



UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

DIRECCIÓN DE POSGRADOS

**Tesis en opción al grado académico de Magister en Seguridad y
Prevención de Riesgos Laborales**

TÍTULO:

**“ANÁLISIS Y CONTROL DE RIESGOS DE INCENDIOS PARA
PRESERVAR LA SALUD DE LOS TRABAJADORES Y LAS
INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE ELEPCO S.A. DE LA
CIUDAD DE LATACUNGA. ELABORACIÓN DE UN PLAN DE
EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS”**

Autor:

Neto Cordones Wilmer Manuel

Tutor:

Ing. Parra Giovanna Msc.

LATACUNGA – ECUADOR
NOVIEMBRE 2012



UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

**DIRECCIÓN DE POSGRADO
Latacunga – Ecuador**

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de Miembros del Tribunal de Grado aprueban el presente Informe de posgrados de la Universidad Técnica de Cotopaxi; por cuanto, el maestrante: Neto Wilmer, con el título de tesis **“Análisis y control de riesgos de incendios para preservar la salud de los trabajadores y las instalaciones del edificio de ELEPCO S.A. de la ciudad de Latacunga. Elaboración de un plan de emergencias y contingencias”**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Defensa de Tesis.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga noviembre del 2012

Para constancia firman:

.....

PRESIDENTE

.....

MIEMBRO

.....

MIEMBRO

.....

OPOSITOR

RESPONSABILIDAD POR LA AUTORÍA DE LA TESIS

Yo, WILMER MANUEL NETO CORDONES portador de la cédula de ciudadanía No. 0500265754-5, declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento

como informe final, previo a la obtención al Grado de Magister en Seguridad y Prevención de Riesgos laborales, son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto son de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Atentamente,

WILMER MANUEL NETO CORDONES

CI. No. 0500265754-5

AGRADECIMIENTO

Expreso mi agradecimiento a la Universidad Técnica de Cotopaxi de la Ciudad de Latacunga, de manera especial a mi tutora Ing. Giovanna Parra, quién con su sabiduría, conocimiento y comprensión supo guiar el presente trabajo de investigación de una forma profesional.

Agradezco también a todas las autoridades, docentes y a todas aquellas personas que directa o indirectamente me estuvieron apoyándome y dándome ánimo para llegar a culminar esta carrera que ha sido la aspiración de mi vida.

DEDICATORIA

A mi querida familia, de manera especial a mi esposa y mis hijos quienes con su ayuda y paciencia perseveraron para que se alcance esta Maestría de Seguridad y Prevención de Riesgos Laborales.

INDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁG.
PORTADA	i
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	ii
RESPONSABILIDAD POR LA AUTORÍA DE LA TESIS	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
INDICE GENERAL	vi
INDICE DE CUADROS	vii
INDICE DE GRAFICOS	viii
RESUMEN EJECUTIVO	ix
INTRODUCCIÓN	
CAPÍTULO I	
1. PROBLEMA.	1
1.1. Planteamiento del problema	1
1.1.1 Cuadro de causas y consecuencias del problema	3

1.1.2	Delimitación del problema	3
1.2	Formulación del problema	3
1.3	Justificación e importancia	4
1.4	Objetivos	5
1.4.1	General	5
1.4.2	Específicos	6
CAPÍTULO II		
2.	MARCO TEORICO.	7
2.1	Antecedentes	7
2.2	SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO	7
2.2.1	Evolución histórica	7
2.2.2	La seguridad e higiene del trabajo como disciplina técnica	10
2.2.3	Riesgo de incendio	12
2.2.4	Proceso de combustión	12
2.2.4.1	Química del incendio	12
2.2.4.2	Factores del incendio	14
2.2.4.2.1	Combustible	15
2.2.4.2.2	Comburente	16
2.2.4.2.3	Energía de activación	16
2.2.4.2.4	Reacción en cadena	16
2.2.4.2.5	Factores técnicos	17
2.2.4.2.6	Factores humanos	18
2.2.5	Prevención y protección contra incendios	18
2.2.5.1	Situación de la industria. Diseño	19
2.2.5.2	Estructura y tipo de material a emplear	20
2.2.5.3	Organización interna	21
2.2.5.4	Proceso de producción	21
2.2.5.5	Medidas generales	22
2.2.5.5.1	Sistemas de detección de alarmas	23
2.2.5.5.2	Clasificación de los tipos de fuego	25
2.2.5.5.3	Equipos y medios de extinción	25

2.2.5.5.4 Agentes extintores	25
2.2.5.5.5 Sistemas de extinción	29
2.2.5.5.5.1 Equipos portátiles	29
2.2.5.5.5.2 Instalaciones fijas	30
2.2.5.6 Inspecciones de seguridad contra incendios	32
2.2.5.6.1 Estudio de los datos de partida	32
2.2.5.6.2 Análisis de los factores de incendio	33
2.2.5.6.3 Valoración del riesgo de incendio	33
2.2.5.6.4 Propuesta de soluciones	34
2.2.6 Riesgos de incendio y explosiones	34
2.2.6.1 Evaluación del riesgo de incendio	34
2.2.6.2 Métodos de evaluación del riesgo de incendio	36
2.2.6.2.1 Valoración del grado de riesgo intrínseco	36
2.2.6.2.2 Método del coeficiente K	37
2.2.6.2.3 Método de Gretener	39
2.2.6.2.4 Método de Gustav-Purt	40
2.2.7 Evacuación	42
2.2.7.1 Criterios técnicos	42
2.2.7.1.1 Tiempo de evacuación	45
2.2.7.1.2 Caminos de evacuación	45
2.2.7.1.3 Dimensión de las vías de evacuación	47
2.2.7.1.4 Señalización de las vías de evacuación	47
2.2.8 Organización de la seguridad contra incendios	48
2.2.9 Normatividad	48
2.3 MARCO CONCEPTUAL	49
2.3.1 Definición de términos básicos	49
CAPITULO III	
3. METODOLOGÍA	54
3.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	54
3.1.1 Paradigma	54
3.1.2 Tipo de investigación	54
3.1.3 Población y muestra	55

3.1.4 Instrumentos de la investigación	56
3.1.5 Procedimiento de la investigación	57
3.1.6 Recolección de la información	57
3.1.7 Procesamiento y análisis	58

INDICE DE CUADROS

CAPITULO IV

CUADROS

CUADRO N° 1	59
1. ¿Considera Usted que el edificio brinda las seguridades contra el riesgo de incendio?	
CUADRO N° 2	60
2. ¿Conoce Usted si la Empresa cuenta con un Plan de Emergencias y Contingencias?	
CUADRO N° 3	61
3. ¿Ha adoptado la empresa las medidas necesarias para situaciones de emergencia?	
CUADRO N° 4	62
4. ¿La Empresa cuenta con los instrumentos de extinción en todas sus instalaciones?	
CUADRO N° 5	63
5. ¿Usted se encuentra preparado para extinguir el fuego en caso de que este aparezca por cualquier situación?	
CUADRO N° 6	64
6. ¿La Empresa ha realizado un simulacro de extinción del fuego?	
CUADRO N° 7	65
7. ¿Ha participado en un simulacro de evacuación?	
CUADRO N° 8	66
8. ¿Conoce usted las salidas de emergencia de la Empresa?	
CUADRO N° 9	67
9. ¿Le han capacitado a usted sobre la prevención de incendios?	
CUADRO N° 10	68

10. ¿Se siente usted físicamente bien adiestrado para que actúe con eficacia y rapidez en caso que se presentara algún tipo de desastre?

INDICE DE GRAFICOS

CAPITULO V

FIGURAS

FIGURA N° 1	59
1. ¿Considera Usted que el edificio brinda las seguridades contra el riesgo de incendio?	
FIGURA N° 2	60
2. ¿Conoce Usted si la Empresa cuenta con un Plan de Emergencias y Contingencias?	
FIGURA N° 3	61
3. ¿Ha adoptado la empresa las medidas necesarias para situaciones de emergencia?	
FIGURA N° 4	62
4. ¿La Empresa cuenta con los instrumentos de extinción en todas sus instalaciones?	
FIGURA N° 5	63
5. ¿Usted se encuentra preparado para extinguir el fuego en caso de que este aparezca por cualquier situación?	
FIGURA N° 6	64
6. ¿La Empresa ha realizado un simulacro de extinción del fuego?	
FIGURA N° 7	65
7. ¿Ha participado en un simulacro de evacuación?	
FIGURA N° 8	66
8. ¿Conoce usted las salidas de emergencia de la Empresa?	
FIGURA N° 9	67

9. ¿Le han capacitado a usted sobre la prevención de incendios?	
FIGURA N° 10	68
10. ¿Se siente usted físicamente bien adiestrado para que actúe con eficacia Y rapidez en caso que se presentara algún tipo de desastre?	
CONCLUSIONES	69
RECOMENACIONES	71
CAPITULO V	
PROPUESTA	68
MAPA GEOREFERENCIAL	73
1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	74
1.1 INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA	74
1.2 SITUACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA	75
2. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO PROPIOS	77
2.1 DESCRIPCIÓN DE CADA ÁREA	77
2.1.1. EDIFICIO A	77
2.1.2. EDIFICIO B	115
2.2 FACTORES EXTERNOS QUE GENEREN POSIBLES AMENAZAS	132
2.1.1 Factores Antrópicos (riesgos de incendios)	132
2.1.2 Factores Naturales	133
3. EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO DETECTADOS	133
3.1 ANALISIS DEL RIESGO	133
3.2 ESTIMACIÓN DE DAÑOS Y PÉRDIDAS	135
3.3 PRIORIZACIÓN DE LAS ÁREAS	135
4. PREVENCIÓN Y CONTROL DE RIESGOS	138
4.1 ACCIONES PREVENTIVAS Y DE CONTROL PARA MINIMIZAR O CONTROLAR LOS RIESGOS EVALUADOS	138
4.2 DETALLE Y CUANTIFICACIÓN DE RECURSOS PARA PREVENIR, DETECTAR, PROTEGER Y CONROLAR	140
4.2.1 Extintores	140
4.2.2 Detectores de humo	141
4.2.3 Alarmas	143

5. MANTENIMIENTO	143
6. PROTOCOLO DE ALARMA Y COMUNICACIONES PARA EMERGENCIAS	144
6.1 DETECCIÓN DE LA EMERGENCIA	144
6.2 GRADOS DE EMERGENCIA Y DETERMINACIÓN DE ACTUACIÓN	145
7. PROTOCOLOS DE INTERVENCIÓN ANTE EMERGENCIAS	148
7.1 COMPOSICIÓN Y UBICACIÓN DE LAS BRIGADAS Y DEL SISTEMA DE EMERGENCIAS	148
7.2 FUNCIONES ANTES, DURANTE Y DESPUÉS DE UNA EMERGENCIA	148
7.3 DISTINTIVOS DE LOS BRIGADISTAS	152
7.4 COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL	152
7.5 FORMA DE ACTUACIÓN DURANTE LA EMERGENCIA	153
7.6 ACTUACIÓN ESPECIAL	157
7.7 ACTUACIÓN DE REHABILITACIÓN DE EMERGENCIA	158
8. EVACUACIÓN	158
8.1 DECISIONES DE EVACUACIÓN	158
8.2 VÍAS DE EVACUACIÓN Y SALIDAS DE EMERGENCIA	158
8.3 PROCEDIMIENTO PARA LA EVACUACIÓN	158
9. PROCEDIMIENTO PARA LA IMPLANTACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIAS	159
9.1 PROGRAMACIÓN DE IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN	159
9.2 IMPLEMENTACIÓN DE CARTELES INFORMATIVOS	159
9.3 PROGRAMACIÓN DE CURSOS ANUALES PARA IMPLANTACIÓN DEL PLAN	159
9.3 PROGRAMACIÓN DE SIMULACIONES	159

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
DIRECCIÓN DE POSGRADOS
MAESTRÍA EN SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIEGOS DEL TRABAJO

**TÍTULO: ANÁLISIS Y CONTROL DE RIESGOS DE INCENDIOS
PARA PRESERVAR LA SALUD DE LOS TRABAJADORES Y LAS
INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE ELEPCO S.A. DE LA
CIUDAD DE LATACUNGA. ELABORACIÓN DE UN PLAN DE
EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS**

Autor: Wilmer Manuel Neto Codones

Tutor: MSc. Giovanna Parra

RESUMEN EJECUTIVO

La industria moderna continúa en la senda de la expansión y cambios haciendo que el manejo del riesgo de incendio sea cada vez más complejo. Los nuevos procesos y productos traen consigo nuevos peligros de incendio y consecuencias de pérdidas, que pueden comprometer daños a la propiedad, paralizaciones de actividades, seguridad de vida, daños medioambientales, daños a la imagen corporativa y futura rentabilidad, y pueden llegar a presentar una amenaza mayor a los objetivos y sobrevivencia de la actividad. El proceso de evaluar el peligro de incendio de una actividad comprende la identificación de peligros de incendio, el control del fuego y la protección adecuada. Es necesario identificar las 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. El peligro de incendio se refiere a una condición que puede contribuir al inicio o propagación del fuego o a la puesta en peligro de la vida o la propiedad por este fuego. Los peligros de ignición son condiciones bajo la cual algo que puede arder (combustible) está o puede estar demasiado cerca de algo que está caliente (fuente de energía). Los peligros de incendio pueden llevar a considerable daño y someter a personas expuestas a un riesgo indebido. El control de fuego es logrado mediante una protección pasiva y activa de fuego. Las técnicas más comunes de control de fuego son la detección y alarma, la supresión automática y el manejo estructural del fuego. La

tecnología moderna contra incendio ha producido numerosos métodos para detectar la presencia de un fuego y alertar a la gente de su existencia. Los sistemas de supresión automática de incendio están diseñados e instalados para controlar o extinguir fuegos no deseados, siendo los más comunes los sistemas automáticos de sprinklers. El manejo estructural del fuego se refiere al control del crecimiento del fuego y del movimiento de los productos del fuego usando características de construcción de edificación.

COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY

POSTGRADUATE DIRECTION

MASTER'S DEGREE IN SAFETY AND PREVENTION OF RISKS OF THE WORK

TITLE: ANALYSIS AND CONTROL OF FIRE RISKS TO PRESERVE THE HEALTH WORKERS AND BUILDING FACILITIES ELEPCO SA LATACUNGA CITY. DEVELOPMENT OF A CONTINGENCY PLAN AND EMERGENCY

Author: Wimer Neto

Tutor: MSc. Giovanna Parra.

ABSTRAC

Modern industry continues on the path of expansion and changes causing the fire risk management is increasingly complex. New processes and products bring new fire hazards and consequences of losses, which may compromise property damage, stoppages of activities, life safety, environmental damage, damage to corporate image and future profitability, and they can make a greater threat to the objectives of the activity and survival. The process of assessing the fire hazard of an activity involves identifying fire hazards, fire control and protection. You need to identify ignition sources, combustible materials, factors that contribute to the coexistence of ignition and fuel sources in space and time and factors contributing to the spread of fire and endangering life or property. Fire hazard refers to a condition that may contribute to the onset or spread of fire or endangering life or property by this fire. Ignition hazards are conditions under which something that will burn (fuel) is or may be too close to something that is hot (energy source). Fire hazards can lead to considerable damage and subdue people exposed to undue risk. The fire control is achieved by active and passive protection of fire. The most common techniques are control fire detection and alarm, automatic deletion and structural fire management. Modern technology has produced numerous fire methods for detecting the presence of a fire and alert people to its existence. The automatic suppression systems are designed and installed fire to control or extinguish unwanted fires, the most common being the automatic sprinklers.

Structural fire management refers to the control of fire growth and movement of products from fire using building construction features.

INTRODUCCIÓN

La selección de los métodos más apropiados para controlar los peligros de incendio es la etapa final de una evaluación de peligros. Los objetivos más básicos de protección contra incendio son controlar los peligros de incendio significativos y cumplir con los requerimientos legales de protección contra incendio. Las estrategias conceptuales para lograr los objetivos de protección contra incendio están divididas en dos categorías: impedir la ignición del fuego y manejar el impacto del fuego. El impedir la ignición del fuego se puede lograr por la sustitución de materiales y procesos no peligrosos. La minimización de este peligro se puede obtener mediante el uso de materiales menos peligrosos, por la reducción de la cantidad de material peligroso en un lugar dado y por el uso de sistemas inherentemente de bajo nivel de energía. Manejar el impacto del fuego es la estrategia de reducir los peligros asociados con el crecimiento y propagación del fuego mediante un proceso de control de combustión, supresión del fuego y control del fuego por construcción. Incluye el manejo de expuestos que es la coordinación de medidas para proteger los objetivos de gente, propiedad, actividades u otras consideraciones valiosas. Esto se logra ya sea limitando la cantidad de expuesto o salvaguardando el expuesto.

El presente trabajo investigativo trata de poner en evidencia aquellos factores de riesgos de incendio para posteriormente evaluarlos y controlarlos si el caso así lo amerita, y de esta forma proteger las instalaciones de la empresa pero sobre todo precautelar la vida de todas las personas.

Esta investigación empieza determinando el problema que origina no solo los riesgos de incendio sino también los naturales y como incide negativamente en la salud de los trabajadores e instalaciones de ELEPCO S.A.

Dentro del primer capítulo se delimita el problema existente en ELEPCP S.A, respecto al tema de investigación, poniéndose en evidencia la ausencia de una identificación y evaluación de riesgos antrópicos como naturales, hecho particular que si no se toman en serio esta situación en algún momento, este tipo de riesgo puede presentarse con

consecuencias nefastas ya que sus instalaciones no son las adecuadas y lo que es peor no cuentan con todos los elementos de protección estructural para enfrentar algún incendio.

La situación se agrava más porque la gente no se encuentra preparada para evacuar, ya que nunca se los ha preparado para enfrentar cualquier contingencia, peor en el caso de que se produjera algún incendio.

Con los antecedentes propuestos en el problema se logra su formulación, estableciéndose la necesidad de identificarlos, evaluarlos y controlarlos los riesgos antrópicos y naturales. Una vez formulado el problema es indispensable presentar la correspondiente justificación, es decir mostrar las fortalezas que combatan al problema y de esta forma precautelar la vida y salud de los trabajadores. Estas fortalezas incluyen el control de los riesgos y las medidas de prevención y protección a aplicarse en todas las instalaciones de la empresa.

Seguidamente a la justificación se enuncia los objetivos, tanto el general como los específicos, los mismos que pretenden alcanzar el propósito de la investigación que en esencia es el de identificar y evaluar los riesgos antrópicos como naturales que inciden en las instalaciones de la empresa y por ende en la vida de sus trabajadores.

En el segundo capítulo se enuncia el marco teórico, partiendo de sus antecedentes que involucran los riesgos del trabajo, procesos y puestos de trabajo y las medidas de seguridad a adoptarse, específicamente para el caso de incendio.

Concomitante a esto, se establece la fundamentación teórica, partiendo del término trabajo, continuando con la salud, técnicas preventivas, condiciones laborales, patología del trabajo hasta al riesgo de incendio, los métodos que se deben tomar en cuenta para evaluarlos y las medidas de prevención, protección y control que se deben tomar en cuenta.

No se podría continuar la investigación si no se presenta un marco conceptual, entonces se considera una serie de términos y conceptos que permiten relacionar el contenido de la investigación con la comprensión del lector. En este mismo se toma en cuenta la fundamentación legal que sustenta jurídicamente el presente trabajo.

El tercer capítulo hace referencia al marco metodológico, en este se describe las preguntas directrices, el paradigma y tipo de investigación, los métodos, técnicas, instrumentos que van a ser utilizados en la investigación, sin olvidar la validez y confiabilidad de los datos, la población y la muestra.

La metodología involucra también el análisis de los resultados, los mismos que resultan de la aplicación de los instrumentos como las encuestas, métodos de evaluación y listas de verificación, las mismas que constan en los anexos.

El capítulo cinco establece una propuesta que partiendo de todo el trabajo investigativo termina en la elaboración de un Plan de Emergencias y Contingencias, donde se aplican técnicas de identificación, medición, evaluación y control de los riesgos.

CAPÍTULO I

2. PROBLEMA.

2.1. Planteamiento del problema

Los accidentes mayores han originado cuantiosas pérdidas económicas y sobre todo han cobrado muchas vidas humanas, no solo en la provincia y el país, sino en todo el mundo. Entre los accidentes mayores cabe destacar los de incendio y los Naturales.

Con respecto a los accidentes mayores de incendios, en la historia del Ecuador, según el libro de Melvin Hoyos y Efrén Avilés “Historia de Guayaquil”, se han registrado grandes incendios como el ocurrido en 1896 en Guayaquil, donde se destruyó más de la mitad de la ciudad. En el diario “El Universo” el 18 de abril de 2008, se informó sobre un incendio en la discoteca Factory, donde fallecieron 19 personas. En la ciudad de Guayaquil en el mes de julio del año 2012 el diario “El Universo” comunicó sobre incendio en el Edificio de Las Cámaras, registrándose fallecidos por el evento.

En el año 2012 hasta el mes de septiembre de 2012 según el diario “El Universo” en su publicación del 23 de septiembre, se registraron a nivel de todo el Ecuador un sinnúmero de incendios sobre todo forestales, es así como la Secretaría de Seguridad de Quito informó que desde el 1 de junio hasta el 8 de septiembre se registraron 2053 incendios y recibieron 2000 llamadas por siniestros.

Según el diario “El Universo”, En la provincia de Cotopaxi en septiembre de 2012 se registraron incendios forestales afectando 1755 hectáreas en el Parque Nacional de Cotopaxi, 4 hectáreas en Salcedo, 7 hectáreas en Pujilí, 9 hectáreas en Saquisilí, 10 hectáreas en La Maná, 25 hectáreas en Sigchos.

Con respecto a riesgos naturales el Ecuador tiene alta peligrosidad y vulnerabilidad del ante fenómenos naturales destructivos, en este caso las erupciones volcánicas, por la presencia de volcanes, como el Coloso de Tungurahua, ubicado en la provincia

de Tungurahua, este volcán ha tenido 70 erupciones en los últimos 3000 años; Volcán Reventador, a 53 Km al noreste de Baeza. Entre las provincias de Napo y Sucumbíos; Volcán Sangay, este volcán se encuentra en la región oriental a 45 Km al suroeste de Riobamba y el volcán Cotopaxi, ubicado en la provincia que lleva su nombre.

La ciudad de Latacunga, se ha visto afectada por este riesgo, puesto que el Volcán Cotopaxi, el más activo y peligroso del Ecuador, se encuentra ubicado a 45 kilómetros y en el año 1877 se registró erupción volcánica, generando un grande impacto por las pérdidas humanas y de infraestructura. Estas erupciones han ocurrido una por cada siglo.

Pero por ningún motivo pueden justificar los accidentes mayores de origen antrópico, ya que estos son previsibles y se puede actuar sobre ellos mediante la aplicación de técnicas preventivas.

Entre los factores de riesgo de accidentes mayores se encuentran: incendios y explosiones, respecto a los cuales en los últimos años se ha tenido noticias nefastas de grandes siniestros que han cobrado muchas víctimas sin tomar en cuenta los daños materiales, psicológicos, sociales, ambientales. Estas consecuencias hubieran sido de incendios.

En el Ecuador pocas son las empresas que se preocupan por determinar el grado de peligrosidad de los riesgos de incendio, dentro de sus instalaciones o procesos de trabajo, peor aún generar sistemas de protección contra incendios, la empresa Eléctrica Cotopaxi no ha sido la excepción; sin embargo de que está considerada entre las de más alto riesgo de incendios.

El día domingo 11 de abril de 1909 el Coronel Justiniano Viteri, Presidente del Consejo Municipal de Latacunga, inauguró en forma oficial el servicio de Alumbrado Eléctrico de esta ciudad, conformándose lo que se llamó los Servicios Eléctricos Municipales, entidad que desde aquella fecha fue la encargada de administrar la energía eléctrica producida por una pequeña

planta hidráulica de 30 KWs. Al seguir creciendo la demanda eléctrica, se mentalizó el proyecto Illuchi a 10 Kms. al oriente de la ciudad de Latacunga.

La Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi S.A. ELEPCO S.A. tiene por objeto la Generación, Transmisión, Distribución y Comercialización de energía eléctrica para el beneficio de la provincia de Cotopaxi, para lo cual está facultada realizar todos los procesos que comprenden la planificación, operación, mantenimiento de centrales de generación, subestaciones, sistemas de líneas, adquisición de equipos y materiales, contratación de servicios, etc. Por ser tantos procesos cuenta con un edificio central para administrar todas las áreas antes mencionadas.

Por ser una edificación grande y frente a la magnitud de riesgo de incendio, resulta de mucha importancia, implementar un plan de emergencias y contingencias, antes de que se presente algún acontecimiento negativo cuyas consecuencias serian la destrucción de las instalaciones y en el peor de los casos lamentar la pérdida de vidas humanas, por lo tanto es necesario implementar sistemas de extinción, detectores de humos, alarmas, lámparas de emergencia, sensores de calor, sistemas o formas de evacuación, brigadas contra contingencias, etc. y optimizar las condiciones de trabajo de tal forma que se asegure como se dijo las instalaciones en general de la empresa como también el bienestar de todas aquellas personas que permanecen y laboran en la misma, incluyendo visitas, clientes, proveedores, contratistas.

Un plan de emergencias es considerado en la actualidad como un requisito legal, ya que la normativa en seguridad y salud exige que todas las entidades públicas y privadas tengan las precauciones necesarias en el caso de producirse un siniestro.

2.1.1. Cuadro de causas y consecuencias del problema.

Tabla N.- 1

CAUSAS	EFFECTOS
Accidentes	Pérdidas Humanas - Pérdidas Materiales
Incendios	Daños a la propiedad-Pérdidas materiales y humanas- Muerte
Desastres Naturales	Destrucción de Instalaciones Víctimas
Daños Ambientales	Contaminación – Humos tóxicos – Dióxido de carbono Monóxido de Carbono - Bacterias
Daños Sociales	Propiedad Privada – Indigencia - Damnificados

Realizado por: Wilmer Neto

Fuente: ELEPCOS.A.

2.1.2. Delimitación del Problema

La siguiente investigación se realizara en la Provincia de Cotopaxi cantón Latacunga, en el edificio central de la Empresa Eléctrica Provincial Cotopaxi S.A., en el período 2012 que consistirá en el análisis y control de riesgo de incendio que permitirá preservar la salud de los trabajadores y las instalaciones de ELEPCO S.A. Con la elaboración de un Plan de Emergencias y Contingencias.

2.2. Formulación del Problema

¿La creación, implementación y ejecución de un plan de emergencias y contingencias contra riesgos de incendios que protegerá las instalaciones de ELEPCO S.A.?

2.3. Justificación

Para que no se produzcan los incendios o minimizar sus consecuencias, es necesario de forma urgente implementar y ejecutar un plan de emergencias y contingencias no solo para incendios, sino también para los riesgos naturales y

de esta forma precautelar las instalaciones de ELEPCO S.A., pero sobre manera proteger la vida de los trabajadores.

La presente investigación se justifica desde todo punto, ya que la creación, implementación y ejecución del plan de emergencias y contingencias contra riesgos de incendio protegerá todas las instalaciones de la empresa a través de la disposición de elementos y aplicación de controles técnicos y administrativos en los que se destacan los detectores de humo, alarmas, sensores de calor, brigadas de emergencias y contingencias, planes de prevención, entre otros.

La implementación del plan de emergencias y contingencias para ELEPCO S.A. permitirá optimizar las condiciones de trabajo y enfrentar eficientemente cualquier contingencia sea esta antrópica o natural y consiguientemente evitar la destrucción de las instalaciones y permitir la preservación de la vida humana.

La presente investigación se fundamenta y se sustenta en normas técnicas y legales, como la Decisión 584 del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Decreto Ejecutivo 2393 y el Reglamento de Prevención, Mitigación y Control Incendios, además en lo que establece el Cuerpo de Bomberos del distrito Metropolitano de Quito de conformidad a lo prescrito en los Arts. 35 y 40 de la Codificación de la Ley de Defensa Contra Incendios, de su Reglamento general de aplicación y Art. 249 del Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios. Igualmente se fundamenta en el Plan de Desarrollo Urbano de Latacunga, explícitamente en el Capítulo IV, Normas de Prevención Contra Incendios.

El plan en mención permitirá la oportuna y organizada respuesta de todos los trabajadores de ELEPCO S.A. para controlar las emergencias producidas por los incendios y minimizar sus consecuencias.

La investigación se justifica completamente porque pone a consideración de estudiantes, profesionales, docentes y público en general un plan de emergencia y contingencias contra accidentes mayores que involucran los riesgos de incendio que será la guía para el conocimiento y la realización de estudios similares, no solo para los involucrados sino para todas las empresas que presenten riesgos de incendio, debido a que los métodos de evaluación que se utilizan no tienen limitaciones de uso.

