etapa de crecimiento continúa si se dispone de suficiente combustible y oxígeno. Los incendios en interiores en la etapa de crecimiento están generalmente controlados por el combustible. En la medida que el incendio crece, aumenta la temperatura en todo el recinto, al igual que lo hace la temperatura de la capa de gas a nivel del techo.

**Flashover.** Consiste en la transición entre las etapas de un incendio en fase de crecimiento a la de incendio totalmente desarrollado. Durante la etapa de flashover, las condiciones en el recinto cambian muy rápidamente.

El calor liberado por una habitación totalmente incendiada en la fase de flashover puede alcanzar valores que superan los 10.000 Kw.

Figura 7. Etapa de flashover



Fuente: [http://www.kume.cl/KFiles/File/Fuego\\_y\\_flashover.pdf](http://www.kume.cl/KFiles/File/Fuego_y_flashover.pdf)

**Incendio totalmente desarrollado.** Durante este periodo de tiempo, todos los combustibles incendiados en el interior del recinto están liberando la máxima cantidad de calor posible generándose grandes cantidades de gases de incendio. El calor liberado y el volumen de gases de incendio producidos dependen del número y tamaño de las aberturas de ventilación en el recinto.

Figura 8. Etapa de incendio totalmente desarrollado



Fuente: [http://www.kume.cl/KFiles/File/Fuego\\_y\\_flashover.pdf](http://www.kume.cl/KFiles/File/Fuego_y_flashover.pdf)

**Decrecimiento.** En la medida en que el fuego consume el combustible disponible, la cantidad de calor liberado comienza a disminuir. Una vez el incendio vuelve a estar controlado por el combustible, la cantidad de calor liberado disminuye, y la temperatura dentro del recinto comienza a descender.

La cantidad de restos ardiendo pueden, generar temperaturas moderadamente altas en el recinto durante algún tiempo

**Factores de influencia.** Para que un incendio se desarrolle desde la etapa de ignición hasta la de decrecimiento, son varios los factores que afectan a su comportamiento y desarrollo en el interior del recinto:

- Tamaño, número y distribución de los huecos (aberturas) de ventilación.
- Volumen del recinto.
- Propiedades térmicas de los cerramientos del recinto.
- Altura del techo del recinto.
- Tamaño, composición y localización de las fuentes de combustible que se incendian en primer lugar.
- Disponibilidad y ubicación de fuentes de combustible adicionales (combustibles objetivos del incendio).


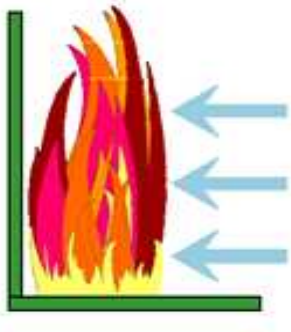

Para que un incendio se desarrolle, debe existir suficiente aporte de aire para mantener la combustión en la etapa de ignición.

El tamaño y número de los huecos de ventilación en un compartimiento determinan si el incendio se desarrolla o no en el interior de un recinto, el tamaño del recinto su forma, altura del techo determinan si se formara una capa de gases calientes significativa.

La ubicación de la fuente de combustible inicial es también muy importante en el desarrollo de la capa de gases calientes.

Las plumas (llamas) generadas por fuentes de combustible en el centro de un recinto toman más cantidad de aire y se enfrían más que aquellas que se encuentran contra las paredes o esquinas del recinto.

Figura 9. Desarrollo de un incendio

En el centro del compartimiento	Pegado a la pared del compartimiento	En un esquina del compartimiento
		
El aire ingresa desde todas las direcciones	El aire ingresa un 50%	El aire ingresa un 50%

Fuente:[http://www.kume.cl/KFiles/File/Fuego\\_y\\_flashover.pdf](http://www.kume.cl/KFiles/File/Fuego_y_flashover.pdf)

**2.2.3 Clases de fuego.** Según el comportamiento de los diversos materiales combustibles, se ha normalizado su agrupación en las siguientes clases de fuego:

- **Clase A:** Son los de combustibles sólidos que retienen oxígeno en su interior formando brasas. Son los llamados fuegos “secos”. Por ejemplo, como la madera, tejidos, goma, papel, y algunos tipos de plástico.

Figura 10. Incendio tipo A



Fuente:[http://www.paranauticos.com/notas/Tecnicas/seguridad/tipos\\_de\\_fuego.htm](http://www.paranauticos.com/notas/Tecnicas/seguridad/tipos_de_fuego.htm)

- **Clase B:** Son los de combustibles líquidos, son los llamados fuegos “grasos”. Sólo arden en la parte de su superficie que esté en contacto con el oxígeno del aire. Por ejemplo: petróleo o la gasolina, pintura, algunas ceras y plásticos.

Figura 11. Incendio tipo B



Fuente:[http://www.paranauticos.com/notas/Tecnicas/seguridad/tipos\\_de\\_fuego.htm](http://www.paranauticos.com/notas/Tecnicas/seguridad/tipos_de_fuego.htm)

- **Clase C:** Son aquellos de origen eléctrico.

Figura 12. Incendio tipo C



Fuente:[http://www.paranauticos.com/notas/Tecnicas/seguridad/tipos\\_de\\_fuego.htm](http://www.paranauticos.com/notas/Tecnicas/seguridad/tipos_de_fuego.htm)

- **Clase D:** Son los de metales combustibles, cuya extinción debe tratarse de forma especial. Por ejemplo, magnesio, aluminio en polvo, sodio, potasio.

Figura 13. Incendio tipo D



Fuente:[http://www.paranauticos.com/notas/Tecnicas/seguridad/tipos\\_de\\_fuego.htm](http://www.paranauticos.com/notas/Tecnicas/seguridad/tipos_de_fuego.htm)

En algunos países también existe la:

- **Clase F o K:** Son los fuegos derivados de la utilización de aceites para cocinar, las altas temperaturas de los aceites en un incendio excede con mucho las de otros líquidos inflamables, haciendo inefectivos los agentes de extinción normales.
- **Clase E:** De origen radioactivo.

Además los riesgos de incendio en instalaciones de una empresa varían según la cantidad de combustible (carga de incendio) presente. La **norma NFPA 10** establece tres tipos de riesgo.

Tabla 3. Tipos de riesgo

<b>Riesgo</b>	<b>Características</b>	<b>Ejemplos</b>
<b>Ligero (bajo)</b>	Fuegos clase A poco combustibles y pequeñas cantidades clase B en recipientes aprobados. La velocidad de propagación es baja.	Oficinas, iglesias, aulas de escuelas, salas de reuniones, hoteles, etcétera.
<b>Ordinario (moderado)</b>	Fuegos clase A y clase B en cantidades superiores a la anterior clasificación. La velocidad de propagación es media.	Salones de comidas, salas de exposiciones, almacenes comerciales, parqueaderos, etc.
<b>Extraordinario (alto)</b>	Zonas donde puedan declararse fuegos de gran magnitud.	Almacenes con combustibles, talleres de carpintería, entre otros.



Fuente: Autor



## 2.2.4 Medios de extinción[3]

Entre los más utilizados en un edificio tenemos.

Figura 14. Medios de extinción

<b>EQUIPOS MÓVILES</b>	- Extintores portátiles.	
<b>INSTALACIONES FIJAS</b>	- Bocas de Incendio Equipadas (BIE)	

Fuente: Autor

**2.2.4.1 Extintores portátiles contra incendios.** Los extintores portátiles son aparatos de accionamiento manual que permiten proyectar y dirigir un agente extintor sobre un fuego. Se diferencian unos de otros en atención de una serie de características como agente extintor contenido, sistemas de funcionamiento, eficacia, tiempo de descarga y alcance.

Figura 15. Extintores portátiles (E.P)



Fuente: <http://www.alcuaderno.com/articulos/tipos-de-extintores-contra-incendios/>

### Normas básicas de utilización [4]

El usuario de un extintor de incendios para conseguir una utilización del mismo mínima eficaz, teniendo en cuenta que su duración es aproximadamente de 8 a 60 segundos según tipo y capacidad del extintor, tendría que haber sido formado previamente sobre




los conocimientos básicos del fuego y de forma completa y lo más práctica posible, sobre las instrucciones de funcionamiento, los peligros de utilización y las reglas concretas de uso de cada extintor.

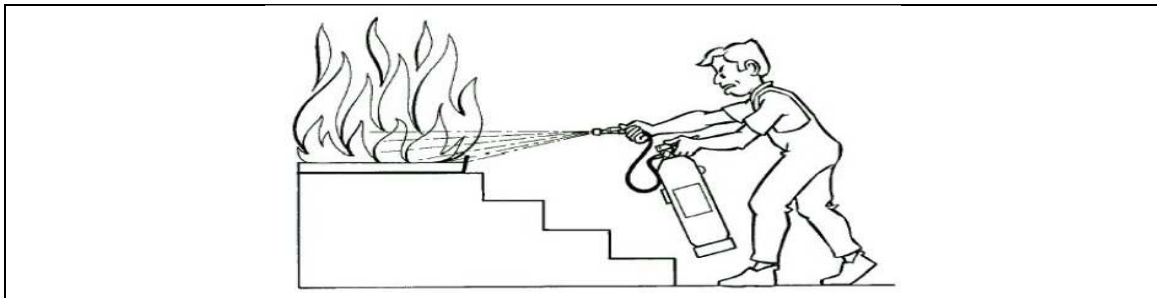
Dentro de las precauciones generales se debe tener en cuenta la posible toxicidad del agente extintor o de los productos que genera en contacto con el fuego. La posibilidad de quemaduras y daños en la piel por demasiada proximidad al fuego o por reacciones químicas peligrosas.

Descargas eléctricas o proyecciones inesperadas de fluidos emergentes del extintor a través de su válvula de seguridad. También se debe considerar la posibilidad de mecanismos de accionamiento en malas condiciones de uso.

Antes de usar un extintor contra incendios portátil se recomienda realizar un cursillo práctico en el que se podría incluir las siguientes reglas generales de uso.

Tabla 4. Normas básicas de utilización de los extintores.

<b>Normas utilización</b>		
		
<p>1. Descolgar el extintor asiéndolo por la maneta o asa fija y dejarlo sobre el suelo en posición vertical.</p>	<p>2. Asir la boquilla de la manguera del extintor y comprobar, en caso que exista, que la válvula o disco de seguridad (V) está en posición sin riesgo para el usuario. Sacar el pasador de seguridad tirando de su anilla.</p>	<p>3. Presionar la palanca de la cabeza del extintor y en caso de que exista apretar la palanca de la boquilla realizando una pequeña descarga de comprobación.</p>



4. Dirigir el chorro a la base de las llamas con movimiento de barrido. En caso de incendio de líquidos proyectar superficialmente el agente extintor efectuando un barrido evitando que la propia presión de impulsión provoque derrame del líquido incendiado. Aproximarse lentamente al fuego hasta un máximo aproximado de un metro.

Fuente: Autor

### **Otras recomendaciones**

- Tener presente que la duración del extintor es de unos 8 segundos aproximadamente.
- No desperdiciar el agente extintor por el camino.
- No perder nunca de vista el fuego. Aunque se haya apagado, retroceder marcha atrás comprobando que el combustible no se vuelve a inflamar.
- Y recuerda, antes de utilizar un extintor mantén la calma avisa primero a la conserjería del área o al jefe de emergencias. El aviso es prioritario a la actuación, para que en caso de que el fuego se haga grande la ayuda externa ya esté solicitada. es conveniente actuar por parejas, para evitar que una persona caiga víctima sin que nadie lo sepa.
- Si el fuego no se controla con extintores, se puede utilizar la manguera de incendios más próxima (boca de incendios equipada, BIE).

### **Condiciones generales de la inspección y el mantenimiento**

**Inspección.** Es el examen rápido y periódico que se realiza al extintor con el fin de determinar su estado externo, de tal forma que garantice su segura y efectiva operatividad

Pasos para la inspección:

- Chequear para asegurar que el extintor se encuentre en un lugar apropiado, accesible y visible.

- Inspeccionar la boquilla o tobera, verificando que no hayan obstrucciones.
- Verificar que sean legibles las instrucciones de uso, presentes en la etiqueta.
- Chequear que el precinto no esté roto y que el gancho de seguridad se encuentre en su sitio.
- Determinar si el extintor ha perdido más del 10% del peso original. Determinar si ha perdido agente o si la presión está completa. Verificar el manómetro o el peso de la botella que contiene el gas impulsor.
- Verificar la tarjeta de inspección que indica la fecha de la última inspección, mantenimiento o recarga.
- Examinar la condición de la manguera.
- Examinar si presenta corrosión o algún otro daño producto del ambiente

**Mantenimiento.** Es el examen minucioso que permite establecer la funcionalidad y estado de cada una de las partes del extintor, así como la reparación, ajuste o reemplazo de las mismas, garantizando su óptimo estado de uso.

Pasos para el mantenimiento:

- Se deben chequear:
  - Las partes mecánicas del extintor y su estado
  - La cantidad y condición del agente extinguidor
  - Las condiciones de los medios de expulsión
- Se debe guardar:
  - Fecha de mantenimiento y nombre de la compañía que lo realizó.
  - Fecha de la última recarga y nombre de la compañía que la realizó.
  - Fecha de la prueba de presión hidrostática y nombre de la compañía que la realizó.

**2.2.4.2 Boca de incendio equipada.** Es un equipo completo de protección y lucha contra incendios, que se instala de forma fija sobre la pared y está conectado a la red de abastecimiento de agua. Incluye, dentro de un armario, todos los elementos necesarios para su uso: manguera, devanadera, válvula y lanza boquilla.

La BIE es un sistema eficaz e inagotable para la protección contra incendios, que por su eficacia y facilidad de manejo, puede ser utilizado directamente por los usuarios de un edificio en la fase inicial de un fuego o incendio, es idónea para ser instalada en lugares donde, debido a su elevada ocupación y/o tránsito de personas, se precise un sistema de extinción fácil de usar, eficaz e inagotable, ya que funciona con agua de la red de abastecimiento general.

Los sistemas de bocas de incendio equipadas están compuestos por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para la alimentación de agua y las bocas de incendios equipadas (BIE) necesarias.

Una BIE está constituida por los siguientes elementos:

- Válvula para la apertura del flujo de agua
- Manómetro (que debe marcar como mínimo una presión de 2 Bar).
- Racor de conexión a la tubería
- Manguera.
- Lanza con boquilla
- Devanadera o plegadera.

Existen dos tipos de bocas de incendios equipadas por el diámetro nominal de las mangueras que se utilizan en ellas; la BIE de 45 mm (manguera flexible plana, para cuya utilización es necesario desplegar completamente la manguera) y la BIE de 25 mm (manguera semirrígida, que permite proyectar agua aunque la manguera no haya sido devanada en su totalidad)

Figura 16. Bie 45 mm

Figura 17. Bie 25 mm



Fuente: <http://www.seguridadproteccioncontraincendios.es/bie-bies-bocas-de-incendio-equipadas/>

Es necesario destacar que el agua conduce la electricidad y que el impacto de un chorro procedente de una **BIE** sobre un elemento en tensión puede tener como consecuencia, la electrocución del portador de la lanza. Asimismo, si se forma un charco en el suelo y este llega a una zona en tensión puede ser peligroso para las personas que entren en contacto con él.

**Nota.** Es imprescindible la desconexión de las instalaciones eléctricas de la zona incendiada antes de proceder a la utilización de una BIE.

### **Características de la instalación de la boca de incendio equipadas BIE [5]**

Deben instalarse:

- A menos de 5 m. de las salidas de cada sector de incendios.
- A menos de 50 m. de la siguiente BIE más cercana, protegiendo todo el sector.
- El centro de la BIE debe estar, como máximo a 1,5 m. del nivel del suelo.
- La red de tuberías deberá proporcionar, durante una hora, una precisión dinámica de 2 bar en la lanza.

### **Mantenimiento**

- Cada tres meses se debe comprobar la señalización y el libre acceso a la BIE, y realizar una limpieza de sus elementos y un engrase del cierre y bisagras del armario.
- Cada año se deben comprobar los compresores, ensayar la manguera, comprobar la estanqueidad del conjunto y verificar el funcionamiento del manómetro
- Cada cinco años se debe realizar una prueba hidrostática de la manguera a 15 Kg/cm.

**2.2.4.3 Presión mínima de agua para incendio.** La presión mínima de descarga (pitón) requerida para industria o edificaciones es de (5 kg/cm<sup>2</sup>) (70 PSI), este requerimiento podrá lograrse mediante el uso de un sistema adicional de presurización, el mismo que debe contar con una fuente de energía autónoma independiente a la red pública normal para lo cual se instalará un sistema de transferencia automática y manual.

Figura 18. Presión mínima de agua para incendio



Fuente:<http://usuarios.lycos.es/galapagar/extincion.html>

**2.2.5 Escaleras de emergencia.** Todos los pisos de un edificio deben comunicarse entre sí por escaleras hasta alcanzar la desembocadura de salida y deben construirse de materiales resistentes al fuego que presten la mayor seguridad a los usuarios y asegure su funcionamiento durante todo el periodo de evacuación.

Las escaleras de madera, caracol, ascensores y escaleras de mano no se consideran vías de evacuación [6].

Figura 19. Escaleras de emergencia.



Fuente:<http://sisoerik.blogspot.com/2012/05/planes-de-emergencias-y-contingencias.html>

**2.2.6 Salidas de emergencia.** En toda edificación se debe proveer de salidas apropiadas teniendo en cuenta el número de personas expuestas, los medios de protección disponibles contra el fuego, la altura y el tipo de edificación para asegurar convenientemente la evacuación segura de todos sus ocupantes [7].

Figura 20. Salidas de escape



Fuente: <http://usuarios.lycos.es/galapagar/emergencias.html>

**2.2.7 Iluminación de emergencia.** La iluminación debe entrar en funcionamiento automático y permitir, en caso de falla del alumbrado general o cuando la tensión de ésta baje a menos del 70% de su valor nominal, esta debe brindar la evacuación segura y fácil del público al exterior; solamente podrá ser alimentado por fuentes propias de energía y deberá poder funcionar durante un mínimo de una hora, proporcionando en el eje de los pasos principales una iluminación adecuada [8].

Figura 21. Sistema de iluminación de emergencias



Fuente: <http://programacasasegura.org/mx/seguridad/luces-de-emergencia/>

**2.2.8 Sistema de detección y alarma.** Los sistemas automáticos de detección y alarma son capaces de localizar, indicar y avisar de la existencia de fuego, teniendo presente la premisa básica que debe imperar en el diseño de los sistemas de protección contra incendios y la certeza de que el fuego puede llegar a producirse. [9].



Los componentes de un sistema de detección y alarma son los siguientes:

**Panel de control.** Es el cerebro del sistema que monitorea y supervisa los inputs o recepciones de información y monitorea, supervisa y ordena a los outputs o salidas de información del sistema. Los Inputs están compuestos por los dispositivos de iniciación, mientras que los outputs están compuestos por los dispositivos de notificación y control.

**Dispositivos de iniciación.** Son los componentes del sistema de alarma que mediante medios manuales o automáticos informan al panel de control de un cambio de estado o condición anormal del sistema, estos pueden ser:

- Sensores de humo
- Sensores de temperatura
- Estaciones manuales de incendio
- Alarmas de flujo

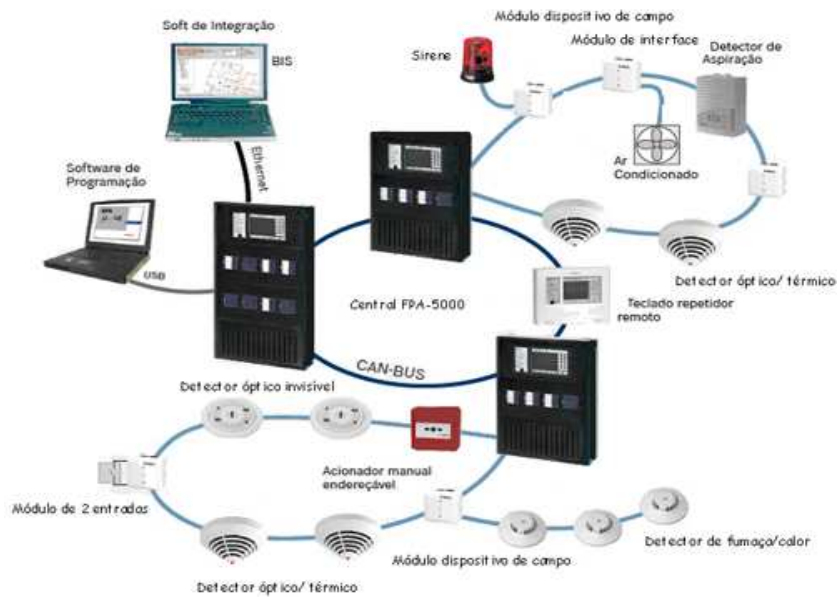
**Dispositivos de notificación.** Son los componentes del sistema de alarma que proveen de medios audibles o visibles de alerta ante la detección de una condición anormal en la estructura a ser protegida. La condición anormal que será detectada dependerá de los dispositivos de iniciación instalados, estos pueden ser:

- Sirenas campanas
- Luces incandescentes
- Luces estroboscópicas

**Dispositivos de control:** Son los dispositivos auxiliares que operarán automáticamente luego de que la condición anormal o cambio de estado de los dispositivos de iniciación ha sido confirmada por el panel de control, estos pueden provocar:

- Activación bombas contra incendios
- Desactivación de ascensores
- Activación de sistemas de presurización de escaleras
- Activación de sistemas de administración de humos
- Liberación de puertas de evacuación
- Activación de sistemas de extinción de incendios

Figura 22. Sistema de detección y alarma



Fuente:<http://www.smh.com.br/es/?pg=sistema-eletronico-alarme-incendio>

**2.2.9 Métodos de evaluación de incendios.** La evaluación del riesgo de incendio constituye un tema de gran interés, existiendo una gran variedad de metodologías para tal fin. Esto es debido a la multitud de factores implicados en la valoración, a su variabilidad con el tiempo, a su interrelación, su dificultad de cuantificación y de la finalidad que persiga cada método.

La gran mayoría de los métodos existentes evalúan solamente la magnitud de las consecuencias derivadas del incendio, y no tienen en cuenta la probabilidad de inicio del incendio.

A continuación se describen brevemente algunos de los métodos más utilizados en la evaluación del riesgo de incendio y sus posibles aplicaciones

### 2.2.9.1 Método NFPA y Gretenermodificado [10]

#### 2.2.9.1.1 Método NFPA. Establece que el grado de riesgo depende de [11]

- Cantidad de material combustible existente en el área estudiada.
- Tipo de material combustible, características físico-químicas
- Área física donde se desarrolla el estudio

El cálculo se realiza utilizando el siguiente método:

$$Kcal = \frac{Cc * Mg}{4500 * A} \quad ; \quad Qc = \frac{Kcal(kg)}{A}$$

- Qc = Carga combustible
- Cc = Calor de combustión de cada producto en Kcal
- A = Área en metros cuadrados del local
- Mg = peso de cada producto en Kg.
- 4500 = Kilocalorías generadas por un Kilogramo de Madera seca

#### **Calores de combustión usuales:**

- Diesel, gasolina. Cc = 10 400 Kcal/Kg.
- Papel, cartón, madera, trapos Cc = 4 000 Kcal/Kg.
- Plástico, caucho, cuero Cc = 9 000 Kcal/Kg.
- Lubricantes. Cc = 10 884 Kcal/Kg.

La clasificación del riesgo de incendio, grado de peligrosidad encontramos en el **Anexo B**

**2.2.9.1.2** *Método gretener modificado.* Se debe establecer Qp Carga de fuego ponderada en base a la siguiente expresión matemática [12].

#### **Cálculo para valorar la carga de fuego**

$$Qp = \frac{Pi * Hi * Ci}{A} Ra(Mcal / m^2)$$

#### **Dónde:**

- Pi = Peso en kg de cada material combustible
- Hi = Poder calórico de cada material en Mcal/kg.
- Ci = Coeficiente adimensional de peligrosidad de cada material.
- Ra = Coeficiente a dimensional, riesgo de activación inherente a la actividad industrial.
- Valores de Ci (peligrosidad del producto)

En el **AnexoC**,se especificaran los valores correspondientes para los cálculos del método gretener modificado.

## CAPÍTULO III

### 3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

#### 3.1 Identificación de factores de riesgo de incendios

Esta etapa incluye la identificación de fuentes de ignición, materiales combustibles, factores que contribuyen a la coexistencia de fuentes de ignición y combustibles en espacio y tiempo y factores que contribuyen a la propagación del fuego y puesta en peligro de la vida o la propiedad

**3.1.1 Tipo de construcción.**El tipo de construcción es mixta de hormigón armado en toda su estructura que comprende desde el subsuelo hasta la última planta, en el interior de la construcción posee revestimientos de madera y en sus pisos parquet en varias áreas y otros materiales combustibles además de cielos rasos.

**3.1.2 Materia prima usada.**Como materia prima principal tenemos el papel el cual es usado para diferentes trámites de servicios.

**3.1.3 Desechos generados.**Los desechos generados son los propios de una oficina.

**3.1.4 Factores externos que generen posibles amenazas.**

#### **Descripción de edificios cercanos**

Calle primera constituyente: En esta calle se encuentran edificaciones de tres pisos las cuales no se consideran como grandes amenazas.

Calle carabobo: Aquí encontramos edificaciones las cuales son ocupadas como almacenes de venta, además de un hotel de 4 plantas.

Calle Joséveloz: Encontramos edificaciones que no son consideradas como riesgos.

Calle Juan Montalvo: Encontramos pequeñas edificaciones comerciales y el edificio CHARCO

**3.1.5 Factores naturales.** El terreno que ocupa el edificio es plano y estable, no es propenso a sufrir daños por inundaciones o deslaves.

### **3.2 Evaluación de los factores de riesgo, aplicando los métodos NFPA y Gretener**

#### **Riesgo potencial.**

El riesgo de incendio, al igual que cualquier otro riesgo de accidente viene determinado por dos conceptos claves: los daños que pueden ocasionar y la probabilidad de materializarse. Por lo tanto, el nivel de riesgo de incendio se debe evaluar considerando la probabilidad de inicio del incendio y las consecuencias que se derivan del mismo.

**3.2.1 Análisis del riesgo de incendio.** Para la evaluación de riesgo de incendio se utilizará el método **NFPA** y **Gretener** debido a que se acoge a la situación actual de GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

#### **3.2.1.1 Ejemplo del cálculo del material combustible**

- **Vidrio**

Posee vidrios con un área de 72,80 m<sup>2</sup> y 3mm de espesor

Espesor por volumen

$$0,001m / 1mm \times 3mm = 0,003m \text{ espesor}$$

Espesor por volumen

$$0,003m * 72,80m^2 = 0,2184m^3$$

$$\delta = 2200kg / m^3$$

$$m = \delta * V$$

$$m = 2200kg / m^3 * 0,2184m^3$$

$$m = 480,48kg$$

- **Cielo falso**

Dimensiones de 30mm espesor

$$0,001m / 1mm \times 30mm = 0,03 \text{ m espesor}$$

Espesor por volumen

$$0,03m * 270,06m^2 = 8,10m^3$$

$$\delta = 40kg / m^3$$

$$m = \delta * V$$

$$m = 40kg / m^3 * 8,10m^3$$

$$m = 324,07kg$$

- **Cerámica**

Con un área de 149,11 m<sup>2</sup>, con un peso de 32 Kg/m<sup>2</sup>

$$m = \frac{32Kg * 149,11m^2}{1m^2}$$

$$m = 4771,52kg$$

- **Cortinas**

De poliéster con 27m<sup>2</sup>

Con peso de 650 gr

$$m = \frac{0,65Kg * 27m^2}{1m^2}$$

$$m = 17,55kg$$

- **Equipo de cómputo**

19 Computadoras de escritorio con peso de 8 Kg

$$m = \frac{8Kg * 19m^2}{1m^2}$$

$$m = 152,00kg$$

- **Sillones**

31 unidades con características 920mm altura x 700mm x 1050 mm de ancho con peso de 19 kg.

$$m = \frac{19Kg * 31u}{1u}$$

$$m = 589,00kg$$

- **Sillas**

73 unidades con un peso de 7,5 kg

$$m = \frac{7,5Kg * 73u}{1u}$$

$$m = 547,50kg$$

- **Cartón**

$$m = \frac{0,70942Ton * 1000kg}{1Ton}$$

$$m = 709,42kg$$

- **Papel**

$$m = \frac{0,8362Ton * 1000kg}{1Ton}$$

$$m = 836,20kg$$

- **Madera**

$$0,001m / 1mm \times 25 \text{ mm} = 0,025 \text{ m}$$

espesor

Espesor por volumen

$$0,025m * 290,993m^2 = 7,27m^3$$

$$\delta = 800kg / m^3$$

$$\delta = m * V$$

$$m = \delta * V$$

$$m = 800kg / m^3 * 7,27m^3$$

$$m = 5819,86kg$$

- **Thinner**

Cantidad que se encuentra almacenada 1249,2 lt.

Volumen

$$1249,2lt \frac{1m^3}{1000lt} = 1,2492m^3$$

$$\delta = 860kg / m^3$$

$$\delta = m * V$$

$$m = \delta * v$$

$$m = 860 \frac{kg}{m^3} * 1,2492m^3$$

$$m = 1074,312,2kg$$

- **Pintura de tráfico**

Cantidad que se encuentra almacenada 3218,10 lt.

Volumen

$$3218,10lt \frac{1m^3}{1000lt} = 3,2181m^3$$

$$\delta = 1434,45kg / m^3$$

$$\delta = m * V$$

$$m = \delta * v$$

$$m = 1434,45 \frac{kg}{m^3} * 3,2181m^3$$

$$m = 4616,20kg$$



Tabla 5. Cálculo de material combustible y kilo calorías

N°	Descripción	Cantidad (m <sup>2</sup> , u, lt )	Cantidad de materia combustible Kg	Calor de combustión	Kcal
1	Vidrio	72.80 m <sup>2</sup>	480,48 Kg	0.2 Kcal/Kg	96,096
2	Cielo falso	270,06 m <sup>2</sup>	324,07 Kg	0.26Kcal/Kg	84,26
3	Cerámica	149,11 m <sup>2</sup>	4771,52 kg	600Kcal/Kg	2862912
4	Cortinas	27 m <sup>2</sup>	17,55 Kg	3978Kcal/kg	69813,90
5	Equipo de cómputo	19u	152 Kg	11130Kcal/Kg	1691760
6	Sillones	31u	589 Kg	4290Kcal/Kg	2526810
7	Sillas	73u	547,5 Kg	4000Kca/Kg	2190000
8	Cartón	0,70942 Ton	709,42 kg	3900Kcal/kg	2766738
9	Papel	0,8362 Ton	836,2 kg	4.000Kcal/Kg	3344800
10	Madera	290.993 m <sup>2</sup>	5819,86Kg	4500Kcal/Kg	26189370
11	Thinner	1320 lt	1074,312 kg	10400 Kcal/Kg	11172844,8
12	Pintura de tráfico	3218,10 lt	4616,20 kg	5660 Kcal/Kg	26127692

Fuente: Autor

En el **AnexoD**, se especificara los cálculos correspondientes al kilo calorías de materiales desde la planta baja al cuarto piso.

### 3.2.1.2 Método NFPA

#### Ejemplo del cálculo de kcal

##### Vidrio

$$Kcal = Cc * Mg$$

$$Kcal = 480,48kg * 0,2Kcal / kg$$

$$Kcal = 96,096kcal$$

##### Cielo falso

$$Kcal = Cc * Mg$$

$$Kcal = 324,07kg * 0,26Kcal / kg$$

$$Kcal = 84,26kcal$$

##### Cerámica

$$Kcal = Cc * Mg$$

$$Kcal = 4771,52kg * 600Kcal / kg$$

$$Kcal = 2862912kcal$$

##### Cortinas

$$Kcal = Cc * Mg$$

$$Kcal = 17,55 kg * 3978Kcal / kg$$

$$Kcal = 69813,90kcal$$

##### Equipo de cómputo

$$Kcal = Cc * Mg$$

$$Kcal = 152 kg * 11130Kcal / kg$$

$$Kcal = 1691760kcal$$

##### Sillones

$$Kcal = Cc * Mg$$

$$Kcal = 589 kg * 4290Kcal / kg$$

$$Kcal = 2526810kcal$$

##### Sillas

$$Kcal = Cc * Mg$$

$$Kcal = 547,5 kg * 4000Kcal / kg$$

$$Kcal = 2190000kcal$$

##### Cartón

$$Kcal = Cc * Mg$$

$$Kcal = 709,42 kg * 3900Kcal / kg$$

$$Kcal = 2766738kcal$$

##### Papel

$$Kcal = Cc * Mg$$

$$Kcal = 836,2 kg * 4000Kcal / kg$$

$$Kcal = 3344800kcal$$

##### Madera

$$Kcal = Cc * Mg$$

$$Kcal = 5819,86kg * 4500Kcal / kg$$

$$Kcal = 26189370kcal$$

##### Thinner

$$Kcal = Cc * Mg$$

$$Kcal = 1074,312 kg * 10400Kcal / kg$$

$$Kcal = 11172844,8kcal$$

##### Pintura de tráfico

$$Kcal = Cc * Mg$$

$$Kcal = 4616,20kg * 5660Kcal / kg$$

$$Kcal = 26127692kcal$$

Tabla 6. Cálculo del método NFPA

<b>Piso: Oficinas de subterráneo</b>				
<b>Área: 270,06 m<sup>2</sup></b>				
<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Cantidad de materia combustible Kg Pi</b>	<b>Calor de combustión</b>	<b>Kcal</b>
1	<b>Vidrio</b>	<b>480,48 Kg</b>	0.2 Kcal/Kg	96,096
2	<b>Cielo falso</b>	<b>324,07 Kg</b>	0.26Kcal/Kg	84,26
3	<b>Cerámica</b>	<b>4771,52 kg</b>	600Kcal/Kg	2862912
4	<b>Cortinas</b>	<b>17,55 Kg</b>	3978Kcal/kg	69813,90
5	<b>Equipo de cómputo</b>	<b>152 Kg</b>	11130Kcal/Kg	1691760
6	<b>Sillones</b>	<b>589 Kg</b>	4290Kcal/Kg	2526810
7	<b>Sillas</b>	<b>547,5 Kg</b>	4000Kca/Kg	2190000
8	<b>Cartón</b>	<b>709,42 kg</b>	3900Kcal/kg	2766738
9	<b>Papel</b>	<b>836,2 kg</b>	4.000Kcal/Kg	3344800
10	<b>Madera</b>	<b>5819,86Kg</b>	4500Kcal/Kg	26189370
11	<b>Thinner</b>	<b>1074,312 kg</b>	10400 Kcal/Kg	11172844,8
12	<b>Pintura de tráfico</b>	<b>4616,20 kg</b>	5660 Kcal/Kg	26127692
<b>TOTAL</b>				<b>78942921,1</b>

Fuente: Autor

### Cálculo de la carga combustible

$$Equivalente = \frac{\Sigma Kcal}{4500Kcal / kg} \quad ; \quad Q_c = \frac{Equivalente}{A}$$

- Equivalente en Kg.

$$Equivalente = \frac{78942921,10kcal}{4500 kcal/kg} = 17542,87kg$$

- Carga Combustible

$$Q_c = \frac{17542,87 \text{ kg}}{270,06 \text{ m}^2} = 64,96 \text{ kg / m}^2$$

La clasificación del riesgo de incendio, tiene un grado de peligrosidad de:

### **Riesgo Medio**

**Anexo B**, tabla de grado de peligrosidad

En el **Anexo E**, se especificara los cálculos correspondientes al grado de peligrosidad desde la planta baja al cuarto piso.

#### **3.2.1.3 Método gretener modificado**

#### **Ejemplo de aplicación**

##### **Vidrio**

$$Q_p = \frac{P_i * H_i * C_i}{A} (Ra)$$

$$Q_p = \frac{480,48 * 0,0002 * 1,0}{310,20} (1,0)$$

$$Q_p = 0,000309 \text{ Mcal/m}^2$$

##### **Cielo falso**

$$Q_p = \frac{P_i * H_i * C_i}{A} (Ra)$$

$$Q_p = \frac{324,07 * 0,00026 * 1,0}{310,20} (1,0)$$

$$Q_p = 0,00027 \text{ Mcal/m}^2$$

##### **Cerámica**

$$Q_p = \frac{P_i * H_i * C_i}{A} (Ra)$$

$$Q_p = \frac{4771,52 * 0,6 * 1,0}{310,20} (1,0)$$

$$Q_p = 9,23 \text{ Mcal/m}^2$$

##### **Cortinas**

$$Q_p = \frac{P_i * H_i * C_i}{A} (Ra)$$

$$Q_p = \frac{17,55 * 3,9 * 1,2}{310,20} (1,0)$$

$$Q_p = 0,26 \text{ Mcal/m}^2$$

### Equipo de cómputo

$$Qp = \frac{Pi * Hi * Ci}{A} (Ra)$$

$$Qp = \frac{152 * 7,2 * 1,2}{310,20} (1,0)$$

$$Qp = 4,23 \text{ Mcal/m}^2$$

### Sillones

$$Qp = \frac{Pi * Hi * Ci}{A} (Ra)$$

$$Qp = \frac{589 * 4,3 * 1,2}{310,20} (1,0)$$

$$Qp = 9,79 \text{ Mcal/m}^2$$

### Sillas

$$Qp = \frac{Pi * Hi * Ci}{A} (Ra)$$

$$Qp = \frac{547,50 * 4 * 1,2}{310,20} (1,0)$$

$$Qp = 8,47 \text{ Mcal/m}^2$$

### Cartón

$$Qp = \frac{Pi * Hi * Ci}{A} (Ra)$$

$$Qp = \frac{709,42 * 3,9 * 1,6}{310,20} (1,0)$$

$$Qp = 14,27 \text{ Mcal/m}^2$$

### Papel

$$Qp = \frac{Pi * Hi * Ci}{A} (Ra)$$

$$Qp = \frac{836,2 * 4 * 1,6}{310,20} (1,0)$$

$$Qp = 17,25 \text{ Mcal/m}^2$$

### Madera

$$Qp = \frac{Pi * Hi * Ci}{A} (Ra)$$

$$Qp = \frac{5819,86 * 4,5 * 1,6}{310,20} (1,0)$$

$$Qp = 135,08 \text{ Mcal/m}^2$$

### Thinner

$$Qp = \frac{Pi * Hi * Ci}{A} (Ra)$$

$$Qp = \frac{1074,31 * 9,5 * 1,6}{310,20} (1,0)$$

$$Qp = 52,64 \text{ Mcal/m}^2$$

### Pintura de carretera

$$Qp = \frac{Pi * Hi * Ci}{A} (Ra)$$

$$Qp = \frac{4616,20 * 6 * 1,2}{310,20} (1,0)$$

$$Qp = 107,15 \text{ Mcal/m}^2$$

Tabla 7. Cálculo del método gretner modificado

Piso: Oficinas de subterráneo					
Área: 310,20 m <sup>2</sup>					
Descripción	Cantidad de materia combustible Kg Pi	Poder calorífico Hi Mcal/kg	Coefficiente adicional de peligrosidad Ci	Riesgo de activación Ra	Carga de fuego ponderate Qp (Mcal/m <sup>2</sup> )
Vidrio	480,48 Kg	0.0002	1.0	1.0	0,000309
Cielo falso	324,07 Kg	0.00026	1.0	1.0	0,00027
Cerámica	4771,52 kg	0.6	1.0	1.0	9,23
Cortinas	17,55 Kg	3.9	1.2	1.0	0,26
Equipo de cómputo	152 Kg	7.2	1.2	1.0	4,23
Sillones	589 Kg	4.3	1.2	1.0	9,79
Sillas	547,5 Kg	4	1.2	1.0	8,47
Cartón	709,42 kg	3.9	1.6	1.0	14,27
Papel	836,2 kg	4	1.6	1.0	17,25
Madera	5819,86Kg	4.5	1.6	1.0	135,08
Thinner	1074,312 kg	9,5	1,6	1,0	52,64
Pintura de tráfico	4616,20 kg	6	1,2	10	107,15
<b>TOTAL</b>					<b>362,37</b>

Fuente: Autor

Tomando los datos de la **Anexo C**, del nivel de riesgo intrínseco Qp interpretamos los cálculos del nivel de riesgo.

$$Q_p = 362,37 \text{ Mcal/m}^2$$

#### Nivel de grado riesgo 4, riesgo intrínseco Qp medio

En el **Anexo F**, se especificara los cálculos correspondientes al nivel de riesgo Qp desde la planta baja al cuarto piso.