La aparición inesperada del fuego que degenera en incendio o cualquier otro imprevisto puede poner en serio peligro la integridad de las personas y bienes. Por ello, no se debe dejar a la improvisación la organización de los medios materiales y humanos necesarios para hacer frente a la emergencia. Las instituciones deben estar dotadas de medios de detección, alarma y extinción suficientes para que un equipo humano adecuadamente preparado actúe con diligencia y se eviten o minimicen las pérdidas humanas, materiales y los daños ambientales.

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, identificando los peligros y evaluando los 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.

2.4. Objetivos

1.4.1 General

Diagnosticar y evaluar los riesgos de incendio en el edificio central de ELEPCOS.A., aplicando los correspondientes métodos y las medidas de prevención y protección a adoptarse para este tipo de situaciones. Proponer un plan de emergencia y contingencia para la empresa ELEPCO S.A. tomando en cuenta los recursos a su alcance.

1.4.2 Específicos

1. Detectar los riesgos que pueden ocasionar daño a las instalaciones y la salud de los trabajadores, mediante inspecciones de seguridad.
2. Seleccionar y aplicar los métodos de evaluación dirigidos a la cuantificación de los riesgos de incendio.
3. Establecer los niveles de riesgo de incendio a través de los resultados de la evaluación.
4. Determinar y recomendar las medidas de prevención y protección a aplicarse en caso de alguna emergencia y contingencia.
5. Diseñar y elaborar un plan de emergencia y contingencia utilizando los métodos correspondientes para la evaluación y control de los riesgos.

CAPÍTULO II

3. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes.

Sobre el tema se han realizado tesis en diferentes universidades a nivel del país, entre las cuales tenemos en la Universidad de San Francisco de Quito: Plan de Emergencias del Hospital Pediátrico “Baca Ortiz”, realizada por Loza Cevallos Verónica Patricia; Reestructuración del Plan de Emergencias y Evacuación de acuerdo a la normatividad gubernamental del Ecuador de una empresa de servicios petroleros, autor Muñoz Villavicencio Marco; Elaboración de un Plan de Emergencias, Aras Stacey María Dolores. En la Escuela Superior Politécnica del Litoral la tesis Diseño de un Plan de Emergencias contra incendios en una empresa de conversión de plástico, presentada por Angueta Bermeo María Luisa y en la Universidad Politécnica Salesiana, fue sustentada por Sánchez Quezada Nelly Magaly, la tesis Plan de Respuesta a Emergencia en el Edificio de la Ilustre Municipalidad de Cuenca.

Todas las tesis concluyen en la necesidad del diseño e implementación de un Plan de Emergencias que permita prevenir incendios y actuar de manera eficiente en la ocurrencia de algún siniestro.

2.2 Fundamento teórico

2.2.1 Salud

Según la OMS (Organización Mundial de la Salud) es “el estado de bienestar físico, mental y social y no meramente la ausencia de daños y enfermedad” (Pág.11)

2.2.1.1 Salud Física

O también denominada **salud somática**, : es el estado del organismo libre de enfermedades y capacitado para ejercer normalmente todas sus funciones fisiológicas (por ejemplo, peso corporal, agudeza visual, fuerza muscular,

funcionamiento eficiente del cuerpo, etc.). La salud es entendida aquí desde un modelo clínico, donde las personas son consideradas como sistemas fisiológicos multifuncionales. La salud vendría dada por los síntomas de alteración o lesión de dichos sistemas o funciones orgánicos. (Pág.7)

2.2.1.2 Salud Psíquica

Es la capacidad de autonomía mental para reaccionar ante las dificultades y los cambios del ambiente (poseer capacidades intelectuales, procesar y comprender la información dada, ejecutar la capacidad para tomar decisiones, etc.). En la salud psíquica cobra importancia la capacidad de asimilar los cambios y las dificultades, así como la de aceptar y/o modificar el ambiente para obtener satisfacciones personales básicas, de manera que la persona sea capaz de establecer relaciones interpersonales armoniosas. El individuo necesita, pues, vivir satisfecho consigo mismo y en su relación con las demás personas. (Pág.7)

2.2.1.3 Salud Social

Es condición necesaria para la salud física y mental. Una sociedad enferma da lugar a la aparición de enfermedades individuales (ambiente, hábitat, vivienda, alimentación, transportes, contaminación...). La salud vendría identificada, desde esta comprensión, con la capacidad del individuo para relacionarse e integrarse en la urdimbre cultural que le haya tocado vivir, según la lotería social, así como con su capacidad de desarrollar o adaptarse al rol o la tarea social que él mismo pueda y quiera darse o la sociedad decida otorgarle. El individuo necesita tener habilidades para interaccionar bien con la gente y el ambiente. (Pág.7)

2.2.2 Evolución histórica de la Seguridad e Higiene del Trabajo

Según BASELGA, 2008. El concepto de Seguridad e Higiene en el Trabajo no es un concepto fijo, sino que por el contrario, ha sido objeto de numerosas definiciones, que con el tiempo han ido evolucionando de la misma forma que se han producido cambios en las condiciones y circunstancias en que el trabajo

se desarrollaba. En este sentido, los progresos tecnológicos, las condiciones sociales, políticas, económicas, etcétera, al influir de forma considerable en su concepción han definido el objetivo de la seguridad e higiene en cada país y en cada momento determinado. (Pág.25)

Así, durante mucho tiempo, el único objetivo de la protección de los trabajadores en caso de accidente o enfermedad profesional, consistió en la reparación del daño causado y de aquí parte precisamente, la relación histórica con otra disciplina prevencionista, la Medicina del Trabajo, en la que la Seguridad tuvo su origen, al señalar aquella, la necesidad de ésta como ideal de prevención primaria de los accidentes de trabajo.

Posteriormente, sin olvidar la reparación del daño, se pasó de la Medicina a la Seguridad, es decir, a ocuparse de evitar el siniestro, lo que hoy en día se ha perfeccionado con la prevención del riesgo laboral. No se trata por consiguiente ya de evitar el siniestro y reparar sus consecuencias en lo posible, sino de que no se den, o se reduzcan al mínimo posible, las causas que puedan dar lugar a los siniestros.

GRIMALDI, 2005. Establece que sin remontarse a antecedentes prehistóricos remotos acerca de la concepción de la Seguridad e Higiene del Trabajo, existen antecedentes históricos más recientes que confirman cómo desde la aparición del hombre y su relación con el trabajo, aquél ha sentido la necesidad de defender su salud amenazada por el riesgo de las actividades que realizaba.

No resulta difícil encontrar citas bibliográficas que hagan referencia a esta temática. Los efectos producidos por el plomo en mineros y metalúrgicos o la protección de los trabajadores contra el ambiente pulvígeno, ya fueron citados por Hipócrates y Punió, en los siglos II a.C. y respectivamente. Estas primeras citas históricas hacen referencia expresa a enfermedades profesionales y a sus técnicas de prevención, la Higiene del Trabajo, como disciplina técnica, y la Medicina del Trabajo, como disciplina médica, marcaron en cierto sentido el

comienzo de toda una temática, que con el tiempo habría de pasar por múltiples acepciones hasta llegar a nuestros días.

En este breve recorrido histórico, pasamos al siglo XVI donde existen textos de Georgius Agrícola y Filippus Paracelsus que describen en sus obras enfermedades profesionales y sistemas de protección, y posteriormente al siglo XVIII, donde Ramazzini publicó su famoso tratado sobre enfermedades de los artesanos de un elevado número de profesiones de la época y las condiciones higiénicas recomendables (ventilación, temperatura, prendas de protección, etc.), que le valió el ser considerado como el padre de la Medicina del Trabajo.

A pesar de estas citas bibliográficas, el verdadero concepto de Seguridad e Higiene del Trabajo puede decirse que nace con la Revolución Industrial, iniciada en 1744 en Inglaterra con la invención por Jaime Watt de la máquina de vapor que dio origen al nacimiento de las grandes industrias y fábricas que vieron aumentar considerablemente el número de accidentes sin que progresasen en igual medida las técnicas para evitarlos.

La situación debió ser tan caótica en aquella época, necesitada de gran demanda de mano de obra por la aparición de notables inventos, como la lanzadera volante, las hiladoras, el telar, etc., en la industria textil, por citar un ejemplo, que si bien vino a satisfacer la infancia menesterosa, según un escritor en 1795, estos niños trabajan, ignorados, desamparados y olvidados en condiciones insalubres, 14 o 15 horas diarias, y según ENGELS, en 1844, al describir la situación de la ciudad de Manchester donde las máquinas aumentaban sin cesar su potencia y velocidad, creando cada vez mayores peligros, había tantos lisiados, que parecía un ejército que regresaba de la guerra.

Esta misma situación fue descrita por HEINRICH: la población de Manchester creció hasta doscientos mil habitantes, sin que la ciudad tuviese parques ni terrenos de esparcimiento. No existían sistemas de distribución de aguas y los

trabajadores se veían obligados, después de su jornada de trabajo, a cubrir grandes distancias para conseguir agua. No había escuelas el cretinismo y las deformaciones corporales eran comunes. El índice de mortalidad se multiplicó y al referirse al trabajo de las minas se consideraba convertidas con demasiada frecuencia en trampas mortales.

En esta época de euforia de la Revolución Industrial, como no podía ser de otra manera, el hombre era considerado como el único culpable del accidente, recayendo la responsabilidad en el patrono sólo cuando existiese negligencia absoluta y probada.

No fue sino hasta el siglo XIX, cuando empezaron a tomarse medidas eficaces como el establecimiento de inspecciones en fábricas, como en Inglaterra con la Ley de Fábricas, que se extiende a otros países, y el nacimiento de asociaciones en diferentes países con la finalidad de prevenir los accidentes en las fábricas.

Sin embargo, es a principios del siguiente siglo cuando el concepto de Seguridad e Higiene comienza a conseguir importancia especialmente motivado por la creación de la Oficina Internacional del Trabajo (OIT), en 1918, con su Servicio de Seguridad y Prevención de Accidentes en 1921 y la gran aportación que supuso la denominada Escuela Americana de Seguridad del Trabajo con sus grandes representantes Heinrich Simonds, Grimaldi, Bird, etc., autores de toda una filosofía de la seguridad, que ha constituido la base de la actual concepción de esta materia.

2.2.3 La seguridad e higiene del trabajo como disciplina técnica

Según LOUGHLIN, 2009. Nadie escapa en nuestros días el contenido fundamentalmente técnico de esta materia cuando resulta frecuente la utilización de términos como: Seguridad Técnica del Trabajo, Ingeniería de la Seguridad Integrada, como una seguridad de concepción, incorporada al

proyecto desde la fase de diseño y en toda la línea de producción o la Seguridad Integral, base del denominado control total de pérdidas. (Pág.20)

Es pues su contenido técnico lo que actualmente diferencia y caracteriza a la Seguridad e Higiene del Trabajo como especialidades autómatas, por lo que su función sólo se puede concebir a partir de los conocimientos y técnicas básicas de la ingeniería.

NOBOA, 2006. Dice que para poder desempeñar su función el Técnico de Seguridad o Ingeniero de Seguridad debe poseer conocimientos de los procesos tecnológicos, ya que sólo a partir de éstos, podrá llegar a analizar los riesgos inherentes a cada etapa del proceso y estudiar las medidas preventivas a adoptar, procurando su inclusión en la fase más temprana del proceso, en el proyecto. (Pág.111)

Por otra parte, la Higiene del Trabajo o Higiene Industrial definida por la AMERICAN INDUSTRIAL HIGIENIST ASSOCIATION (AIHA) como la ciencia y arte dedicados al reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores ambientales o tensiones emanadas o provocadas por el lugar de trabajo y que pueden ocasionar enfermedades, destruir la salud y el bienestar o crear algún malestar significativo entre los trabajadores o los ciudadanos de una comunidad, también definida como la técnica no médica de prevención de las enfermedades profesionales, que actúa sobre el ambiente y las condiciones de trabajo, basa su actuación igualmente sobre la aplicación de los conocimientos de ingeniería a la mejora de las condiciones medioambientales del trabajo.

Precisamente de este carácter técnico y prevencionista le viene la relación con la Seguridad, disciplina con una misma metodología de actuación.

En la definición dada hemos visto cómo se encuentran incluidos los objetivos básicos de la misma: el reconocimiento, la evaluación y el control de los factores ambientales del trabajo, funciones que pasan necesariamente por el

estudio del proceso de trabajo y por la adopción de las soluciones técnicas para reducir el ambiente de trabajo a condiciones higiénicas.

2.2.4 Riesgo de incendio

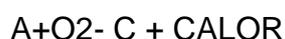
Según la National Fire Protection Association (NFPA) 2002, la gran cantidad de siniestros que se producen y el elevado porcentaje de pérdidas personales y materiales que normalmente ocasionan los incendios, obliga a considerar en profundidad el problema de la lucha contra incendios, existiendo la necesidad de resaltar las situaciones de riesgo de incendios y tomar las medidas oportunas para su prevención, por lo tanto:

- Se precisa de algunos conocimientos básicos químicos, dada la naturaleza química de las reacciones que se producen
- El incendio se inicia cuando se conjugan una serie de factores en espacio y tiempo determinantes de la situación de riesgo
- Si la conjunción de factores se produce con suficiente intensidad, se inicia el incendio
- Si el conato de incendio no se extingue a tiempo se producirá su propagación y de ello se desprenderá una serie de consecuencias, económicas y humanas.
- Para evitar el inicio del incendio se utilizan medidas de prevención.
- Para eliminar o reducir la propagación y las consecuencias del incendio se emplearán medidas de protección, medios de detección y alarma, medios portátiles de extinción, instalaciones fijas de extinción, protección estructural y vías, planes de evacuación.
- Las inspecciones periódicas permitirán la evaluación del riesgo. (Pág.63-75)

2.2.5 Proceso de combustión

2.2.5.1 Química del incendio

Para CHEVEAU, 2005 el incendio es el resultado de una reacción química de oxidación-reducción fuertemente exotérmica que recibe el nombre de combustión



El elemento A recibe el nombre de combustible y la mezcla gaseosa que contiene el oxidante recibe el nombre de comburente.

Para que el incendio se inicie, se precisa que el combustible y el comburente se encuentren en espacio y tiempo en un estado energético suficiente para que el choque molecular sea efectivo y se produzca la reacción. La energía precisa para que ambas sustancias reaccionen recibe el nombre de energía de activación y al producto intermedio, resultado de la colisión entre las moléculas reaccionantes, se le denomina complejo activado.

E_R = energía de los productos reaccionantes

E_p = Energía de los productos de la reacción

E_a = Energía de activación

$\Delta E = E_R - E_p$ Energía desprendida en la reacción

CA= Complejo activado

Se puede apreciar la evolución del fenómeno.

La cantidad de materia A que en la unidad de tiempo pasa C determinara la velocidad de reacción, mientras que la velocidad de la zona de reacción o la velocidad con que se extiende del frente de reacción, que separa la zona destruida de los productos de la reacción, recibe el nombre de velocidad de propagación.

Según sea la velocidad de propagación podemos hablar de:

- Oxidación lenta
- Combustión simple.
- Combustión deflagrante o deflagración.
- Combustión detonante o detonación.
- Explosiones.

Oxidación lenta: cuando la energía desprendida se disipa en el ambiente y por consiguiente no existe reacción en cadena (oxidación del hierro).

Combustión simple: cuando la energía desprendida en parte se disipa en el ambiente y en parte se invierte en activar la mezcla, manteniendo la reacción en cadena (combustión de madera, papel, etc.) La velocidad de propagación es inferior a 1 m/seg.

Combustión deflagrante o deflagración: cuando la velocidad de propagación es superior a 1 m/seg., e inferior a la del sonido en el medio, produciendo efectos sonoros o flashes (deflagración de vapores de líquidos inflamables, mechas lentas, mezclas aéreas de polvos combustibles, etc.) Los aumentos de presión pueden alcanzar hasta 10 veces la presión inicial.

Combustión detonante o detonación: cuando la velocidad de propagación es superior a la velocidad del sonido en el medio. Los efectos sonoros son superiores (combustión de mezclas aéreas de gases y vapores en determinadas circunstancias). Los aumentos de presión pueden alcanzar hasta 100 veces la presión inicial.

Explosiones: cuando, debido a la velocidad de propagación muy rápida, se producen aumentos de presión que causan fenómenos destructivos. En este sentido las deflagraciones y las detonaciones también son explosiones.

Los fenómenos destructivos dependen de si el recinto donde se produce el fenómeno es capaz de soportar la presión producida.

La velocidad de propagación se ve influida por los siguientes factores: superficie de contacto, concentración combustible-comburente y temperatura de los productos reaccionantes. (Pág.93-103)

2.2.5.2 Factores del incendio

ROSATO 2005 determina que para que se produzca el incendio se precisa de la concurrencia de tres factores, que se han dado en llamar triángulo del fuego: combustible, comburente y fuente de calor. Actualmente se habla, más que de triángulo de fuego, de tetraedro del fuego, al introducir un cuarto factor, el de la reacción en cadena.

Tal como se puede ver en el siguiente esquema, si combustible, comburente y calor coinciden simultáneamente, la combustión se inicia, dando lugar a un desprendimiento de calor, Q , el cual es absorbido por el combustible, Q_1 , o es disipado en un ambiente, Q_2 ,

$$Q = Q_1 + Q_2$$

Dando lugar a la reacción en cadena sólo cuando $Q > Q_2$ y el calor resultante Q_1 sea suficiente para mantener la temperatura de la reacción, ya que si es pequeño, el combustible se irá enfriando hasta extinguirse.

La actuación sobre cada uno de los factores indicados, originando su supresión, resulta obligada a la hora de extinguir un incendio declarado. (189-192)

A continuación, se definen cada uno de los factores enumerados.

2.2.5.2.1 Combustible

Es toda sustancia susceptible de combinarse con el oxígeno de forma rápida y exotérmica.

VALCARCE, 2005, señala que las características del combustible las podemos clasificar de la siguiente forma:

- a. **Punto de inflamación:** temperatura mínima a la cual un líquido desprende la suficiente cantidad de vapores para que, en mezcla con el aire, se produzca la ignición mediante el aporte de una energía de activación.
- b. **Temperatura de autoignición:** temperatura mínima a la cual la sustancia debe ser calentada para iniciar o causar su propia combustión, en ausencia de chispa o llama.

Límites de inflamabilidad:

- a. **Límite inferior (LII):** concentración mínima en % en volumen de combustible en

mezcla con el aire, por debajo de la cual la mezcla es demasiado pobre para que arda.

- b. **Límite superior (LSI):** concentración máxima por encima de la cual la mezcla es demasiado rica para que arda.

Potencia calorífica: cantidad de calor que una sustancia puede desprender por unidad de masa en un proceso de combustión. (Pág.81)

2.2.5.2.2 Comburente

Es toda mezcla de gases en la cual el oxígeno está en proporción suficiente para que se produzca la combustión.

2.2.5.2.3 Energía de activación

Es la energía mínima necesaria para que se inicie la reacción. Depende del tipo de combustible y de las condiciones en las que se encuentra (presión, temperatura, concentración, grado de subdivisión, etc.)

La energía de activación es proporcionada por los «focos de ignición».

Estos focos pueden ser: eléctricos (arco eléctrico, calentamiento por resistencia, calentamiento por inducción, cargas estáticas, etc.), mecánicos (calor de fricción, calor de compresión, etc.), térmicos (chispas de combustión, superficies calientes, radiación solar, etc.), y químicos (calor de combustión, calor de descomposición, calor de soluciones, calentamiento espontáneo, etc.)

2.2.5.2.4 Reacción en cadena

Es el conjunto de sucesos, correlativos en el tiempo, que definen un incendio. Al incluir la reacción en cadena en el esquema del triángulo del fuego obtenemos el tetraedro del fuego. Se distinguen las siguientes etapas: ignición, propagación y consecuencias.

Ignición: es la conjunción de los cuatro factores enumerados, en el espacio y en el tiempo, con intensidad suficiente para provocar la inflamación del combustible. La ignición se produce cuando un combustible, en determinadas condiciones, entra en contacto con el aire y recibe la energía de activación suministrada por un foco de ignición.

Las técnicas previstas para evitar la aparición de esta primera etapa del incendio reciben el nombre de prevención.

Propagación: es la evolución del incendio en el espacio y el tiempo. Puede tener lugar por conducción, por convección, por radiación y por desplazamiento. Depende del tipo de combustible, como podemos ver en los gráficos siguientes, correspondientes al incendio de materiales sólidos y líquidos.

Según SWARTZ, 2008. Normalmente, el fuego se puede transmitir de forma vertical (entre zonas de distinto nivel) por medio de ventanas, conducciones de aire, huecos de servicio y ascensores, o de forma horizontal (entre zonas a un mismo nivel) debido a la disposición de los materiales combustibles, puertas, ventanas o huecos en paredes, desplome de elementos de separación, etc. En la propagación del incendio influye una serie de factores que podemos considerar incluidos en dos grupos: factores técnicos y factores humanos. (Pág.271)

2.2.5.2.5 Factores técnicos:

- Situación, distribución y características de los combustibles en el local.
- Carga térmica del local o sector (Mcal/m²).

$$ct = \frac{Pc \cdot K}{S}$$

siendo Ct= Carga térmica o carga de fuego

Pe = Potencia calorífica (Mcal/kg)

K = kg de combustible

S = Superficie del local (m²)

- Resistencia al fuego del local (condiciones estructurales y existencia de huecos).
- Suficiencia y adecuación de los medios de detección, alarma y extinción.
 - Mantenimiento de dichos sistemas.

2.2.5.2.6 Factores Humanos:

- Adiestramiento del personal en las técnicas de lucha contra incendios.
- Organización de la lucha contra incendios.

Consecuencias: son los daños a bienes y lesiones a personas derivadas del incendio y propagación del mismo.

Las consecuencias a personas son generalmente provocadas por la imposibilidad de evacuación y la desorientación de las personas por falta de visión, sufriendo -como consecuencia de los humos y gases de combustión- intoxicaciones, asfixias y quemaduras debidas a la temperatura.

2.2.6 Prevención y protección contra incendios

Según ASCUENAGA, 2006. Como ya se ha señalado en capítulos anteriores, se entiende por prevención, las medidas tendentes a evitar que el riesgo se actualice, y por protección las medidas tendentes a minimizar las consecuencias en caso de que el riesgo se actualice, produciéndose el incendio.

Una vez analizados los diferentes factores que intervienen en el incendio (combustible, comburente, energía de activación y reacción en cadena) y la necesidad de que se presenten de forma conjunta para que éste se produzca, se desprende que para evitar su inicio y propagación deberá actuarse:

- Retirando el material combustible.
- Disponiendo de sistemas de detección y alarma.
- Utilizando equipos y medios de extinción.
- Planificando sistemas de evacuación.

Las medidas preventivas deben comenzar a aplicarse desde la fase del proyecto o del montaje de la nave industrial, local, etcétera, que es cuando las medidas a adoptar pueden resultar más fáciles, eficaces y económicas. (Pág.189)

A continuación, se señalan brevemente las medidas de prevención contra incendios.

2.2.6.1 Situación de la industria. Diseño

Para CABALLERO, 2008. Resulta imprescindible, a la hora de fijar la situación de una nueva planta industrial, la realización de un estudio detallado, en el que se tengan en cuenta los edificios próximos existentes o por construir, su carácter industrial o de vivienda, las condiciones climáticas de la zona, abastecimiento de agua, facilidades de acceso, etc.

Deberá continuarse con el estudio del proceso del trabajo y su disposición, localización correcta de almacenes de materias primas, productos semi elaborados y acabados, etc.

Cuando no exista una completa separación entre los lugares peligrosos y el resto, se debe disponer de sectores limitadores de incendios mediante barreras verticales y horizontales resistentes al fuego.

Entre los elementos de protección horizontal más significativos, se pueden incluir: paredes cortafuegos, diques o cubetos, puertas cortafuegos, compartimentación, etc., y entre las de protección vertical: techos, eliminación de cámaras huecas y conducciones, protección de aberturas que puedan favorecer el tiro vertical, ventanas de seguridad y evacuación de humos, etc. (Pág.37)

En el diseño o fase del proyecto deberán tenerse en cuenta todas las normas y ordenanzas que puedan afectarle.

Una vez estudiada la situación, en el proyecto deberán incluirse los siguientes aspectos.

2.2.6.2 Estructura y tipo de material a emplear

BACELGA, 2008. Señala que, de acuerdo a su combustibilidad, los materiales a emplear en la construcción se clasifican en las cuatro categorías siguientes:

- a. **Materiales incombustibles o no inflamables:** aquellos que en su estado normal bajo ninguna circunstancia pueden inflamarse, carbonizarse ni reducirse a cenizas.
- b. **Materiales difícilmente combustibles o difícilmente inflamables:** aquellos que para inflamarse necesitan un contacto con las llamas, ardiendo lentamente y precisando de un aporte de calor exterior continuo.
- c. **Materiales combustibles o medianamente inflamables:** aquellos que se inflaman en contacto con las llamas en un tiempo superior a 20 seg., y continúan ardiendo después de la inflamación, sin necesidad de aporte exterior de calor.
- d. **Materiales inflamables:** aquellos que se inflaman en contacto con las llamas en un período inferior a 20 seg.

Los materiales inflamables no pueden emplearse en la construcción ni aquéllos que al arder desprenden gases corrosivos y/o tóxicos.

Según el comportamiento al fuego, los elementos constructivos se clasifican, según las cualidades exigidas, en:

- a. **Estables al fuego:** se les exige estabilidad. Se representan por EF (x) min.
- b. **Estancos al fuego:** se les exige estabilidad y estanqueidad. Se representan por F (x) min.
- c. **Parallamas:** se les exige estabilidad, estanqueidad, no emisión de gases

inflamables. Se representan por PF (x) min.

- d. Resistentes al fuego:** se les exige, además, aislamiento térmico. Se representan por RF (x) min.

El concepto de «resistencia al fuego» es muy utilizado, entendiéndose por elemento o estructura resistente al fuego durante un tiempo determinado aquella que, sometida a las condiciones determinadas por la curva de fuego (curva temperatura-tiempo estándar) en el tiempo pretendido, no disminuye su resistencia característica. (Pág.50)

2.2.6.3 Organización interna

Desde el punto de vista del riesgo de incendio, resulta de gran eficacia la ordenación correcta de los almacenes de materias primas, productos semi elaborados, elaborados y subproductos, circulación de éstos y su manejo.

Es necesario recurrir a las normas y ordenanzas de aplicación en lo relativo a almacenamiento, volúmenes máximos, superficies máximas, pasillos, etc.

Debe tenerse en cuenta el poder calorífico unitario de los productos almacenados, fijación de los volúmenes máximos por unidad de superficie, altura de pilas, etc. Con esto se tendrá una idea de la intensidad y duración que cabe esperar en caso de incendio, así como la velocidad y sentido de la propagación que nos permita programar y adoptar los medios adecuados de extinción.

2.2.6.4 Proceso de producción

El conocimiento del proceso de producción es de vital importancia para poder detectar las zonas con riesgos de incendios que puedan existir a lo largo del mismo.

Aquellos procesos productivos que incluyen la venta de servicios, merecen una atención especial por el número de visitas que recibe a diario y el riesgo potencial que generan y la dificultad para controlar sus acciones, relacionadas con el riesgo de incendio.

Deberán preverse instalaciones de extracción y ventilación adecuadas en aquellas instalaciones en las que existan operaciones que deben realizarse en atmósferas explosivas o inflamables de polvos o gases, en los que basta un pequeño foco de ignición para que el incendio se produzca.

De igual forma, debe ser estudiada la ubicación de servicios e instalaciones auxiliares (instalación eléctrica, calderas, instalaciones de vapor, etc.), y los correspondientes elementos de protección.

2.2.6.5 Medidas generales

Según GARRO, 2006. Las medidas de prevención básicas estudiadas deberán completarse con otras de tipo general, tales como:

- Eliminación de los focos de ignición, atendiendo a las protecciones y aislamientos adecuados de las instalaciones eléctricas, protección contra la electricidad estática, aislamiento de focos caloríficos y atención especial a operaciones de soldadura, separando las zonas de operación, prohibición de fumar, vigilancia, etc.
- Orden y limpieza, evitando la acumulación de sustancias que puedan ser foco de ignición.
- Creación de muros, pantallas y puertas cortafuegos, que aislen las zonas que se consideren más peligrosas. (Pág.55-56)

2.2.6.5.1 Sistemas de detección y alarma

Se entiende por detección el descubrimiento de la existencia de un incendio, inevitablemente después de que se haya iniciado.

La detección del foco del incendio es fundamental para evitar la propagación del mismo. Generalmente los incendios surgen lentamente, salvo los provocados por explosiones o inflamación rápida, acompañados de las siguientes manifestaciones: gases, humos, llamas y calor. Y es precisamente en éstas, en las que se basan los sistemas de detección de incendios.

El descubrimiento rápido de un incendio debe ir acompañado de una correcta localización, ya que de no ser así los sistemas de detección serían ineficaces.

La rápida detección y localización de un incendio puede conseguirse mediante los sistemas de detección, que tienen como misión la vigilancia permanente de los riesgos existentes.

Éstos pueden ser de dos tipos:

- Detectores humanos o recorridos de inspección.
- Detectores automáticos.

a) Detectores humanos o recorridos de inspección

Consiste en la continua vigilancia del hombre mediante la realización de recorridos o visitas periódicas de inspección. Estos recorridos resultan efectivos al terminar la jornada y durante la noche.

Otra modalidad es la vigilancia especial de todas aquellas operaciones consideradas como de riesgo de incendio.

b) Detectores automáticos

Los sistemas de detección y alarma consisten en aparatos automáticos, sensibles a las variaciones del medio ambiente, que registran, comparan y miden automáticamente los fenómenos o las variaciones que anuncian la aparición de un incendio (humos, gases, calor, llamas, etc.), transmitiendo estas señales a una central.

La eficacia de la detección dependerá fundamentalmente de la sensibilidad de los detectores y de la ubicación de los mismos. Estos detectores pueden ser:

- De gases o iónicos.
- De humos visibles (ópticos de humos).
- De temperatura fija.
- De llamas.

Detectores de humos

El humo producido por el fuego lleva en suspensión partículas de combustibles, cenizas, etc. que dan lugar a variaciones de las propiedades del aire ambiente, tales como índice de refracción, transparencia e ionización. Las variaciones de estas propiedades son recogidas por los detectores y transformadas en señales de alarma.

Estos detectores pueden ser de distintos tipos:

- a. **Detectores de gases** de combustión: los de mayor aplicación son los detectores de humo por ionización o iónicos, que detectan los gases de combustión, humos visibles o invisibles que se producen en el incendio y los detectores ópticos de humo que detectan humos visibles, basándose en la absorción de la luz por los humos de la cámara de medida o también en la difusión de la luz por los humos.
- b. **Detectores de temperatura:** detectan la temperatura. Pueden ser de dos tipos: termostáticos» y termovelocimétricos.
 - Los detectores termostáticos señalan la aparición de un incendio cuando se sobrepasa una temperatura fijada de antemano.
 - Los detectores termovelocimétricos señalan la aparición de un incendio, cuando el crecimiento de la temperatura por unidad de tiempo sobrepasa un determinado valor, normalmente 10°C/min.
- c. **Detectores de llamas:** detectan las radiaciones ultravioletas o infrarrojas que acompañan a las llamas. Son adecuados para proteger grandes espacios abiertos, desde grandes alturas.

La instalación de los detectores y de las alarmas se completa con los pulsadores manuales de las alarmas, que son accionados manualmente en caso de incendio, y con la central de señalización o cuadro de control, que está unida a las líneas de detectores y a los pulsadores de las alarmas.

2.2.6.5.2. Clasificación de los tipos de fuegos

De acuerdo con la NOM -005- STPS, NOM-102- STPS, NOM-103-STPS, NOM-104-STPS Y NOM -105-STPS, con el fin de elegir el agente extintor adecuado, los fuegos se clasifican en los siguientes tipos.

Los fuegos de la Clase E han sido eliminados de la clasificación. En los extintores con sustancias extintoras conductoras se incluyó la prohibición de ser utilizados en las instalaciones eléctricas.

2.2.6.5.3 Equipos y medios de extinción

ASCUÉNEGA, 2006. Determina que los procedimientos de extinción están basados en la eliminación de uno de los factores que componen el tetraedro del fuego.

La teoría del denominado triángulo del fuego o tetraedro del fuego condiciona la existencia de éste a la presencia de los factores que intervienen, de tal forma que la supresión de uno de ellos evitará el incendio. (Pág.190)

De acuerdo con lo expuesto, la actuación sobre el incendio conlleva la:

- Eliminación del combustible.
- Eliminación del comburente (sofocación).
- Eliminación de la energía de activación (enfriamiento).
- Eliminación de la reacción en cadena (inhibición).

2.2.6.5.4 Agentes extintores

Para lograr la extinción del incendio se recurre a los agentes extintores (agua, agua pulverizada, espuma, anhídrido carbónico, polvos y halones), que se proyectan sobre los combustibles en ignición.

Se verán brevemente las principales características de los agentes extintores citados.

a. Agua

Es la substancia extintora más utilizada. Actúa como refrigerante y como sofocante de los incendios, ya que al evaporarse produce vapor de agua que cubre el fuego, dificultando el aporte de oxígeno.

Unido a sus ventajas de economía, abundancia, disponibilidad, inocuidad, etcétera, presenta el inconveniente de que dispersa el incendio en líquidos y sólidos subdivididos, produce daños considerables y no puede utilizarse donde exista riesgo eléctrico.

Puede ser utilizada bien a chorro o pulverizada mediante difusores que la reducen a gotas muy finas favoreciendo su evaporación y, por consiguiente, la refrigeración.

La adición al agua de un espumante especial en pequeñas proporciones (3-6%) forma el agua ligera, semejante a las espumas, que utilizadas en fuegos de líquidos inflamables provoca la extinción del incendio por sofocación.

b. Espumas

Según la National Fire Protection Association (NFPA), son burbujas de aire o gas, en base generalmente acuosa, que flotan en las superficies de los líquidos debido a su baja densidad, impidiendo que el combustible continúe en contacto con el aire. También puede utilizarse en los fuegos con brasas, debido al alto porcentaje de agua que tiene en su composición.

La espuma puede ser química (generada por reacción química) o física (generada por la mezcla de un producto espumógeno, agua y aire, con productos estabilizadores de la espuma).

Presenta el inconveniente de no poder ser utilizada en fuegos eléctricos (excepto la espuma de alta expansión) y ser muy corrosiva.

Según el índice de expansión (IE = volumen de espuma generado/ volumen líquido empleado) las espumas se clasifican en:

- De baja expansión (IE = 10:1).
- De media expansión (IE = 100:1).
- De alta expansión (IE = 1000:1).

c. Anhídrido carbónico

Según la National Fire Protection Association (NFPA), es un gas que se licúa por compresión y enfriamiento debiéndose almacenar en recipientes adecuados, ya que su presión es de 60 atmósferas a temperatura ambiente. Al descargar el CO_2 fuera del recipiente se expande, produciéndose una especie de nieve conocida como nieve carbónica, la cual actúa como sofocante. Al igual que el polvo normal, tampoco el CO_2 apaga las brasas.

Frente a la ventaja de no ser tóxico, su aplicación a fuegos eléctricos (no produce daños ni deterioros, sale auto impulsado, etc.), presenta los inconvenientes de no poder aplicarse a fuegos con brasas, ser poco efectivo en exteriores y producir asfixia en porcentajes superiores al 4%.

d. Polvos

Se emplean tres tipos de polvos:

- Polvo normal B, C.
- Polvo antibrasa A, B, C (polivalente).
- Polvos especiales.

Según la NFPA, básicamente los polvos normales y polivalentes contienen sales metálicas con algunos aditivos, siendo el bicarbonato sódico o potásico el componente básico de los polvos normales.

Estos últimos, además de tener buenas cualidades extintoras, son buenos inhibidores (impiden la reacción en cadena) actuando como sofocantes. Los antibrasa añaden a las cualidades anteriores la de ser refrigerantes, y los

especiales, por sus propiedades particulares, se aplican también en fuegos especiales.

Frente a la ventaja de ser aplicables a fuegos eléctricos y no ser tóxicos, presentan b -conveniente de no poder utilizarse en máquinas o instalaciones delicadas y tener: r gro de reactivación del fuego al cesar el aporte de polvo.

e. Halones

Según la National Fire Protection Association (NFPA), son hidrocarburos halogenados (hidrocarburos en los que uno o más átomos de hidrogeno han sido sustituidos por átomos de halógenos, F, Cl, Br y I). Los halones más utilizados son:

- Halón 1211 (difluoromonoclorobromo metano).
- Halón 1301 (trifluorobromo metano).
- Halón 2402 (tetrafluordibromo etano).

La National Fire Protection Association (NFPA) que los halones son muy buenos inhibidores y sofocantes, muy limpios, no corrosivos y no conducen la electricidad, aunque presentan los inconvenientes de su ligera toxicidad, su no aplicación a fuegos con brasas y su elevado costo. (Pág.148).

Su principal aplicación está en instalaciones delicadas (centros de proceso de datos, archivos, museos, comunicaciones, etc. y en recintos pequeños en los que se detecte un fuego con rapidez. Por su mayor tensión de vapor, el halón 1301 se utiliza básicamente en instalaciones fijas por inundación.

En la actualidad, debido a su influencia en el deterioro de la capa de ozono, se está dejando de fabricar y comienza a ser sustituido por otros productos.

2.2.6.5.5 Sistemas de extinción

2.2.6.5.5.1 Equipos portátiles (extintores)

Según la National Fire Protection Association (NFPA) son recipientes cerrados que contienen en su interior una sustancia extintora que puede ser proyectada y dirigida sobre un fuego por la acción de una presión interior. Esta presión puede obtenerse por una compresión previa permanente, por una reacción química o por la liberación de un gas auxiliar.

Los extintores móviles se pueden clasificar atendiendo a diferentes criterios, como se indica a continuación.

En el cuadro de la página siguiente se incluyen diferentes tipos de extintores, señalando sus aplicaciones, extraídas de la norma N° 10 de la tabla de la National Fire Protection Association.

Una vez clasificados los distintos tipos de extintores, se señalarán brevemente algunas normas y datos de interés acerca del funcionamiento, emplazamiento, distribución, etcétera, de los extintores portátiles. Se recomienda en cada caso concreto, recurrir a la normativa específica de aplicación.

- a. Deberán mantenerse a plena carga, en condiciones de funcionamiento y colocados en lugares adecuados.
- b. Deberán situarse visiblemente colocados en lugares de fácil acceso, generalmente en lugares de paso y próximos a puertas, manteniendo a su alrededor un área libre de obstáculos.
- c. Cuando no puedan colocarse en un sitio visible, deberá preverse una señal que indique su localización y el uso al que se destinan.
- d. Los extintores estarán identificados por el agente extintor que contiene y la clase de fuego contra el que debe aplicarse.
- e. Su emplazamiento será vertical, a una altura de 1.2 m desde el suelo a la base del extintor.
- f. Deberán someterse a inspecciones periódicas para verificar su estado de carga, existencia de daños por corrosión y realizar ensayos hidrostáticos.
- g. En la elección del extintor deberá tenerse en cuenta la naturaleza del combustible o clase de fuego, el grado de riesgo existente, las condiciones

ambientales, la toxicidad del agente, la eficacia del extintor, etc.

h. Se situará un extintor cada 100-125 m² de superficie, dependiendo de la normativa, sin que pueda haber menos de 2 extintores por piso, y de forma que la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto a la zona del extintor adecuado más próximo sea de 25 m para fuego de tipo A x 15 m para fuego de tipo B.

2.2.6.5.5.2. Instalaciones fijas

Se entiende por instalaciones o sistemas fijos los formados por una red de tuberías, tanques de almacenamiento del agente extintor, equipos y elementos terminales que cubren permanentemente las zonas donde se localice algún riesgo de incendio.

Estas instalaciones pueden ser de distintos tipos:

- a. Según el sistema de accionamiento: manual o automático (sprinklers).
- b. Según la substancia extintora: sistema de agua, de espuma, de CO₂, de polvo seco, de halones.
- c. Según la zona de actuación: parcial o por inundación total.
- d. Según el modo de aplicación: sistemas semifijos, fijos o móviles.

Los más extendidos son los sistemas de agua, destacando como los más frecuentes los de columna seca, los de boca de incendios equipados (BIE), los de hidrantes exteriores, los de extinción por rociadores automáticos, los de agua pulverizada, los de extinción por polvo y los de agentes extintores gaseosos.

Sistemas de columnas secas: formados por una canalización de acero vacía, para uso exclusivo de los bomberos, con bocas en cada piso, con acoplamiento para manguera y una toma de alimentación a la fachada.

Sistemas de hidrantes exteriores: compuestos por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para agua de alimentación y los hidrantes

exteriores necesarios. Pueden ser del tipo de columna hidrante al exterior (CHE) o hidrante de arqueta (boca hidrante)

Sistemas de bocas de incendio equipadas: es una instalación formada por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para la alimentación del agua y las bocas de incendio equipadas (BIE) necesarias.

Sistemas de extinción por rociadores automáticos (sprinklers): son instalaciones automáticas fijas muy utilizadas, ya que permiten detectar y apagar el fuego.

Están formadas por una red de tuberías extendidas por toda la zona a proteger y un conjunto de rociadores, o sprinklers, que distribuyen el agua en forma de lluvia de manera individualizada, cuando se alcanza una temperatura determinada. Cada sprinkler cubre una superficie aproximada de 9-16 m².

De acuerdo con lo expuesto por Ubeda Gazquez, R en su obra Ingeniería de Protección contra incendios, el grado de seguridad de protección contra incendios viene dado por el mayor o menor tiempo disponible de un sistema para controlar un incendio. El grado de seguridad aumenta a medida que disminuye el tiempo necesario para controlar el incendio.

De acuerdo con lo expuesto y una vez estudiados los diferentes sistemas de detección y extinción, se puede considerar los siguientes supuestos de protección del riesgo:

- Utilización de extintores y equipos portátiles (a).
- Utilización de detectores de incendios (b).
- Utilización de sistemas fijos sin agente extintor propio (c).
- Utilización de sistemas fijos con agente extintor propio (d).
- Utilización de sistemas fijos automáticos (e).

La seguridad de la instalación aumenta a medida que se avanza en las diferentes situaciones expuestas, si bien lógicamente también aumentará el costo de los sistemas utilizados en cada una de ellas.

2.2.6.6 Inspecciones de seguridad contra incendios

Una vez estudiada toda la problemática acerca del riesgo de incendio, se puede abordar la forma de realizar la inspección de seguridad. Ésta se puede sintetizar en las siguientes fases:

- Estudio de los datos de partida.
- Análisis de los factores de incendio.
- Valoración del riesgo de incendio.
- Propuestas de soluciones.

2.2.6.6.1 Estudio de los datos de partida

Para ello será preciso recabar información acerca de:

- a. Planos generales de distribución.
- b. Proceso de fabricación.
- c. Materias primas utilizadas y productos acabados.
- d. Fuentes de energía utilizadas.
- e. Número de personas expuestas al riesgo.
- f. Tiempo previsible de intervención de los bomberos.
- g. Medios disponibles.
- h. Organización de la lucha contra incendios.
- i. Establecimiento de planes de evacuación y/ o emergencia, etc.

2.2.6.6.2 Análisis de los factores de incendio

Se analizan, siguiendo el proceso de trabajo, y para cada una de las distintas secciones, los factores relativos a:

- a. **Combustibilidad de los materiales presentes:**

- Materias primas y productos acabados.
- Cantidades presentes y ubicación.
- Carga térmica.
- Almacenaje de productos acabados y materias primas.
- Eliminación de productos de desecho, etc.

b. Focos de ignición:

- Características del proceso y fuentes de calor.
- Equipos e instalaciones eléctricas.
- Existencia de focos químicos, mecánicos, eléctricos, etc.

c. Propagación del fuego y humos:

- Medios de extinción.
- Compartimentación.
- Características estructurales.
- Organización de la lucha contra incendios.

d. Consecuencias:

- Evacuación (plan de evacuación y vías de circulación).
- Valor económico de las materias contenidas (materiales, maquinaria, etc.)
- Número de personas expuestas.

2.2.6.6.3 Valoración del riesgo de incendio

A la vista de los factores analizados se podrá determinar el riesgo existente, tanto para que el fuego se inicie, como para que se propague, y las consecuencias previsibles.

Se puede recurrir además a utilizar alguno de los criterios de evaluación analíticos que se estudiarán en el siguiente capítulo (Gretener, G. Purt, etc.)

2.2.6.6.4 Propuesta de soluciones

El resultado de la evaluación del riesgo de incendio permitirá establecer las medidas de prevención y protección a adoptar, a fin de dotar a la instalación de un elevado grado de seguridad contra incendios, acorde con las disponibilidades económicas de la empresa.

2.2.7 Riesgos de incendio y explosiones

2.2.7.1. Evaluación del riesgo de incendio.

La evaluación del riesgo de incendio resulta fundamental a la hora de adoptar las medidas de prevención y protección necesarias en cada caso, ya que éstas deberán estar acordes con el riesgo detectado. No obstante, conviene fijar previamente cuáles son los objetivos que se persiguen con la evaluación, para lo cual habrá que determinar:

- a. El riesgo de que el incendio se inicie.
- b. El riesgo de que el incendio se propague y las posibles consecuencias de la propagación:
 - Las consecuencias materiales que se derivan para la empresa.
 - Las consecuencias materiales y humanas que se deriven a terceros cuando el incendio supere los lindes de la propiedad.
 - Las consecuencias humanas al personal que se encuentre en la empresa (trabajadores o visitantes accidentales).

El riesgo de que el incendio se inicie o se propague viene determinado por las medidas de prevención no adoptadas. La mayoría de los incendios tienen su origen en la no adopción de medidas simples de prevención, existiendo sólo un bajo porcentaje de riesgo que no puede ser totalmente anulado, por lo que únicamente este riesgo residual es el que debe ser tenido en cuenta en el cálculo del riesgo de incendio.

Las consecuencias materiales y humanas deben ser impedidas con la normativa legal existente, determinando la peligrosidad de la industria, imprescindible para conocer las condiciones peligrosidad-ubicación, a fin de garantizar que

ésta quede reducida a sus lindes en caso de que el incendio se desarrolle, y las consecuencias del mismo alcance a terceros.

Las consecuencias humanas cuando se inicia un incendio dependerán fundamentalmente de la existencia de vías de evacuación señalizadas y en número y dimensiones suficientes, así como de la existencia de un correcto plan de evacuación. No deben olvidarse otras circunstancias tales como rapidez de la propagación del fuego, o características especiales del personal a evacuar (hospitales, hoteles, grandes almacenes, escuelas, etc.), que indudablemente agravan el problema.

Para que el incendio se inicie y se propague deben darse una serie de circunstancias o factores, cuya existencia y disposición influyen notablemente, pudiendo considerarles agrupadas en:

- a. Factores que potencian el inicio.
- b. Factores que potencian la propagación y las consecuencias materiales.
- c. Factores que limitan la propagación y las consecuencias materiales.

Entre los factores que potencian el inicio, se pueden incluir la peligrosidad del combustible (dada por su inflamabilidad y facilidad de reacción en cadena), y el riesgo de activación, motivado por la forma de manejar y transportar el combustible y las posibles causas de focos de ignición (agresividad de las instalaciones o acciones humanas).

Entre los factores que potencian la propagación y las consecuencias materiales se incluyen la carga térmica, tanto del inmueble como del contenido, las dificultades de lucha contra incendios (necesidad de equipos especiales de extinción, dificultad de acceso a los bomberos, generación de humos, etc.), incluyendo, además, en el caso de las consecuencias materiales, la corrosión de los humos, el valor económico y la vulnerabilidad de los productos contenidos en el inmueble.

Entre los factores que limitan la propagación y las consecuencias materiales, se pueden citar los sectores cortafuegos para impedir que el incendio se propague a sectores próximos, los exutorios de humos o ventanas, que facilitan la evacuación de humos y avivan el fuego, por lo que sólo deben ser utilizados cuando se inicie la extinción por medios adecuados, y el plan de lucha contra incendios, en el que la compartimentación y/o la separación por distancia resultan de vital importancia.

Otros factores a considerar podrían ser: medios de alarma, de materiales de lucha, preparación y dotación de medios humanos de lucha contra incendios, dotación y tiempos de intervención de bomberos, empleo de medios de detección, etc. (Pág.225-234)

2.2.7.2. Métodos de evaluación del riesgo de incendio

Aunque existen numerosos métodos de evaluación numérica del riesgo de incendio (Edwin E. Smith, G. A. Herpol, Factores a, Riesgo Intrínseco, Coeficiente *K*, Gre-tener, Gustav-Purt, etc.), sólo pasaremos a comentar algunos de ellos (los más utilizados) por entender que su estudio en profundidad no debe ser objeto de un texto de alcance general. Se destacará el método de Gretener, el más completo para la valoración de riesgos industriales en cuanto a los factores analizados, y su influencia tanto sobre el peligro potencial como sobre las medidas de control.

2.2.7.2.1. Valoración del grado de riesgo intrínseco

Se comenzará por definir los siguientes conceptos:

a. Carga de fuego unitaria

La carga de fuego unitaria de un sector de incendio se obtiene mediante la expresión:

$$Q = \frac{\sum_1^i kgi. Pci}{S}$$

Se tendrán en cuenta los materiales combustibles que forman parte de la construcción, las necesarias para la explotación de los locales y las sustancias almacenadas.

b. Carga de fuego ponderada

La carga de fuego ponderada se calcula mediante la expresión 2:

$$Qp = \frac{\sum_1^i Kgi \cdot Pci \cdot Ci}{S}$$

Siendo, Qp = Carga de fuego ponderada (MJ/m² o Mcal/m²)

Ci= Coeficiente a dimensional que pondera el efecto que sobre la carga de fuego tiene la diferente peligrosidad de los productos combustibles existentes en el establecimiento industrial, por su inflamabilidad o explosividad, según la siguiente escala

c. Carga de fuego corregida

La carga de fuego corregida se obtiene mediante la expresión:

$$Qc = Qp - Ra$$

Siendo Ra un coeficiente adimensional que pondera el riesgo de activación inherente a actividad industrial según la siguiente escala:

La valoración del grado de riesgo intrínseco se realiza a partir del valor que alcance la carga de fuego corregida.

2.2.7.2.2 Método del coeficiente K

Este método, al igual que el método de los factores a, tiene como finalidad determinar para un sector, en función al riesgo del mismo, las condiciones precisas de aislamiento para garantizar, en caso de que el incendio se desarrolle en su interior, que sus consecuencias queden confinadas. No se trata, pues, de un método de evaluación del riesgo de incendio, sino un método de aislamiento del mismo.

Resulta de gran utilidad para cuando se desea confinar la peligrosidad de procesos especialmente arriesgados (almacenes, o industria-industria o industria-vivienda), para evitar que el incendio sobrepase los lindes de la industria.

El aislamiento de riesgos puede conseguirse, situándolos a una distancia conveniente, o bien separándolos por elementos resistentes al fuego (RF), combinados con cortinas de agua.

a. Separación por distancia

La distancia mínima que debe separar dos riesgos se calcula utilizando la expresión, en metros:

$$D=a- C+1.5 \text{ o } D= b- C+1.5$$

Los valores obtenidos para la distancia D, pueden disminuirse dependiendo del tipo de protección de la pared exterior.

Si no existen bomberos profesionales en la empresa o en la localidad, los valores de D deberán aumentarse hasta tres veces los obtenidos por el método descrito.

b. Separación por elementos resistentes

La resistencia al fuego de los elementos de separación se calculará por la expresión:

$$RF (\text{minutos}) = \frac{Qt \cdot k}{4}$$

Siendo Qt la carga térmica o carga de fuego, calculada como ya hemos indicado, y K un coeficiente reductor ($0.2 \cdot -1$) que se obtiene a partir de la suma de los índices de valoración, correspondiente a diferentes factores altura y superficie del sector, actividad desarrollada, distancia al edificio más próximo y plan de lucha contra incendios.

2.2.7.2.3. Método de Gretener

Este método, el más completo de valoración de riesgos industriales, sólo es aplicable cuando se han adoptado las medidas de prevención mínimas y no hace incidir factores como vías de evacuación suficientes y peligrosidad para el contorno del riesgo evaluado, que debe ser solucionado de forma prioritaria e inexcusable.

a. Fundamento del método

Este método se basa en la determinación del riesgo de incendio efectivo resultado del producto del peligro global B, por un factor A, o peligro de activación (0.85-1.8):

$$R=B \cdot A, \quad \text{siendo} \quad B = \frac{P}{M}$$

El valor de P representa el peligro potencial, producto de todos los factores peligro y producto de todos los factores de protección. Se calculan P y M mediante las expresiones:

$$P = \overbrace{q \cdot c \cdot r \cdot k}^{(1)} \cdot \overbrace{i \cdot e \cdot g}^{(2)}$$

Donde cada uno de los factores se encuentra tabulado en función de datos técnico estadísticas de incendios, experiencias y reglas de la técnica de prevención:

$$M=N \cdot S \cdot F$$

Siendo N = Medidas normales de protección.

S = Medidas especiales de protección.

F = Medidas de protección estructural.

b. Criterio de valoración. Prueba de suficiente seguridad contra incendios

El método recomienda fijar un valor admisible (ñu) o riesgo de incendio aceptado partiendo de un riesgo normal ($Rn = 1 \cdot 3$), corregido por medio de un factor que tiene en cuenta el mayor o menor peligro para las personas (PH).

$$Ru = Rn \cdot PH \text{ (Riesgo de incendio aceptado)}$$

$$Rn = 1 \cdot 3 \text{ (Riesgo de incendio normal)}$$

Siendo, $PH < 1$ Si el peligro para las personas es elevado.

= 1 Si el peligro para las personas es normal.

> 1 Si el peligro para las personas es bajo.

En las construcciones industriales con ocupación normal el valor de $PH= 1$, pudiendo ser > 1 en zonas poco accesibles ocupadas por unas cuantas personas que conocen bien los lugares (almacenes).

De la comparación entre el riesgo efectivo de incendio R y el riesgo aceptado Ru , podemos deducir si la seguridad contra incendios es o no suficiente.

Si $R < Ru$ existe seguridad contra incendios suficiente.

Si $R > Ru$ existe seguridad contra incendios insuficiente.

O bien expresado en función de γ (seguridad contra incendios).

$$\gamma = Ru/R$$

Si $\gamma < 1$ la edificación o el compartimento cortafuego está insuficientemente protegido contra incendios, y habrá que adoptar sistemas de protección adaptados a la carga de incendio, controlándolos por medio del método descrito.

2.2.7.2.4. Método de Gustav-Purt

Este método presenta el mismo campo de aplicación que el método Gretener, siendo utilizado para la obtención de soluciones rápidas de orientación.

Este método tiene en cuenta que el fuego se produce en el contenido y en los edificios.

El riesgo del edificio (GR) se centra en la posibilidad de la destrucción del inmueble, motivada por dos factores fundamentales: intensidad y duración del incendio y resistencia de la construcción.

Para su cálculo se utiliza la expresión:

$$GR = \frac{(Qm \cdot c + Qi) \cdot B \cdot L}{W \cdot Ri}$$

De donde se desprende que el GR es directamente proporcional, y por consiguiente aumentan el peligro a los factores Qm , Qi , B , L y c .

siendo, Qm = Coeficiente de carga térmica del contenido.

Qi = Coeficiente de carga térmica del inmueble.

B = Coeficiente correspondiente a la situación e importancia del sector cortafuego.

L = Coeficiente correspondiente al tiempo necesario para iniciar la extinción.

C = Coeficiente de combustibilidad.

E inversamente proporcional y, por consiguiente, disminuyen el peligro a los factores W y R_i .

Siendo, W = Coeficiente de resistencia al fuego de la estructura portante

R_i = Coeficiente de reducción del riesgo.

El riesgo del contenido está constituido por los daños personales y materiales ocasionados a personas y cosas que se encuentren en el interior del edificio.

Para su cálculo se utiliza la expresión:

$$IR=H. D \cdot F$$

Donde, H = Coeficiente de daño a personas.

D = Coeficiente de peligro para los bienes.

F = Coeficiente de influencia del humo.

La obtención de los valores de GR e IR , a partir de los factores señalados, los cuales se encuentran tabulados, permite una vez llevado al siguiente gráfico, obtener de forma rápida las medidas de detección y extinción más adecuadas al riesgo evaluado, dependiendo de la zona del diagrama en la que se encuentren las rectas $X=Ire$ $Y=GR$.

A continuación se verán las tablas de factores y el diagrama de G. Purt.

2.2.8 Evacuación

2.2.8.1 Criterios técnicos

Se entiende por evacuación la acción de desalojar un local o un edificio en el que se ha presentado un incendio o cualquier otra emergencia.

Las cifras de pérdidas humanas como consecuencia de las circunstancias que rodean los incendios en los edificios son muy elevadas, motivadas en gran parte por insuficientes vías de evacuación, o que éstas hayan sido inutilizadas por el fuego o el humo, quedando las personas atrapadas en ellas.

Para reducir estos problemas, se utilizan las técnicas de evacuación, con el fin de planificar y facilitar el desalojo de los edificios en los que se haya producido un incendio. Para que sean efectivas y cumplan con su cometido, la evacuación debe realizarse en el menor tiempo posible y en el momento oportuno para que cuando aparezcan las llamas o humos, las personas ya hayan sido desalojadas. Para lograr este objetivo se precisa de un plan de evacuación.

En este plan de evacuación distinguiremos dos aspectos diferentes:

- a. Una componente técnica que comprende la detección, alarma y señalización de los accesos o caminos de evacuación suficientes, racionales y estancos al humo y las llamas.
- b. Una componente humana que optimice la utilización de la componente técnica, mediante la organización y/o preparación de las personas afectadas por la evacuación.
- c. El manual de autoprotección tiene como objetivo la preparación, redacción y aplicación del Plan de Emergencia que comprende la organización de los medios humanos y materiales disponibles para la prevención del riesgo de incendio o de cualquier otro equivalente, así como para garantizar la evacuación y la intervención inmediata.