### 3.3 Situación de los accesos, ancho de las vías públicas, accesibilidad de vehículos de bomberos

**3.3.1 Situación de los accesos.** El acceso principal del personal al edificio se realiza por las avenidas primera constituyente y carabobo, siendo las vías en un solo sentido las cuales se encuentran en buenas condiciones, además se puede ingresar al edificio por el parqueadero el cual cuenta con unas escaleras que lleva directamente a las oficinas administrativas de cada piso

Figura 23. Situación de los accesos



Fuente: Autor

Para el ingreso de vehículos, existe un acceso que lleva al parqueadero de vehículos del personal el cual se encuentra ubicado en las vías joséveloz y carabobo.

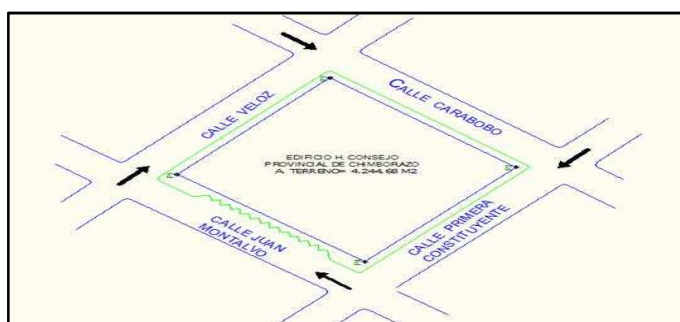
Figura 24. Situación de los accesos a parqueadero



Fuente: Autor

**3.3.2 Ancho de las vías públicas.** El ancho de las vías para el ingreso al el edificio del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo, son de 6,00 m en cada una de sus avenidas siendo cada una de ella en un solo sentido.

Figura 25. Ancho de las vías



Fuente: El autor

**Características de las vías públicas que circundan al edificio:**

Tabla 8. Característica de las vías

Denominación calle/vía	Sentido de circulación	Nivel de tránsito	Estacionamiento
Primera constituyente	1 sentido	Alto	No
Carabobo	1 sentido	Alto	No
José de veloz	1 sentido	Alto	No
Juan montalvo	1 sentido	Medio	Si

Fuente:Autor

**3.4 Características constructivas del edificio**

En cuanto a las dimensiones del edificio, la superficie total de construcción es de 3717,25 m<sup>2</sup>.

**Número de plantas que tiene el edificio son:**

**Subterráneo** (bodega, S & S. O, bodega, dispensario médico), área de 270,06 m<sup>2</sup>.

**Planta baja** (oficinas de administrativo, contabilidad, tesorería, archivo general, biblioteca virtual) con un área de 923,74m<sup>2</sup>.

**Primer piso** (oficinas de prefectura, secretaria general, compras públicas, comunicación social, sindicatura, auditoría interna, asesoría y coordinación general) con un área de 655,056 m<sup>2</sup>.



**Segundo piso** (oficinas de obras públicas, infraestructura provincial, coordinación de gestión de riego, unidad de viabilidad, fiscalización) con un área de 352,98m<sup>2</sup>.

**Tercer piso** (oficinas de gestión social, unidad de emprendimiento proyecto PID) con un área de 375,98 m<sup>2</sup>.

**Cuarto piso** (oficinas de unidad de ordenamiento territorial, unidad del SIG, unidad de proyectos, unidad de diseño y formulación de proyectos, unidad de planificación) con un área de 280,35 m<sup>2</sup>.

La altura de máxima del edificio es de 15 m los elementos estructurales como paredes están construidas de hormigón y los pilares y vigas de hormigón armado.

**Actividades que se desarrollan en cada planta, y la valoración de la masa combustible de la superficie que ocupen**

Las actividades por cada sector o planta se detallan en la tabla, con sus respectivas superficies en espacio ocupado por oficinas y la masa combustible.

Tabla9. Características y actividades del edificio

<b>Sector/Planta</b>	<b>Actividad</b>	<b>Superficie m<sup>2</sup></b>	<b>Masa combustible kg</b>
<b>Subterráneo</b>	Bodega y recepción de bienes y seguridad y salud ocupacional	270,06	19938,112
<b>Planta baja</b>	Administrativo	923,74	70931,53
<b>Primer piso</b>	Administrativo/financiero	655,056	23004,03
<b>Segundo piso</b>	Adquisición de bienes y servicios	352,98	16088,16
<b>Tercer piso</b>	Fiscalización y ejecución de obras	375,98	7940,286
<b>Cuarto piso</b>	Proyectos comunitarios e interculturalidad	280,35	18236,14
<b>Total</b>		<b>3160,242</b>	<b>156138,258</b>

Fuente: Autor

## Número de personas por piso a evacuar

Tabla 10. Personal a evacuar

Sector/Planta	Superficie m <sup>2</sup>	N° de Trabajadores	N° de Personal discapacitado
Subterráneo	270,06	12	-
Planta baja	923,74	95	1
Primer piso	655,056	45	1
Segundo piso	655,056	43	1
Tercer piso	375,98	60	1
Cuarto piso	280,35	26	-
<b>Total</b>	<b>3160,242</b>	<b>281</b>	<b>4</b>

Fuente: Autor

### 3.5 Evaluación de las salidas.

**3.5.1 Escaleras.** En el edificio existe 1 escalera de emergencias la cual comunica con todos los pisos del edificio (desde el parqueadero hasta el cuarto piso), tiene un ancho de 1.10 m, está compuesta por 22 escalones que comunican a cada piso, posee pasamanos de protección en un lado de la escalera y al otro extremo la pared

Figura 26. Escaleras de emergencias



Fuente: Autor

**3.5.2 Salidas de emergencias.** Subterráneo encontramos una salida de emergencias con dimensiones 1.80m de altura x 3.85m de ancho las cual comunica con la Av. Juan montalvo

Figura 27. Salida de emergencias subterráneo



Fuente:Autor

En la planta baja se encuentran 2 salidas de emergencias.

La entrada principal al edificio con medidas de 6.00 m de ancho x 2.10m de altura y comunica con la Av. Primera constituyente.

En esta salida tenemos que considerar que existen dos puertas para la salida las cuales son de 2.00 m de ancho x 2.10 m de alto a sus extremos y en el centro tenemos cubierto totalmente.

Figura 28. Salida de emergencias (frontal) planta baja



Fuente: Autor

La segunda salida de emergencia con medidas 1.80 m de ancho x 2.10 m de altura la cual comunica con la Av. Juan montalvo y primera constituyente

Figura 29. Salida de emergencias (Lateral) planta baja



Fuente:Autor

Encontramos en la planta baja el auditorio el cual cuenta con 2 salidas de emergencias con medidas de 1.35m de ancho x 2.10m de altura estas salidas de emergencia comunican con las siguientes salidas de emergencias hacia avenidas (salida 1 con dimensiones 1.15m de ancho x 2.10m de altura y comunica con la vía juan montalvo), (salida 2 con dimensiones 1.15m de ancho x 2.10m de altura y comunica con la vía carabobo).

### **Primera salida**

Figura 30. Salida de emergencias izquierda (auditorio)



Fuente:Autor

## Segunda salida

Figura 31. Salida de emergencias derecha (auditorio)



Fuente: Autor

Del primer piso al cuarto piso se encuentra una salida de emergencia por cada piso el cual comunica a las escaleras de emergencias con dimensiones de 1.10m de ancho x 2.10m de altura.

Figura 32. Salida hacia escaleras



Fuente: Autor

Las escaleras de emergencias comunica con el parqueadero en la cual tenemos una salida de emergencia con dimensiones 1.10m de ancho x 2.00m de altura.

Figura 33. Salida de emergencias a parqueadero



Fuente: Autor

### 3.6 Estimación de daños y pérdidas

Considerando los resultados obtenidos en el análisis de riesgo mediante los métodos NFPA y Gretener modificado, se observa que la protección del edificio esta categorizada como media, por lo tanto se ve la necesidad de implementar acciones de control.

Al realizar la estimación de daños y pérdidas que se pueden presentar ante una emergencia de incendios se ha considerado los siguientes puntos tales como recursos humanos, bienes, inmuebles, edificaciones, materia prima, los cuales pueden verse afectado por un incendio.

Tabla11. Daños y pérdidas del edificio por incendio

Área	Daño Y/O pérdidas	Pérdida económica referencial (\$)
Subterráneo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pérdida de recurso humano.</li> <li>2. Pérdida de información.</li> <li>3. Pérdida referente a trabajos, equipos de cómputo, impresoras, copiadoras.</li> <li>4. Pérdida económica por muebles y materiales de oficina.</li> <li>5. Pérdida económica por estructura física.</li> </ol>	800,000 – 1,500,000

<b>Planta baja</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pérdida de recurso humano.</li> <li>2. Pérdida de información.</li> <li>3. Pérdida referente a información, equipos de cómputo, impresoras, copadoras.</li> <li>4. Pérdida económica por muebles y materiales de oficina.</li> <li>5. Pérdida económica por estructura física, auditorio y biblioteca electrónica.</li> </ol>	1,000,000 – 1,500,000
<b>Primer Piso</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pérdida de recurso humano.</li> <li>2. Pérdida de archivos de prefectura.</li> <li>3. Pérdida de equipos de cómputo, impresoras, copadoras.</li> <li>4. Pérdida económica por muebles y materiales de oficina.</li> <li>5. Pérdida económica por estructura física.</li> </ol>	1,500,000 – 2,000,000
<b>Segundo Piso</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pérdida de recurso humano.</li> <li>2. Pérdida de información de archivos.</li> <li>3. Pérdida referente a trabajos, equipos de cómputo, impresoras, copadoras.</li> <li>4. Pérdida económica por muebles y materiales de oficina.</li> <li>5. Pérdida económica por estructura física.</li> </ol>	1,200,000 – 1,800,000
<b>Tercer piso</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pérdida de recurso humano.</li> <li>2. Pérdida de información.</li> <li>3. Pérdida referente a trabajos, equipos de cómputo, impresoras, copadoras.</li> <li>4. Pérdida económica por muebles y materiales de oficina.</li> <li>5. Pérdida económica por estructura física.</li> </ol>	800,000 – 1,500,000
<b>Cuarto piso</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pérdida de recurso humano.</li> <li>2. Pérdida de información archivos de proyectos.</li> <li>3. Pérdida referente a trabajos, equipos de cómputo, impresoras, copadoras.</li> <li>4. Pérdida económica por muebles y materiales de oficina.</li> <li>5. Pérdida económica por estructura física.</li> </ol>	1,000,000 – 1,500,000

Fuente: Autor

### 3.7 Priorización del análisis de riesgo inspección y reconocimiento del lugar

Se realizó una inspección de todas las áreas las mismas que quedaron definidas como zonas de mayor peligro de riesgos de incendio **Anexo G**.

Habiendo analizado los anteriores puntos, los posibles incendios que se podrían generar son en las siguientes áreas; ubicados en la planta

Es importante que cada cierto periodo de tiempo (cada tres meses) se revise las instalaciones eléctricas para evitar posibles conatos de incendio en estos lugares, adicional los extintores que cubren estas áreas deben ser revisados mensualmente.

Tabla 12. Áreas de riesgo

<b>EDIFICIO GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.</b>		
<b>N°</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Riesgo</b>
<b>Subterráneo</b>		
<b>1</b>	Bodega	Alto
<b>2</b>	Bodega de materiales de oficina	Medio
<b>Planta baja</b>		
<b>3</b>	Auditorio	Alto
<b>4</b>	Biblioteca virtual	Medio
<b>5</b>	Tesorería y archivo general	Alto

Fuente: Autor

**3.7.1 Identificación de los riesgos de incendios (lista de riesgos).** Dentro de los posibles riesgos en el edificio del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo se encuentran diferentes áreas las cuales son propensas a sufrir un posible incendio



Tabla 13. Áreas de riesgo de incendio

Lista de riesgos		
Ubicación	Descripción	Observaciones
Subterráneo	Bodega	Se almacena thinner, pintura
	Bodega de materiales de oficina	Materiales para oficinas
Planta baja	Auditorio	Construido con materiales inflamables
	Biblioteca virtual	Toda esta área está construida por madera
	Tesorería y archivo general	Posee gran cantidad de papel "archivos"

Fuente: Autor

#### Anexo H. Identificación de las zonas de alto riesgo (subterráneo – cuarto piso)

##### Bodega

Figura 34. Bodega de materiales inflamables.



Fuente: Autor

##### Bodega de materiales de oficina

Figura 35. Bodega de materiales de oficina.



Fuente: Autor

## Auditorio

Figura 36. Materiales inflamables (auditorio).



Fuente: Autor

## Biblioteca virtual

Figura 37. Materiales inflamables (biblioteca virtual).



Fuente: Autor

## Tesorería y archivo general

Figura 38. Archivo general.



Fuente:Autor

### 3.8 Evaluación de riesgo para la vida humana

Muchos incendios en los edificios han demostrado que el comportamiento de los ocupantes es importante para la supervivencia de un incendio en el edificio. Por lo tanto, el concepto de riesgo de incendio para la vida humana se puede definir como la probabilidad de un incendio que cause una pérdida de la vida (o lesiones) y / o daños a la propiedad

Tabla 14. Evaluación de riesgo para la vida humana

<b>Trabajadores</b>	<b>Visitantes</b>
<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
Conocerán el plan "capacitación"	Ya q son personas q visitan la institución no conocen acerca de las medidas a tomar ante una emergencia y se corre el riesgo de que caiga en desesperación y altere el orden de evacuación
Conocerán las zonas de seguridad asignadas	
No corre, no gritar, evacuar en fila	
Conocerán las vías de escape libres	
Ayudan a dar señal de alarma	
Inspeccionar baños, salas, laboratorios, oficinas enbusca de rezagados	
<b>Desventajas</b>	
Que el personal caiga en desesperación y olvide cómo actuar ante la emergencia	

Fuente: Autor

### 3.9 Materiales de construcción “oficinas”

Tabla 15. Materiales de construcción del edificio

<b>Planta</b>	<b>Materiales</b>	<b>Materiales de oficina</b>
<b>Subterráneo</b>	Piso flotante, cielo falso, aluminio, vidrio, baldosa	Escritorios, separadores, sillas, sillones, equipos de cómputo
<b>Planta baja</b>	Parquet, cielo falso, aluminio, vidrio, baldosa	Escritorios, separadores, sillas, sillones, equipos de cómputo, alfombras
<b>Primer piso</b>	Parquet, cielo falso, aluminio, vidrio, baldosa	Escritorios, separadores, sillas, sillones, equipos de cómputo, alfombras
<b>Segundo piso</b>	Parquet, cielo falso, aluminio, vidrio, baldosa	Escritorios, separadores, sillas, sillones, equipos de cómputo, alfombras
<b>Tercer piso</b>	Parquet, cielo falso, aluminio, vidrio, baldosa	Escritorios, separadores, sillas, sillones, equipos de cómputo, alfombras
<b>Cuarto piso</b>	Piso flotante, aluminio, vidrio, baldosa	Escritorios, separadores, sillas, sillones, equipos de cómputo

Fuente: Autor

**3.9.1 Tipos de techos.** La construcción del edificio es mixta y entre los materiales de construcción tenemos el vidrio el cual es utilizado además de ventanas en el techo el cual le brinda luz natural y ahorro económico en energía eléctrica.

Figura 39. Tipo de techos en el edificio



Fuente: Autor

### 3.10 Sistemas de protección de incendios

La protección contra incendios es el conjunto de medidas que se disponen en los edificios para protegerlos contra la acción del fuego.

Generalmente, con ellas se trata de conseguir tres fines:

- Salvar vidas humanas
- Minimizar las pérdidas económicas producidas por el fuego.
- Conseguir que las actividades del edificio puedan reanudarse en el plazo de tiempo más corto posible.

Entre los sistemas de protección contra incendios en el edificio existen:

- **Medios de detección:**

Detector de humo el cual detecta la presencia de humo en el aire y emite una señal acústica avisando del peligro de incendio.

Tabla 16. Inventario de detectores de humo

<b>Medios de detección</b>		
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Observaciones</b>
Detectores de humos	32	Se encuentran fuera de funcionamiento

Fuente: Autor

- **Alerta y señalización:**

Se da aviso a los ocupantes mediante megafonía, indica solo las salidas de emergencias pero no la ruta de evacuación.

No se cuenta con un sistema de iluminación para evacuación, que permita llegar hasta la salida en caso de fallo de los sistemas de iluminación normales del edificio.

Tabla 17. Inventario de alerta y señalización

<b>Alerta y señalización</b>		
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Observación</b>
Timbre "alarma contra incendio"	7	Fuera de funcionamiento
Megáfono	3	En funcionamiento
Señalética	13	Falta señalización

Fuente: Autor

- **Extinción:**

El único medio con el que se cuenta para la extinción del fuego son:

Tabla 18. Inventario de extintores

<b>Medios de extinción</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Tipo</b>	<b>Observación</b>
Extintores	9	P.Q.S	No se ha realizado un mantenimiento necesario anual

Fuente: Autor

**3.10.1 Evaluación de los medios de D.C.I actuales.** El objetivo de este análisis es la evaluación de los sistemas de defensa contra incendios que se tienen actualmente, con este objeto se ha elaborado una ficha de diagnóstico y evaluación como la que se muestra en el **Anexo I**, (Ficha de diagnóstico de medios de D.C.I). Este anexo corresponde a fichas que después de realizar inspecciones exhaustivas se han procedido a llenar y verificar, de este modo evaluar el estado de los medios de D.C.I.