El contenido simplemente orientativo, del manual dado su carácter voluntario para las empresas, debe recoger las bases técnicas para alcanzar los siguientes objetivos:

- a. Conocer los edificios y sus instalaciones (contenidos y contenido), la peligrosidad de los distintos sectores y los medios de protección disponibles, las carencias existentes según la normativa vigente y las necesidades que deban ser atendidas prioritariamente.
- b. Garantizar la fiabilidad de todos los medios de protección y las instalaciones generales.
- c. Evitar las causas y el origen de las emergencias.
- d. Disponer de personas organizadas, formadas y adiestradas que garanticen rapidez y eficacia en las acciones a emprender para el control de las

emergencias.

- e. Tener informados a todos los ocupantes del edificio de cómo deben actuar ante una emergencia y en condiciones normales, para su prevención.

De los objetivos señalados podrán excluirse algunos de ellos en los que casos en que el riesgo intrínseco industrial obtenido, tal como se ha indicado, sea bajo o medio.

Deberá, asimismo, hacer cumplir la normativa vigente sobre seguridad, facilitar las inspecciones de los Servicios de la Administración y preparar la posible intervención de los recursos y medios exteriores en caso de emergencia (bomberos, ambulancias, policía, etc.)

Para cumplir los objetivos fijados, el Plan de Autoprotección, comprende los siguientes documentos:

- **Documento Nº 1:** Evaluación del riesgo. Enunciar y valorar las condiciones de riesgo de los edificios en relación con los medios disponibles, debiendo incluir el mapa de riesgo en el que se indiquen las zonas especiales de riesgo (almacenes, salas de caldera, centro de transformación, archivos, etc.)

- **Documento Nº 2:** Medios de protección. Determinar los medios materiales y humanos disponibles y precisos. Se definirán los equipos y sus funciones y otros datos de interés para garantizar la prevención de riesgos y el control inicial de las emergencias que ocurran.

- **Documento Nº 3:** Plan de emergencia. Contemplar las diferentes hipótesis de emergencia y planes de actuación para cada una de ellas y las condiciones de uso y mantenimiento de instalaciones.

- **Documento Nº 4:** Implantación. Consiste en el ejercicio de la divulgación general del plan, la realización de la formación específica del personal

incorporado al mismo, la realización de simulacros, así como su revisión para su actualización, cuando proceda.

Entre los aspectos fundamentales a considerar en la evacuación se incluyen:

- a. Tiempo de evacuación.
- b. Caminos de evacuación.
- c. Dimensionado de las vías de evacuación.
- d. Señalización de las vías de evacuación.

A continuación, se comenta cada uno de ellos.

2.2.8.1.1. Tiempo de evacuación

Se entiende por tiempo de evacuación el tiempo total empleado en la misma, desde que se detecta el incendio hasta que la última persona haya sido desalojada de forma rápida y eficaz.

Este tiempo de evacuación puede considerarse subdividido en:

a. Tiempo empleado en la detección, alarma y retardo, que puede ser calculado en función del tipo de instalación de detección y alarma, señalización de vías de evacuación y preparación del personal.

b. Tiempo propio de la evacuación que puede igualmente calcularse en función de los diseños de los caminos de evacuación y el número y preparación de las personas a evacuar.

No obstante, existirá un tiempo de evacuación no evaluable, relativo a una falta de racionalidad en el diseño de las vías de evacuación, que además de potenciar situaciones de pánico puedan anular la evacuación al quedar cortadas las vías por las llamas o inundadas por los humos.

$T_{\text{evacuación}} = T_{\text{detección}} + T_{\text{alarma}} + T_{\text{retardo}} + T_{\text{propia evacuación}}$

El tiempo total de evacuación expresado por la ecuación anterior puede representarse de acuerdo con el siguiente gráfico y calcularse mediante datos.

2.2.8.1.2. Caminos de evacuación

Se entiende por caminos de evacuación aquellos accesos o vías no obstruidos que conducen desde un punto del edificio hasta una zona exterior al mismo donde no lleguen las consecuencias del incendio.

Se pueden considerar: ancho de salidas, recorrido de salidas y recorridos de salida única.

Aparte de que en la normativa específica se señalan datos más concretos sobre el tema, se tratarán de señalar algunos aspectos generales que deberán tenerse en cuenta en el diseño de las vías de evacuación:

El número de vías de evacuación habrá de ser diseñado racionalmente, en número y dimensiones suficientes para permitir el paso por ellas de todas las personas en el tiempo previsto para la evacuación (dependiendo del tipo de local, ocupación, destino, características del fuego, etc.)

Sólo se permitirá una salida en los casos previstos en la NOM-001-STPS, Reglamento de Construcción. Para una ocupación de más de 100 personas, se requieren dos salidas como mínimo.

Deberán construirse y situarse de forma que no se vean afectadas por las llamas o humos durante el tiempo previsto para la evacuación. Los accesos a las vías de evacuación deberán estar perfectamente señalizados y libres de obstáculos.

Deberán conducir directamente al exterior o cualquier zona segura fuera del alcance del fuego.

Cuando varias vías de anchuras A_1 , A_2 , A_3 , converjan en otra vía la anchura la suma de las que confluyen en ella.

La anchura útil de las vías de evacuación deberá ser constante a lo largo de un camino y en todo caso creciente, sin que la apertura de la puerta pueda mermar la anchura útil de la vía en que descargue.

Las puertas que den acceso a un camino de evacuación deben abrir en el sentido de la circulación.

Las escaleras que sirvan a plantas cuya altura de evacuación sea mayor de 15 metros, deberán ser protegidas.

2.2.8.1.3. Dimensión de las vías de evacuación

Las vías de evacuación de un edificio deberán dimensionarse en función del grado de ocupación real máxima existente o previsible.

Ancho de salidas: el ancho parcial o total se determina en función de la ocupación asignada y según el criterio de cálculo que se detalla en la NOM-001-STPS, Reglamento de Construcción, distinguiendo ancho de salidas del edificio o vías horizontales y anchos de escaleras.

Puertas, pasos y pasillos: 1 m de ancho por cada 200 personas.

Escaleras protegidas: cumplirán con la condición:

$$P < 3S + 160^a$$

siendo, P = N^o de ocupantes asignados.

S = Superficie útil del recinto.

A = Anchura de la escalera.

- Escaleras no protegidas: P= 160 A

Recorridos de salida: La longitud del recorrido desde todo origen de evacuación hasta alguna salida, está limitado a 45 metros si se cuenta con recorrido de salida alternativo.

Recorridos de salida única: La longitud del recorrido desde todo origen de evacuación hasta algún punto desde el que partan al menos dos recorridos alternativos será inferior a 15 metros.

2.2.8.1.4. Señalización de las vías de evacuación

Para que el plan de evacuación pueda ser eficaz, es preciso informar a las personas de qué vías de evacuación han de seguir en caso de emergencia, máxime si se trata de lugares o zonas no conocidas por las personas que transitan por ellas.

2.2.9 Organización de la seguridad contra incendios

La organización de la seguridad contra incendios debe concebirse desde la fase de anteproyecto, ya que su ubicación puede depender de algunos factores de seguridad contra incendios (parque de bomberos próximo, comunicaciones, proximidad a zonas forestales, posible propagación del fuego a empresas colindantes, abrigo de los vientos, etc.)

Ya en la fase de proyecto deberán tenerse en cuenta las normas establecidas de aislamiento de riesgos y el empleo de medidas técnicas adecuadas de prevención y protección.

Por último, en la fase de funcionamiento normal habrá que disponer de una organización que permita así anular el riesgo de incendio, previa evaluación del mismo, como hacer frente a una hipotética situación de emergencia, para lo cual la empresa deberá contar con el correspondiente plan de emergencia.

Será misión del plan de emergencia: detectar el incendio, transmitir la alarma y luchar contra el fuego con los medios de primera intervención. Se debe prever para ello: gravedad de la emergencia, medios humanos propios disponibles, ayudas exteriores, costo económico de las posibles pérdidas, medios técnicos de que se dispone, etc.

2.2.10 Normatividad

En este apartado se hace mención a la legislación y normativa española que de forma general hace referencia a los diferentes aspectos relativos a la prevención y protección de incendios que se han estudiado.

a. Reglamentación del ámbito nacional

- Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente. Decreto 2393.
- Instrumento Andino de Seguridad y salud en el Trabajo Decisión 584.
- Reglamento de los servicios médicos de las empresas. Acuerdo Ministerial 1404.
- Convenio No 121 DE LA OIT relativo a las prestaciones en caso de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.
- Reglamento de Seguridad para la construcción y obras Públicas. Acuerdo Ministerial No 011, PUBLICADO EN EL Registro oficial No. 253 del 9 de febrero de 1998
- Reglamento de prevención contra incendios.

b. Normalización

En el campo de la prevención y protección contra incendios tiene gran importancia el conocimiento de las normas nacionales, dentro de las cuales podemos considerar:

- a. Normas de empresas (establecidas para una empresa e industria determinada o grupo de ellas). Reglamento de Prevención, Mitigación y Control de Incendios.
- b. Normas INEN 439 (Señales y Símbolos de Seguridad) y 440 (Colores de identificación de Tuberías).
- c. NTE ISO 13943, 2006 Protección contra Incendios. Vocabulario
- d. RTE 006:2005 Extintores portátiles para la protección contra incendios.
- e. NFPA, Norma 101, Código de Seguridad Humana.
- f. NFPA, Norma 600, Normas sobre brigadas privadas contra incendios.
- g. Normas oficiales (establecidas por organismos oficiales con competencia en la materia). Reglamento de Prevención, Mitigación y Control de Incendios.

2.3. Marco conceptual

2.3.1. Definición de términos básicos

Accidente mayor. - Engloba todos riesgos originados por eventos naturales o tecnológicos que muchas veces a pesar de tomar las medidas preventivas

estos se presentan causando daños que generalmente sobrepasan la capacidad de respuesta de la comunidad, empresa.

Triángulo de fuego.- o triángulo de combustión es un modelo que describe los tres elementos necesarios para generar la mayor parte de los [fuegos](#): un [combustible](#), un [comburente](#) (un [agente oxidante](#) como el [oxígeno](#)) y [energía de activación](#). Cuando estos factores se combinan en la proporción adecuada, el fuego se desencadena.

Tetraedro de fuego. - Los cuatro elementos necesarios para que tenga continuidad y propagación de un fuego forman el tetraedro del fuego. Estos elementos son: Tetraedro del fuego, combustible, [Comburente](#), [Energía de activación](#) y [Reacción en cadena](#)

Alarma. - Señal óptica y/o acústica que reclama la atención e intervención del personal, para un servicio de emergencia.

Calor. - Sensación que se experimenta ante una elevación de temperatura. Física. - Energía que pasa de un cuerpo a otro y es causa de que se equilibren sus temperaturas. Física. - Cantidad de calor que por átomo gramo necesita un elemento químico para que su temperatura se eleve un grado centígrado.

Caloría. - Cantidad necesaria de energía térmica para elevar la temperatura de un gramo de agua a un grado centígrado (Celsius).

Carga de fuego. - Es el poder calorífico total de las sustancias combustibles por unidad de superficie del sector de incendio considerado. Se expresa en megacalorías por metro cuadrado; $Mcal/m^2 = 1000kcal/m^2$.

Comburente. - Se dice del cuerpo que, al combinarse con otro, provoca la combustión de este último.

Combustibilidad. - Propiedad que tienen los cuerpos en general, de seguir quemando después de ser encendidos, sin que para ello les sea necesario, la adición de más calor.

Combustible. - Cualquier material capaz de experimentar combustión en su masa.

Combustión. - Fenómeno producido por la combinación de un material combustible con el oxígeno u otro gas comburente. La combustión es una reacción química en la cual generalmente se desprende una gran cantidad de calor y luz

Contingencia. - Posibilidad de que algo suceda o no suceda. Son los recursos técnicos y humanos para controlar el incendio.

Control de incendio. - Dominio de la magnitud del incendio, limitando su propagación.

Dióxido de carbono (CO₂).- Agente extintor de alto grado de efectividad y diversas aplicaciones y su poder extintor reside en su capacidad de sofocación y enfriamiento del fuego eliminando o diluyendo el oxígeno.

Emergencia. - Situación de peligro o desastre que requiere una acción inmediata

Evaluación del riesgo. - Proceso integral para estimar la magnitud del riesgo y la toma de decisión si el riesgo es tolerable o no.

Extintidor. - Agente o elemento utilizado para dificultar la combustión, contenida en los extintores.

Extintor. - Aparato para extinguir incendios, que por lo común arroja sobre el fuego un chorro de agua o de una mezcla que dificulta la combustión. Es el envase que contiene la sustancia extintora.

Factor de riesgo. - Es el elemento agresor o contaminante sujeto a identificación, medición, evaluación, que actúa sobre los trabajadores(as) o los medios de producción, y hace posible la presencia del riesgo. Sobre este elemento se debe incidir para prevenir los riesgos.

Fuego. - Proceso de oxidación rápida con producción de luz y calor de distinta densidad.

Incendio. - Fuego no controlado que causa daños a personas, edificios, mercancías, bosques, etc.

Identificación de peligros. - Proceso de identificación o reconocimiento de una situación de peligro existente y definición de sus características.

Inflamabilidad. - Que se enciende con facilidad y desprende inmediatamente llamas.

Minimizar. - Reducir lo más posible el tamaño de algo o quitarle importancia.

NFPA. - Asociación Nacional de Protección Contra el Fuego (National Fire Protection Association).

Oxidación. - Combinación del oxígeno con otro cuerpo. Sin embargo éste término se ha ampliado actualmente, hasta incluir cualquier reacción en que se transfieran electrones.

Peligro. - Fuente, situación, o acto con un potencial de daño en términos de lesión o enfermedad o una combinación de éstas. Característica o condición física peligrosa de un sistema, proceso, equipo, máquina con potencial de daño a las personas, instalaciones o ambiente o una combinación de estos.

Prevención. - Preparación y disposición que se hace anticipadamente para evitar un riesgo o ejecutar algo

Poder calorífico. - El poder calorífico es la cantidad de energía que la unidad de masa de materia puede desprender al producirse una reacción química de oxidación. El poder calorífico expresa la energía máxima que puede liberar la unión química entre un combustible y el comburente. La cantidad de calor producido por la combustión completa de un combustible.

Polvo Químico Seco (PQS).- Producto en estado polvorulento que es expulsado por el aparato extintor, expelido por un gas auxiliar; generalmente dióxido de carbono, u otro gas inerte.

Punto de inflamabilidad. - El punto de inflamabilidad de una sustancia generalmente de un combustible es la temperatura más baja en la que puede formarse una mezcla inflamable en contacto con el aire

Riesgo. - Combinación de la probabilidad, la exposición, y la consecuencia de la ocurrencia de un evento identificado como peligroso. Es la posibilidad de que ocurra incidentes, accidentes, enfermedades ocupacionales, daños materiales, incremento de enfermedades comunes, insatisfacción, inadaptación, daños a terceros y comunidad, daños al medio ambiente y pérdidas económicas.

Riesgo de incendio. - El término riesgo de incendio puede ser utilizado en un sentido específico para referirse a cosas materiales o condiciones dadas, susceptibles de originar directa o indirectamente un incendio o explosión.

Riesgo Tolerable. - Riesgo que ha sido reducido a nivel que puede ser aceptado por la organización considerando las obligaciones legales y su política de seguridad y salud.

Salida de escape. - Salidas destinadas para uso de evacuación del personal en caso de incendio. Normalmente éstas salidas se sitúan en lugares contrarios u opuestos a las salidas normales de un edificio.

Temperatura. - Magnitud física que expresa el grado o nivel de calor de los cuerpos o del ambiente. Su unidad en el Sistema Internacional es el kelvin (K).
Física. - La medida en grados kelvin, según la escala que parte del cero absoluto.

UNE. - Unificación de Normativas Españolas, son un conjunto de normas tecnológicas creadas por los Comités Técnicos de Normalización (CTN), de los que forman parte todas las entidades y agentes implicados e interesados en los trabajos del comité.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1. Diseño de la investigación

3.1.1 Paradigma.

La presente investigación tomó en cuenta el Paradigma Cualitativo, en razón del problema, los objetivos y la propuesta, consiguientemente se utilizó en el desarrollo del trabajo matrices cualitativas de estimación de riesgo.

El paradigma cualitativo que se utilizó es el que obedece al proyecto factible o de desarrollo que me permitió resolver problemas sobre la base de un análisis de campo. Este análisis contuvo básicamente el aspecto cualitativo, y desde esta filosofía me sustenté en una concepción holística que permitió establecer una propuesta en un esquema de factibilidad y aplicabilidad para de esta forma reducir y minimizar las consecuencias del riesgo de incendio presente en los diferentes procesos productivos de la empresa ELEPCO S.A.

3.1.2 Tipo de investigación

Como tipo de investigación se utilizó la investigación Descriptiva, ya que permitió partir de la realidad conociendo los materiales combustibles, la descripción del proceso, sus actividades, máquinas y de esta forma pronosticar e identificar las medidas de seguridad a aplicarse en cada situación.

Para complementar la Investigación Descriptiva, se tomó en consideración la investigación de campo para establecer el diagnóstico real de la situación y tener una mejor visión sobre el problema, es decir, detallar en forma específica los materiales combustibles, el almacenamiento, la estructura de las instalaciones de sección, con esta base se procedió a la aplicación de las metodologías para la evaluación y control de los riesgos.

La observación de campo permitió además la recolección de los datos concernientes al tipo de material combustible, las estructura de las instalaciones, máquinas y energía utilizada en los procesos, estos datos serán ingresados en los evaluadores para

determinar las cargas calóricas de los combustibles, y con la ayuda de un mapa físico para calcular el área y finalmente determinar el nivel de riesgo.

La investigación bibliográfica se utilizó en la recopilación de información necesaria de teorías existentes, que faciliten construir la fundamentación teórica tanto del proyecto como de la propuesta, el entendimiento de los contenidos teóricos para la identificación y evaluación de los riesgos de incendios.

3.1.3 Población y muestra

La muestra que se utilizó fue la estratificada ya que permitió seleccionar los elementos representativos de la investigación, por ende se aplicaron las encuestas a toda la población debido a que la misma es limitada en función de las secciones o procesos existentes en ELEPCO S.A., la población es de 123 personas. Los estratos serán por plantas.

En vista de que los trabajadores no permanecen todo el día en la planta principal de la empresa, la encuesta se realizó a 100 trabajadores entre obreros y empleados.

La ficha de cuestionario se aplicó primero a una muestra de 10 personas con la intención de probar la eficacia de las preguntas, al no encontrar ningún inconveniente en la aplicación del cuestionario se procedió aplicar la encuesta a una muestra de 100 trabajadores.

Cabe indicar que la encuesta permitió poner en evidencia las debilidades estructurales como de talento humano de la empresa.

TABLA N° 2

Fuente: ELPCO S.A.

ELEPCO S.A.			
EMPRESA ELÉCTRICA PROVINCIAL COTOPAXI			
DEPARTAMENTOS		PERSONAS	
EDIFICIO A	DIRECCIÓN COMERCIAL	21	PLANTA BAJA
	SISTEMAS	4	
	DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN	8	PRIMER PISO
	DIRECCIÓN R. INDUSTRIALES	19	
	DIRECCIÓN FINANCIERA	40	SEGUNDO PISO
EDIFICIO B	ASESORIA JURÍDICA	3	PLANTA BAJA
	GENERACIÓN	3	
	AUDITORIA	4	PRIMER PISO
	DIRECCIÓN TÉCNICA	14	
	PRESIDENCIA EJECUTIVA	7	SEGUNDO PISO
TOTAL		123	

Elaborado por: Wilmer Neto

3.1.4 Instrumentos de la investigación

Como instrumentos de la investigación se utilizó una ficha de observación y verificación para la recolección de datos en el campo, luego estos datos sirvieron para ingresar en la matriz de evaluación de riesgos de incendio la información recolectada. (ANEXO 14)

Se utilizó también como técnica de investigación la Encuesta y como instrumento el cuestionario con preguntas cerradas, aspecto que ya se menciona anteriormente. (ANEXO 13)

La validez de las herramientas utilizadas se las realizó por juicio de expertos, ya que tuvieron relación directa con el presente trabajo de investigación en los aspectos de lenguaje, calidad, y técnica.

Para garantizar la confiabilidad se realizó una prueba piloto antes de aplicar las técnicas e instrumentos con el 10% de los trabajadores involucrados en los diferentes procesos de trabajo, de igual forma este aspecto ya se explicó en el momento que se analizó la población y muestra.

3.1.5 Procedimiento de la investigación

Para la ejecución del trabajo de investigación se realizó:

1. Un estudio de todas las instalaciones de la planta que permitió poner en evidencia los riesgos de incendio.
2. Se consultó y se recopiló fichas bibliográficas para determinar el método o métodos a aplicarse, dicho método fue el de la Carga Térmica Ponderada.
3. Se aplicó el método de evaluación de la Carga Térmica Ponderada.
4. Las conclusiones sacadas de la aplicación de la Carga Térmica Ponderada, permitirán determinar las medidas de prevención y de protección a aplicarse en la empresa como la conformación de las brigadas y protocolos.
5. Todo el estudio se encuentra avalado con más de 10 anexos que muestran la fiabilidad del presente trabajo de investigación.

3.1.6 Recolección de la información

La recolección de la información se realizó a través de la aplicación de encuestas con preguntas cerradas y de esta forma se obtuvo los datos necesarios para establecer la

problemática respecto al objetivo de la investigación y las soluciones que se determinan en las recomendaciones

3.1.7 Procesamiento y análisis

Para procesar la información se utilizó el Excel y el nivel de frecuencias serán medidos con porcentajes.

Se ilustraron los resultados en tablas, gráficos y el análisis cuantitativo de cada ítem de la encuesta.

CAPITULO IV

ANALISIS DE LOS RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS

1. ¿Considera usted que el edificio brinda las seguridades contra el riesgo de incendio?

CUADRO No.1

ITEMS	SI	NO
NÚMERO	13	87
PORCENTAJE	13%	87%

FIGURA No.1



FUENTE: ELEPCO S.A.

ELABORADO POR: Wilmer Neto

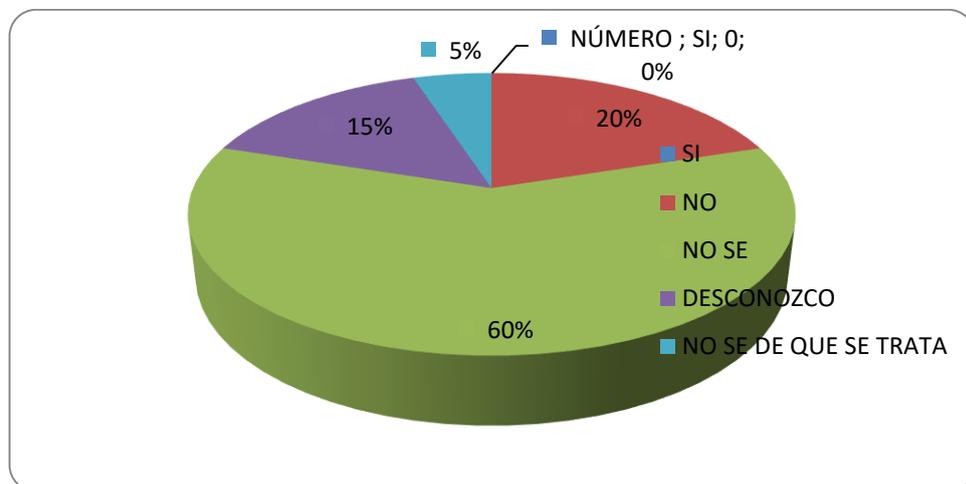
OBSERVACIÓN: Respecto a la primera pregunta, 13 personas que corresponden al 13% del total de encuestados afirman que el edificio de ELEPCO S.A., si brinda todas las seguridades contra el riesgo de incendio, mientras 87 personas que representan el 87%, sostienen que el edificio de ELEPCO S.A., no brinda todas las seguridades contra el riesgo de incendio. En conclusión, podemos afirmar que la mayoría de los encuestados consideran que el edificio de ELEPCO S.A., no brinda todas las seguridades contra el riesgo de incendio.

2. ¿Conoce usted si la Empresa cuenta con un Plan de Emergencias y Contingencias?

3. CUADRO No.2

ITEMS	SI	NO	NO SE	DESCONOZCO	NO SE DE QUE SE TRATA
NÚMERO	0	20	60	15	5
PORCENTAJE	0%	20%	60%	15%	5%

FIGURA No.2



FUENTE: ELEPCO S.A.

ELABORADO POR: Wilmer Neto

OBSERVACION: A la segunda pregunta, 5 personas del total de encuestados, que corresponden al 5%; afirman que desconocen si ELEPCO S.A., cuenta con un Plan de Emergencias y Contingencias. 15 personas que corresponden al 15% del total de encuestados responden que desconocen si ELEPCO S.A., cuenta con un Plan de Emergencias y Contingencias. 20 personas que representan el 20% de los encuestados afirman que la empresa no cuenta con un Plan de Emergencias y Contingencias y 60 encuestados que representan el 60% del total de encuestados responden que no saben si la empresa cuenta con un Plan de Emergencias y Contingencias. En conclusión, podemos establecer que la mayoría

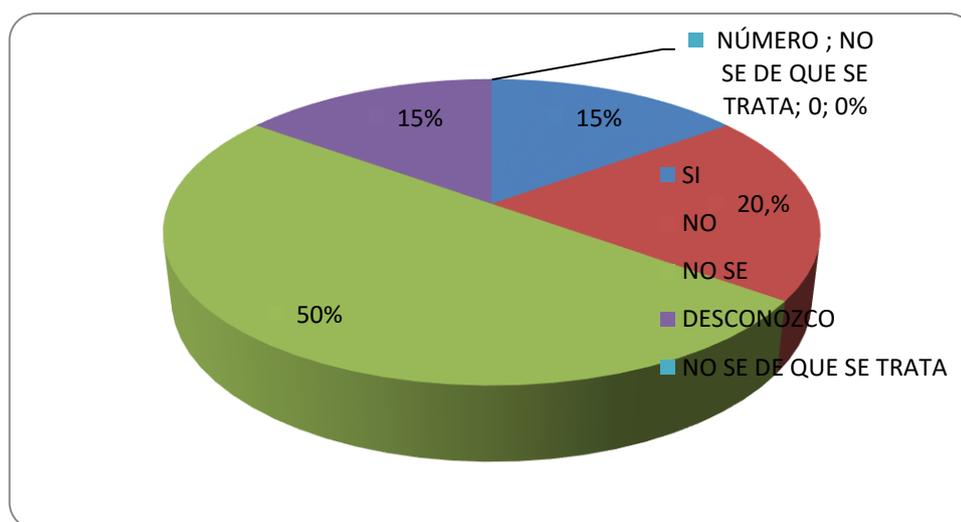
de los encuestados no sabe si la Empresa cuenta con Plan de Emergencias y Contingencias.

3. ¿Ha adoptado la Empresa las medidas necesarias para situaciones de emergencia?

CUADRO No.3

ITEMS	SI	NO	NO SE	DESCONOZCO	NO SE DE QUE SE TRATA
NÚMERO	15	20	50	15	0
PORCENTAJE	15%	20%	50%	15%	0%

FIGURA No.3



FUENTE: ELEPCO S.A.

ELABORADO POR: Wilmer Neto

OBSERVACION: Respecto a la tercera pregunta, 15 personas que corresponden al 15% del total de encuestados responden que la empresa si ha adoptado medidas necesarias para situaciones de emergencia; 20 encuestados que representan el 20% responden que la empresa no ha adoptado medidas necesarias para situaciones de emergencia; 50 personas que corresponden al 50% de los encuestados responde que no sabe si la empresa ha adoptado medidas necesarias para situaciones de emergencia y 15 encuestados que

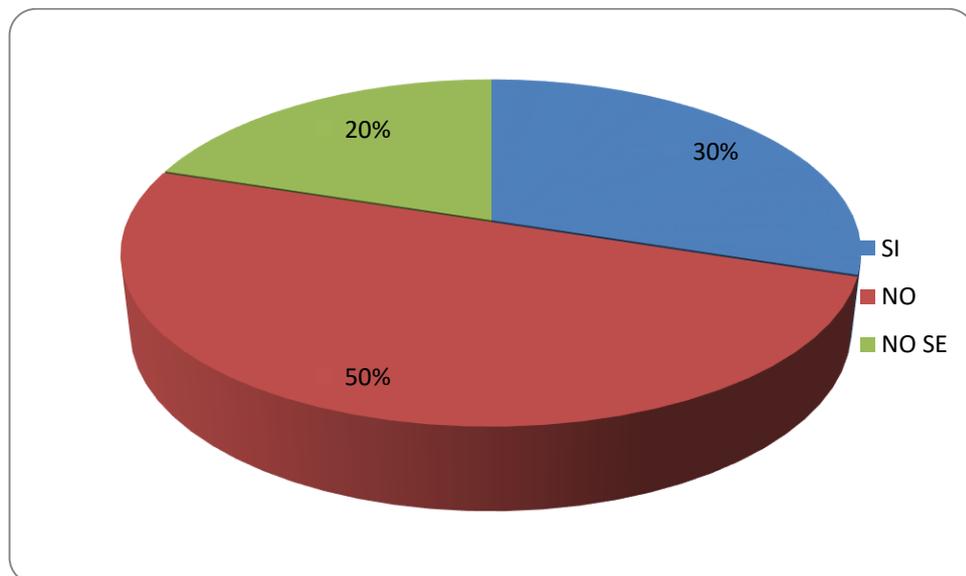
representan el 15% del total de encuestados responden que desconocen si la empresa ha adoptado medidas necesarias para situaciones de emergencia. En conclusión, la mayoría de los encuestados no sabe si la empresa ha adoptado medidas necesarias para situaciones de emergencia.

4. ¿La Empresa cuenta con los instrumentos de Extinción en todas sus instalaciones?

CUADRO No.4

ITEMS	SI	NO	NO SE
NÚMERO	30	50	20
PORCENTAJE	30%	50%	20%

FIGURA No.4



FUENTE: ELEPCO S.A.

ELABORADO POR: Wilmer Neto

OBSERVACION: A la cuarta pregunta, 30 personas que representan el 30% del total de encuestados responde que la empresa si cuenta con los instrumentos de extinción en todas las instalaciones; 50 personas que corresponden al 50% del

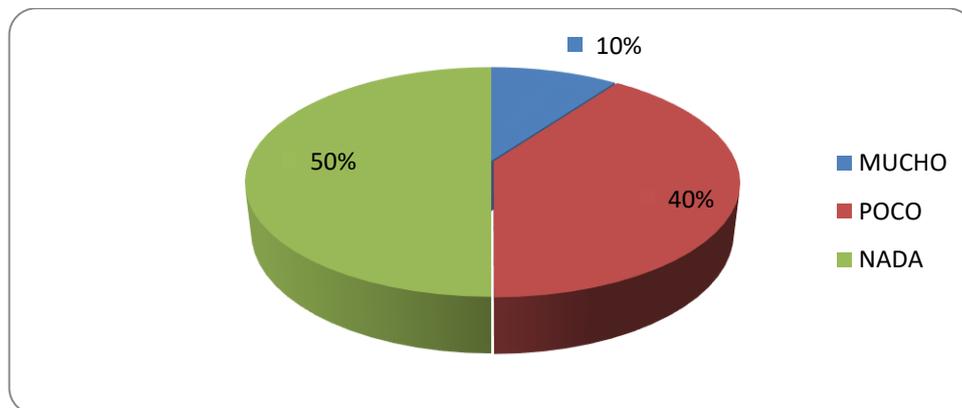
total de encuestados responden que la empresa no cuenta con los instrumentos de extinción en todas las instalaciones y 20 encuestados que representan el 20% del total de encuestados responde que no sabe si la empresa cuenta con los instrumentos de extinción en todas las instalaciones. En conclusión la mayoría de encuestados considera que la Empresa no cuenta con los instrumentos de extinción en todas sus instalaciones.

5. ¿Usted se encuentra preparado para extinguir el fuego en caso de que este aparezca por cualquier situación?

CUADRO No.5

ITEMS	MUCHO	POCO	NADA
NÚMERO	10	40	50
PORCENTAJE	10%	40%	50%

FIGURA No.5



FUENTE: ELEPCO S.A.

ELABORADO POR: Wilmer Neto

OBSERVACION: Respecto a la quinta pregunta, 10 personas que representan el 10% del total de encuestados responden que se encuentran muy preparados para extinguir el fuego en caso de que este aparezca por cualquier situación; 40 personas que corresponden al 40% de encuestados responden que se encuentran poco preparados para extinguir el fuego en caso de que este

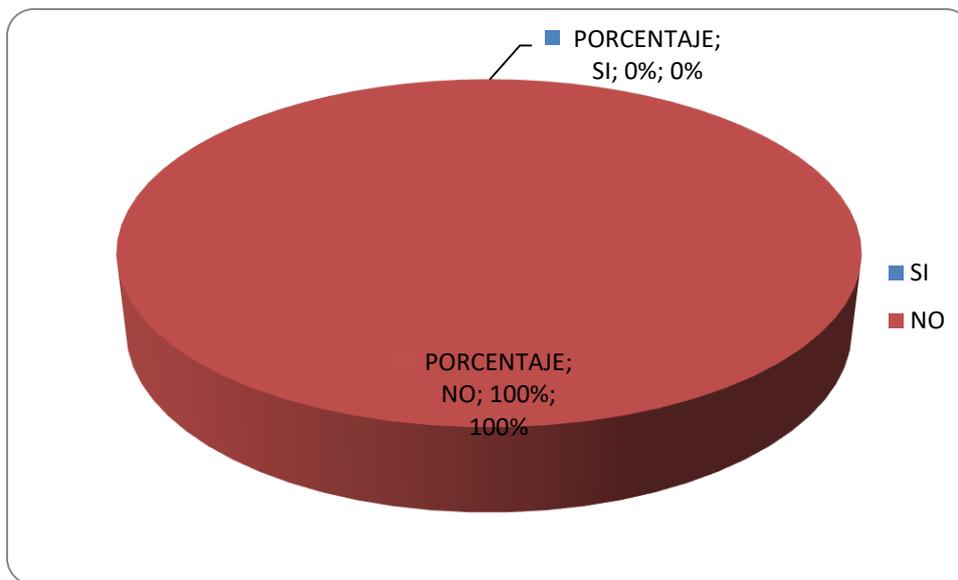
aparezca por cualquier situación y 50 personas que representan el 50% de los encuestados afirman que no se encuentran preparados para extinguir el fuego en caso de que este aparezca por cualquier situación. En conclusión la mayoría de encuestados no se encuentran preparados para extinguir el fuego en caso de que este aparezca por cualquier situación.

6. ¿La Empresa ha realizado un simulacro de extinción del fuego?

CUADRO No.6

ITEMS	SI	NO
NÚMERO	0	100
PORCENTAJE	0%	100%

FIGURA No.6



FUENTE: ELEPCO S.A.

ELABORADO POR: Wilmer Neto

OBSERVACION: Respecto a la sexta pregunta, 100 personas que corresponden al 100% de los encuestados afirman que la empresa no ha realizado simulacro de

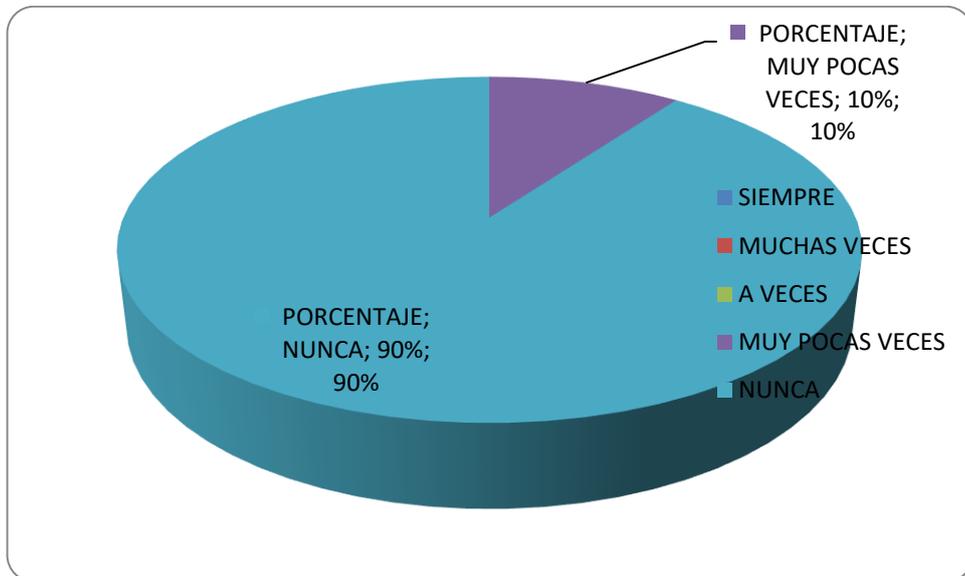
extinción del fuego. En conclusión, todos los encuestados afirman que la Empresa no ha realizado simulacro de extinción del fuego.

7. ¿Ha participado en un simulacro de evacuación?

CUADRO No.7

ITEMS	SIEMPRE	MUCHAS VECES	A VECES	MUY POCAS VECES	NUNCA
NUMERO	0	0	0	10	90
PORCENTAJE	0%	0%	0%	10%	90%

FIGURA No.7



FUENTE: ELEPCO S.A.

ELABORADO POR: Wilmer Neto

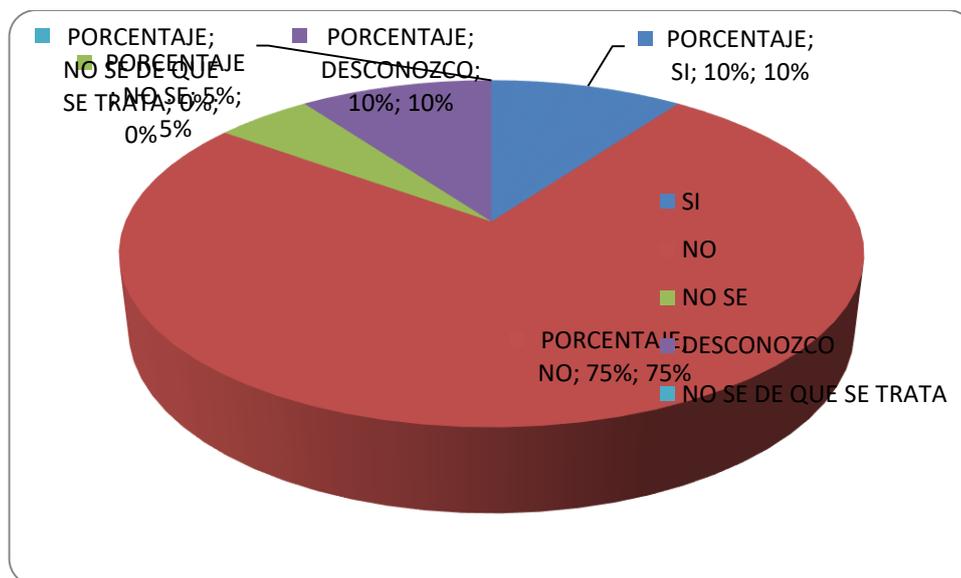
OBSERVACION: A la séptima pregunta, 10 personas que representan el 10% de encuestados responden que muy pocas veces han participado en un simulacro y 90 personas que corresponden al 90% del total de encuestados afirman que nunca han participado en un simulacro. En conclusión, la mayoría de encuestados nunca han participado en un simulacro.

8. ¿Conoce usted las salidas de emergencia de la Empresa?

CUADRO No.8

ITEMS	SI	NO	NO SE	DESCONOZCO	NO SE DE QUE SE TRATA
NUMERO	10	75	5	10	0
PORCENTAJE	10%	75%	5%	10%	0%

FIGURA No.8



FUENTE: ELEPCO S.A.

ELABORADO POR: Wilmer Neto

OBSERVACION: Respecto a la octava pregunta, 10 personas que representan el 10% del total de encuestados responden que si conocen las salidas de emergencia; 75 personas que corresponden al 75% del total de encuestados

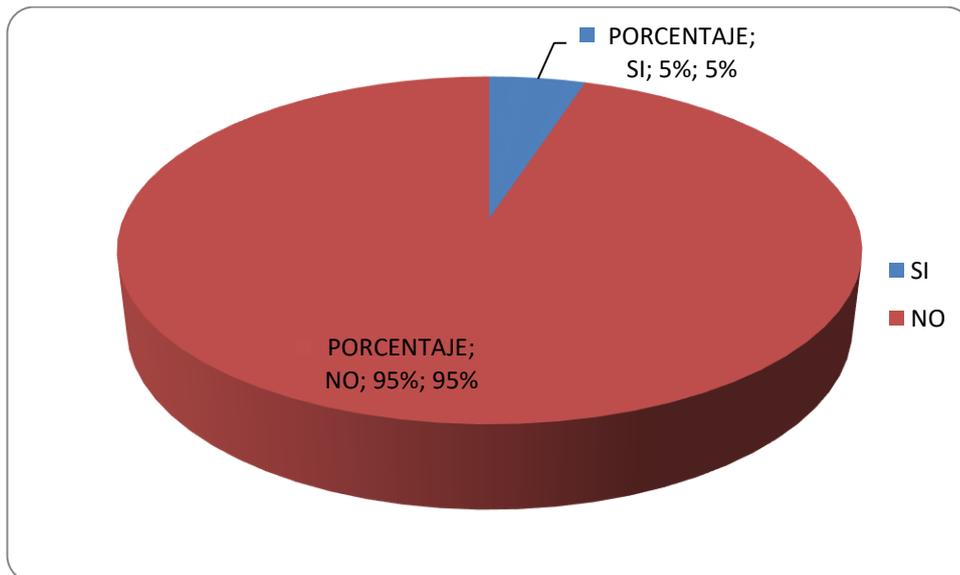
afirman que no conocen las salidas de emergencia; 5 personas que representan el 5% de los encuestados responden que no saben sobre las salidas de emergencia; mientras 10 personas que representan el 10% de los encuestados responden que desconocen sobre las salidas de emergencia. En conclusión la mayoría de encuestados responden que no conocen las salidas de emergencia.

9. ¿Le han capacitado a usted sobre la prevención de incendios?

CUADRO No.9

ITEMS	SI	NO
NÚMERO	5	95
PORCENTAJE	5%	95%

FIGURA No.9



FUENTE: ELEPCO S.A.

ELABORADO POR: Wilmer Neto

OBSERVACION: A la pregunta novena, 5 personas que representan el 5% responden que han recibido capacitación sobre la prevención de riesgos; 95 personas que corresponden al 95% del total de encuestados responden que no han recibido capacitación sobre la prevención de riesgos. En conclusión la

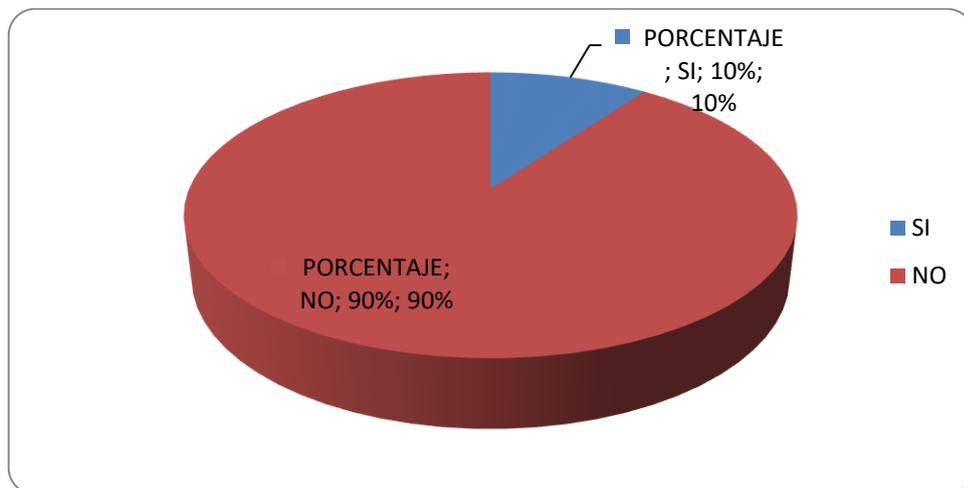
mayoría de los encuestados afirman no haber recibido capacitación sobre la prevención de riesgos.

10. ¿Se siente usted físicamente bien adiestrado para que actúe con eficacia y rapidez en caso que se presentara algún tipo de desastre?

CUADRO No.10

ITEMS	SI	NO
NÚMERO	10	90
PORCENTAJE	10%	90%

FIGURA No.10



FUENTE: ELEPCO S.A.

ELABORADO POR: Wilmer Neto

OBSERVACION: Respecto a la décima pregunta, 10 personas que representan el 10% responden que se sienten físicamente bien adiestrados para actuar con eficacia y rapidez en caso que se presentara algún tipo de desastre; mientras 90 personas que corresponden al 9% responden que no se sienten físicamente bien adiestrados para actuar con eficacia y rapidez en caso que se presentará algún

tipo de desastre. En conclusión, la mayoría de los encuestados consideran que no se sienten físicamente bien adiestrados para actuar con eficacia y rapidez en caso que se presentara algún tipo de desastre.

CONCLUSIONES

El Plan de Emergencias y Contingencias es un conjunto de políticas, organizaciones y métodos que permiten la acción oportuna ante cualquier situación de emergencia, con el fin de preservar la vida humana; permite determinar la organización para la primera intervención, definición de áreas seguras, asistencia oportuna para lesionados y sobre todo la preparación de todo el personal de la empresa para la actuación organizada. En este caso la mayoría de personas opinan que no existe suficiente seguridad frente al fuego.

El no tener elaborado y aprobado por la alta Dirección de la empresa y por el Cuerpo de Bomberos correspondiente a la ciudad de ubicación de las instalaciones de la empresa, propicia un riesgo más alto para los empleados y visitantes del edificio, puesto que no están definidas de forma clara la actuación de cada uno de ellos en el momento de una emergencia.

El hecho de que la empresa no haya sufrido ningún siniestro hasta el momento, no le garantiza el no sufrirlo en algún momento.

Por estar ubicada la empresa en la ciudad de Latacunga, la cual ha sufrido históricamente grandes desastres por las erupciones registradas de manera casi cíclica en períodos de 100 años entre una y otra; es necesario la inexistencia de un Plan de Emergencias y Contingencias resulta altamente peligroso para la vida de todos sus trabajadores.

No existe procedimientos de actuación, conformación de brigadas, recursos necesarios y responsables, es decir todas las personas que permanecen en el edificio no conocen la forma de actuar en el caso de que se presentara un incendio y traería como consecuencia pérdidas humanas.

La realización de simulacro permite establecer el nivel de reacción de las brigadas internas, así como de las instituciones vinculadas con los procesos de actuación en emergencia y lograr determinar y evaluar la actuación de cada uno de los participantes en el mismo; logrando reducir el riesgo y establecer procedimientos adecuados de actuación. En este apartado se ve agravada la situación porque hasta el momento la empresa no ha realizado ningún simulacro.

No existe ningún tipo de capacitación del personal de la empresa, consecuentemente no se puede garantizar la actuación adecuada de los mismos ante situaciones adversas generadas por incendios o riesgos antrópicos o de la naturaleza.

La mayoría de trabajadores no tienen conocimientos prácticos y teóricos que permitan la identificación de riesgos no detectados, peor actuar en el caso de que se presentara una contingencia, cualquiera que esta sea.

RECOMENDACIONES

Elaboración de forma urgente de Plan de Emergencias y Contingencias de forma descriptiva de todas las áreas que componen la empresa, identificando y tipificando las emergencias que se considere las variables hasta llegar a la emergencia; los esquemas organizativos de actuación; modelos y pautas de acción para integrantes de las brigadas y además para todo el personal; delegación de personal para conformación de brigadas; procedimiento para la actualización del mismo y criterios para la implementación del mismo.

Realizar un cronograma para la implementación del Plan de Emergencias y Contingencias, que establezca fechas para instalación de recursos (sirena, extintores, alarmas, etc.) y además el mantenimiento y control de los mismos.

Todo el personal de la institución debe ser capacitado en el tema de prevención de riesgos, de manera práctica y teórica en el manejo de extintores, identificación de señalética, actuación ante situación de emergencia; para lograr que todos adquieran conocimientos necesarios en el tema y en la ocurrencia de un siniestro actúen de manera adecuada.

Realizar por lo mínimo un simulacro en el año, para lograr medir y evaluación la actuación de las brigadas internas de emergencia; pero además la actuación de las instituciones vinculadas con el proceso, tiempos de reacción y actuación durante la atención de la emergencia. Además permitirá tomar identificar las fortalezas de la actuación y además las debilidades de la misma.

El Plan de Emergencias y Contingencias debe ser dado a conocer a todo el personal que forma la Institución, pero además a los visitantes, teniendo en cuenta que la afluencia de los mismos es de aproximadamente 200 personas

por día y el desconocimiento del mismo puede generar dificultades en el momento de enfrentar una emergencia.

CAPITULO V

5. PROPUESTA

5.1 PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS CONTRA RIESGOS ANTRÓPICOS Y NATURALES DE “ELEPCO S.A.”



Dirección:

Calle Marquez de Maenza 5-44 Quijano y Ordoñez

Representante Legal:	Dr. Edgar Jiménez
Responsable de Evacuación:	Lic. José Molina
Fecha de elaboración:	Octubre 2012

5.2 Justificación

El diseño del Plan de Emergencias y Contingencias contra riesgos Antrópicos y naturales para EIEPCO S.A., le permitirá a la empresa contar un instrumento orientado hacia la disposición adecuada de recursos humanos, técnicos y económicos para lograr la disminución de riesgos, especialmente el de incendio. Además protegerá todas las instalaciones de la empresa a través de la instalación de elementos y aplicación de controles técnicos y administrativos en los que se destacan los detectores de humos, alarmas, sensores de calor, brigadas de emergencias y contingencias, planes de prevención, entre otros.

El Plan de Emergencias y Contingencias contra riesgos Antrópicos y naturales para EIEPCO S.A., propiciará la optimización de las condiciones de trabajo y enfrentar eficientemente cualquier contingencia sea esta Antrópica o Natural y consiguientemente evitar la destrucción de las instalaciones involucrando la protección de la vida de todos los trabajadores.

5.3 Objetivos

5.3.1 General

Proponer un plan de emergencias y contingencias contra riesgos antrópicos y naturales para la empresa ELEPCO S.A. tomando en cuenta los recursos a su alcance.

5.3.2 Específicos

Lograr la cooperación de la gerencia para la implementación del Plan de Emergencias y Contingencias.

Determinar los mecanismos para la colaboración de los trabajadores en la implementación del Plan de Emergencias y Contingencias considerando los correspondientes simulacros.

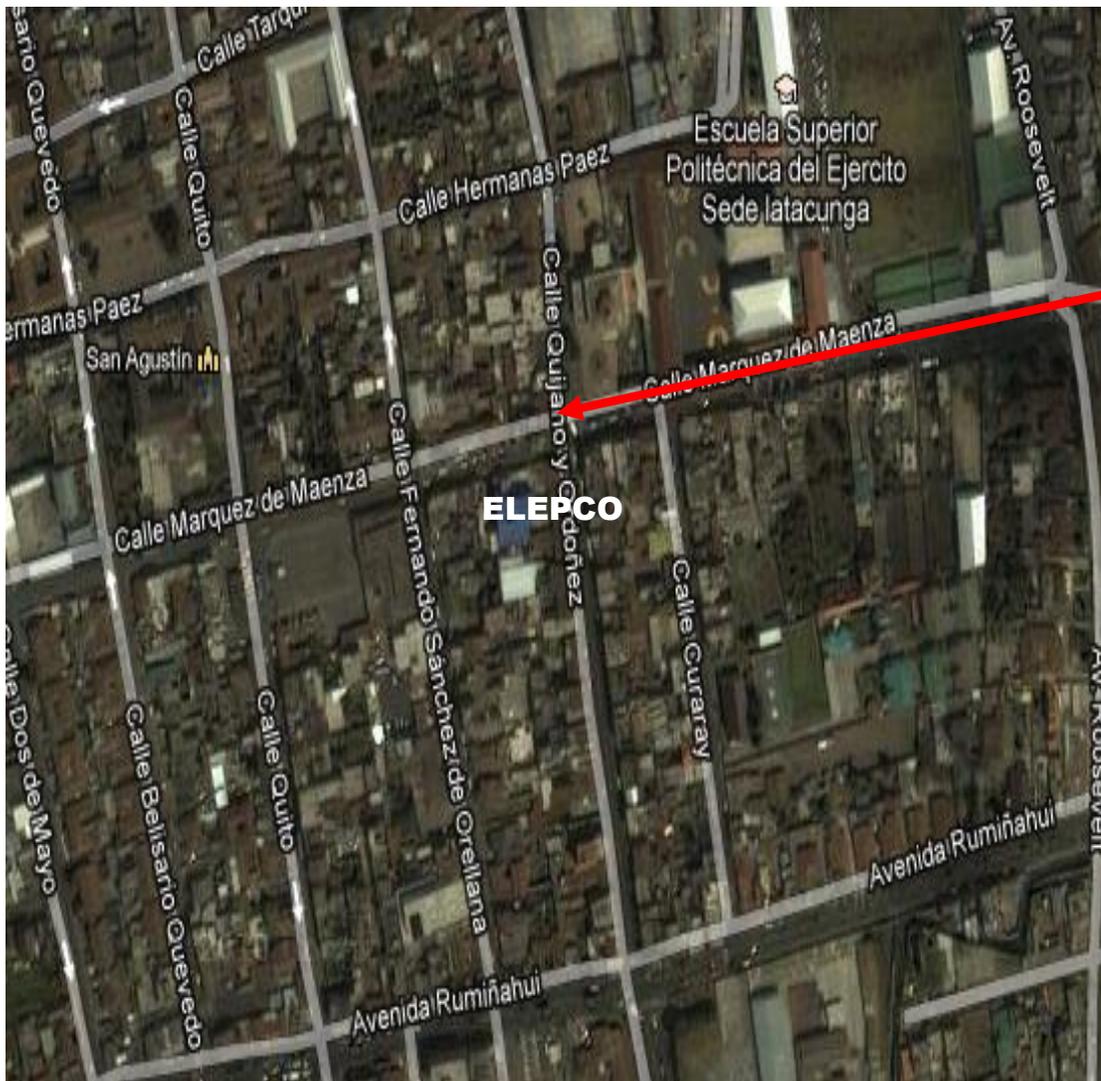
Implementar la correspondiente señalética para que todas las personas conozcan las señales, colores y gráficos de seguridad para el caso de una evacuación, respecto de la presencia de un incendio.

5.4 Plan operativo de la propuesta

PLAN OPERATIVO DE LA PROPUESTA													
#	ACTIVIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	REVISIÓN Y APROBACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIAS	X											
2	CONFORMACIÓN DE BRIGADAS	X											
3	DIFUSIÓN DEL PLAN	X	X										
4	CAPACITACIÓN INCENDIOS: CONCEPTOS BÁSICOS, USO DE EXTINTORES, TIPOS DE FUEGO (TODO EL PERSONAL)		X	X	X								
5	CAPACITACIÓN BRIGADAS DE EMERGENCIA			X	X								
6	IMPLEMENTACIÓN SEÑALIZACIÓN VÍAS DE EVACUACIÓN Y PUNTO DE REUNIÓN (INEN 439)				X	X	X	X					
7	IMPLEMENTACIÓN MAPA DE RIESGOS, MAPA DE EVACUACIÓN Y RECURSOS				X	X							
8	IMPLEMENTACIÓN Y SEÑALIZACIÓN EXTINTORES		X	X									
9	IDENTIFICACION DE TUBERIAS DE FLUIDOS (INEN 440)					X							
10	IMPLEMENTACIÓN SEÑALIZACIÓN GENERAL: PROHIBICIÓN,		X	X									

	ADVERTENCIA, INFORMACIÓN (INEN 439)												
11	IMPLEMENTACIÓN ALARMA DE EMERGENCIA				X								
12	SIMULACRO CONTRA INCENDIOS Y EVACUACIÓN	X											X
14	INSPECCIÓN DETECTORES DE HUMO							X					

5.5 Desarrollo de la propuesta
MAPA DE UBICACIÓN E INGRESO DE LOS BOMBEROS



9. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

9.1 INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

- **Nombre o razón social:** ELEPCO S.A.
- **Dirección:** Provincia: Cotopaxi

Cantón: Latacunga

Calle principal:

Teléf.: 2812650 -2812640

- **Contacto representante legal:** Dr. Edgar Jiménez (Telf.º) 0992775285
- **Contacto responsable SySO:** Lic. José Molina (Telef.º) 2812870
- **Superficie total:** 1600 m²
- **Superficie útil:** 1200 m²
- **Cantidad de población:**
 - De nómina: 119 personas
 - Prestatarios de servicios complementarios: 2 personas(guardias)

TURNO	TRABAJADORES		TRABAJADORES CAPACIDADES ESPECIALES		SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	
	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES
DIURNO	63	48	4	-	2	2
NOCTURNO	2	-	-	-	-	-

Nota.- El turno nocturno lo realizan los guardias de seguridad

- **Cantidad aproximada de clientes, proveedores, visitas:** 200/día
- **Fecha de elaboración:** Octubre 2012
- **Fecha de implantación:** Condicionado a aprobación del Cuerpo de Bomberos de Latacunga

9.2 SITUACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA:

- **Justificación**

El Plan de Emergencias y Contingencias hace referencia a las acciones de respuesta inmediata que tienen por fin la protección de la vida de las personas, ante cualquier situación adversa; a través del presente Plan lo que se pretende es definir acciones generales en preparativos y respuesta del personal de ELEPCO S.A. dado los antecedentes de erupción volcánica en

la ciudad donde se encuentran ubicadas las ciudades, además de cualquier situación como los incendios que pueden afectar el normal desarrollo de la institución.