Los resultados de la evaluación se muestran a continuación:

### **Resumen general del análisis de riesgos eléctricos actuales**

- **Porcentaje de seguridad con respecto a riesgos eléctricos actuales**

$$N \quad 100\%$$

$$P - \quad X$$

$$X = \% \text{SEGURIDAD}$$

$$X = 33,3\% \text{SEGURIDAD}$$

- **Porcentaje de inseguridad con respecto a riesgos eléctricos actuales**

$$N \quad 100\%$$

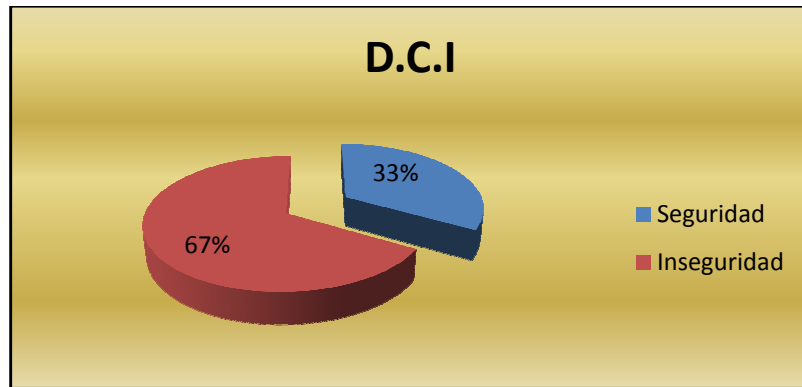
$$P - \quad X$$

$$X = \% \text{INSEGURIDAD}$$

$$X = 66,7\% \text{INSEGURIDAD}$$

Como conclusión de los resultados obtenidos podemos decir que la Seguridad con respecto a los Medios de Defensa contra Incendios actual es del 33,3 %, lo que equivale a **DEFICIENTE**.


Figura 40. Análisis de riesgos del equipo de D.C.I



Fuente: Autor

**3.10.1.1** *Inventario de recursos existentes.* Equipos de lucha contra incendios.

Tabla 19. Inventario de recurso actual (detector de humo)


Detectores de humo		
		
Cantidad	DETALLE	UBICACIÓN
1	Detectores de humos	Unidad de S&S.O y aguas subterráneas
1	Detectores de humos	Bodega
1	Detectores de humos	Pasillo de dirección financiera
2	Detectores de humos	Dirección financiera
2	Detectores de humos	Talento humano
2	Detectores de humos	Contabilidad
2	Detectores de humos	Tesorería
2	Detectores de humos	Prefectura
2	Detectores de humos	Sala de sesiones de prefectura
1	Detectores de humos	Departamento jurídico
2	Detectores de humos	Comunicación social
1	Detectores de humos	Sala de consejeros



1	Detectores de humos	Secretaria general
3	Detectores de humos	Unidad de fiscalización
2	Detectores de humos	Unidad de viabilidad
1	Detectores de humos	Koica
1	Detectores de humos	Coordinación de riego
2	Detectores de humos	Obras publicas
1	Detectores de humos	Dibujo y topografía
1	Detectores de humos	Ordenamiento territorial
1	Detectores de humos	Unidad de planificación
32	<b>Total</b>	

Fuente: Autor

Tabla 20. Inventario de recurso actual (timbre de alarma contra incendio)

<b>Timbre de alarma contra incendio</b>		
		
<b>CANTIDAD</b>	<b>DETALLE</b>	<b>UBICACIÓN</b>
1	Timbre "alarma contra incendio"	Unidad de S&S.O y aguas subterráneas
1	Timbre "alarma contra incendio"	Entrada a archivo general y tesorería
1	Timbre "alarma contra incendio"	Junto a adquisiciones
1	Timbre "alarma contra incendio"	Junto a infraestructura provincial
1	Timbre "alarma contra incendio"	Junto a gestión social
1	Timbre "alarma contra incendio"	Sala de espera
1	Timbre "alarma contra incendio"	Subterráneo junto a salida de emergencia
<b>7</b>	<b>Total</b>	

Fuente: Autor

Tabla 21. Inventario de recurso actual (megáfono)

<b>Megáfono</b>		
<b>CANTIDAD</b>	<b>DETALLE</b>	<b>UBICACIÓN</b>
1	Megáfono	Entrada a bodega
1	Megáfono	Entrada a departamento financiero


Fuente: Autor

Tabla 22. Inventario de recurso actual (señalética)

<b>Señalética</b>		
<b>CANTIDAD</b>	<b>DETALLE</b>	<b>UBICACIÓN</b>
2	Señalética	Junto a adquisiciones
1	Señalética	Junto a comunidec
2	Señalética	Junto a infraestructura provincial
1	Señalética	Junto a dibujo y topografía
1	Señalética	Junto a gestión social
1	Señalética	Frente a unidad de emprendimiento
1	Señalética	Sala de espera
1	Señalética	Salida de escaleras de emergencias a subterráneo
4	Señalética	Auditorio
<b>12</b>	<b>Total</b>	

Fuente: Autor

Tabla 23. Inventario de recurso actual (extintores)

<b>Extintores</b>		
		
<b>CANTIDAD</b>	<b>DETALLE</b>	<b>UBICACIÓN</b>
1	Extintores	Bodega
1	Extintores	Junto a biblioteca virtual
1	Extintores	Soporte técnico
1	Extintores	Prefectura
1	Extintores	Junto a adquisiciones
1	Extintores	Junto a infraestructura provincial
1	Extintores	Junto a gestión social
1	Extintores	Sala de espera cuarto piso
1	Extintores	Subterráneo junto a salida de emergencia
<b>9</b>	<b>Total</b>	

Fuente: Autor

### 3.11 Métodos de comunicación con el departamento de bomberos

Al momento no se cuenta con un método de comunicación exacta o una persona la cual de la voz de alarma con los bomberos, ante ello la comunicación se la realizara vía telefónica

Por lo cual se debe proceder a la creación de las diferentes brigadas de emergencia las cuales están organizadas, capacitadas, entrenadas y dotadas para:

Identificar, prevenir, controlar, comunicar y reaccionar ante situaciones de riesgo, con el objetivo de reducir pérdidas humanas y/o materiales.

**3.11.1 Tiempo de respuesta de los servicios de emergencia.** Es de suma importancia conocer la distancia y el tiempo que demora la ayuda externa, para definir diferentes estrategias y procedimientos durante la emergencia, además del equipo a utilizar.

Tabla 24. Tiempo de respuesta de los servicios de emergencia

<b>Servicios de Emergencia</b>	
Tiempo	Distancia
<b>Bomberos</b>	
5 min – 10 min	1000 m
<b>Hospital IESS</b>	
10 min – 15 min	2500 m
<b>Policía Nacional</b>	
5 min	600 m

Fuente: Autor

### **3.12 Riesgos especiales**

**3.12.1 Instalaciones eléctricas.** Según los recorridos dentro de la institución, se puede observar que los riesgos eléctricos se encuentran presentes en una mediana proporción, sin embargo se debe tratar de corregir estos inconvenientes para mejorar el ambiente de trabajo.

Las evidencias de riesgos eléctricos dentro de la institución se las observa de mejor manera mediante los siguientes gráficos:

Figura 41. Defectos en instalaciones eléctricas



Fuente:Autor

### Instalación eléctrica deficiente.

- No se ha realizado un estudio para verificar si las instalaciones eléctricas están en óptimas condiciones en base al tiempo que se viene laborando.
- Falta de un programa de mantenimiento.
- No se ha realizado una correcta señalización de los tableros de control.

### Evaluación de los riesgos eléctricos actuales

Se ha procedido a realizar una evaluación mediante la ficha de diagnóstico (**Anexo J**), de riesgos eléctricos para conocer si las condiciones actuales pueden generar riesgos relacionados a la energía eléctrica.

### Resumen general del análisis de riesgos eléctricos actuales

- **Porcentaje de seguridad con respecto a riesgos eléctricos actuales**

$$N = 100\%$$

$$P = X$$

$$X = \% \text{SEGURIDAD}$$

$$X = 37\% \text{SEGURIDAD}$$

- **Porcentaje de inseguridad con respecto a riesgos eléctricos actuales**

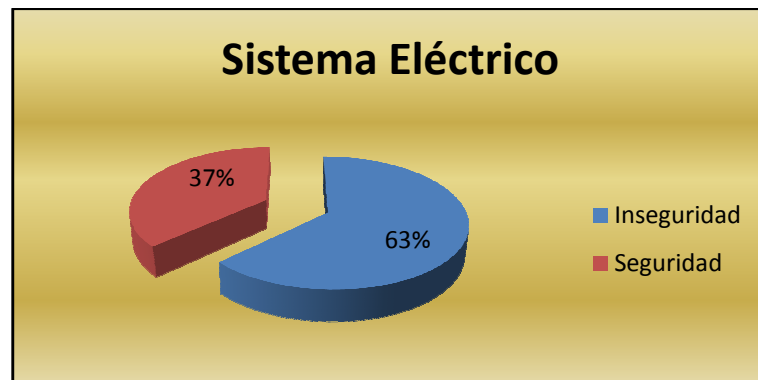
$$N = 100\%$$

$$P = X$$

$$X = 63\% \text{ INSEGURIDAD}$$

**Conclusión:** de lo observado podemos decir que el porcentaje de seguridad es del 37% con respecto a los riesgos eléctricos actuales es del 63 %, lo que equivale a **DEFICIENTE**.

Figura 42. Evaluación de riesgos eléctricos



Fuente: Autor

### 3.13 Puertas de salida que puedan presentar dificultades para ser abiertas o estén bajo llave

Dentro de la institución se tienen 6 salidas de emergencias

- Subterráneo
- Planta baja
- Auditorio
- Salidas de emergencias hacia las escales de emergencia
- Salida de emergencia de escales a parqueadero

- **Subterráneo.** En esta salida se encontraría un gran problema en caso de un acontecimiento no deseado ya que la salida de emergencia se encuentra bajo llave y no se podría realizar la evacuación y más bien provocaría un problema

Figura 43. Salida de emergencia del subterráneo bajo llave



Fuente: Autor

- **Planta baja.** Esta salida nos lleva directamente al punto de encuentro.

Figura 44. Salida de emergencia de la planta baja



Fuente: Autor

- **Auditorio.** Posee dos salidas de emergencias las cuales se encuentran bajo llave todo un siempre lo cual provocaría grandes inconvenientes al momento de la evaluación

## Salida 1

Figura 45. Salida de emergencia con obstáculos



Fuente: Autor

## Salida 2

Figura 46. Salida de emergencia bajo llave



Fuente: Autor

## Salidas de emergencias hacia las escales de emergencia

Estas comunican a cada piso desde el subterráneo hasta el cuarto piso, siempre permanecen abiertas y no causarían obstáculo alguno al momento de la evacuación



Figura 47. Salida de emergencia hacia escaleras



Fuente: Autor

### **Salida de emergencia de escales a parqueadero**

Esta salida nos conlleva desde las escaleras de emergencias hasta el parqueadero.

Figura 48. Salida de emergencia hacia parqueadero



Fuente: Autor

## **3.14 Situación laboral**

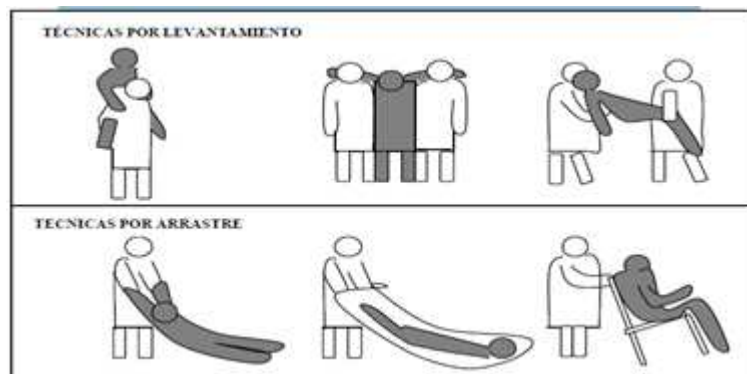
### **Personal discapacitado**

En caso de emergencia, las personas con discapacidad son más vulnerables que el resto, tanto por sus limitaciones de movimiento como por la percepción de la situación. El equipo de emergencia debe tener perfectamente localizados a aquellos individuos cuyas características personales puedan incrementar el riesgo para ellos mismos o para el resto de los ocupantes del edificio.

## Normas relativas al traslado con personal herido o discapacitado

- Si en su zona existen personas con deficiencia visual, forme una hilera con ellas y colóquese en cabeza para dirigir la evacuación. Pida ayuda para que alguien se coloque al final de la hilera.
- Durante el recorrido, informe de los obstáculos que se vaya encontrando o de las maniobras que realice.
- Si en su planta hay personas con discapacidad física, deberá valorar el tiempo disponible de evacuación.
- Si dispone de tiempo, dirigirá usted mismo la silla de ruedas o acompañará a la persona para prestarle ayuda.
- Si no dispone de tiempo, traslade al herido por cualquiera de los métodos esquematizados.
- Si existen personas con discapacidad auditiva, indíquele con señas las acciones a realizar.

Figura 49. Traslado de heridos o discapacitados



Fuente: Autor

### 3.15 Deficiencias detectadas en el análisis del plan de emergencias contra incendios.

Las deficiencias son considerables y a continuación se presenta un resumen de las mismas:

- Ausencia de un estudio minucioso para determinar el grado de riesgo de incendio o explosión, de acuerdo a los materiales con los que se cuenta en el área.

- No se cuenta con un sistema para la detección y alarma de incendio.
- Falta de señalización visual y auditiva para alertar a las personas en caso de una emergencia.
- No se tiene un plan de simulacros ante emergencias.
- Existen un numero bajo de extintores pero los cuales se encuentran en gabinetes y bajo llave.
- No existen bocas de incendio equipada (B.I.E), ni tampoco ningún tipo de instalación fija de D.C.I
- Las salidas de emergencias se encuentran siempre bajo llave las cuales dificultarían el proceso de evacuación.
- No se practican simulacros de incendio.

## CAPÍTULO IV

### 4. PROPUESTA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE RIESGOS

#### 4.1 Propuesta de un sistema de defensa contra incendios

El sistema de defensa contra incendios propuesto hace referencia a los siguientes puntos:

- El cumplimiento de las normas internacionales establecidas por la Asociación Nacional de Protección de Fuego (NFA) y acogidas por el código del trabajo.
- La selección y ubicación de una mejor manera los equipos de protección contra incendios.
- La señalización requerida para el equipo de defensa contra incendios.
- Las vías de evacuación en caso de incendio.
- La capacitación que requiere el personal en caso de un incendio.

#### 4.2 Propuestas preventivas de control y adecuación a implementar para los riesgos detectados y evaluados y priorizados de alto riesgo.

**Prevención de incendios.** La posibilidad de generación y propagación de incendios, contra los que no sería posible luchar sólo con extintores portátiles, o la posible iniciación de incendios en horas o lugares donde no exista presencia constante de personal de vigilancia, son algunas de las razones que determinan la necesidad de instalación de sistemas de detección, alarma y monitoreo independientes en su activación del factor humano. A continuación se describirán las instalaciones y medios de protección activa enmarcados en los grupos siguientes:

- a. Sistema de detección y alarma
- b. Emergencia
- c. Extinción

Como se puede apreciar estos grupos se corresponden con las fases de desarrollo de un siniestro (detección, alarma, salvamento, lucha y extinción).

#### 4.2.1 *Instalación del sistemas de detección y alarma*

**En el artículo del reglamento de prevención, mitigación y protección contra incendios. Art. 176.** Todas las edificaciones deben disponer de un sistema de detección y alarma de incendios a partir de 500 m<sup>2</sup> de área útil en edificación o altura de evacuación superior a (12 m), debe contar con una central de detección y alarma que permita la activación manual y automática de los sistemas de alarma, ubicado en un lugar vigilado permanentemente.

El desarrollo de un incendio y las consecuencias humanas y materiales de él derivadas, crecen en forma exponencial tras la aparición de la primera llama.

La instalación de estos sistemas tiene por objetivo detectar un incendio en su etapa inicial (ya que al comenzar la combustión, el primer indicio de ello es el humo, que aparece mucho antes que la llama y que el aumento de temperatura), mediante ello transmitir la noticia y comenzar con las tareas de evacuación del personal y extinción del fuego.

#### **Factores a considerar en la detección de incendios**

- Se entiende por detección de incendios al hecho de descubrir y avisar que hay un fuego en un determinado lugar.
- La detección no sólo debe descubrir que hay un incendio, sino que debe localizarlo con precisión en el espacio y comunicarlo con fiabilidad a las personas que harán entrar en funcionamiento el plan de emergencia previsto.
- La característica fundamental de la detección es la rapidez, de lo contrario, el desarrollo del fuego traería consecuencias desfavorables.
- La detección puede ser humana o automática.

Los sistemas **automáticos de detección y alarma** son capaces de localizar, indicar y avisar de la existencia de fuego, teniendo presente la premisa básica que debe imperar en el diseño de los sistemas de protección contra incendios y la certeza de que el fuego puede llegar a producirse. Es esencial que éste se revele por medio de los productos que acompañan a la combustión (gases, calor, humo, llamas), los cuales serán reconocidos por los sistemas de detección, originándose las señales de alarma. Por lo que un sistema automático de detección y alarma además de revelar la presencia del fuego y generar la alarma asociada; conjuntamente podría realizar otra

serie de funciones con el fin de adoptar las medidas adecuadas para combatir el incendio:

- Transmitir la alarma a una central receptora o teléfonos privados.
- Comunicar la incidencia a los servicios de intervención y socorro.
- Activar automáticamente los sistemas de extinción.
- Facilitar la evacuación del recinto, etc.

La implantación de este tipo de sistema de detección y alarma adecuado al riesgo de incendio propio del entorno conlleva las ventajas siguientes:

- No precisa la intervención de los medios humanos.
- Localización rápida y puntual del foco de incendio.
- Activación de los medios y medidas de evacuación y emergencia.
- Reducción de pérdidas, tanto en vidas humanas como en daños materiales.
- Optimizar el sistema de protección contra incendios.

### **Elementos de un sistema de detección y alarma de incendio**

La determinación de los medios de detección se basará en el análisis de vulnerabilidad y riesgos al que se someterán los espacios susceptibles de originar y propagar el fuego. El sistema de detección automática de incendios puede contar con los siguientes componentes:

a) **Detectores de incendio:** La función principal es la detección de un incendio por medio de la aparición de humo, que es el principal indicador con las llamas que existe en un incendio. Es importante resaltar que un detector de humo siempre va a actuar más rápido que un detector térmico en caso de un incendio.

b) **Pulsadores manuales de alarma:** La red de pulsadores es un sistema manual de alarma de incendio que permite transmitir una señal de alarma a una central de control y señalización permanentemente vigilada, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador.

Los pulsadores de alarma se situaran de modo que la distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador, no supere los 25m.

c) **Central de detección automática:** Es la unidad de centralización y análisis de las señales enviadas desde los detectores y pulsadores, ejecutando las acciones previamente programadas en función de la situación presentada.

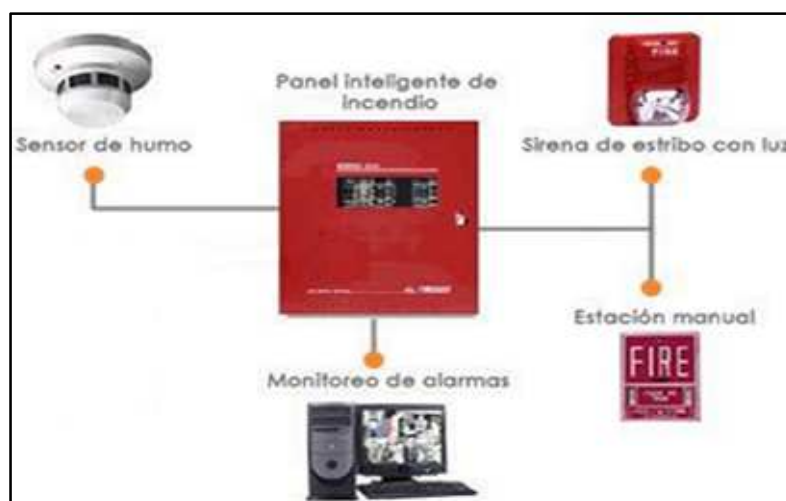
d) **Alarma y luz estroboscópica:** Permite poner en conocimiento a todos los ocupantes de un edificio o establecimiento el estado de emergencia o situación de alarma general que en un momento determinado pueda presentarse y transmitir la orden de evacuación o desalojo que corresponde iniciar para salvaguardar la vida de las personas y su integridad física.

El sistema de comunicación de la alarma permitirá transmitir una señal diferenciada, generada voluntariamente desde un puesto de control. La señal será, en todo caso, audible, debiendo ser, además, visible cuando el nivel de ruido donde deba ser percibida supere los 60 dB (A).

e) **Cableado de la instalación:** Mediante líneas, en forma de lazos o bucles de detección, enlazan los detectores entre sí y a la central configurando el sistema en sí, además de convertirse en el elemento conductor de las señales de alarma.

g) **Fuentes de alimentación:** Se contará con una principal y otra secundaria, por si fallara la primera; en ocasiones se dispone de una fuente auxiliar que suministra la energía necesaria ante el fallo de las anteriores.

Figura 50. Diagrama de funcionamiento del sistema de detección y alarma automático



Fuente: <http://www.ajcproyectos.com/deteccion-temprana-contra-incendios.html>

#### 4.2.2 *Instalación de extinción de incendios*

**En el artículo del reglamento de prevención, mitigación y protección contra incendios. Art. 178.-** Las edificaciones deben contar con extintores portátiles de incendios de acuerdo a lo establecido en el Art. 31 (Tabla 2) de este reglamento.

**Reglamento de prevención, mitigación y protección contra incendios. Art. 31.-** Se colocara extintores de incendios de acuerdo a la Tabla 2, esta exigencia es obligatoria para cualquier uso y para el cálculo de la cantidad de extintores a instalarse.

**Extintores portátiles.** Son equipos de primeros auxilios, destinados a sofocar un fuego incipiente o controlarlo hasta la llegada del personal especializado, con esto se estará listo con los equipos necesarios para combatir los conatos de incendios.

Son considerados equipos de primeros auxilios por dos razones:

- Tienen limitación de carga, no más de 10 kilos de agente extintor.
- Tienen limitación de tiempo de descarga, un extintor puede descargarse en 30 segundos manteniendo su válvula de paso abierta permanentemente.

Los extintores portátiles son aparatos concebidos para ser llevados y utilizados a mano y que contienen un agente o sustancia extintora que puede ser proyectada y dirigida sobre un fuego por la acción de una presión interna.

La cantidad para la instalación de extintores necesarios, se determinó según las características y zonas a abarcar, importancia del riesgo, carga de fuego, clases de fuegos involucrados y distancia a recorrer para alcanzarlos, atendiendo a los siguientes aspectos:

- En todos los casos debe instalarse como mínimo un extintor cada 200 m<sup>2</sup> de superficie a ser protegida, pero en nuestro caso se instalara un extintor por cada oficina para realizar una rápida acción de extinción.
- Se ubicará en un lugar práctico, despejado y a 1,5 metros del suelo hasta la válvula del extintor según la Norma NFPA 10.
- Se ubicarán visiblemente, de fácil acceso y se puedan manipular en forma inmediata en caso de incendio.



- Los extintores se ubicarán cerca, pero no sobre ni en el interior de una fuente potencial de calor, debido a que el extintor está presurizado y podría reventar o explotar si se expone a temperaturas superiores a 66°C (150 F).
- Se ubicará en una superficie limpia y seca donde la temperatura no supere los 49° C (120 F) ni sea inferior a -54°C (-65 F).
- Se evitará colocar los extintores en los lugares oscuros o que dificulten su visualización, se proveerán medios adecuados para indicar su ubicación según se indica en la norma.

### **Parámetros a considerar en la selección de los extintores**

Para seleccionar un extintor considere los siguientes aspectos:

- La naturaleza del combustible que puede entrar en combustión.
- La severidad, tamaño, intensidad, velocidad de propagación de un determinado fuego.
- La efectividad del equipo frente al riesgo.
- La facilidad de uso del equipo.
- La disponibilidad y capacitación del personal para usar el equipo.
- La temperatura ambiente.
- En presencia de corriente eléctrica, comprobar que el extintor indique la idoneidad de su empleo en esa situación, aunque se aconseja el uso de anhídrido carbónico, ya que no deja residuos.

### **Propuesta de adquisición de extintores.**

Según la aplicación de la norma vigente se debe colocar un extintor como mínimo cada 15 m, y que proteja un área de 200 m<sup>2</sup>.

Luego del diagnóstico y evaluación de los lugares considerados como posibles puntos de ignición y el tipo de material combustible se estableció hacer la adquisición de extintores tipo (ABC).

- **Extintores de 10 lb, polvo químico tipo (ABC)**

La figura 51, muestra el tipo de extintor que se propone.

Figura 51. Extintor de PQS (10Lb)



Fuente: <http://www.expower.es/extintores-polvo-quimico.htm>

Tabla 25. Especificaciones técnicas del extintor tipo (ABC)

CARACTERISTICAS	LIMITACIONES	TOXICIDAD	MODO DE USO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El polvo seco es una mezcla de polvos que se emplean como agente extintor.</li> <li>• No son conductores de la energía eléctrica.</li> <li>• Sustituye, en algunos casos, a los extintores de agua.</li> <li>• Se utilizan con un gas propelente (nitrógeno) mezclado con el agente.</li> <li>• En la recarga no mezclar distintos tipos de polvos (pueden provocar explosiones).</li> <li>• Su principal acción extintora es la sofocación, por dejar un residuo sobre el material incendiado, que aísla el oxígeno extinguiendo el fuego.</li> <li>• Acción extintora secundaria: rotura de la reacción en cadena.</li> <li>• Se dispersa menos por el viento que el dióxido de carbono.</li> <li>• Son estables, tanto a temperaturas bajas como normales (temp. máx. de almacenamiento = 49 °C).</li> <li>• Uso principal: sobre fuegos de líquidos inflamables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dejan residuos y son corrosivos.</li> <li>• Sobre equipos eléctricos húmedos pueden agravarse las fugas de electricidad. La humedad anula la capacidad aislante.</li> <li>• Extinción parcial para fuegos profundos de clase A.</li> <li>• No aptos para equipos delicados.</li> <li>• No extinguen fuegos de materiales que se alimenten de su propio oxígeno para arder</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No son tóxicos.</li> <li>• Controlar las descargas de grandes cantidades, pueden causar dificultades en la visión y respiración.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sostener en posición vertical por su mango de transporte.</li> <li>2. Quitar el precinto y seguro.</li> <li>3. Oprimir la palanca de funcionamiento.</li> <li>4. Aplicar luego de que las llamas se hallan extinguido para evitar la reignición.</li> <li>5. Para líquidos comenzar por el borde del fuego, barrer de lado a lado progresando hacia la espalda del fuego.</li> <li>6. Para fuegos confinados, usar el método de aplicación elevada. Se apunta la boquilla hacia abajo dirigiendo el chorro hacia el centro de la zona de incendio. El agente se dispersa en todas las direcciones.</li> <li>7. Para fuegos eléctricos dirigir la descarga a la fuente de la llama.</li> <li>8. Eliminar superficies no dañadas lo antes posible después de extinguir el fuego.</li> </ol>

FUENTE: El autor

**4.2.2.1 Señalización de seguridad de los extintores.** La señalización deberá estar en lugares perfectamente visibles, accesibles, según el riesgo a proteger. Es por ello que todas las señales son de color rojo, color de seguridad, que ayuda a su localización inmediata.

La propuesta de señalización del sistema de D.C.I:

- Pintar un recuadro de seguridad de color rojo alrededor de cada extintor en la pared guardando una superficie en lo posible de  $1\text{m}^2$  y en el piso con un área similar según lo permita la ubicación del extintor.
- Colocación de una señal de seguridad en forma de panel en la pared sobre la posición del extintor de manera que ésta sea observada a la distancia y advierta la presencia del extintor.
- Colocación de un instructivo de uso del extintor junto al mismo.
- Colocación de un número que identifique a cada extintor tanto en la señal de seguridad como en el equipo, para su control, cuidado y mantenimiento, para evitar que se cambie de posición.

**4.2.3 Instalación de bocas de incendio equipadas (BIE).** Se deberá dotar a nuestro edificio de un sistema de bocas de incendio, su instalación será necesaria para superficies construidas superiores a  $2000\text{ m}^2$ .

Se colocaran BIE's de tal forma que quede cubierto cualquier punto de la superficie de cada planta considerando como radio de acción 20m de longitud de la manguera incrementada en 5 m por el chorro de agua, siendo de 25m total su radio de acción.

- **La colocación entre BIES será una por cada planta.**

Siempre que sea posible se colocaran a menos de 5 m de las salidas de cada sector de incendios, sin que constituyan obstáculos para su utilización.

Las BIE's serán del tipo 25 mm, se montaran sobre un soporte rígido de forma que la altura de su centro quede como máximo a 1,50 m sobre el nivel del suelo.

## **Cómo actuar**

1. Equipo compuesto por dos personas
2. Cuidado con la corriente eléctrica
3. Tener siempre ruta de salida
4. Sujetar la lanza cerrada antes de abrir suministro
5. Acercarse al fuego, refrigerando la zona
6. Evita el chorro de agua contra el fuego
7. Avanzar con la lanza en cortina de protección
8. Actuar con la técnica específica
9. No dar nunca la espalda al lugar del fuego

## **Propuesta de implementación de tanque cisterna**

**Tanque cisterna.** Se ubicara en un lugar estratégico y será de uso exclusivo del sistema contra incendios, en caso contrario las tomas de salida para otros usos deberán estar ubicadas por encima del nivel máximo de la reserva para el sistema contra incendios.

De acuerdo al reglamento de prevención, mitigación y protección contra incendios, Art. 41.

- El tanque cisterna deberá poseer por lo menos **12 m<sup>3</sup>** de agua

**Fuente de abastecimiento.** El agua a utilizarse debe ser limpia de esta manera se evitara daños a los equipos y materiales a utilizarse.

**Abastecimiento de agua.** Para el funcionamiento del sistema de BIE's es necesario disponer de un sistema de abastecimiento de agua contra incendios independiente de la acometida de agua de consumo para otras aplicaciones.

La norma UNE 23500 exige que toda red general de distribución contra incendios se diseñe en circuito cerrado para que permita, además de conseguir un mejor equilibrio hidráulico, disponer de válvulas de seccionamiento de tramos, para que en caso de avería, se interrumpa el servicio al menor número posible de equipos de extinción.

Se deberá realizar una prueba de estanqueidad, exigida por la norma UNE 23500, de las líneas de tuberías, antes de proceder al cubrimiento de la acometida general, ya sea por tramos o toda la red.

**Sistema de impulsión.** Se colocara un grupo de presión para garantizar las condiciones hidráulicas de caudal y presión para un funcionamiento simultáneo, formado por los siguientes componentes:

- Equipo de bombeo principal, formado por una bomba eléctrica, que debe garantizar las condiciones de caudal y presión requerida.
- Equipo de bombeo auxiliar, conocido como bomba Jockey y que sirve para mantener de manera automática la presión en la instalación, reponiendo las pequeñas fugas que se puedan producir en la red de incendios.

Los equipos de bombeo se instalaran en un recinto que tenga suficientes dimensiones para permitir realizar el mantenimiento y manipulación de los mismos.

**Los pasos de la prueba son los siguientes:**

1. Llenar de agua las tuberías
2. Purgar el aire por las partes altas.
3. Presurizar hasta 15 bar cuando la presión de trabajo máxima prevista sea igual o inferior a 10bar.
4. Mantener esta presión durante 2 horas.
5. Contabilizar los litros de agua repuestos durante 2 horas.

#### **4.2.4** *Propuesta de la señalética, según NORMA INEN 439*

**Señalética de seguridad.** Estas resultan de la combinación de una forma geométrica, un color y un símbolo o pictograma, con un significado determinado en relación con la información que se quiere comunicar de forma simple y rápida. Es el método de señalización más ampliamente usado.

La señalización se constituye en un importante aporte que sirve para abstenerse de realizar procedimientos peligrosos y de esta manera disminuir el peligro de accidentes. Una señalización adecuada contribuye a la seguridad de los trabajadores mediante advertencias sobre conductas y comportamientos frente a procedimientos de

evacuación y prevención de riesgos; además, ayuda a manejar normas de seguridad en forma llamativa y de fácil decodificación que hace asumir una conducta preventiva a los empleados en caso de emergencia.

Tabla 26. Tipos de señalización

<b>SEÑAL DE:</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>PROHIBICIÓN</b>	Prohíben un comportamiento susceptible de provocar un peligro.
<b>OBLIGACIÓN</b>	Obligan a un comportamiento determinado.
<b>PREVENCIÓN</b>	Advierten de un peligro.
<b>INFORMACIÓN</b>	Pueden proporcionar una indicación relativa a seguridad, emergencias (salidas de emergencia, situación de los puestos de primeros auxilios o de dispositivos de emergencia, etc.) o equipos contra incendio.

Fuente:Autor

La señalética va dirigida a prevenir directamente los riesgos que pueden provocar accidentes de trabajos y enfermedades profesionales, para ello se elaboran tablas especificando: el tipo de señalización, cantidad y el lugar a implementarse, las mismas que serán distribuidas en lugares visibles. Además la formación e información sobre señalización a los trabajadores, indicando el significado de cada pictograma, esto se lo realizara en la capacitación y posteriormente de manera continua en actividades de inducción a trabajadores nuevos.

Establecidas las medidas preventivas para la mitigación de riesgos dentro de la sección, a continuación se resume la señalización y el tipo de señalización requerida por esta propuesta, a fin de lograr una mayor atenuación de aquellos riesgos que no se han logrado eliminar.

## **Diseño de los símbolos de señalización.NTE INEN 439. Colores, Señales y Símbolos de Seguridad.**

El diseño debe ser lo más simple posible y debe omitir detalles sin importancia, para evitar confusiones, se realizara bajo la norma INEN 439.

### **Señalización de las áreas de trabajo**

Lamentablemente en la institución no existe una adecuada señalización por lo que se ha realizado un estudio completo para determinar el número y la correcta ubicación del sistema de señalización.

### **Requisitos para la ubicación de señalización de seguridad**

1. Las señales se instalarán preferentemente a una altura y en una posición apropiadas con relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a la zona de riesgo.
2. El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación general es insuficiente, se deberá emplear una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes.
3. A fin de evitar contaminación visual no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí
4. Las salidas del edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", que sean fácilmente visibles desde todo punto de vista y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
5. La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
6. Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida.

**Nota:** Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean foto luminiscentes, sus características de emisión luminosa deben cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003.



## Señales de obligatoriedad





Tabla 27. Señales de obligatoriedad para el GADACH

SEÑALES DE OBLIGACIÓN, NORMA INEN 439 y NTP 399.010-1							
Significado de la señal		Cantidad en locaciones (30X40 cm)					
		Subterráneo	P. Baja	Primer Piso	Segundo Piso	Tercer Piso.	Cuarto Piso
Mantener orden y limpieza.		4	16	10	7	5	8
<b>Total</b>	<b>50</b>						

Fuente:Autor

## Señales de vías de evacuación







Tabla 28. Señales de vías de evacuación

SEÑALES DE VIAS DE EVACUACION, NORMA INEN 439 y NTP 399.010-1							
Significado de la señal	Señal de seguridad pictograma	Cantidad en locaciones (30X40 cm)					
		Subterráneo	P. Baja	Primer Piso	Segundo Piso	Tercer Piso.	Cuarto Piso
Salida de emergencia luminosa		1	4	-	-	-	-
Ruta de evacuación.		2	14	7	5	6	4
Ubicación de punto de encuentro.		-	1	-	-	-	-
Salida a escalera.		-	1	2	1	1	1
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>3</b>	<b>20</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>5</b>

Fuente:Autor

## Señales de equipos contraincendios

Tabla 29. Señales de equipos contra incendios

SEÑALES DE INFORMACIÓN DE EQUIPOS CONTRAINCENDIOS							
Significado de la señal	Señal de seguridad pictograma	Cantidad en locaciones (30X40 cm)					
		Subterráneo	P. Baja	Primer Piso	Segundo Piso	Tercer Piso.	Cuarto Piso
Extintor		12	22	16	10	9	9
Gabinete de incendio		1	1	1	1	1	1
Detector de humo		17	30	23	12	12	14
pulsadores manuales de alarma		10	9	9	7	6	4
Alarma		5	4	5	2	2	2
Luces de emergencia		2	7	8	6	4	3
<b>Total</b>	<b>287</b>	<b>47</b>	<b>73</b>	<b>62</b>	<b>38</b>	<b>34</b>	<b>33</b>

Fuente:Autor

## Señales suplementarias

Tabla 30. Señales suplementarias

SEÑALES SUPLEMENTARIAS, NORMA INEN 439 y NTP 399.010-1							
Significado de la señal		Cantidad en locaciones (30X40 cm)					
		Subterráneo	P. Baja	Primer Piso	Segundo Piso	Tercer Piso.	Cuarto Piso
Ubicación de sanitarios		2	1	1	1	1	2
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

Fuente:Autor

**4.2.5 Equipos de alumbrado de señalización de emergencia.** Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.

Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:

Figura 52. Ubicación de luminaria  
(Puertas)

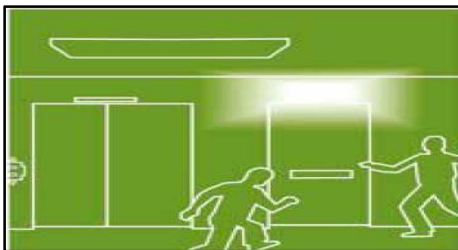


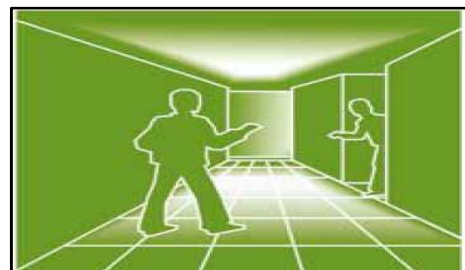
Figura 54. Ubicación de luminaria  
(cerca de equipos de extinción)



Figura 53. Ubicación de luminaria  
(escalera)



Figura 55. Ubicación de luminaria  
(pasillos)



Fuente: <http://dc436.4shared.com/doc/V11WWeR7/preview.html>

Las luminarias de emergencia deben tener una batería que permita una operación segura en las condiciones mínimas exigidas para este fin, con un tiempo de vida por lo menos cuatro años.