Las instalaciones de ELEPCO S.A., los 30 años de construcción no se han visto afectadas por eventos adversos, sin embargo esto no significa que en el futuro no se presenten, por lo cual es necesario diseñar, elaborar y poner en vigencia un Plan de Emergencias y Contingencias.

- **Fundamentación legal.**

ELEPCO S.A., con la intención de proteger a los trabajadores e instalaciones industriales contra los fenómenos naturales y tecnológicos (terremotos, sismos, incendios, etc.) y sobre todo obediente a las disposiciones emanadas, las Leyes en materia de Seguridad y Salud Ocupacional procede a diseñar, elaborar y ejecutar el Plan de Emergencias, basándose en:

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

En su sección novena, Gestión del Riesgo, Art. 389, numeral 3.- Asegurar que todas las instituciones públicas y privadas incorporen obligatoriamente, y en forma transversal, la gestión de riesgo en su planificación y gestión.

DECISIÓN 584 INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Art. 16.- 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

Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo, Art. 1, literal d) Procesos operativos básicos, numeral 4.- Planes de emergencia y numeral 5.- Control de incendios y explosiones.

REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO DECRETO EJECUTIVO 2393 (ECUADOR)

Título I Disposiciones Generales Art. 15 de la Unidad de Seguridad e Higiene del Trabajo, numeral 2.- Son funciones de la Unidad de Seguridad e Higiene, entre otras las siguientes a) Reconocimiento y evaluación de riesgos; b) Control de riesgos profesionales y g) (agregado por el Art. 12 del Decreto 4217) Deberá determinarse las funciones en los siguientes puntos: confeccionar y mantener actualizado un archivo con documentos técnicos de Higiene y Seguridad que, firmado por el Jefe de la Unidad, sea presentado a los Organismos de control cada vez que ello sea requerido. Este archivo debe tener: 3. Planos completos con los detalles de los servicios de: Prevención y de lo concerniente a campañas contra incendios del establecimiento, además de todo sistema de seguridad con que se cuanta para tal fin. 4. Planos de clara visualización de los espacios funcionales con la señalización que oriente la fácil evacuación del recinto laboral en caso de emergencia.

Capítulo IV, Art. 160 Evacuación de locales, numeral 6.- La empresa formulará y entrenará a los trabajadores en un plan de control de incendios y evacuaciones de emergencia; el cual se hará conocer a todos los usuarios.

REGLAMENTO DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (ECUADOR)

Art. 264.- Todo establecimiento que por sus características industriales o tamaño de sus instalaciones disponga de más de 25 personas en calidad de trabajadores o empleados, deben organizar una BRIGADA DE SUPRESIÓN DE INCENDIOS, periódica y debidamente entrenada y capacitada para combatir incendios dentro de las zonas de trabajo.

- **Objetivo General:**

Identificar los riesgos presentes y realizar acciones de prevención y mitigación para evitar que estos se materialicen, y en caso de presentarse emergencia establecer las acciones que deben desarrollar cada uno de los integrantes de la institución.

- **Objetivos Específicos:**

Identificar y evaluar los riesgos que puedan generar emergencias.

Comprobar el grado de riesgo y vulnerabilidad derivada de las posibles amenazas.

Establecer medidas preventivas y de protección para los escenarios de riesgo que se han identificado.

Organizar los recursos dispuestos para la actividad tanto humana como física para hacer frente a cualquier tipo de emergencias..

- **Responsable del desarrollo del plan:** Dr. Edgar Jiménez

- **Responsable de la implantación:** Lic. José Molina

10. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGO PROPIOS

10.1 DESCRIPCIÓN POR CADA ÁREA:

Las instalaciones de ELEPCO S.A., están conformadas por dos edificios el A y B, el primero fue construido hace 30 años y remodelado hace 4 años y el segundo edificio construido hace 4 años. Los dos edificios están construidos en bloque, con piso en cerámica, ventanales en vidrio y puertas en aluminio;

posee un ingreso general y una salida para vehículos con puerta eléctrica. Los dos edificios poseen tres pisos cada uno más el subterráneo. Las instalaciones contienen las siguientes áreas:

10.2 EDIFICIO A: Construcción en hormigón armado, paredes de ladrillo, piso en cerámica, cielo raso a 3 metros de altura, columnas en varilla y concreto; de tres pisos aéreos y un piso subterráneo; conformado por las siguientes áreas:

a. Recepción

Está destinado a actividades de atención de usuarios que llegan a las instalaciones, ubicado en la planta baja del edificio. Se encuentra en la parte frontal, está comunicado a la calle por una puerta de acceso peatonal. Tiene un área de 10m². Dos personas en el proceso. Cubículo de trabajo en madera.

Maquinaria y Equipos:

- Computador, impresora, y radio; funcionamiento energía eléctrica 120 voltios.
- Sistema eléctrico de iluminación y potencia 120 voltios.

Materia Prima usada:

DESCRIPCIÓN	CANT	PESO	CARACTERÍSTICAS
Maderas (escritorio, subdivisión)	30	Kg	Diferentes maderas duras y aglomerados
Sillas	1	Kg	Recubrimiento de corosil, rellenos

			de espumas de poliuretano
Recubrimiento de los equipos eléctricos y electrónicos	1	Kg	Carcasa de poliestireno (computadoras, impresoras)
Papel y cartón	10	Kg	Hojas de papel bond, carpetas y archivadores de cartón prensado

Desechos Generados:

- Desechos sólidos inorgánicos: Papel, plástico, polvo de tierra (0,20 Kg/día)

Materiales peligrosos:

MATERIALES USADOS	CANT	PESO	INFORMACIÓN DEL RIESGO (NFPA 704)			
			SALUD	INFLAM	REACT	ESPEC
Tóner de impresoras	0,5	Kg	1	0	0	

b. Contabilidad

Área utilizada para llevar la contabilidad de la institución, ubicado en el tercer piso. Tiene una dimensión de 52,99m². Ocho personas en el proceso. 4 puertas de acceso, 2 en metal con abertura hacia adentro las de metal hacia la izquierda y las de madera con abertura hacia la derecha.

Maquinaria y Equipos:

- 08 Computadores, funcionamiento energía eléctrica 120 voltios.
- 07 Impresoras, funcionamiento energía eléctrica 120 voltios.
- 01 Televisor, funcionamiento energía eléctrica 120 voltios.
- 01 Radio, funcionamiento energía eléctrica 120 voltios.
- 05 Calculadoras, funcionamiento energía eléctrica 120 voltios.

- 01 Refrigeradora, funcionamiento energía eléctrica 120 voltios.
- Sistema eléctrico de iluminación y potencia 120 voltios.

Materia Prima usada:

DESCRIPCIÓN	CANT	PESO	CARACTERÍSTICAS
Maderas (archivadores, escritorios)	300	Kg	Diferentes maderas duras y aglomerados
Papel	300	Kg	Fundas
Polietileno	10	Kg	Polietileno alta densidad (diferentes artículos: computadores, impresoras, televisor, radio, cafetera)
Sillas	1	Kg	Poliuretano, relleno de sillas

Desechos Generados:

- Desechos líquidos: Aguas grises (150Lts/día)
- Desechos sólidos inorgánicos: Papel, plástico, polvo de tierra (0,30 Kg/día)

Materiales peligrosos:

MATERIALES USADOS	CANT	PESO	INFORMACIÓN DEL RIESGO (NFPA 704)			
			SALUD	INFLAM	REACT	ESPEC
Tóner	1	Kg	1	0	0	

c. Unidad de Coactiva

Área utilizada para procesos de cobro a usuarios que incumplen sus obligaciones, ubicada en el segundo piso del edificio; Tiene una dimensión de 11m². Dos personas en el proceso.

Maquinaria y Equipos:

- 01 Computador, funcionamiento energía eléctrica 120 voltios.
- 02 Impresoras, funcionamiento energía eléctrica 120 voltios.
- 01 Calefactor, funcionamiento energía eléctrica 120 voltios.
- Sistema eléctrico de iluminación y potencia 120 voltios.

Materia Prima usada:

DESCRIPCIÓN	CAN T	PESO	CARACTERÍSTICAS
Maderas (archivadores, escritorios)	40	Kg	Diferentes maderas duras y aglomerados
Sillas	2	Kg	Recubrimiento de corosil, rellenos de espumas de poliuretano
Recubrimiento de los equipos eléctricos y electrónicos	2	Kg	Carcasa de poliestireno (computadoras, impresora, teléfono)
Papel y cartón	10	Kg	Hojas de papel bond, carpetas

Desechos Generados:

- Desechos líquidos: Aguas grises (20Lts/día)
- Desechos sólidos inorgánicos: Papel, plástico, polvo de tierra (0,050 Kg/día)

Materiales peligrosos:

MATERIALES USADOS	CANT	PESO	INFORMACIÓN DEL RIESGO (NFPA 704)			
			SALUD	INFLAM	REACT	ESPEC
Tóner de impresora, copiadora	1	Kg	1	0	0	

d. Grandes clientes

Área utilizada para atender a grandes clientes de la empresa, ubicada en el primer piso; tiene una dimensión de 11m². Dos personas en el proceso, con tres puertas de acceso, dos en metal y vidrio que abren hacia afuera y a la izquierda y una en madera que abre hacia afuera y a la izquierda.

Maquinaria y Equipos:

- 03 Computadoras, funcionamiento energía eléctrica 120 voltios.
- 02 Impresoras, funcionamiento energía eléctrica 120 voltios.
- 01 Fax, funcionamiento energía eléctrica 120 voltios.
- Sistema eléctrico de iluminación y potencia 120 voltios.

Materia Prima usada:

DESCRIPCIÓN	CANT	PES O	CARACTERÍSTICAS
Maderas (archivadores, escritorios)	150	Kg	Diferentes maderas duras y aglomerados
Sillas	2	Kg	Recubrimiento de corosil, rellenos de espumas de poliuretano

Recubrimiento de los equipos eléctricos y electrónicos	2	Kg	Carcasa de poliestireno (computadoras, impresora, teléfono)
Papel y cartón	100	Kg	Hojas de papel bond, carpetas y archivadores de cartón prensado

Desechos Generados:

- Desechos sólidos inorgánicos: Papel, plástico, polvo de tierra (0,050 Kg/día)

Materiales peligrosos:

MATERIALES USADOS	CANT	PESO	INFORMACIÓN DEL RIESGO (NFPA 704)			
			SALUD	INFLAM	REACT	ESPEC
Tóner de impresora, copiadora	1	Kg	1	0	0	

e. Dirección Financiera

Esta área es utilizada para controlar y planificar los movimientos financieros de la empresa, ubicada en el tercer piso, tiene un área de 17,37 m². Dos personas en el proceso. Con cuatro puertas, tres en madera y vidrio, con abertura hacia adentro y a la izquierda; y 1 puerta en metal y vidrio con abertura hacia adentro y a la izquierda.

Maquinaria y Equipos:

- 02 Computadores, funcionamiento energía eléctrica 120 voltios.
- 03 Teléfonos, funcionamiento energía eléctrica 120 voltios.
- 01 Impresora, funcionamiento energía eléctrica 120 voltios.
- 01 Máquina, funcionamiento energía eléctrica 120 voltios.
- 01 Radio, funcionamiento energía eléctrica 120 voltios.

- 01 Televisor, funcionamiento energía eléctrica 120 voltios.
- 01 Refrigerado, funcionamiento energía eléctrica 120 voltios.
- Sistema eléctrico de iluminación y potencia 120 voltios.

Materia Prima usada:

DESCRIPCIÓN	CANT	PESO	CARACTERÍSTICAS
Maderas (archivadores, escritorios, división)	300	Kg	Maderas duras y aglomerados
Papel, cartón	200	Kg	Hojas papel bond
Sillas	3	Kg	Recubrimiento de corosil, rellenos de espumas de poliuretano
Recubrimiento de los equipos eléctricos y electrónicos	10	Kg	Carcasa de poliestireno (computadoras, impresora, copiadora, teléfono)

Desechos Generados:

- Desechos sólidos inorgánicos: Papel, polvo de tierra (0,20 Kg/día)
- Desechos líquidos: Aguas grises (20Lts/día)

Materiales peligrosos:

MATERIALES USADOS	CANT	PESO	INFORMACIÓN DEL RIESGO (NFPA 704)			
			SALUD	INFLAM	REACT	ESPEC
Tóner	1	Kg	1	0	0	

e. **FERUM**

Área utilizada por el Fondo de Electrificación Urbana Rural Marginal, ubicada en el tercer piso. Dimensión de 33,78m². Una persona en el proceso. Con una puerta de acceso en metal y vidrio con abertura hacia adentro y a la izquierda.

Maquinaria y Equipos:

- 01 Computador, impresoras, funcionamiento energía eléctrica 120 voltios.
- 01 Impresora, funcionamiento energía eléctrica 120 voltios.
- Sistema eléctrico de iluminación y potencia 120 voltios

Materia Prima usada:

DESCRIPCIÓN	CANT	PESO	CARACTERÍSTICAS
Maderas (escritorios,)	40	Kg	Maderas duras y aglomerados
Papel	5	Kg	Hojas papel bond
Recubrimiento de los equipos eléctricos y electrónicos	1	Kg	Carcasa de poliestireno (computadoras, impresora, copiadora, teléfono)
Sillas	1	Kg	Recubrimiento de corosil, rellenos de espumas de poliuretano

Desechos Generados:

- Desechos sólidos inorgánicos: Papel, polvo de tierra (0,050 Kg/día)

Materiales peligrosos:

MATERIALES USADOS	CANT	PESO	INFORMACIÓN DEL RIESGO (NFPA 704)			
			SALUD	INFLAM	REACT	ESPEC

Tóner de impresora	1	Kg	1	0	0	
--------------------	---	----	---	---	---	--

f. **Sistemas**

Área utilizada para realizar mantenimiento de los equipos de cómputo de la empresa, pero además utilizada para la central de sistemas y de comunicaciones, ubicada en la planta baja. Dimensión de 68,77m². Cinco personas en el proceso. Con cinco puertas de acceso, cuatro en metal y vidrio, con abertura hacia adentro y a la derecha y una puerta en madera con abertura hacia adentro y a la izquierda.

Maquinaria y Equipos:

- 06 Computadores, funcionamiento energía eléctrica 120 voltios.
- 01 Scanner, funcionamiento energía eléctrica 120 voltios.
- 03 Impresoras, funcionamiento energía eléctrica 120 voltios.
- 02 Teléfonos, funcionamiento energía eléctrica 120 voltios.
- 01 Ventilador, funcionamiento energía eléctrica 120 voltios.
- Sistema eléctrico de iluminación y potencia 120 voltios.

Materia Prima usada:

DESCRIPCIÓN	CAN T	PESO	CARACTERÍSTICAS
Maderas (archivadores, escritorios, divisiones, puerta)	300	Kg	Maderas duras y aglomerados
Papel	50	Kg	Hojas papel bond
Sillas	2	Kg	Recubrimiento de corosil, rellenos de espumas de poliuretano
Recubrimiento de los equipos eléctricos y	4	Kg	Carcasa de poliestireno (computadoras, impresora,

electrónicos			copiadora, teléfono)
--------------	--	--	----------------------

Desechos Generados:

- Desechos sólidos inorgánicos: Papel, polvo de tierra (0,040 Kg/día)
- Desechos líquidos: Aguas grises (20Lts/día)

Materiales peligrosos:

MATERIALES USADOS	CANT	PESO	INFORMACIÓN DEL RIESGO (NFPA 704)			
			SALUD	INFLAM	REACT	ESPEC
Tóner de impresora	1	Kg	1	0	0	

g. **Compras**

Área destinada para control de compras necesarias para el cumplimiento de las actividades de la empresa, ubicada en el tercer piso. Dimensión de 21,86m². Dos personas en el proceso. Con una puerta de acceso en metal y vidrio, con abertura hacia adentro y a la izquierda

Maquinaria y Equipos:

- 01 Computador, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Impresora, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Scanner, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Radio, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- Sistema eléctrico de iluminación y potencia 120 voltios.
- 01 Cafetera, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.

Materia Prima usada:

DESCRIPCIÓN	CANT	PESO	CARACTERÍSTICAS
Maderas (archivadores,	150	Kg	Maderas duras en tablas y

escritorios)			aglomerados
Sillas	1	Kg	Poliuretano (relleno de sillas)
Recubrimiento de equipos (computador, impresora, scanner, radio)	1	Kg	Polietileno
Papel	200	Kg	Papel bond, carpetas

Desechos Generados:

- Desechos sólidos: Polvo de tierra, plásticos, papel (0,020 Kg/día),

Materiales peligrosos:

MATERIALES USADOS	CANT	PESO	INFORMACIÓN DEL RIESGO (NFPA 704)			
			SALUD	INFLAM	REACT	ESPEC
Tóner de impresora	1	kg	1	0	0	

h. Tesorería

Área utilizada para la planificación de recursos y pagos, ubicada en el tercer piso. Dimensión de 22,76m². Cuatro personas en el proceso. Con dos puertas de acceso, una en madera y vidrio; con abertura hacia adentro y a la izquierda; y otra en metal y vidrio con abertura hacia adentro y a la derecha

Maquinaria y Equipos:

- 05 Computadoras, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 02 Impresoras, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Scanner, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.

- 01 Radio, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- Sistema eléctrico de iluminación y potencia 120 voltios.
- 02 Calculadoras, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Ventilador, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.

Materia Prima usada:

DESCRIPCIÓN	CANT	PESO	CARACTERÍSTICAS
Maderas (archivadores, escritorios, puerta)	120	Kg	Maderas duras en tablas y aglomerados
Sillas	2	Kg	Poliuretano (relleno de sillas)
Recubrimiento de equipos (computador, impresora, scanner, radio)	5	Kg	Polietileno
Papel	20	Kg	Papel bond, carpetas

Desechos Generados:

- Desechos sólidos: Polvo de tierra, plásticos, papel (0,020 Kg/día),
- Desechos líquidos: Aguas grises (50 Ltd./día)

Materiales peligrosos:

MATERIALES USADOS	CANT	PESO	INFORMACIÓN DEL RIESGO (NFPA 704)			
			SALUD	INFLAM	REACT	ESPEC
Tóner de impresora	1	kg	1	0	0	

ii. **Presupuesto**

Área utilizada para la planificación de recursos, ubicada en el tercer piso. Dimensión de 11,54m². Una persona en el proceso. Con una puerta de acceso en metal y vidrio y abertura hacia adentro y a la izquierda.

Maquinaria y Equipos:

- 01 Computador, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Teléfono, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Impresora, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- Sistema eléctrico de iluminación y potencia 120 voltios.
- 01 Radio, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.

Materia Prima usada:

DESCRIPCIÓN	CANT	PESO	CARACTERÍSTICAS
Maderas (archivadores, escritorio)	100	Kg	Maderas duras en tablas y aglomerados
Sillas	1	Kg	Poliuretano (relleno de sillas)
Recubrimiento de equipos (computador, impresora, scanner, radio)	1	Kg	Polietileno
Papel	5	Kg	Papel bond, carpetas

Desechos Generados:

- Desechos sólidos: Polvo de tierra, plásticos, papel (0,020 Kg/día),

Materiales peligrosos:

MATERIALES USADOS	CANT	PESO	INFORMACIÓN DEL RIESGO (NFPA 704)			
			SALUD	INFLAM	REACT	ESPEC
Tóner de impresora	1	kg	1	0	0	

j- Dirección Comercial

Área utilizada por la Dirección Comercial, ubicada en el primer piso. Dimensión de 11,81m². Dos personas en el proceso. Con dos puertas de acceso una en metal y vidrio y otra en vidrio con abertura hacia la derecha.

Maquinaria y Equipos:

- 02 Computadores, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 02 Teléfonos, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 02 Impresoras, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- Sistema eléctrico de iluminación y potencia 120 voltios.
- 01 Radio, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Fax, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.

Materia Prima usada:

DESCRIPCIÓN	CANT	PESO	CARACTERÍSTICAS
Maderas (puerta, archivadores)	120	Kg	Maderas duras en tablas y aglomerados
Sillas	3	Kg	Poliuretano (relleno de sillas)
Recubrimiento de equipos (computador, impresora, scanner, radio)	3	Kg	Polietileno
Papel	50	Kg	Papel bond, carpetas

Desechos Generados:

- Desechos sólidos: Polvo de tierra, plásticos, papel (0,020 Kg/día),

Materiales peligrosos:

MATERIALES USADOS	CANT	PESO	INFORMACIÓN DEL RIESGO (NFPA 704)			
			SALUD	INFLAM	REACT	ESPEC

Tóner de impresora	1	kg	1	0	0	
--------------------	---	----	---	---	---	--

↳ **Dirección de Planificación y Secretaria**

Área utilizada por la Dirección de Planificación, ubicada en el segundo piso. Dimensión de 11,81m². Dos personas en el proceso. Con dos puertas de acceso una en metal y vidrio y otra en madera con abertura hacia adentro y a la izquierda.

Maquinaria y Equipos:

- 02 Computadores, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 02 Teléfonos, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 02 Impresoras, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- Sistema eléctrico de iluminación y potencia 120 voltios.
- 01 Radio, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.

Materia Prima usada:

DESCRIPCIÓN	CANT	PESO	CARACTERÍSTICAS
Maderas (puerta, escritorio y archivadores)	150	Kg	Maderas duras en tablas y aglomerados
Sillas	3	Kg	Poliuretano (relleno de sillas)
Recubrimiento de equipos (computador, impresora, scanner, radio)	3	Kg	Polietileno
Papel	10	Kg	Papel bond, carpetas

Desechos Generados:

- Desechos sólidos: Polvo de tierra, plásticos, papel (0,020 Kg/día),

Materiales peligrosos:

MATERIALES USADOS	CANT	PESO	INFORMACIÓN DEL RIESGO (NFPA 704)			
			SALUD	INFLAM	REACT	ESPEC
Tóner de impresora	1	kg	1	0	0	

I. Presupuesto

Área utilizada para la elaboración y seguimiento al presupuesto de la institución, ubicada en el tercer piso. Dimensión de 10.53m². Una persona en el proceso. Con dos puertas de acceso una en metal y vidrio y otra madera con abertura hacia dentro y a la izquierda.

Maquinaria y Equipos:

- 01 Computador, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Teléfono, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Impresora, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- Sistema eléctrico de iluminación y potencia 120 voltios.
- 01 Radio, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.

Materia Prima usada:

DESCRIPCIÓN	CANT	PESO	CARACTERÍSTICAS
	T	O	
Maderas (escritorio, archivadores)	80	Kg	Maderas duras en tablas y aglomerados
Sillas	1	Kg	Poliuretano (relleno de sillas)
Recubrimiento de equipos (computador, impresora, scanner, radio)	2	Kg	Polietileno
Papel	100	Kg	Papel bond, carpetas

Desechos Generados:

- Desechos sólidos: Polvo de tierra, plásticos, papel (0,020 Kg/día),

Materiales peligrosos:

MATERIALES USADOS	CANT	PESO	INFORMACIÓN DEL RIESGO (NFPA 704)			
			SALUD	INFLAM	REACT	ESPEC
Tóner de impresora	1	kg	1	0	0	

II. Sindicato

Área utilizada por el sindicato de los trabajadores, ubicada en el segundo piso. Dimensión de 29.87m². Una persona en el proceso. Con dos puertas de acceso una en metal y vidrio y otra en madera con abertura hacia adentro y a la izquierda.

Maquinaria y Equipos:

- 01 Computador, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Televisor, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- Sistema eléctrico de iluminación y potencia 120 voltios.

Materia Prima usada:

DESCRIPCIÓN	CANT	PESO	CARACTERÍSTICAS
Maderas (escritorios, archivadores, puerta)	80	Kg	Maderas duras en tablas y aglomerados

Sillas	2	Kg	Poliuretano (relleno de sillas)
Recubrimiento de equipos (computador, impresora, scanner, radio)	1	Kg	Polietileno
Papel	10	Kg	Papel bond, carpetas

Desechos Generados:

- Desechos sólidos: Polvo de tierra, plásticos, papel (0,020 Kg/día),
- Desechos líquidos: Aguas grises (50 Ltd./día)

Materiales peligrosos:

MATERIALES USADOS	CANT	PESO	INFORMACIÓN DEL RIESGO (NFPA 704)			
			SALUD	INFLAM	REACT	ESPEC
Tóner de impresora	1	kg	1	0	0	

m. Estudios Económicos

Área utilizada para la realización de estudios económicos de los proyectos, administrados por la institución, ubicada en el segundo piso. Dimensión de 28.52m². Cinco personas en el proceso. Con dos puertas de acceso una en metal y vidrio y otra en madera; la primera con abertura hacia adentro y a la derecha y la segunda abertura afuera y la izquierda.

Maquinaria y Equipos:

- 03 Computadores, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 02 Impresoras, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 03 Teléfonos, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 UPS, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- Sistema eléctrico de iluminación y potencia 120 voltios.

Materia Prima usada:

DESCRIPCIÓN	CANT	PESO	CARACTERÍSTICAS
Maderas (puerta, escritorios, archivadores)	160	Kg	Maderas duras en tablas y aglomerados
Sillas	1	Kg	Poliuretano (relleno de sillas)
Recubrimiento de equipos (computador, impresora, scanner, radio)	3	Kg	Polietileno
Papel	100	Kg	Papel bond, carpetas

Desechos Generados:

- Desechos sólidos: Polvo de tierra, plásticos, papel (0,020 Kg/día),
- Desechos líquidos: Aguas grises (50 Ltd./día)

Materiales peligrosos:

MATERIALES USADOS	CANT	PESO	INFORMACIÓN DEL RIESGO (NFPA 704)			
			SALUD	INFLAM	REACT	ESPEC
Tóner de impresora	1	kg	1	0	0	

n. Secretaria de personal

Área utilizada por la secretaria de personal de la institución, ubicada en el segundo piso. Dimensión de 31.64m². Tres personas en el proceso. Con dos puertas de acceso una en metal y vidrio y otra en madera; la primera con abertura hacia adentro y a la derecha y la segunda abertura afuera y la izquierda.

Maquinaria y Equipos:

- 03 Computadores, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Impresora, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Cafetera, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- Sistema eléctrico de iluminación y potencia 120 voltios.

Materia Prima usada:

DESCRIPCIÓN	CANT	PESO	CARACTERÍSTICAS
Maderas (puerta, escritorios, archivadores)	160	Kg	Maderas duras en tablas y aglomerados
Sillas	2	Kg	Poliuretano (relleno de sillas)
Recubrimiento de equipos (computador, impresora, scanner, radio)	2	Kg	Polietileno
Papel	100	Kg	Papel bond, carpetas

Desechos Generados:

- Desechos sólidos: Polvo de tierra, plásticos, papel (0,020 Kg/día),

Materiales peligrosos:

MATERIALES USADOS	CANT	PESO	INFORMACIÓN DEL RIESGO (NFPA 704)			
			SALUD	INFLAM	REACT	ESPEC
Tóner de impresora	1	kg	1	0	0	

ñ. Trabajo social

Área utilizada por trabajo social, ubicada en el segundo piso. Dimensión de 13.58m². Dos personas en el proceso. Con tres puertas de acceso dos en metal y vidrio y otra en madera; las primeras con abertura hacia dentro y a la izquierda y la segunda abertura afuera y la izquierda.

Maquinaria y Equipos:

- 02 Computadores, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Máquina de escribir, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 02 Teléfonos, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Calculadora, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- Sistema eléctrico de iluminación y potencia 120 voltios.

Materia Prima usada:

DESCRIPCIÓN	CANT	PESO	CARACTERÍSTICAS
Maderas (puerta, escritorios, archivadores)	180	Kg	Maderas duras en tablas y aglomerados
Sillas	1	Kg	Poliuretano (relleno de sillas)
Recubrimiento de equipos (computador, impresora, scanner, radio)	2	Kg	Polietileno
Papel	10	Kg	Papel bond, carpetas

Desechos Generados:

- Desechos sólidos: Polvo de tierra, plásticos, papel (0,020 Kg/día),
- Desechos líquidos: Aguas grises (50 Ltd./día)

Materiales peligrosos:

MATERIALES USADOS	CANT	PESO	INFORMACIÓN DEL RIESGO (NFPA 704)			
			SALUD	INFLAM	REACT	ESPEC
Tóner de impresora	1	kg	1	0	0	

o. Personal o Recursos Humanos

Área utilizada por Recursos Humanos, ubicada en el segundo piso. Dimensión de 22m². Tres personas en el proceso. Con cuatro puertas de acceso una en aluminio y vidrio y tres en madera; la primera con abertura hacia la derecha y las tres abertura afuera y la izquierda.