Se debe evitar que cualquier persona, o circunstancia de manera intencional o accidental pueda afectar de manera alguna la alimentación de la luminaria de emergencia, haciendo que pierda autonomía o su funcionalidad; una consideración importante en ese sentido es que la alimentación debe ser permanente, no debe usarse enchufes, ni similares para conectarla a la red eléctrica, aunque estén conectadas en lugares muy altos, realmente no hay seguridad alguna si un enchufe es el que permite la alimentación de nuestra luminaria, pues en operaciones de limpieza o mantenimiento del local podrían ser desconectadas sin intención y sin poder darse cuenta; del mismo modo, si la luminaria posee partes constitutivas que deben interconectarse entre sí para su funcionamiento, estas partes deben tener conexiones permanentes, asegurando su operación.

**Seguridad funcional.** Las luminarias de emergencia deben cumplir con el flujo luminoso nominal que indica su fabricante y están obligadas a otorgar el 50% de ese valor después de 5 segundos de haber empezado a funcionar y el 100% después de 60 segundos transcurrido. Las pruebas se hacen a tensión nominal

#### **Planos del edificio propuestas de implantación.**

**Anexo K.** Planos de señalización, rutas de evacuación y recursos de equipos de lucha contra incendios (Subterráneo – Cuarto piso)

### 4.3 Mantenimiento de los sistemas de protección.

La Tabla 31, corresponde al mantenimiento de los elementos de protección técnica que dispone el edificio principal, los responsables a realizarlo, su periodicidad e instrumento a usar.

Tabla31.Mantenimiento de los medios de protección

<b>Objeto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Acción</b>	<b>Responsable</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Instrumento</b>
Detectores de humo	108	Prueba de funcionamiento	Departamento de Seguridad e Higiene Industrial	Una vez al mes, pasado el horario de trabajo	Manual CheckList
Sirenas de emergencia	20	Prueba de funcionamiento	Departamento de Seguridad e Higiene Industrial	Una vez al mes, pasado el horario de trabajo	Manual CheckList
Pulsadores de alarma	45	Prueba de funcionamiento	Departamento de Seguridad e Higiene Industrial	Una vez al mes, pasado el horario de trabajo	Manual CheckList
Panel de Control	1	Prueba de funcionamiento	Departamento de Seguridad e Higiene Industrial	Una vez al mes, pasado el horario de trabajo	Manual CheckList
Lámparas emergencia	30	Prueba de funcionamiento	Departamento de Seguridad e Higiene Industrial	Cada dos meses	Manual CheckList

Extintores	78	Verificación de carga, presurización y ubicación	Departamento de Seguridad e Higiene Industrial	Cada semana, en cualquier hora.	Checklist
Señalización evacuación y seguridad	395	Verificación de ubicación de rótulos y evitar obstrucción en vías y puertas de evacuación	Departamento de Seguridad e Higiene Industrial	Cada quince días	Inspección visual
Sistema eléctrico	-	Verificación del correcto estado del sistema eléctrico	Departamento Técnico	Cada seis meses o al reportar un daño	Procedimientos técnicos

Fuente: Autor

#### 4.4 Protocolo de alarma y comunicaciones para emergencias

**Detección de la emergencia.** Se entiende por detección y descubrimiento de la existencia de un incendio o un evento adverso inevitablemente después de que haya iniciado. La detección del foco de incendio es fundamental para evitar la propagación del fuego. Se establecen dos tipos de detección, la detección automática y la activación personal con pulsador.

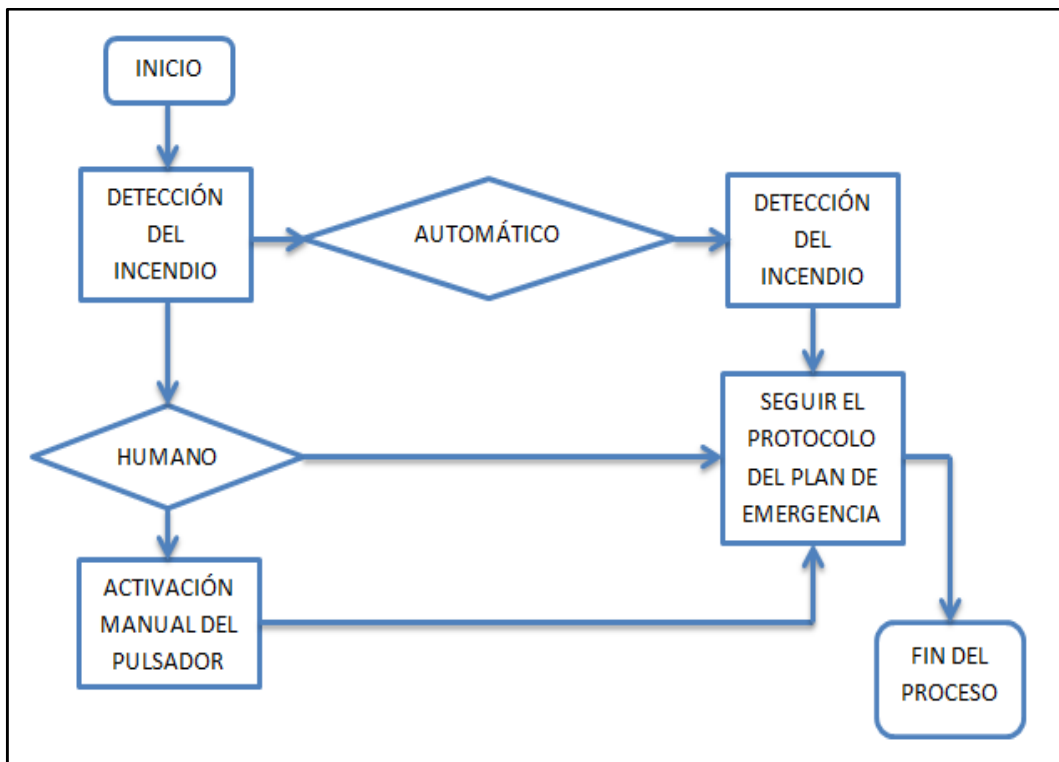
**Automática.** Las oficinas administrativas del edificio, contarán con un sistema de detección automática a través de los detectores de humo; éstos, ante la presencia de ciertas partículas por millón de humo en el ambiente, envían la respectiva señal para que se activen las sirenas y por lo tanto se active el Plan de Emergencia.

**Activación con pulsador.** Es cuando las personas que laboran al interior del edificio principal observan o descubren el inicio de un fuego o incendio y se acercan al pulsador más cercano para activarlo de manera manual; y en caso de no tener cerca el dispositivo seguir el protocolo respectivo.

**Forma de aplicar la alarma.** La activación de la alarma acústica determinará en todos los casos la consideración de la emergencia como “real” y hará necesario el inmediato desalojo del edificio, cuya evacuación será coordinada por los equipos de emergencia designados a tal fin, que adoptarán las medidas asignadas a cada uno de ellos por el presente protocolo.

Si el incendio se confirma, atendiendo a la información disponible, el jefe de emergencias y brigadas valorará el alcance de la emergencia y las posibilidades de controlar la situación con medios propios, adoptando en función de la magnitud de la emergencia

Figura 56. Forma de aplicar la alarma



Fuente: Autor

**Grados de emergencia y determinación de actuación.** Para la aplicación del plan de emergencia se debe tener en cuenta la gravedad de la emergencia, el tipo de siniestro, las dificultades de control, sus posibles consecuencias y la disponibilidad de medios humanos; es necesario conocer la naturaleza y origen de la amenaza, para de esta manera disponer la evacuación parcial o total. Información suministrada por los brigadistas al jefe de emergencia y brigadas.

Se establecen los siguientes grados o estados de emergencia: restringida o conato (Grado I); sectorial o parcial (Grado II); general (Grado III).

**Emergencia en fase Inicial o conato(Grado I).** Cuando se produzca un conato de incendio o cualquier otra emergencia de pequeñas magnitudes. En esta etapa actuará el propio trabajador que lo detecte o por la brigada de contra incendios, para controlar el evento y evitar que la situación pase a **Grado II.**, la evacuación en este punto no es necesaria siempre y cuando se asegure la eficacia por el control del siniestro.

**Emergencia sectorial o parcial (Grado II).** Cuando se ha detectado un incendio o evento adverso de medianas proporciones. Afecta a una sección determinada, no siendo previsible su extensión a otros sectores o a todo el establecimiento. En esta etapa actuará la brigada contra incendios, la brigada de evacuación y la brigada de primeros auxilios, para controlar el evento y evitar que la situación pase a **Grado III**, además se asegura la presencia de los respectivos organismos de socorro (bomberos, policía nacional). Se dará la alarma por medio de la sirena.

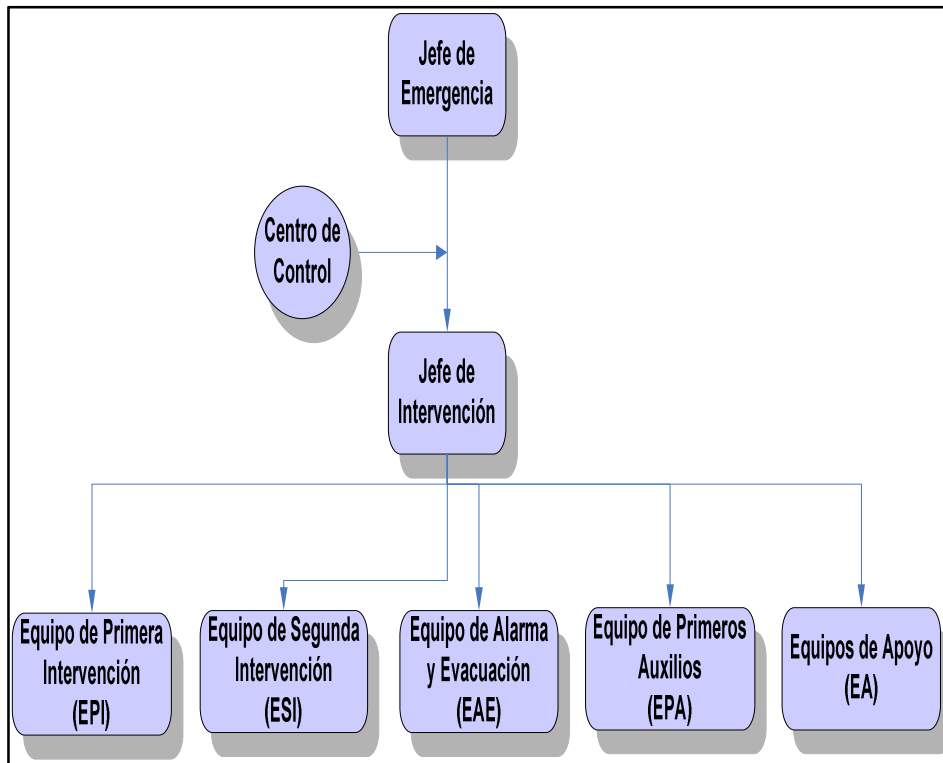
**Emergencia general (Grado III).** Se determina cuando el incendio o evento adverso es de grandes proporciones. Situación cuyo control se precisa de todos los equipos y medios de protección propios y la ayuda de medios de socorro y salvamento externos (cuando ha salido de control). Generalmente se aplicará evacuaciones totales e inclusive las brigadas evacuarán de manera total las instalaciones.

#### **4.5 Protocolos de intervención ante emergencias**

**4.5.1 Estructuración de las brigadas y del sistema de emergencias (Organigrama).** El esquema de organización funcional pretende reflejar los niveles de actuación necesarios ante una emergencia que se presentare al interior del edificio del Gobierno Autónomo Descentralizado de la provincia de Chimborazo



Figura 57. Organización de las brigadas



Fuente: Autor

#### 4.5.2 Organización y funciones de las brigadas

**Jefe de emergencia y brigadas.** Dirigirá las operaciones de la emergencia, informará y ejecutará las órdenes a través de algún medio de comunicación fiable. Deberá ser una persona permanentemente localizable durante la jornada laboral, de manera similar los brigadistas.

A la llegada del servicio público de extinción de fuego les cederá el mando de las operaciones informando y colaborando con los mismos en lo que le sea solicitado.

Tabla32. Funciones y responsabilidades del jefe de emergencia

<b>FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES</b>		
<b>JEFE DE EMERGENCIA Y BRIGADAS</b>	<b>ANTES</b>	<p>Dominar los contenidos del presente plan de emergencia.</p> <p>Sugerir a la unidad de seguridad y salud ocupacional, observaciones para rectificaciones, mejoras o cambios del plan de emergencia, en pro del mejoramiento continuo del mismo.</p> <p>Contar con una persona suplente que lo sustituya en ausencia del jefe de emergencia, capacitarlo y mantenerlo informado del respectivo plan.</p> <p>Mantener reuniones con las diferentes brigadas para refrescar conocimientos del tema (mínimo tres veces al año).</p> <p>Mantendrá un listado de teléfonos importantes de funcionarios, coordinadores de brigadas, medios de apoyo externos, etc.</p> <p>Verificará que el equipo contra incendios esté en óptimo estado y en condiciones de operación.</p>
	<b>DURANTE</b>	<p>Asistir a las emergencias en sus grados I, II y III, verificar la autenticidad de la alarma, evaluar la emergencia para determinar el grado de la misma y la respectiva activación del plan. Si es una alarma confirmada, iniciar los protocolos de emergencia; si es una alarma falsa, divulgarla entre las personas. Alerta al personal para evacuar si el caso lo amerita (Grado II y III). Coordinar notificaciones de alerta. Alertar organismos de socorro y otras instituciones (bomberos, cruz roja, policía nacional, en Grado II y III). Organizar las actividades operativas con las brigadas para el control de la emergencia de manera eficiente y eficaz. Asegurarse, proveerse de la información necesaria para la gestión de la emergencia. Cuando lleguen los bomberos entregará su responsabilidad a este organismo, les ayudará con información sobre el lugar, magnitud del flagelo, riesgos potenciales de explosión y evacuará el lugar.</p>
	<b>DESPUÉS</b>	<p>Verificar la existencia de novedades en las brigadas, para la toma de decisiones.</p> <p>Ordenar el reingreso de las personas evacuadas, cuando se haya comprobado que el riesgo ha pasado.</p> <p>Coordinar con las autoridades respectivas para la rehabilitación y normal continuidad del trabajo.</p>

Fuente: Autor

**Brigada de evacuación.** Entre sus misiones fundamentales destacan: preparar la evacuación, entendiendo como tal la comprobación de que las vías de evacuación están expeditas, etc. y dirigir el flujo de evacuación.

Tabla33. Funciones y responsabilidades de la brigada de evacuación

<b>FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES</b>		
<b>BRIGADA DE EVACUACIÓN</b>	<b>ANTES</b>	<p>Mantener el orden en los puntos críticos y no permitir el acceso a estos, especialmente durante la evacuación.</p> <p>Asegurar el establecimiento evacuado y la zona de seguridad.</p> <p>Cuidar los bienes del establecimiento, antes, durante y después de la emergencia, a fin de evitar actos vandálicos.</p> <p>Establecer la zona de seguridad.</p> <p>Determinar y señalar en el mapa, las rutas de evacuación y las puertas de escape hacia la zona de seguridad.</p> <p>Mantener despejadas las rutas de evacuación, especialmente pasillos, escaleras, puertas de escape</p> <p>Hacer conocer a todo el personal los procedimientos y medidas preventivas a ser puestos en práctica durante la evacuación.</p>
	<b>DURANTE</b>	<p>Recibir la orden de evacuación, el personal desalojará las diferentes áreas, con serenidad, orden y sin atropello.</p> <p>Impedir que la gente vaya en sentido contrario al movimiento.</p> <p>Si la situación lo permite realizar la evacuación del personal, según el orden de prioridad establecido.</p> <p>Guiar al personal evacuado en forma ordenada hacia la zona de seguridad.</p> <p>Impedir la aglomeración de personas en las puertas de entrada.</p> <p>En caso de detectar heridos, o accidentados en su piso coordinará las acciones con el jefe de emergencia y brigadas, para su evacuación o desalojo.</p> <p>Una vez que lleguen al área de reunión correspondiente, verificará las condiciones físicas, psíquicas y el faltante de gente e inmediatamente comunicará al Jefe de Emergencia y Brigadas.</p>
	<b>DESPUÉS</b>	<p>Evaluar los procesos de evacuación para la mejora continua de plan.</p> <p>Realizar un informe sobre las actividades realizadas y los elementos utilizados para la evacuación, orden, seguridad y posibles rescates.</p>

Fuente: Autor

**Brigada contra incendios.** Este equipo lo conforma el personal del edificio principal. Deben conocer exhaustivamente el plan de emergencia.

Tabla 34. Funciones y responsabilidades de la brigada contra incendios

FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES		
<b>BRIGADA CONTRA INCENDIOS</b>	<b>ANTES</b>	<p>Instruir y adiestrar al personal de la brigada en actividades de lucha contra el fuego.</p> <p>Disponer del equipo mínimo o suficiente para combatir el incendio.</p> <p>Coordinar y recomendar periódicamente los equipos de extintores a fin de que se encuentre en óptimo estado.</p> <p>Conocer la ubicación de los extintores señalados en el Mapa de ubicación de extintores.</p> <p>Verificar periódicamente las fechas de renovación de cargas, además de la presurización y estado de los extintores.</p> <p>Verificar que no haya sobrecarga de líneas eléctricas, ni que exista acumulación de material inflamable.</p>
	<b>DURANTE</b>	<p>Operar los equipos contra incendio, de acuerdo con los procedimientos establecidos por la empresa o instrucciones del fabricante. Reconocer si los equipos y herramientas contra incendios están en condiciones de operación.</p> <p>Colaborar con los servicios externos de Extinción. Dar cumplimiento de las actividades planificadas hasta la llegada de cuerpo de Bomberos.</p>
	<b>DESPUÉS</b>	<p>Realizar un informe sobre las actividades realizadas y los elementos usados para el control del fuego.</p>

Fuente: Autor

**Brigada de primeros auxilios.** Se debe en primer lugar contar con un botiquín bien dotado de materiales de primeros auxilios. Dentro de las funciones de la persona encargada de prestar primeros auxilios está el de auxiliar a los lesionados durante una emergencia. Para ello deberá estar capacitado para decidir la atención a prestar a los heridos de forma que las lesiones que presentan no empeoren y proceder a la

estabilización de los lesionados graves, a fin de ser evacuados. Asimismo debe tener el criterio de priorización ante la atención de lesiones.

Tabla 35. Funciones y responsabilidades de la brigada de primeros auxilios

<b>FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES</b>		
<b>BRIGADA DE PRIMEROS AUXILIOS</b>	<b>ANTES</b>	Mantener la respectiva capacitación en asuntos relacionados con la atención de Primeros auxilios. Disponer de equipo de primeros auxilios y otros recursos necesarios para realizar la tarea. Determinar lugares para el traslado y atención de los enfermos y/o heridos fuera de las áreas de peligro en zonas de seguridad. Ubicar adecuadamente y señalar en el plano, los botiquines de primeros auxilios, camillas, etc. Se comprobará periódicamente el correcto funcionamiento de las medidas relativas a primeros auxilios. Mantener actualizado, vigente y en buen estado los botiquines y medicamentos.
	<b>DURANTE</b>	Comunicar a la brigada de comunicación para que pida ambulancias indicando el tipo de accidente. Evalúa el estado y la evolución de las lesiones derivadas de un accidente, depende, en gran parte, de la rapidez y calidad de los primeros auxilios recibidos. Realizar la clasificación de los heridos que lleguen a la zona de seguridad. Dar atención inmediata (Primeros Auxilios) a personas que lo requieran hasta que llegue personal, equipos y medios especializados que realicen la evacuación hacia instalaciones hospitalarias.
	<b>DESPUÉS</b>	Realizar un informe sobre las actividades realizadas, realizar el inventario de los equipos que requerirán mantenimiento y de los medicamentos utilizados, así como reponer estos últimos.

Fuente: Autor

**Brigada de comunicación** Se ha determinado un responsable designado para que dirija la labor de Comunicaciones en caso de una emergencia, de acuerdo al plan de emergencia.

Tabla36. Funciones y responsabilidades de la brigada de comunicación

<b>FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES</b>		
<b>BRIGADA DE COMUNICACIÓN</b>	<b>ANTES</b>	<p>Debe contar con un listado de los números telefónicos de los organismos de auxilio, los mismos que deberá darse a conocer a todo el personal de la Brigada.</p> <p>Verificar los medios de comunicación y de alarmas internas del edificio principal.</p> <p>Realizar campañas de difusión para los trabajadores con el fin de que conozca cuáles son las actividades de las Brigadas, sus integrantes, funciones, todo lo relacionado a la protección.</p>
	<b>DURANTE</b>	<p>Alertar a todo el personal de la empresa de la emergencia suscitada.</p> <p>Hacer las llamadas a los organismos de auxilio, según el tipo de riesgo, emergencia, siniestro o desastre que se presente.</p> <p>A la llegada de los medios de apoyo externo (Policía, Bomberos, Defensa Civil, Cruz Roja, etc.) mantendrá el contacto directo con ellos y reportará la emergencia, permitiendo su accionar.</p> <p>En coordinación con la Brigada de Primeros Auxilios tomará nota del número de ambulancia, nombre del responsable, dependencia y el lugar donde será remitido el paciente, y realizará la llamada a los parientes del lesionado.</p> <p>Recibir la información de cada Brigada, de acuerdo al alto riesgo, emergencia, siniestro o desastre que se presente, para informarles al Coordinador General y cuerpos de emergencia.</p>
	<b>DESPUÉS</b>	<p>Realizar un informe sobre las actividades realizadas.</p>

Fuente: Autor

### **Estructura de las brigadas**

Las brigadas de emergencias del edificio del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo, estarán conformadas por 20 personas, distribuidas de la siguiente manera.

Tabla 37. Cuadro de brigadistas para emergencias del edificio del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo

ITEM	NOMINATIVO	NOMBRE	ÁREA DE TRABAJO	CARGO	CONTACTO	CEDULA	IDENTIFICATIVO
<b>JEFE DE EMERGENCIA</b>							
1	J.B						Brazaletes brazo derecho color verde con una estrella color blanco.
<b>JEFE DE INTERVENCIÓN</b>							
2	J.I						Brazaletes brazo derecho color verde con una estrella color blanco.
3	B.C						Brazaletes brazo

4	B.C						derecho color verde.
<b>BRIGADA CONTRA INCENDIOS</b>							
6	C.C.I						Brazaletes brazo derecho color rojo con una estrella color blanco.
7	B.C.I						Brazaletes brazo derecho color rojo.
8	B.C.I						
9	B.C.I						
<b>BRIGADA DE PRIMEROS AUXILIOS</b>							
10	C.P.A						Brazaletes brazo derecho color blanco con una estrella color rojo.
11	B.P.A						Brazaletes brazo derecho color blanco.
12	B.P.A						
13	B.P.A						
14	B.P.A						
15	B.P.A						



BRIGADA DE EVACUACIÓN							
16	C.E						Brazaletes brazo derecho color naranja con una estrella color blanco.
17	B.E						Brazaletes brazo derecho color blanco.
18	B.E						
19	B.E						
20	B.E						

FUENTE: El autor

### Forma de actuación durante la emergencia

Los procedimientos de actuación en caso de emergencia se detallan de la siguiente manera:

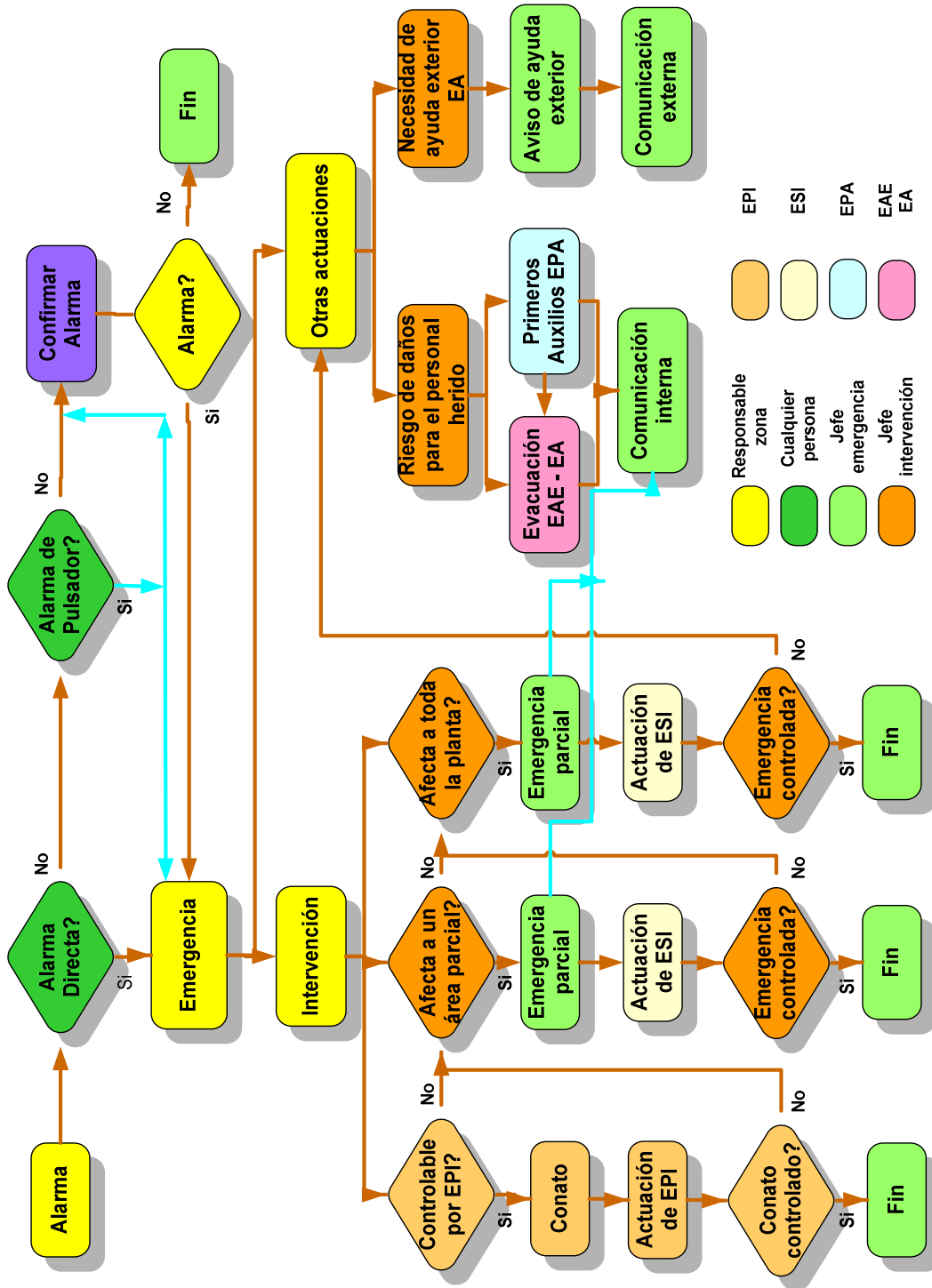
Tabla 38. Siglas de la brigada de emergencia

J.B	Jefe de emergencia y brigadas
C.P.I	Coordinador de primera intervención
B.P.I	Brigada de primera intervención
C.C.I	Coordinador contra incendios
B.C.I	Brigada contra incendios
C.E.R	Coordinador de evacuación, rescate y seguridad
C.P.A	Coordinador de primeros auxilios
B.P.A	Brigada de primeros auxilios
J.S.S.O	Jefe de seguridad y salud ocupacional
G.S.F	Guardias de seguridad física
X-1	Estación de bomberos
P.A	Personal administrativo

Fuente: Autor

4.5.3 Flujo de procedimientos en caso de incendio

Figura 58. Plan de acción de alarma.



Fuente: Autor

## Coordinación institucional.

En caso de necesitar ayuda de otras Instituciones, se detalla en el siguiente cuadro los diferentes contactos a los cuales se puede acudir.

Tabla 39. Contactos interinstitucionales

INSTITUCIÓN/EMPRESA	TELÉFONO
Empresa Eléctrica Riobamba S.A.	2962940
Policía	101
Bomberos	102
Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos	2967246
Cruz Roja	131 -2960369
Hospital General Docente de Riobamba	2961705
Hospital Militar	2941846
Hospital del IESS	2961811
Banco de Sangre	2960372 Presidencia 2969687

Fuente: Autor

El principal contacto a tener en cuenta es con el cuerpo de bomberos, ya que de manera directa se pedirá el apoyo en caso de emergencia, especialmente de Grados II y III.

**4.5.4 Actuación especial.** En este punto se detallan los procedimientos de actuación en caso de emergencia por horas de la noche, días festivos, vacaciones horas en las cuales no se encuentran personas laborando.

Tabla40. Procedimientos de actuación en caso de emergencia durante horas nocturnas, feriados, fines de semana.

<b>Fuera de horas (festivos y vacaciones)</b>	<b>Personal trabajando</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El trabajador de mayor categoría profesional que se encuentre en el edificio asumirá, de forma provisional, las funciones del jefe de emergencia.</li> <li>• En ausencia del jefe de emergencia ocupará su lugar, hasta la llegada de éste, la persona de mayor rango jerárquico en la cadena de mando que pueda acudir al centro.</li> <li>• Si únicamente se encuentra trabajando personal de contratistas (limpieza, guardia), comunicarán la emergencia al SOS.</li> </ul>
	<b>El centro está cerrado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los servicios de seguridad de la zona intentarán localizar al jefe de emergencia vía telefónica y, si no resultara posible, continuarán llamando en el orden establecido en el listado de la cadena de mando hasta localizar a un responsable.</li> <li>• En ausencia del jefe de emergencia ocupará su lugar, hasta la llegada de éste, la persona de mayor rango jerárquico en la cadena de mando que pueda acudir al centro.</li> </ul>

Fuente: Autor

#### 4.5.5 Actuación de rehabilitación de emergencias

##### **Personal herido en la emergencia.**

- El personal médico evaluará a la persona herida e informará si es necesario el traslado a un centro de salud al jefe de seguridad.
- Se registrará el nombre del centro de salud donde fue internado, a cargo de qué médico y el tratamiento a seguir.

Cuando suceda un accidente se llenará el **formato de evaluación de daños para las personas (Ver anexo L)**

## **Bienes materiales.**

Durante la combustión, se producen gases y vapores, se libera calor y se forman productos tales como humo, hollín y ceniza. Los daños ocasionados por tales efectos, pueden clasificarse por su origen.

La exposición al calor tiene las siguientes consecuencias:

- Cambios en la estructura del material y pérdida de resistencia, temporal o permanente, en materiales no combustibles.
- Combustión, carbonización y destrucción de materiales combustibles.
- Agrietamientos, desprendimientos.
- Deformaciones

De las áreas y maquina afectada en la emergencia.

- El personal técnico hará una evaluación de las áreas o maquinarias afectadas (ingeniero, arquitecto o técnico en maquinarias).
- El técnico encargado enlistara los daños y los requerimientos para su respectiva rehabilitación.

Cuando suceda un accidente se llenará el **formato de evaluación de daños de los bienes materiales (ver anexo M)**.

El **Anexo N**, se aplicara los **detalles de la rehabilitación, después de suscitada la emergencia**.

## **4.6 Plan de evacuación**

El plan de evacuación busca establecer las condiciones, que le permita a los ocupantes y usuarios de las organizaciones, protegerse en caso de que un siniestro o amenaza colectiva ponga en peligro su integridad, mediante acciones rápidas, coordinadas y confiables, tendientes a desplazarse hacia lugares de menor riesgo.

Para ello es necesario:

- Establecer un procedimiento normalizado de evacuación para los ocupantes y usuarios de las instalaciones.
- Generar entre los ocupantes un ambiente de confianza hacia el proceso de evacuación.
- Optimizar el uso de los recursos de emergencia disponibles en las instalaciones.
- Minimizar el tiempo de reacción de los ocupantes ante una emergencia.
- Disminuir el tiempo necesario, mediante sistemas de notificación adecuados, control del número máximo de personas en la edificación.
- Hacer que los factores de interferencia, incidan lo menor posible en el tiempo de salida.
- Entrenamiento mediante capacitación y simulacros de evacuación.

El proceso de evacuación se llevará a cabo a través de cuatro fases, las cuales tienen una duración cuya sumatoria determinará el tiempo total de salida (ver figura 59).

El tiempo de reacción está representado por las tres primeras fases (detección, alarma, preparación), donde no se presenta disminución en el número de personas en la edificación. Sólo en la última o cuarta fase (salida), empieza a disminuir el número de personas en la edificación. El tiempo necesario es la duración entre el momento en que se genera la alarma y la salida de la última persona de la edificación.

Figura 59. Número de personas vs tiempo (proceso de evacuación)



Fuente:<http://usuarios.lycos.es/evacuacion.html>

La ruta principal, corresponde a la vía de salida más viable para las diferentes áreas, es decir, es aquella donde se recorrerán las distancias más cortas. Una vez se ha

salido de la edificación, es necesario que todos los ocupantes se reúnan en un lugar determinado, para verificar que todos hayan salido y establecer las novedades. En el punto de reunión final se establecerá, si se puede o no retornar las labores.

### **Señalización de evacuación**

Las salidas, rutas y puntos de encuentro serán identificadas por carteles normados, de fácil comprensión y asimilación de las personas, las cuales también serán guiadas por el sistema de luces de emergencias.

### **Vías de evacuación y salidas de emergencias**

Los puntos a considerar sobre las vías y salidas de evacuación, señalización e iluminación son:

- En cuanto a las vías y salidas de evacuación es importante que permanezcan y libres de elementos que puedan estropear el desplazamiento ligero hacia una zona exterior.
- Las dimensiones de las vías y salidas de evacuación serán proporcionales al número de empleados y personas que permanezcan en el lugar.
- Las salidas y puertas de emergencia no deben ser giratorias o corredizas, es importante que estas se abran hacia el exterior.
- Las puertas de emergencia no deben cerrarse con llave.
- Las rutas que deben ser utilizadas para la evacuación deben ser marcadas con materiales visibles y duraderos, para que personas tanto internas (personal del edificio) como externas (visitantes), tengan una visión clara del recorrido de la evacuación.



Tabla 41. Dimensiones de salidas de evacuación por áreas

<b>Área</b>	<b>Número de salidas</b>	<b>Dimensiones de las salidas</b>
<b>Subterráneo</b>	1	1. 1.80 m x 3.85 m
<b>Entrada principal planta baja</b>	3	1. 2.00 m x 2.10 m 2. 2.00 m x 2.10 m 3. 1.80 m x 2.10 m
<b>Auditorio</b>	4	1. 1.35 m x 2.10 m 2. 1.15 m x 2.10 m 3. 1.35 m x 2.10 m 4. 1.15m x 2.10m
<b>Salidas de emergencias a escaleras</b>	4	1. 1.10 m x 2.10 m 2. 1.10 m x 2.10 m 3. 1.10 m x 2.10 m 4. 1.10 m x 2.10 m
<b>Salida a parqueadero</b>	2	1. 1.10 m x 2.00 m 2. 1.50 m x 2.00 m

Fuente: Autor

### **Decisión de la evacuación**

Es preciso que todos los empleados de la empresa incluyendo los visitantes, conozcan cómo actuar y por donde salir en caso de ser necesario.

Las alarmas indicarán la evacuación respectivamente de la zona afectada y del edificio, y se llevara a cabo el plan de acción de alarma.

### **Reglas para la evacuación**

- Se procederá a realizar la evacuación luego de haber recibido la orden del jefe de emergencia y brigadas para ejecutar la misma.
- Al llegar a la salida (en la calle), aléjese de la misma y diríjase a la zona de seguridad, no entorpezca la salida de los demás.

## **Normas de evacuación**

- Se desarrollarán simulacros de conatos de emergencia, a lo largo del curso por diferentes itinerarios, midiendo los tiempos invertidos desde la alerta hasta la llegada al punto de encuentro.
- Es responsabilidad de todos los miembros conocer cuáles son las vías de evacuación y vigilar que siempre estén sin ningún tipo de obstáculos que puedan impedir una rápida evacuación. La existencia de obstáculos en estas vías se comunicará a la mayor brevedad posible al Jefe de seguridad.
- Todos los movimientos se realizarán con rapidez y con orden, nunca corriendo, ni empujando o atropellando a los demás.
- Nadie deberá detenerse junto a las puertas de salida.
- Si el timbre suena de forma intermitente durante 30 segundos, significa que debe evacuar el edificio.
- Al sonar la señal de evacuación, todo el mundo debe dejar lo que está haciendo, recordar el punto de encuentro y dirigirse a la salida sin correr.
- No se recoge nada. No se va a buscar a nadie. Nunca se retrocede.
- Los trabajadores deberán ayudar a aquellos compañeros que tengan alguna dificultad para realizar la evacuación.
- Los tutores deberán trabajar previamente estas normas con los trabajadores y dejar claro el punto de encuentro.

## **En caso de incendio**

- Mantenga la calma.
- Llame al departamento de bomberos.
- Si se trata de un incendio pequeño, trate de extinguirlo con el tipo de extintor apropiado o por otros medios. No ponga en peligro su seguridad personal.
- No permita que el fuego se interponga entre usted y la salida.
- Desconecte el equipo eléctrico si está en llamas y si no fuese peligroso hacerlo.
- Notifíquelo a su supervisor y al coordinador de evacuación si fuese posible.
- Evacúe la instalación si no puede extinguir el fuego. Ayude a las personas discapacitadas.
- No rompa las ventanas.
- No abra las puertas que estén calientes (antes de abrir una puerta toque la Perilla si está caliente o hay humo visible, no la abra)
- No utilice los ascensores.