Maquinaria y Equipos:

- 04 Computadores, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 02 Teléfonos, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Impresora, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- Sistema eléctrico de iluminación y potencia 120 voltios.

Materia Prima usada:

DESCRIPCIÓN	CANT	PESO	CARACTERÍSTICAS
Maderas (puerta, escritorios, archivadores)	120	Kg	Maderas duras en tablas y aglomerados
Sillas	1	Kg	Poliuretano (relleno de sillas)
Recubrimiento de equipos (computador,	2	Kg	Polietileno

impresora, scanner, radio)			
Papel	20	Kg	Papel bond, carpetas

Desechos Generados:

- Desechos sólidos: Polvo de tierra, plásticos, papel (0,020 Kg/día),
- Desechos líquidos: Aguas grises (50 Lts./día)

Materiales peligrosos:

MATERIALES USADOS	CANT	PESO	INFORMACIÓN DEL RIESGO (NFPA 704)			
			SALUD	INFLAM	REACT	ESPEC
Tóner de impresora	1	kg	1	0	0	

p. Relaciones Públicas

Área utilizada por Relaciones Públicas, ubicada en el segundo piso. Dimensión de 10.59m². Una persona en el proceso. Una puerta en vidrio y aluminio, con abertura hacia dentro y a la izquierda

Maquinaria y Equipos:

- 01 Computador, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Teléfono, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Impresora, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- Sistema eléctrico de iluminación y potencia 120 voltios.

Materia Prima usada:

DESCRIPCIÓN	CANT	PESO	CARACTERÍSTICAS
Maderas (escritorio, archivador)	40	Kg	Maderas duras en tablas y aglomerados

Sillas	1	Kg	Poliuretano (relleno de sillas)
Recubrimiento de equipos (computador, impresora, scanner, radio)	1	Kg	Polietileno
Papel	10	Kg	Papel bond, carpetas

Desechos Generados:

- Desechos sólidos: Polvo de tierra, plásticos, papel (0,020 Kg/día),

Materiales peligrosos:

MATERIALES USADOS	CANT	PESO	INFORMACIÓN DEL RIESGO (NFPA 704)			
			SALUD	INFLAM	REACT	ESPEC
Tóner de impresora	1	kg	1	0	0	

g. Dirección de Relaciones Industriales

Área utilizada por la Dirección de Relaciones Industriales, ubicada en el segundo piso. Dimensión de 23.11m². Una persona en el proceso. La primera con abertura a la derecha y la segunda con abertura a la izquierda.

Maquinaria y Equipos:

- 01 Teléfono, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- Sistema eléctrico de iluminación y potencia 120 voltios.

Materia Prima usada:

DESCRIPCIÓN	CANT	PESO	CARACTERÍSTICAS
Maderas (puerta, escritorios, archivadores)	80	Kg	Maderas duras en tablas y aglomerados
Sillas	1	Kg	Poliuretano (relleno de sillas)

Papel	20	Kg	Papel bond, carpetas
-------	----	----	----------------------

Desechos Generados:

- Desechos sólidos: Polvo de tierra, plásticos, papel (0,020 Kg/día)

Materiales peligrosos:

MATERIALES USADOS	CANT	PESO	INFORMACIÓN DEL RIESGO (NFPA 704)			
			SALUD	INFLAM	REACT	ESPEC
Tóner de impresora	1	kg	1	0	0	

r. Secretaría de Relaciones Industriales

Área utilizada por la Secretaría de Relaciones Industriales, ubicada en el segundo piso. Dimensión de 15.16m². Una persona en el proceso. Una puerta de acceso en metal y vidrio, con abertura a la izquierda.

Maquinaria y Equipos:

- 01 Teléfono, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Computador, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Radio, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Fax, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Calculadora, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- Sistema eléctrico de iluminación y potencia 120 voltios.

Materia Prima usada:

DESCRIPCIÓN	CANT	PESO	CARACTERÍSTICAS
Maderas (puerta, escritorios, archivadores)	40	Kg	Maderas duras en tablas y aglomerados

Sillas	1	Kg	Poliuretano (relleno de sillas)
Papel	40	Kg	Papel bond, carpetas
Recubrimiento de elementos de cómputo, teléfono, fax, radio, calculadora	1	Kg	Polietileno

Desechos Generados: Desechos sólidos: Polvo de tierra, plásticos, papel (0,020 Kg/día),

Materiales peligrosos:

MATERIALES USADOS	CANT	PESO	INFORMACIÓN DEL RIESGO (NFPA 704)			
			SALUD	INFLAM	REACT	ESPEC
Tóner de impresora	1	kg	1	0	0	

s. Cajas

Área utilizada por cajas para la recepción de pagos del servicio, ubicada en el segundo piso. Dimensión de 75.02m². Nueve personas en el proceso. Con ocho puertas de acceso, seis puertas en madera y 2 en vidrio (ingreso, conformada por dos unidades); las puertas en madera abren cinco a la derecha y una a la izquierda.

Maquinaria y Equipos:

- 04 Teléfonos, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 09 Computadores, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 02 Televisores, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 06 Calculadora, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 06 Cámaras, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 08 Impresoras, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.

- 01 UPS, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- Sistema eléctrico de iluminación y potencia 120 voltios.

Materia Prima usada:

DESCRIPCIÓN	CANT	PESO	CARACTERÍSTICAS
Maderas (puertas, escritorios, archivadores)	400	Kg	Maderas duras en tablas y aglomerados
Sillas	4	Kg	Poliuretano (relleno de sillas)
Papel	200	Kg	Papel bond, carpetas
Recubrimiento de equipos de cómputo, impresoras, cámara, televisores	9	Kg	Polietileno

Desechos Generados:

- Desechos sólidos: Polvo de tierra, plásticos, papel (0,020 Kg/día),

Materiales peligrosos:

MATERIALES USADOS	CANT	PESO	INFORMACIÓN DEL RIESGO (NFPA 704)			
			SALUD	INFLAM	REACT	ESPEC

Tóner de impresora	1	kg	1	0	0	
--------------------	---	----	---	---	---	--

t. Cartera

Área utilizada por Cartera, ubicada en el primer piso. Dimensión de 29.77m². Tres personas en el proceso. Tres puertas de acceso, una en aluminio y vidrio y dos en madera; la primera se abre a la izquierda y las de madera una a la izquierda y otra a la derecha.

Maquinaria y Equipos:

- 03 Teléfonos, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 03 Computadores, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Impresora, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Radio, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Cafetera, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- Sistema eléctrico de iluminación y potencia 120 voltios.

Materia Prima usada:

DESCRIPCIÓN	CANT	PESO	CARACTERÍSTICAS
Maderas (puerta, escritorios, archivadores)	220	Kg	Maderas duras en tablas y aglomerados
Sillas	3	Kg	Poliuretano (relleno de sillas)
Papel	100	Kg	Papel bond, carpetas
Recubrimiento de equipos de cómputo, impresoras	2	Kg	Polietileno

Desechos Generados:

- Desechos sólidos: Polvo de tierra, plásticos, papel (0,020 Kg/día),
- Desechos líquidos: Aguas grises (50 Lts./día)

Materiales peligrosos:

MATERIALES USADOS	CANT	PESO	INFORMACIÓN DEL RIESGO (NFPA 704)			
			SALUD	INFLAM	REACT	ESPEC
Tóner de impresora	1	kg	1	0	0	

u. Servicios generales

Área utilizada por servicios generales, ubicada en el primer piso. Dimensión de 12.36m². Cuatro personas en el proceso. Una puerta de acceso en aluminio y vidrio, con abertura a la izquierda y hacia adentro.

Maquinaria y Equipos:

- 02 Teléfonos, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 03 Computadores, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Impresora, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Calefactor, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- Sistema eléctrico de iluminación y potencia 120 voltios.

Materia Prima usada:

DESCRIPCIÓN	CAN T	PES O	CARACTERÍSTICAS
Maderas (escritorios, archivadores)	120	Kg	Maderas duras en tablas y aglomerados
Sillas	1	Kg	Poliuretano (relleno de sillas)
Papel	50	Kg	Papel bond, carpetas
Recubrimiento de equipos de cómputo, teléfonos, impresora	3	Kg	Polietileno

Desechos Generados:

- Desechos sólidos: Polvo de tierra, plásticos, papel (0,020 Kg/día),

Materiales peligrosos:

MATERIALES USADOS	CANT	PESO	INFORMACIÓN DEL RIESGO (NFPA 704)			
			SALUD	INFLAM	REACT	ESPEC
Tóner de impresora	1	kg	1	0	0	

v. Clientes

Área utilizada por la oficina de Clientes, ubicada en el primer piso. Dimensión de 45.08m². Cinco personas en el proceso. Con tres puertas de acceso, dos en madera y una en vidrio y metal; las puertas en madera tienen abertura hacia dentro y a la izquierda y la puerta de vidrio y metal hacia dentro y a la derecha.

Maquinaria y Equipos:

- 04 Teléfonos, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 07 Computadores, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Cafetera, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Radio, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Impresora, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- Sistema eléctrico de iluminación y potencia 120 voltios.

Materia Prima usada:

DESCRIPCIÓN	CANT	PESO	CARACTERÍSTICAS
Maderas (puerta, escritorios, archivadores)	380	Kg	Maderas duras en tablas y aglomerados
Sillas	2	Kg	Poliuretano (relleno de sillas)
Papel	100	Kg	Papel bond, carpetas

Recubrimiento de equipos de cómputo, impresoras, teléfonos	3	Kg	Polietileno
--	---	----	-------------

Desechos Generados:

- Desechos sólidos: Polvo de tierra, plásticos, papel (0,020 Kg/día),
- Desechos líquidos: Aguas grises (50 Lts./día)

Materiales peligrosos:

MATERIALES USADOS	CANT	PESO	INFORMACIÓN DEL RIESGO (NFPA 704)			
			SALUD	INFLAM	REACT	ESPEC
Tóner de impresora	1	kg	1	0	0	

2.1.2. EDIFICIO B: este edificio tiene cuatro años de construcción, conformado por tres pisos aéreos y un piso subterráneo, construido en columnas de concreto a la vista, tumbado en loza a 3m de altura y techo en cemento; está conformado por las siguientes áreas:

a. Copiadora:

Área utilizada para sacar copias necesarias en los diferentes procesos, ubicadas en el primer piso. Dimensión de 6.22m². Una persona en el proceso. Con una puerta de acceso en metal y virio con abertura hacia afuera y a la derecha.

Maquinaria y Equipos:

- 02 Copiadoras, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Televisor, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- Sistema eléctrico de iluminación y potencia 120 voltios.

Materia Prima usada:

DESCRIPCIÓN	CANT	PESO	CARACTERÍSTICAS
Maderas (escritorio)	20	Kg	Maderas duras en tablas y aglomerados
Sillas	1	Kg	Poliuretano (relleno de sillas)
Recubrimiento de equipos (copiadora, televisor)	10	Kg	Polietileno
Papel	10	Kg	Papel bond, carpetas

Desechos Generados:

- Desechos sólidos: Polvo de tierra, plásticos, papel (0,020 Kg/día),

Materiales peligrosos:

MATERIALES USADOS	CANT	PESO	INFORMACIÓN DEL RIESGO (NFPA 704)			
			SALUD	INFLAM	REACT	ESPEC
Tóner de impresora	1	kg	1	0	0	

b.Dispensario Médico:

Área utilizada para sacar copias necesarias en los diferentes procesos, ubicadas en el primer piso. Dimensión de 6.22m². Dos personas en el proceso. Con cuatro puertas de acceso, tres en madera con abertura hacia afuera y a la derecha y una puerta en metal y vidrio.

Maquinaria y Equipos:

- 01 Impresora, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 02 Computadoras, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 02 Esterilizadores, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Refrigerador, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Cafetera, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Televisor, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- Sistema eléctrico de iluminación y potencia 120 voltios.

Materia Prima usada:

DESCRIPCIÓN	CANT	PESO	CARACTERÍSTICAS
Maderas (puerta, escritorios)	200	Kg	Maderas duras en tablas y aglomerados
Sillas	3	Kg	Poliuretano (relleno de sillas)
Recubrimiento de equipos (computadores, televisor, cafetera, esterilizadores)	10	Kg	Polietileno
Papel	50	Kg	Papel bond, carpetas

Desechos Generados:

- Desechos sólidos: Polvo de tierra, plásticos, papel (0,020 Kg/día),

Materiales peligrosos:

MATERIALES USADOS	CANT	PESO	INFORMACIÓN DEL RIESGO (NFPA 704)			
			SALUD	INFLAM	REACT	ESPEC
Tóner de impresora	1	kg	1	0	0	

c. Generación:

Área utilizada para la generación de información. Dimensión de 29.82m². Cuatro personas en el proceso. Con dos puertas de acceso en madera y una puerta en aluminio y vidrio con abertura hacia afuera y a la derecha.

Maquinaria y Equipos:

- 01 Impresora, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 04 Computadoras, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- Sistema eléctrico de iluminación y potencia 120 voltios.

Materia Prima usada:

DESCRIPCIÓN	CANT	PESO	CARACTERÍSTICAS
Maderas (puerta, archivador, división)	100	Kg	Maderas duras en tablas y aglomerados
Sillas	1	Kg	Poliuretano (relleno de sillas)
Recubrimiento de equipos (computadores, impresoras)	2	Kg	Polietileno
Papel	50	Kg	Papel bond, carpetas

Desechos Generados:

- Desechos sólidos: Polvo de tierra, plásticos, papel (0,020 Kg/día),

Materiales peligrosos:

MATERIALES USADOS	CANT	PESO	INFORMACIÓN DEL RIESGO (NFPA 704)			
			SALUD	INFLAM	REACT	ESPEC
Tóner de impresora	1	kg	1	0	0	

d.Auditoría:

Área utilizada para control y auditoría de los procesos que se realizan en la empresa. Dimensión de 27.24m². Cinco personas en el proceso. Con tres puertas de acceso, dos de ella de madera y una en vidrio y aluminio con abertura hacia afuera y a la derecha.

Maquinaria y Equipos:

- 02 Impresoras, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 03 Computadoras, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Cafetera, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- Sistema eléctrico de iluminación y potencia 120 voltios.

Materia Prima usada:

DESCRIPCIÓN	CANT	PESO	CARACTERÍSTICAS
Maderas (puertas, escritorios, archivadores)	120	Kg	Maderas duras en tablas y aglomerados
Sillas	1	Kg	Poliuretano (relleno de sillas)
Recubrimiento de equipos (computadores, impresoras)	2	Kg	Polietileno
Papel	50	Kg	Papel bond, carpetas

Desechos Generados:

- Desechos sólidos: Polvo de tierra, plásticos, papel (0,020 Kg/día),

Materiales peligrosos:

MATERIALES USADOS	CANT	PESO	INFORMACIÓN DEL RIESGO (NFPA 704)			
			SALUD	INFLAM	REACT	ESPEC
Tóner de impresora	1	kg	1	0	0	

e.Dirección Técnica:

Área utilizada por la Dirección Técnica. Dimensión de 27.24m². Cinco personas en el proceso. Con tres puertas de acceso, dos de ella de madera y una en vidrio y aluminio con abertura hacia afuera y a la derecha.

Maquinaria y Equipos:

- 02 Impresoras, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 03 Computadoras, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Cafetera, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- Sistema eléctrico de iluminación y potencia 120 voltios.

Materia Prima usada:

DESCRIPCIÓN	CANT	PESO	CARACTERÍSTICAS
Maderas (escritorios, división)	120	Kg	Maderas duras en tablas y aglomerados
Sillas	1	Kg	Poliuretano (relleno de sillas)
Recubrimiento de equipos (computadores, impresoras)	2	Kg	Polietileno
Papel	50	Kg	Papel bond, carpetas

Desechos Generados:

- Desechos sólidos: Polvo de tierra, plásticos, papel (0,020 Kg/día),

Materiales peligrosos:

MATERIALES USADOS	CANT	PESO	INFORMACIÓN DEL RIESGO (NFPA 704)			
			SALUD	INFLAM	REACT	ESPEC
Tóner de impresora	1	kg	1	0	0	

f.Sisterna:

Área utilizada para cisterna, ubicada en el patio. Dimensión de 5m². Con una puerta de acceso en metal.

Maquinaria y Equipos:

- 01 Sisterna, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.

Desechos Generados:

- Desechos sólidos: Polvo de tierra, plásticos (0,020 Kg/día),

Materiales peligrosos:

No se registran materiales peligrosos.

g.Generador de energía:

Área utilizada para almacenamiento del generador de energía, ubicado en el subterráneo. Dimensión de 24m². Ninguna persona en el proceso. Con dos puertas de acceso en metal y vidrio.

Maquinaria y Equipos:

- 01 Generador

Materia Prima usada:

DESCRIPCIÓN	CAN T	PESO	CARACTERÍSTICAS
DIESEL	78	Kg	Producto de la refinación del petróleo, color miel, menos pesado que el agua

Desechos Generados:

- Desechos sólidos: Polvo de tierra, diesel (0,020 Kg/día),

Materiales peligrosos:

MATERIALES USADOS	CANT	PESO	INFORMACIÓN DEL RIESGO (NFPA 704)			
			SALUD	INFLAM	REACT	ESPEC
Diesel	78	KG	1	2	0	

h.Parqueadero:

Área utilizada parqueadero de vehículos del personal de la empresa, ubicada en el subterráneo. Dimensión de 177m². Ninguna persona en el proceso. Con una puerta de acceso de la calle a este y acceso a través de gradas; puerta enrollable con sistema de energía.

Maquinaria y Equipos:

- 08 vehículos diarios aproximadamente

Materia Prima usada:

DESCRIPCIÓN	CANT	PESO	CARACTERÍSTICAS
Gasolina	151	Kg	Producto de la refinación del petróleo, de olor característico, volátil
Relleno de sillas	8	Kg	Poliuretano, relleno de sillas
Recubrimiento de equipos (computadores, impresoras)	40	Kg	Polietileno

Desechos Generados:

- Desechos sólidos: Polvo de tierra(0,020 Kg/día),

Materiales peligrosos:

MATERIALES USADOS	CANT	PESO	INFORMACIÓN DEL RIESGO (NFPA 704)			
			SALUD	INFLAM	REACT	ESPEC
Gasolina	151	Kg	2	3	0	

i. Archivos:

Área utilizada para almacenar el archivo de la empresa, ubicado en el subterráneo a lado del parqueadero; conformado por siete archivos, cada uno de 9m². Dimensión de 56m². Ninguna persona en el proceso. Cada uno de los siete archivos posee una puerta de metal y vidrio de acceso, con abertura a la derecha y a la izquierda.

Maquinaria y Equipos:

- No se registran maquinaria y equipo

Materia Prima usada:

DESCRIPCIÓN	CANT	PESO	CARACTERÍSTICAS
Maderas (stan)	40	Kg	Maderas duras en tablas y aglomerados
Papel	220	Kg	Papel bond, carpetas

Desechos Generados:

- Desechos sólidos: Polvo de tierra, plásticos, papel (0,020 Kg/día),

Materiales peligrosos:

MATERIALES USADOS	CANT	PESO	INFORMACIÓN DEL RIESGO (NFPA 704)
-------------------	------	------	-----------------------------------

			SALUD	INFLAM	REACT	ESPEC
Tóner de impresora	1	kg	1	0	0	

j.Sala de sesiones:

- Área utilizada para sesiones o capacitaciones, ubicada en el tercer piso. Dimensión de 35.87m². Ninguna persona en el proceso. En el momento de las sesiones el área tiene capacidad para 10 personas. Con cuatro puerta de acceso, tres de ellas en madera y con abertura a la izquierda y una puerta en vidrio con abertura a la derecha.

Maquinaria y Equipos:

- 01 Microondas, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Cocina, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Licuadora, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Copiadora, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Aspiradora, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- Sistema eléctrico de iluminación y potencia 120 voltios.

Materia Prima usada:

DESCRIPCIÓN	CANT	PESO	CARACTERÍSTICAS
Maderas (muebles de cocina, escritorios, división)	200	Kg	Maderas duras en tablas y aglomerados
Sillas	4	Kg	Poliuretano (relleno de sillas)
Recubrimiento de equipos (computadores, impresoras)	8	Kg	Polietileno
Papel	10	Kg	Papel bond, carpetas

Desechos Generados:

- Desechos sólidos: Polvo de tierra, plásticos, papel (0,020 Kg/día),

Materiales peligrosos:

No se registran materiales peligrosos

k.Presidencia ejecutiva:

Área utilizada por la presidencia ejecutiva, ubicada en el tercer piso. Dimensión de 48.21m². Una persona en el proceso. Con dos puertas de acceso, una en madera con abertura a la izquierda y otra en vidrio con abertura a la derecha.

Maquinaria y Equipos:

- 01 Computador, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Impresora, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Teléfono, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Radio, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Televisión, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- Sistema eléctrico de iluminación y potencia 120 voltios.

Materia Prima usada:

DESCRIPCIÓN	CAN T	PES O	CARACTERÍSTICAS
Maderas (mesa, archivadores)	120	Kg	Maderas duras en tablas y aglomerados
Sillas	3	Kg	Poliuretano (relleno de sillas)
Recubrimiento de equipos (computadores, impresoras)	2	Kg	Polietileno
Papel	20	Kg	Papel bond, carpetas

Desechos Generados:

- Desechos sólidos: Polvo de tierra, plásticos, papel (0,020 Kg/día),

Materiales peligrosos:

MATERIALES USADOS	CANT	PESO	INFORMACIÓN DEL RIESGO (NFPA 704)			
			SALUD	INFLAM	REACT	ESPEC
Tóner de impresora	1	kg	1	0	0	

I. Secretaría General:

Área utilizada para secretaría general, ubicada en el tercer piso. Dimensión de 14.96m². Dos personas en el proceso. Con dos puertas de acceso, una en madera y otra en vidrio con abertura a la izquierda.

Maquinaria y Equipos:

- 02 Computadores, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 02 Impresoras, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 03 Teléfonos, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Radio, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Calculadora eléctrica, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- Sistema eléctrico de iluminación y potencia 120 voltios.

Materia Prima usada:

DESCRIPCIÓN	CANT	PESO	CARACTERÍSTICAS
Maderas (escritorio, archivadores, división)	250	Kg	Maderas duras en tablas y aglomerados
Sillas	3	Kg	Poliuretano (relleno de sillas)
Recubrimiento de equipos (computadores, impresoras)	3	Kg	Polietileno
Papel	200	Kg	Papel bond, carpetas

Desechos Generados:

- Desechos sólidos: Polvo de tierra, plásticos, papel (0,020 Kg/día),

Materiales peligrosos:

MATERIALES USADOS	CANT	PESO	INFORMACIÓN DEL RIESGO (NFPA 704)			
			SALUD	INFLAM	REACT	ESPEC
Tóner de impresora	1	kg	1	0	0	

II. Asistente de presidencia:

Área utilizada por la asistente de presidencia, ubicada en el tercer piso. Dimensión de 8.42m². Una persona en el proceso. Con una puerta de acceso en madera y vidrio con abertura a la izquierda.

Maquinaria y Equipos:

- 01 Computador, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Impresora, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- 01 Teléfono, funcionamiento energía eléctrica a 120 voltios.
- Sistema eléctrico de iluminación y potencia 120 voltios.

Materia Prima usada:

DESCRIPCIÓN	CANT	PESO	CARACTERÍSTICAS
Maderas (archivadores)	30	Kg	Maderas duras en tablas y aglomerados
Sillas	1	Kg	Poliuretano (relleno de sillas)
Recubrimiento de equipos (computadores, impresoras)	2	Kg	Polietileno

Papel	5	Kg	Papel bond, carpetas
-------	---	----	----------------------

Desechos Generados:

- Desechos sólidos: Polvo de tierra, plásticos, papel (0,020 Kg/día),

Materiales peligrosos:

MATERIALES USADOS	CANT	PESO	INFORMACIÓN DEL RIESGO (NFPA 704)			
			SALUD	INFLAM	REACT	ESPEC
Tóner de impresora	1	kg	1	0	0	

a. FACTORES EXTERNOS QUE GENEREN POSIBLES AMENAZAS:

i. Factores Antrópicos (riesgos de incendios)

- Lindero lado norte.- Calle Márquez de Maenza
- Lindero lado oriente.- Viviendas
- Lindero lado sur.- Viviendas
- Lindero lado occidente.- Viviendas

Las viviendas aledañas son construcciones antiguas que pueden generar riesgo de incendio.

ii. Factores Naturales

- **Sismos y terremotos.-** La ubicación de nuestro país sobre la placa continental la cual choca con la placa de Nazca, ha hecho que a lo largo de la historia se hayan registrado sismos y terremotos, muchos de ellos con resultados catastróficos, por lo que siempre se debe considerar como una amenaza para las instalaciones, la materialización de estos eventos.

- **Erupción volcánica.-** Por la cercanía que se encuentra el Cotopaxi 45Km en sentido nor-este de las instalaciones de ELEPCO S.A. El volcán Cotopaxi, ha tenido 5 etapas eruptivas desde 1534 y al ser uno de los volcanes más activos

del Ecuador y el segundo más alto del mundo (5897msnm), posee ½ Km³ de agua congelada en su cono lo que implica un volumen considerable de lahares en caso de entrar en etapa eruptiva.

h. EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO DETECTADOS

a. Análisis del riesgo

Para el análisis del riesgo del incendio se usó dos métodos por considerarse que a través de los mismos se llegará a un resultado más real del nivel de riesgo. Los métodos utilizados fueron:

Método carga térmica ponderada (riesgo intrínseco o carga de fuego ponderada).- A través de este método se procura obtener un parámetro que permitiera establecer las condiciones de coexistencia de los riesgos de forma que se obtiene una respuesta real del riesgo intrínseco de los materiales combustibles acorde a la actividad, este método está dado bajo 2 parámetros:

- Situación, distribución y características de los combustibles en el local, dado por la siguiente fórmula:

$$Q_t = \frac{\sum (K_{gi} * P_{ci})}{S}$$

Q_t = Carga térmica en Mcal/m².

S = Superficie del local en m².

K_{gi} = Kilogramos de cada combustible ubicados en el local.

P_{ci} = Potencia calorífica de cada combustible en Mcal/ Kg.

- Clasificación de las instalaciones en función de su nivel de riesgo intrínseco, dado por la siguiente fórmula:

$$Qp = \frac{\sum (Kgi * Pci * Ci)}{S} * Ra$$

Qp = Carga de fuego ponderada en Mcal/m².

Ci =Coeficiente adimensional que refleja la peligrosidad de los productos (Peligrosidad del producto).

Ra =Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial (Función de la actividad).

ANEXO 1. CARGA TERMICA PONDERADA

Método Tolerabilidad

- Para el análisis de riesgos de desplomes o derrumbamientos por factores naturales: sismos o terremotos, se usó el método Tolerabilidad bajo dos parámetros: Amenaza y vulnerabilidad
- Para el análisis de riesgos por erupción volcánica, acumulación de cenizas y problemas de asfixias y daños a vías respiratorias superiores y mucosas, se usó el método Tolerabilidad bajo dos parámetros: Amenaza y vulnerabilidad.

ANEXO. 2 METODO DE TOLERABILIDAD

b. Estimación de daños y pérdidas

- **Internos / Externos por Incendios.-** Detención total o parcial de los procesos administrativos, posibles asfixias por generación de humos, daños leves en estructura, materiales, contaminación de aire.