- No intente salvar sus pertenencias personales
- Diríjase inmediatamente a la zona de seguridad.
- No regrese a la zona afectada hasta que se lo permitan las autoridades a cargo.
- No propague rumores.

#### 4.6.1 Guía práctica de evacuación

Figura 60. Guía práctica de evacuación

<b>GUÍA DE EVACUACIÓN</b>		
1	AL ESCUCHAR LA ALARMA DE EVACUACIÓN, MANTENGA LA CALMA Y SALGA ORDENADAMENTE. SI ES POSIBLE CORTE LA ENERGÍA DE LOS APARATOS QUE ESTÁN A SU ALREDEDOR.	
2	ALEJESE DEL SINIESTRO Y DIRIJASE AL PUNTO DE REUNIÓN. POR NINGÚN MOTIVO REGRESE.	
3	CAMINE, NO CORRA, NO GRITE, MANTENGA LA CALMA Y SI ES POSIBLE AYUDE A EVACUAR A OTRAS PERSONAS.	
4	SI EXISTE DEMASIADO HUMO, AVANCE DE RODILLAS Y SI PUEDE HUMEDezca UN TRAPO Y COLOQUESELO CUBRIENDOSE LA BOCA Y NARIZ.	
5	SI NO PUEDE SALIR DIRIJASE A UNA VENTANA, MANTENGA LA CALMA Y ESPERE A SER RESCATADO.	
6	UTILICE LAS ESCALERAS ORDENADAMENTE PARA EVITAR ATROPELAMIENTO A OTRAS PERSONAS	
7	COLABORE EN LO POSIBLE CON LAS AUTORIDADES Y BRIGADISTAS. NO INTERFIERA EN SUS TAREAS	

Fuente: <http://usuarios.lycos.es/guiaevacuacion.html>

**4.6.2 Tiempo de salida.** El tiempo considerado para la evacuación, está dado por la siguiente fórmula.

$$T.S = \frac{N}{A * K} + \frac{D}{V}$$

T.S= Tiempo de salida.

D = Distancia total.

N = Número de personas.

K = Constante Exp. 1,3 personas / m-s.

A = Ancho de Salidas.

V = Velocidad de desplazamiento 0,6 m/s

$$T.S = \frac{281}{2,00 m * 1,3 m / s} + \frac{140 m}{0,6 m / s}$$

$$T.S = 341,40 seg$$

$$T.S = 5,7 min$$

T.S = 5,7 min (Tiempo máximo de salida desde el puesto de trabajo más alejado hasta el punto de reunión).

En el **Anexo Ñ**, encontraremos los tiempos de salida para cada oficina.

## **4.7 Establecimientos del plan de emergencias**

### **4.7.1 Plan de capacitación**

#### **¿Qué es la capacitación?**

La capacitación es una herramienta fundamental para la administración de recursos humanos, es un proceso planificado, sistemático y organizado que busca modificar, mejorar y ampliar los conocimientos, habilidades y actitudes del personal nuevo o actual, como consecuencia de su natural proceso de cambio, crecimiento y adaptación a nuevas circunstancias internas y externas.

#### **Beneficios de la capacitación para el trabajador y la empresa**

El beneficio de la capacitación no es sólo para el trabajador, sino q ayudara a formar personas capaces de afrontar los retos del futuro, entre los beneficios podemos mencionar:

- Permite al trabajador prepararse para la toma de decisiones y para la solución de problemas.
- Promueve el desarrollo y la confianza del individuo.
- Ofrece herramientas necesarias en el manejo de conflictos que se den dentro de la organización.
- Logra metas individuales.
- Eleva el nivel de satisfacción en el puesto.
- Mejora la comunicación entre los trabajadores.
- Ayuda a la integración de grupos.

- Transforma el ambiente de trabajo en la empresa, haciendo más agradable la estadía en ella.

**4.7.2 Propuesta de un plan de capacitación a realizarse.** Para poder realizar el presente plan de capacitación debemos tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Número de trabajadores que existen en cada área.
- Jornadas de trabajo de los empleados.
- Riesgos al cual está expuesto el trabajador.

El presente plan de capacitación lo iniciamos conociendo el número de trabajadores que existen en cada área.

Tabla 42. Número de trabajadores

ÁREA	Personal
Subterráneo	12
Planta Baja	95
Primer Piso	45
Segundo Piso	43
Tercer Piso	60
Cuarto Piso	26
<b>TOTAL</b>	<b>281</b>

Fuente: Autor

Tomando en consideración el número de ocupantes del edificio se diseñara un cronograma de capacitación.

### **Recomendaciones para la capacitación**

- La Capacitación se lo realizará al empezar la jornada de trabajo, es decir a las 08:00.
- Su duración máxima será de 45 minutos
- Los temas a tratar serán puntuales, ya que de esto dependerá el entendimiento del tema a tratarse.

## Temas sugeridos para las capacitaciones

Los temas que se presentaran a continuación, dará a conocer sobre el riesgo de un incendio y cómo actuar ante él.

Tabla 43. Temas para capacitaciones

Capacitaciones			
N°	TEMA	Áreas del edificio a capacitar	PLANTAS
1	Plan de emergencias.		S.S. Subterráneo.
2	Tipos de fuego.		P.B. Planta Baja.
3	Cómo actuar ante un incendio.		P.P. Primer Piso.
4	Conocimiento de equipo de protección contra incendios.		S.S. Segundo Piso.
5	Practica con equipos de extinción contra incendios.		T.T. Tercer Piso.
6	Tipos de brigadas.		C.P. Cuarto Piso.
7	Señalética.		
8	Evacuación.		

Fuente: Autor

### 4.7.3 Cronograma de actividades a realizarse para la capacitación

Tabla 44. Cronograma de capacitación general

JUNIO			
ACTIVIDADES	FECHAS SEMANA 1		
	LUNES 3	MIERCOLES 5	VIERNES 7
Plan de emergencias.	S.S Y P.B	P.P Y S.P	T.P Y C.P
Tipos de fuego.	S.S Y P.B	P.P Y S.P	T.P Y C.P
Cómo actuar ante un incendio.	S.S Y P.B	P.P Y S.P	T.P Y C.P

ACTIVIDADES	FECHAS SEMANA 2		
	LUNES 10	MIERCOLES 12	VIERNES 14
Conocimiento de equipo de protección contra incendios.	S.S Y P.B	P.P Y S.P	T.P Y C.P
Practica con equipos de extinción contra incendios.	S.S Y P.B	P.P Y S.P	T.P Y C.P
ACTIVIDADES	FECHAS SEMANA 3		
	LUNES	MIERCOLES	VIERNES
Practica con equipos de extinción contra incendios.	S.S Y P.B	P.P Y S.P	T.P Y C.P
ACTIVIDADES	FECHAS SEMANA 4		
	LUNES	MIERCOLES	VIERNES
Tipos de brigadas.	S.S Y P.B	P.P Y S.P	T.P Y C.P
Señalética.	S.S Y P.B	P.P Y S.P	T.P Y C.P
Evacuación.	S.S Y P.B	P.P Y S.P	T.P Y C.P

Fuente: Autor

La capacitación para prevenir accidentes será un trabajo conjunto con el técnico responsable de la seguridad de la unidad de seguridad y salud ocupacional, en coordinación con los especialistas (cuerpo de bomberos, unidad de seguridad y salud, cruz roja, defensa civil, etc.).

**4.7.4 Simulacros de evacuación.** Con el fin de evaluar la capacidad de respuesta de todo el personal ante una emergencia, después del proceso de capacitación se desarrollan dos simulacros, los cuales son planeados por la unidad de seguridad del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo

Los simulacros se los realizará en forma organizada con el fin de evaluar, corregir y mejorar las técnicas de actuación en caso de una emergencia. Durante los simulacros se pueden ir desarrollando paulatinamente las fases del plan de evacuación en donde se busca ir avanzando en el nivel de complejidad así:

Se realizara en este año un simulacro en la fecha establecida en el cronograma 01 de agosto del 2013.

Tabla 45. Cronograma de capacitación y simulacro

<b>CRONOGRAMA DE CAPACITACIÓN Y SIMULACRO PARA EL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO</b>				
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>FECHAS DE CUMPLIMIENTO</b>			<b>RESPONSABLES</b>
	<b>Junio</b>	<b>Julio</b>	<b>Agosto</b>	
Cronograma de capacitación al personal				Jefe de seguridad y salud ocupacional
Implementación de equipos contra incendios y señalización				Jefe de seguridad y salud ocupacional
Capacitación a los brigadistas en primeros auxilios				Jefe de seguridad y salud ocupacional
Capacitación a los brigadistas en manejo de extintores.				Jefe de seguridad y salud ocupacional
Capacitación a los brigadistas en rescate y evacuación				Jefe de seguridad y salud ocupacional
Capacitación en manejo de materiales peligrosos al personal				Jefe de seguridad y salud ocupacional
Simulacro de evacuación de la empresa				Jefe de seguridad y salud ocupacional

Fuente: Autor

Para determinar la mayor eficiencia en la capacitación y simulacro se determinara el análisis mediante la ficha de evaluación del simulacro en el **AnexoO**



#### 4.8 Costo del proyecto.

##### Costo del sistema de detección y alarma

Tabla 46. Costo total del sistema de detección y alarma a implementarse

Señalética	Cantidad	Costos unitarios	Costos total
Detectores de humo	108	14,00	1512,00
Pulsadores manuales de alarma	45	18,00	810,00
Central de detección automática	1	1580,00	1580,00
Alarma y luz estroboscopia	20	22,00	440,00
Accesorios	-	1250,00	1250,00
<b>Total</b>			<b>5592,00</b>

Fuente: Autor

##### Costo del sistema de extinción de incendios

Tabla 47. Costo total de extintores a implementarse

Señalética	Cantidad	Costos unitarios	Costos total
Extintores	78	25,00	1950,00
<b>Total</b>			<b>1950,00</b>

Fuente: Autor

### Costo del sistema bocas de incendio equipadas a implementar

Tabla 48. Costo total de bocas de incendio equipadas a implementarse

Señalética	Cantidad	Costos unitarios	Costos total
BIE.	6	29,00	174,00
Tanque cisterna.	1	650,00	650,00
Sistema de impulsión.	1	1500,00	1500,00
<b>Total</b>			<b>2324,00</b>

Fuente: Autor

### Costo de señalización a implementar

Tabla 49. Costo total de señalética a implementarse

Señalética	Cantidad	Costos unitarios	Costos total
Señales de obligatoriedad	50	5,00	250,00
Señales de vías de evacuación	50	6,00	300,00
Señales de equipos contra incendios	287	6,00	1722,00
Señales suplementarias	8	5,00	40,00
<b>Total</b>			<b>2312,00</b>

Fuente: Autor

### Costo de alumbrado de emergencia a implementar

Tabla 50. Costo total de alumbrado de emergencia

Señalética	Cantidad	Costos unitarios	Costos total
Alumbrado de emergencia	30	30,00	900,00
<b>Total</b>			<b>900,00</b>

Fuente:Autor

### Costo de la capacitación

Tabla 51. Costo total de capacitación al personal

Señalética	Costos total
Capacitación.	2250,00
<b>Total</b>	<b>2250,00</b>

Fuente: Autor

#### 4.8.1 Costo total del sistema contra incendios

Tabla 52. Costo Total

N°	Detalle.	Costo.
1	Sistema de detección y alarma a implementarse	5592,00
2	Extintores a implementarse	1950,00
3	Bocas de Incendio equipadas a implementarse	2324,00
4	Señalética a implementarse	2312,00
5	Alumbrado de emergencia	900,00
6	Capacitación	2250,00
<b>Total</b>		<b>15328,00</b>

Fuente:Autor

## Procedimiento para la implementación del plan de emergencia

### Sistema de Señalización

En las oficinas del edificio del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Chimborazo, se ubicara el siguiente sistema de señalización.

Se colocaran pictogramas con la leyenda ruta de evacuación, salida de emergencia, salida a escaleras, en los pasillos y gradas de los diferentes pisos del edificio y punto de encuentro en el lugar designado.

Se distribuirán de tal manera que conduzcan a las personas a las puertas preestablecidas en el siguiente plan de emergencia. Así mismo las puertas existentes tienen su respectiva rotulación.



Estos letreros se colocaran en diferentes oficinas y áreas pertenecientes al GADACH, ya que la carga combustible que se tiene y que se describió en el análisis amerita la ubicación de ellos

En los puntos establecidos se ubicaran extintores, BIE's, pulsadores, también se localizara con el respectivo rotulo de identificación



## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

El diseño del Plan de Emergencias contra Incendio se lo realizó en base a las condiciones actuales y recursos existentes del edificio, el cual no dispone de plan de seguridad ni de procedimientos de actuación en casos de emergencia.

La valoración de los riesgos de incendio presentes en el edificio, permite a la empresa tomar decisiones de planes de acciones para reducir y controlar los riesgos existentes.

La evaluación general del riesgo de incendio se la realizó a través de la aplicación del Método Gretener y el Método NFPA, con ello se determinó el nivel de riesgo Medio.

A partir de los riesgos determinados se instalaran equipos de protección contra incendios los cuales garantizaran la rapidez de sofocación del conato de incendio.

En el establecimiento las Rutas de Evacuación y Procedimientos de Actuación en situaciones de emergencia, es necesaria la clara designación de las responsabilidades y funciones tanto al personal de planta como el de oficinas administrativas para que haya una acción correcta inmediata ante una emergencia de incendio.

Con la capacitación permitirá al trabajador prepararse para la toma de decisiones rápidas y seguras las cuales guiaran al personal del edificio a una actuación inmediata.

Se elaboró la propuesta del presupuesto de equipos de extinción y señalización para el sistema contra incendios siendo cotizado con un valor de \$ 15328,00.

## **5.2 Recomendaciones**

Se recomienda el apoyo y el compromiso del personal directivo, aportando con recursos necesarios para la ejecución del plan de emergencias.

Se deberá asignar un encargado de la capacitación y la asesoría y a su vez haga una revisión del plan propuesto con el objetivo de validar la evaluación de riesgos realizada y los procedimientos de actuación propuestos.

Se recomienda que las salidas de emergencia que se encuentran bajo llave se deberá mantenerlas abiertas y libres de obstáculos y de esta manera evitar inconvenientes al momento de realizar la evacuación.

Se debe realizar mantenimientos adecuados a los equipos e instalaciones eléctricas en el tiempo establecido.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] [http://www.emagister.com/seguridad-incendios-tipos-extintores\\_h](http://www.emagister.com/seguridad-incendios-tipos-extintores_h).
- [2] <http://www.biol.unlp.edu.ar/images/seguridad/matafuego-comportamiento.pdf>
- [3] [ww.copitiva.es/noticias/CETIB\\_manual-seguridad-contra-incendios.pdf](http://ww.copitiva.es/noticias/CETIB_manual-seguridad-contra-incendios.pdf)
- [4] [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/FichasNotasPracticas/Ficheros/np\\_enot\\_69.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/FichasNotasPracticas/Ficheros/np_enot_69.pdf).
- [5] [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/001a100/ntp\\_042.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/001a100/ntp_042.pdf)
- [6] Comisión de inspectoría de bomberos 2009. Reglamento de prevención, mitigación y protección contra incendios.
- [7] Comisión de inspectoría de bomberos 2009. Reglamento de prevención, mitigación y protección contra incendios.
- [8] Comisión de inspectoría de bomberos 2009. Reglamento de prevención, mitigación y protección contra incendios.
- [9] <http://www.emagister.com/curso-integracion-sistemas-seguridad-ectronica/sistemas-automaticos-deteccion-alarma>
- [10] [www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Rev\\_INSHT/2003/25/seccionTecTextCompl2.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Rev_INSHT/2003/25/seccionTecTextCompl2.pdf)
- [11] AGURTO, Patricio. Ergoconsult Ecuador. Análisis de vulnerabilidad identificación y evaluación de riesgos de emergencias
- [12] AGURTO, Patricio. Ergoconsult Ecuador. Análisis de vulnerabilidad identificación y evaluación de riesgos de emergencias

## BIBLIOGRAFÍA

BENEITEZ, Antonio. Manual Básico para la elaboración e implementación de un Plan de Emergencias en PYMES, Osalan.

BENEMÉRITO CUERPO DE BOMBEROS DE GUAYAQUIL, Programa de Entrenamiento de Brigadas Integrales, 2005

COMISION DE INSPECTORIA BOMBERIL, Reglamento de prevención, mitigación, y protección contra incendios, 2009.

EDICIONES LEGALES, Código de Trabajo Ecuatoriano, Reglamento 2393, Edición Julio 2005.

FLORES, Guillermo. CNEL. (B), Guía del Bombero Profesional. Protección contra Incendios.

INEN, Colores, Señales y Símbolos de Seguridad, INEN 439, 1982

NFPA, Manual de Protección contra Incendios, Editorial MAPFRE.

NOBLECILLA,Lauguier Vicente QF. Diagnóstico Situacional de Protección contra Incendios en una empresa de Plásticos. Tesis de Ingeniería Industrial, Universidad de Guayaquil.



## **LINKOGRAFÍA**

### **PLAN DE EMERGENCIAS**

<http://www.seguridad-la.com/artic/segcorp/7209.htm>

2012-07-15

### **CONCEPTO DE INCENDIO**

[http://www.aimecuador.org/capacitacion\\_archivos\\_pdf/Clases%20fuegos.pdf](http://www.aimecuador.org/capacitacion_archivos_pdf/Clases%20fuegos.pdf)

2012- 07-15

### **FACTORES QUE INFLUYEN EN LA IGNICIÓN**

<http://www.biol.unlp.edu.ar/images/seguridad/matafuego-comportamiento.pdf>

2012- 08-20

### **CLASES DE FUEGO**

[http://www.paranauticos.com/notas/Tecnicas/seguridad/tipos\\_de\\_fuego.htm](http://www.paranauticos.com/notas/Tecnicas/seguridad/tipos_de_fuego.htm)

2012- 08-22

### **EXTINTORES PORTÁTILES CONTRA INCENDIOS**

[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp\\_536.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp_536.pdf)

2012- 08-22

### **BOCA DE INCENDIO EQUIPADA**

[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/001a100/ntp\\_042.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/001a100/ntp_042.pdf)

2012- 09-12

### **PRESIÓN MÍNIMA DE AGUA PARA INCENDIO**

<http://usuarios.lycos.es/galapagar/extincion.html>

2012- 09-12

## **ESCALERAS DE EMERGENCIA**

<http://sisoerik.blogspot.com/2012/05/planes-de-emergencias-y-contingencias.html>

2012- 09-12

## **SALIDAS DE EMERGENCIA**

<http://usuarios.lycos.es/galapagar/emergencias.html>

2012- 09-13

## **ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA**

<http://programacasasegura.org/mx/seguridad/luces-de-emergencia/>

2012- 09-13

## **SISTEMA DE DETECCIÓN Y ALARMA**

<http://www.emagister.com/curso-integracion-sistemas-seguridad-electronica/sistemas-automaticos-deteccion-alarma>

2012- 09-25

## **MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE INCENDIOS**

[www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Rev\\_INSHT/2003/25/seccionTecTextComp12.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Rev_INSHT/2003/25/seccionTecTextComp12.pdf)

2012- 09-25