- **Internos / Externos por Sismos o Terremotos.-** Colapsos parciales y totales de estructuras, detención total o parcial de los procesos administrativo, lesiones y muertes de personal.
- **Internos / Externos por Erupción volcánica.-** Colapsos parciales y totales de estructuras, detención total o parcial de los procesos administrativo, lesiones y muertes de personal, problemas respiratorios.

c. Priorización de las áreas

TIPO DE EVENTO	ÁREA PROCESO	VALORACIÓN N OBTENIDA	PRIORIZACIÓN
INCENDIOS EDIFICIO A	DIRECCION FINANCIERA	121,88	BAJO 2
	GRANDES CLIENTES	93,21	BAJO 1
	PRESUPUESTO	71,06	BAJO 1
	COMPRAS	64,83	BAJO 1
	DIRECCION COMERCIAL	61,93	BAJO 1
	SERVICIOS GENERALES	58,21	BAJO 1
	TRABAJO SOCIAL	58,05	BAJO 1
	CONTABILIDAD	47,19	BAJO 1

TIPO DE EVENTO	ÁREA PROCESO	VALORACIÓN OBTENIDA	PRIORIZACIÓN
INCENDIOS EDIFICIO A	CARTERA	44,35	BAJO 1
	CLIENTES	43,6	BAJO 1
	ESTUDIOS ECONOMICOS	40,58	BAJO 1
	PRESUPUESTO	37,88	BAJO 1
	SECRETARIA DE PERSONAL	33,95	BAJO 1
	CAJAS	33,65	BAJO 1
	TESORERIA	27,58	BAJO 1
	PERSONAL	26,74	BAJO 1
	DIRECCION DE PLANIFICACION Y SECRETARIA	23,84	BAJO 1
	SECRETARIA DE RELACIONES INDUSTRIALES	22,24	BAJO 1
	SISTEMAS	21,22	BAJO 1
	UNIDAD DE COACTIVA	21,09	BAJO 1
	RELACIONES PUBLICAS	20,5	BAJO 1
	DIRECCION DE RELACIONES INDUSTRIALES	17,68	BAJO 1
	RECEPCION	17,6	BAJO 1
	SINDICATO	12,83	BAJO 1
	FERUM	5,8	BAJO 1

TIPO DE EVENTO	ÁREA PROCESO	VALORACIÓN OBTENIDA	PRIORIZACIÓN
INCENDIOS EDIFICIO B	SECRETARIA GENERAL	130,13	BAJO 2
	ARCHIVO	99,73	BAJO 1
	DIRECCION TECNICA	81,58	BAJO 1
	DISPENSARIO MEDICO	58,8	BAJO 1
	SECRETARIA DE PRESIDENCIA	56,56	BAJO 1
	COPIADORA	38,26	BAJO 1
	AUDITORIA	28,93	BAJO 1
	SALA DE SESIONES	28,54	BAJO 1
	GENERACION	23,8	BAJO 1
	ASISTENCIA DE PRESIDENCIA	21,14	BAJO 1
	PARQUEADERO	13,71	BAJO 1
	PRESIDENCIA EJECUTIVA	13,61	BAJO 1
	SISTERNA	1	BAJO 1
	GENERADOR	0,09	BAJO 1

SISMOS Y TERREMOTOS	TODAS LAS INSTALACIONES	SUBJETIVA	IMPORTANTE
ERUPCIÓN	TODAS LAS INSTALACIONES	SUBJETIVA	MODERADO

VOLCÁNICO A		A	
----------------	--	---	--

ANEXO 3.- MAPA DE RIESGOS, RECURSOS Y EVACUACIÓN.

i. PREVENCIÓN Y CONTROL DE RIESGOS

a. ACCIONES PREVENTIVAS Y DE CONTROL PARA MINIMIZAR O CONTROLAR LOS RIESGOS EVALUADOS.

Propuestas preventivas, de control y adecuación a implementarse para los riesgos detectados, evaluados y priorizados:

- Se recomienda adquirir y completar los equipos de lucha contra incendios:
 - Extintores acorde a la carga de fuego y el tipo de material combustibles.
 - Sistema de detección de humo para todas las áreas, especialmente las de sistemas, archivo y parqueadero.
 - Alarma para emergencias para todas las áreas. Se recomienda que el sistema de sirena tenga una potencia mínima de 30 watos y posea diferentes tonos.
 - Estaciones manuales contra incendios en las diferentes áreas.
 - Estación manual para evacuación por emergencia total en recepción.
- Realizar un ordenamiento y limpieza diario de todas las áreas, destinar un sitio exclusivo para los materiales innecesarios (partes de computador, envases de productos utilizados por aseo).
- Clasificar y eliminar diariamente los desechos generados en las diferentes áreas.
- Desarrollar e implantar un sistema de gestión de desechos.
- Crear un programa de orden y limpieza con designación de responsabilidades entre todos los colaboradores, se sugiere programa 5"S" o sistema similar que sea dinámico.
- Prohibir el uso de llamas abiertas y la acción de fumar en todas las áreas.
- Inspeccionar el sistema eléctrico, estado de circuitos, breakers de corte por sobre tensión, señalar breakers y cajas de distribución.

- Inspeccionar sistemas de puesta a tierra en los tomacorrientes, enchufes, punto de descarga.
- Proteger con serpentines todos los cables eléctricos de los computadores, el resto de cables no deberán estar a la vista, deberán ser protegidos por canaletas.
- Inspeccionar periódicamente y realizar su recambio y mantenimiento si es necesario las bases tomacorrientes, enchufes, cables de todo aparato eléctrico. Así también los interruptores y lámparas.
- Instruir a las personas para que una vez terminado la jornada laboral se desconecte los aparatos eléctricos, siempre que el proceso lo permita.
- Organizar el cableado de la central telefónica.
- Organizar el área de cisterna, actualmente se lo utiliza además para la disposición de residuos de envases plásticos.
- Mantener publicado los números de teléfonos de emergencias, mapas de riesgos, mapas de recursos, mapas y vías de evacuación, puntos de reunión y demás señales de seguridad como ubicación y tipo de extintores, por cada una de las áreas.
- Inspeccionar el estado de conservación y limpieza de las señales que se coloquen como sistema de información de seguridad y salud.
- Restringir el ingreso de personal extraño al parqueadero.
- Capacitar a todo el personal en prevención de incendios, uso y manejo de extintores.
- Conformar las diferentes brigadas de emergencias.
- Capacitar a los miembros de las diferentes brigadas de emergencias.
- Realizar simulacro de evacuación e incendio.
- Dar mantenimiento, seguimiento y mejoramiento continuo al presente Plan de Emergencia.

b. DETALLE Y CUANTIFICACIÓN DE RECURSOS PARA PREVENIR, DETECTAR, PROTEGER Y CONTROLAR.

c. Extintores

•Extintores – Edificio A

N O	LOCALIZACIÓN	CANT	AGENTE EXTINTOR	CAP.
1	PLANTA SUBTERRÁNEA	2	PQS	10
2	PLANTA UNO	2	PQS	10
3	PLANTA DOS	2	PQS	10
4	PLANTA TRES	2	PQS	10

•Extintores – Edificio B

N O	LOCALIZACIÓN	CANT	AGENTE EXTINTOR	CAP.
1	PLANTA SUBTERRÁNEA	1	PQS	10
2	PLANTA SUBTERRÁNEA	1	C02	10
2	PLANTA UNO	1	PQS	10
3	PLANTA DOS	2	PQS	10
4	PLANTA TRES	1	PQS	10

4.2.2 Detectores de humo

- Detectores de humo- Edificio A

NO	LOCALIZACIÓN	CANT
1	PLANTA SUBTERRÁNEA- SISTEMAS	1
2	PLANTA SUBTERRÁNEA- CLIENTES	1
3	PLANTA UNO- RECAUDACIONES	2
4	PLANTA UNO- SECRETARIA	1
5	PLANTA UNO- GRANDES CLIENTES	1
6	PLANTA UNO- JEFE DE CARTERA	1
7	PLANTA UNO- SERVICIOS GENERALES	1
8	PLANTA DOS- HALL	2
9	PLANTA DOS- PERSONAL	1
10	PLANTA DOS- RELACIONES PUBLICAS	1
11	PLANTA DOS- DIRECTOR DE RELACIONES INDUSTRIALES	1
12	PLANTA DOS- JEFE DE PERSONAL	1
12	PLANTA DOS- SINDICATO	1
13	PLANTA DOS- ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO	1
14	PLANTA DOS- TRABAJO SOCIAL	1
15	PLANTA DOS- DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN	1
16	PLANTA TRES- CONTABILIDAD	2
17	PLANTA TRES-FERUM	1
18	PLANTA TRES- PRESUPUESTO	1
19	PLANTA TRES –HALL	2
20	PLANTA TRES- SECRETARIA	1
21	PLANTA TRES- COMPRAS	1
22	PLANTA TRES- TESORERIA	1

- Detectores de humo- Edificio B

NO	LOCALIZACIÓN	CANT
1	PLANTA SUBTERRÁNEA- ESTACIONAMIENTO	2
2	PLANTA SUBTERRÁNEA- ARCHIVOS	7
3	PLANTA UNO- AREA MEDICA	1
4	PLANTA UNO- DEPARTAMENTO JURÍDICO	1
5	PLANTA UNO- AUDITORÍA	1
6	PLANTA UNO- GENERACIÓN ELÉCTRICA	1
7	PLANTA UNO- COPIADORA	1
8	PLANTA UNO- HALL	2
9	PLANTA DOS- AREA TÉCNICA	3
10	PLANTA DOS- SECRETARIA	1
11	PLANTA DOS- HALL	2
12	PLANTA DOS- DIRECCIÓN TÉCNICA	1
13	PLANTA TRES- PRESIDENCIA	2
14	PLANTA TRES- SALA DE SESIONES	2
15	PLANTA TRES- SECRETARIA EJECUTIVA	1
16	PLANTA TRES- HALL	2
17	PLANTA TRES – SECRETARIA GENERAL	1

- **Alarma – Edificio A:** Edificio A, planta 1

j. MANTENIMIENTO

Una vez realizada la implementación del sistema de defensa contra incendios se realizará inspección y mantenimiento de extintores, detectores de humo, alarmas y señalización de evacuación.

El mantenimiento de los extintores se lo realizará anualmente, revisando peso, piezas, partes y presión, registrarse en ANEXO 4 (Hoja de vida del extintor), la realizará personal calificado. La revisión se la realizará mensualmente por personal de la empresa, aplicando formato del ANEXO 5.

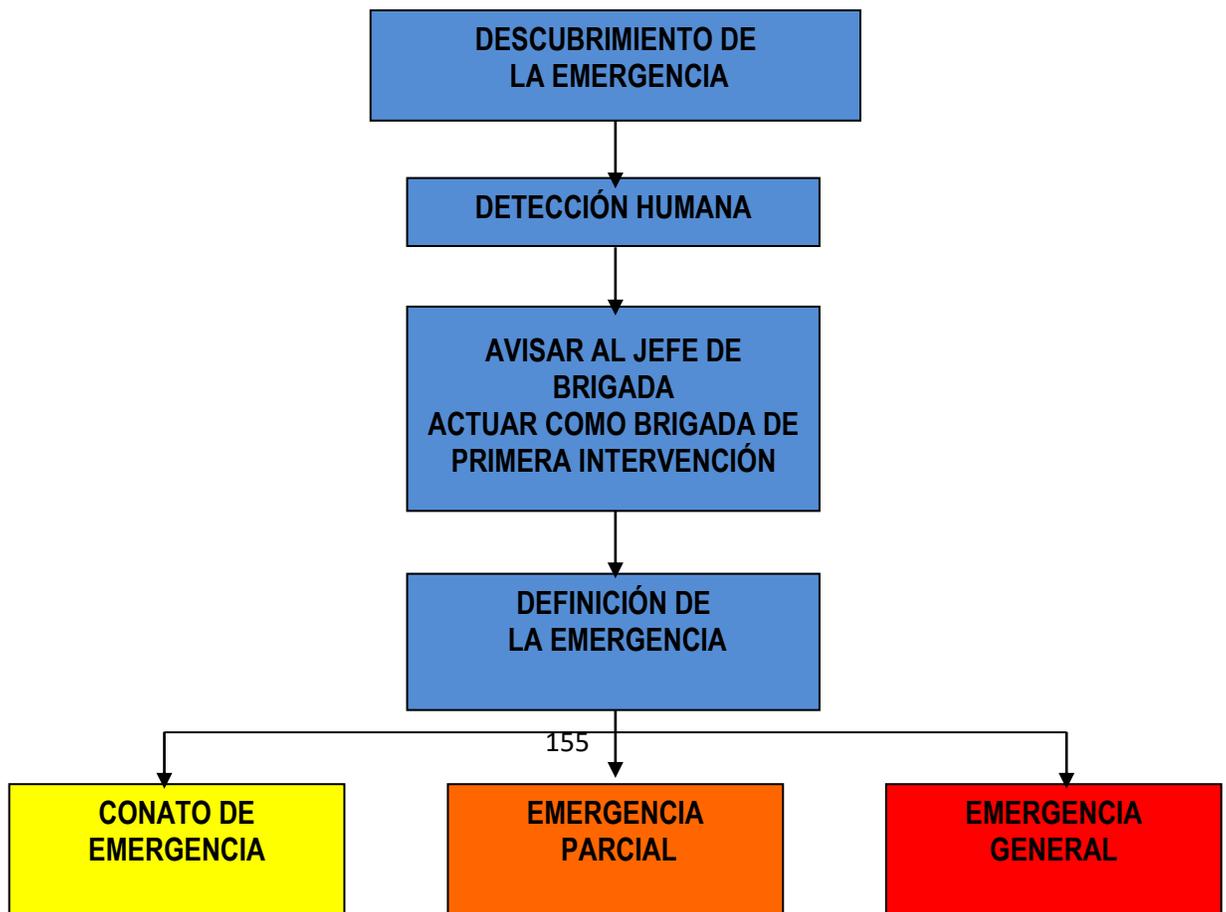
La recarga se la efectuará cada 5 años.

Para la inspección y mantenimiento de detectores de humo y alarma, se realizará semestralmente por personal calificado, se registrará en formato ANEXO 6 para detectores de humo y formato ANEXO 7 para alarma. La señalización se revisará semestralmente en formato ANEXO 8.

k. PROTOCOLO DE ALARMA Y COMUNICACIONES PARA EMERGENCIAS

a. Detección de la emergencia

ELEPCO S.A., deberá instruir a cada uno de sus colaboradores para que en lo posterior se considere como parte del sistema de detección humana ante emergencias. La sirena se aplicará de la siguiente manera:

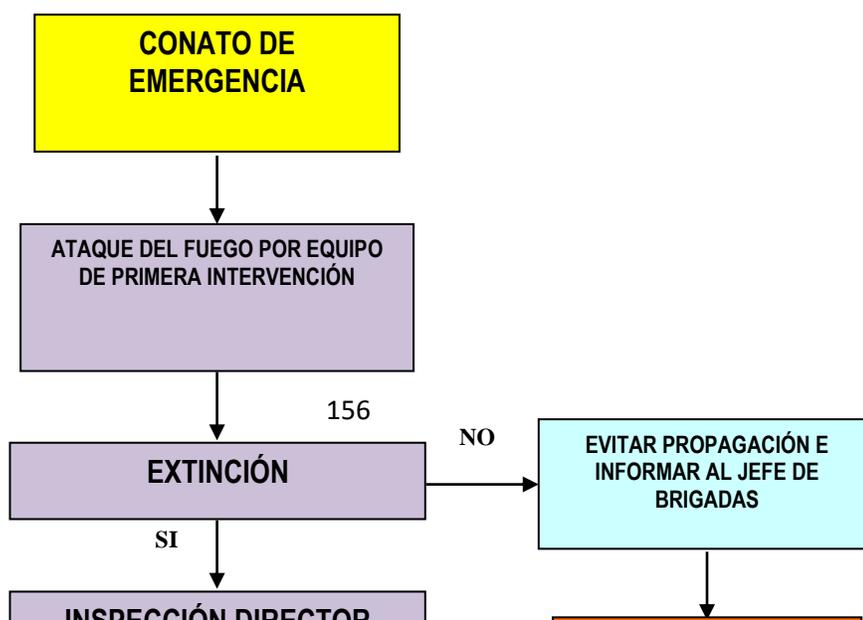


- Se sugiere los siguientes sonidos para las alarmas, si la Institución considera otra forma de implementar este ítem lo puede hacer siempre que cumpla su finalidad:
- Conato / Emergencia parcial = Sonido continuo (120 segundos)
- Emergencia general = Sonido intermitente (120 segundos)

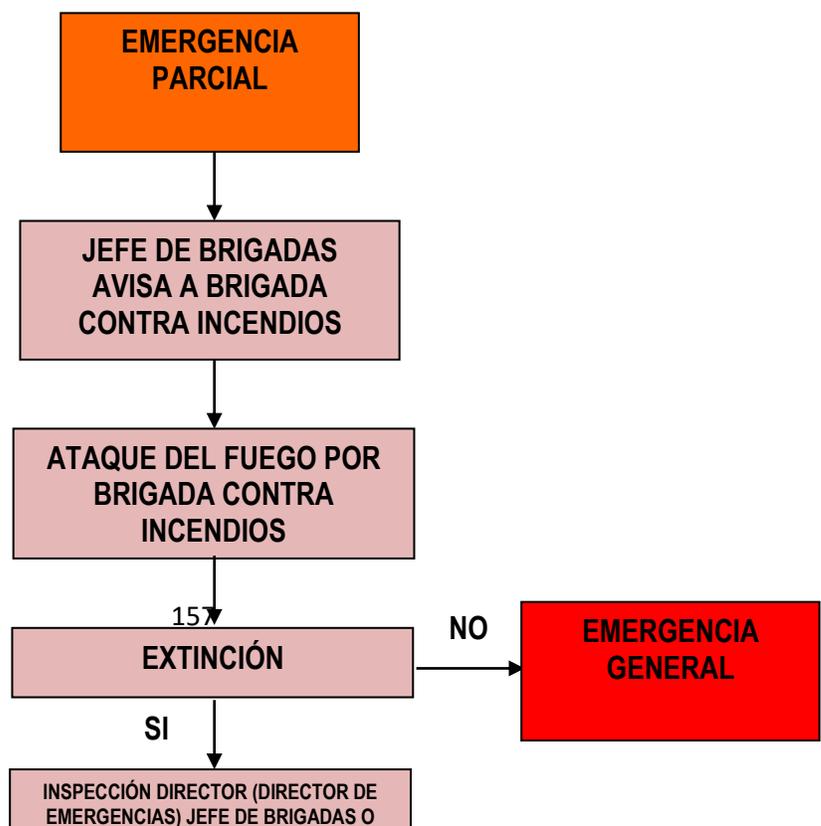
***Nota:** En caso de contratar personas con capacidad espacial (auditiva), se sugiere complementar alarma de tipo visual acorde a su discapacidad.

b. GRADOS DE EMERGENCIA Y DETERMINACIÓN DE ACTUACIÓN

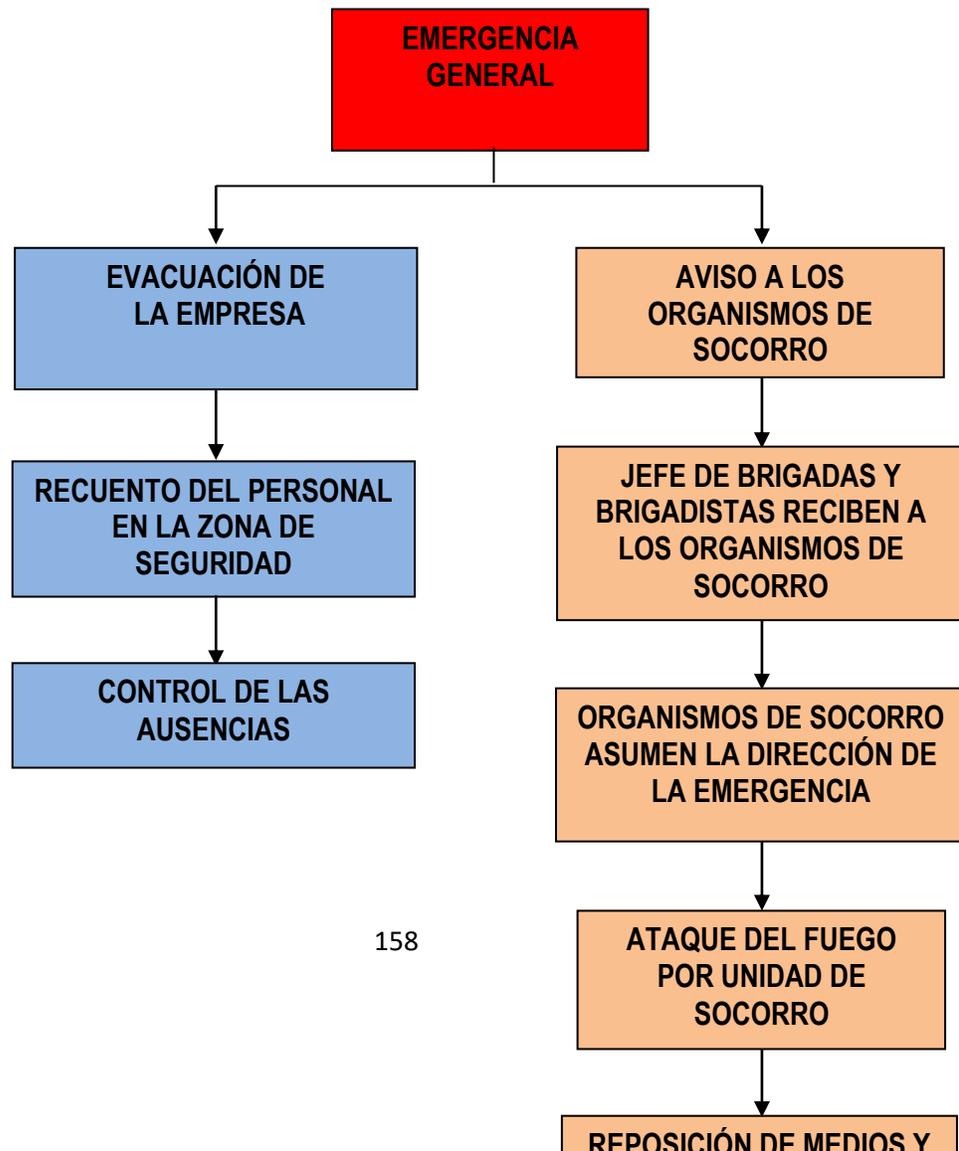
- **Conato de emergencia:** Situación que puede ser controlada y solucionada de forma sencilla y rápida por el personal y medios de protección del área, dependencia o sector, (entiéndase para ELEPCO S.A., equipo de primera intervención todo el personal capacitado) Dentro de este apartado se pueden incluir pequeños incendios en cualquier área de las instalaciones (**conato de incendio, amago de incendio, fuego incipiente, cuando se usa: 01 extintores portátiles y/o 15lbs (PQS) o 5lbs (CO2) de agente extinguidor**)



- **Emergencia parcial:** incendio parcial o fuego controlable, cuando se usa todos los extintores portátiles del área.



- **Emergencia general:** incendio o fuego fuera de control, cuando se usan todos los extintores de las instalaciones y el apoyo de los organismos de socorro y salvamento externo.



I. PROTOCOLOS DE INTERVENCIÓN ANTE EMERGENCIAS

a. COMPOSICIÓN Y UBICACIÓN DE LAS BRIGADAS Y DEL SISTEMA DE EMERGENCIAS

DIRECTOR DE EMERGENCIAS: Gerente General

JEFE DE BRIGADAS: Responsable de Seguridad y Salud

PRIMERA BRIGADA: Todo el personal con capacitación en el tema

BRIGADA DE INCENDIOS

BRIGADA DE PRIMEROS AUXILIOS

BRIGADA DE EVACUACION

GRUPO DE COMUNICACIÓN

FUNCIONES ANTES, DURANTE Y DESPUÉS DE UNA EMERGENCIA

• DIRECTOR DE EMERGENCIAS

PREVENCION	DURANTE	DESPUES
<ul style="list-style-type: none">• Asignar los recursos necesarios para la implantación del presente Plan.• Aprobar los programas de entrenamiento presentados por la Jefatura Operativa de Brigadas.• Vigilar el cumplimiento de las disposiciones impartidas.• Presidir las reuniones	<ul style="list-style-type: none">• Tomar decisiones referentes a los estados de emergencias• Equipar a las unidades con los materiales y elementos para cumplir sus actividades• Solicitar apoyo a los organismos externos de ayuda	<ul style="list-style-type: none">• Participar en la elaboración del informe de daños• Evaluar y elaborar un informe final• Disponer las medidas necesarias para volver a la normalidad de las actividades.

<p>generales de evaluación referentes a la ejecución de este Plan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estimular las acciones meritorias de las personas en actos de participación de este Plan. • Aprobar el calendario de simulacros de evacuación. 		
--	--	--

• **JEFE DE BRIGADAS**

PREVENCION	DURANTE	DESPUES
<ul style="list-style-type: none"> • Participar en la elaboración del Plan • Revisar / Actualizar 1 vez al año el Plan • Seleccionar los integrantes para las diferentes Brigadas. • Ejecutar los programas de entrenamiento y simulacros • Proponer algún cambio y/o actualizar el Plan de Emergencias de la Empresa. • Determinar las diversas áreas críticas, Zonas de Seguridad, Rutas de 	<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar la parte operativa del Plan • Dirigir y hacer ejecutar las tareas operativas a las Brigadas • Aplicar los procedimientos de evacuación del personal, en caso de ser necesario. • Coordinar las acciones previstas de evacuación con la participación de los organismos de socorro (Cruz Roja, Cuerpo de Bomberos, Policía Nacional y Defensa Civil) si el caso 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar los trabajos de reposición de los equipos contra incendios • Realizar las inspecciones físicas a las instalaciones antes de ser ocupadas. • Recibir las recomendaciones de los miembros de los Organismos de Socorro, confirmando que las instalaciones son seguras. • Verificar las

Evacuación, Rutas Alternas.	amerita.	novedades del personal y/o equipos que fueron utilizados durante la emergencia. • Actualizar el Plan.
-----------------------------------	----------	--

• **BRIGADA CONTRA INCENDIOS**

PREVENCION	DURANTE	DESPUES
<ul style="list-style-type: none"> • Instruir al personal de la Brigada en actividades de lucha contra el fuego. • Verificar que se disponga del equipo mínimo suficiente para combatir incendios, en coordinación con el Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional. • Realizar inspecciones periódicas de los equipos y elementos de lucha contra el fuego a fin de que se encuentren en estado óptimo de utilización. Cualquier desviación de los estándares de funcionalidad, comunicar inmediatamente al 	<ul style="list-style-type: none"> • Instruir al personal de la Brigada en actividades de lucha contra el fuego. • Verificar que se disponga del equipo mínimo suficiente para combatir incendios, en coordinación con el Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional. • Realizar inspecciones periódicas de los equipos y elementos de lucha contra el fuego a fin de que se encuentren en estado 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar análisis de causas del área de su responsabilidad. • Permanecer atento ante un posible rebrote de fuego en el área afectada. • Solicitar Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional realice la respectiva recarga y mantenimiento de los extintores utilizados para el control del incendio, así como de todos los equipos utilizados. • Elaborar y presentar el informe correspondiente al Jefe de la Brigada de

<p>Responsable de Seguridad para que se tome las acciones correctivas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impartir instrucciones a la Brigada sobre su actuación para combatir el fuego. • Alcanzar y mantener en la Brigada un nivel de efectividad óptima que le permita actuar con rapidez en caso de desastre. • Disponer del equipo y otros elementos necesarios para realizar operaciones de lucha contra incendios. • Cuidar de los equipos de lucha contra el fuego de cada una de las áreas. 	<p>óptimo de utilización.</p> <p>Cualquier desviación de los estándares de funcionalidad, comunicar inmediatamente al Responsable de Seguridad para que se tome las acciones correctivas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Impartir instrucciones a la Brigada sobre su actuación para combatir el fuego. • Alcanzar y mantener en la Brigada un nivel de efectividad óptima que le permita actuar con rapidez en caso de desastre. • Disponer del equipo y otros elementos necesarios para realizar operaciones de lucha contra incendios. • Cuidar de los equipos de lucha contra el fuego de 	<p>Emergencias sobre la operación cumplida.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reformular el plan en caso de ser necesario.
---	---	--

	cada una de las áreas.	
--	------------------------	--

BRIGADA DE PRIMEROS AUXILIOS

PREVENCION	DURANTE	DESPUES
<ul style="list-style-type: none"> • Instruir al personal de la Brigada en asuntos relacionados con la prestación de atención de Primeros Auxilios. • Disponer de equipos de primeros auxilios y otros recursos necesarios para cumplir su tarea. • Determinar lugares más cercanos para el traslado y atención de los enfermos y/o heridos, fuera de las áreas de peligro. • Ubicar adecuadamente y señalar en el plano, los botiquines de primeros auxilios, camillas, etc. por áreas de trabajo. • Mantener actualizado, vigente y en buen estado los botiquines y medicamentos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Poner en ejecución todas las actividades previstas en el Plan. • Dar atención inmediata (primeros auxilios) al personal que lo necesite, hasta que lleguen los equipos especializados y realicen la evacuación de heridos. • Realizar el triage (clasificación) de heridos que lleguen a la Zona de Seguridad bajo la responsabilidad de un profesional idóneo. • Evacuar las víctimas (propias o 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el análisis de causas, del área de su responsabilidad. • Continuar prestando atención médica a quien lo necesite. • Conducir a Casas de Salud a quienes lo necesiten. • Realizar, una vez controlada la emergencia, el inventario de los equipos que requerirán mantenimiento y reposición de los medicamentos, materiales e insumos utilizados. • Elaborar y presentar el informe correspondiente el Jefe de la Brigada General de Emergencias. • Reformular el Plan, en caso de ser necesario.

<ul style="list-style-type: none"> • Mantener libres los accesos a los equipos para actuación en caso de emergencia. • Reportar Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional cualquier novedad encontrada con respecto a los equipos para primeros auxilios. 	<p>ajenas) a la Zona de Seguridad.</p>	
--	--	--

BRIGADA DE EVACUACIÓN

PREVENCION	DURANTE	DESPUES
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer detalladamente todas las fases del presente Plan. • Conocer las rutas de evacuación y puertas de salida. • Mantener despejadas las rutas de evacuación especialmente pasadizos y puertas de salida. • Hacer conocer a todo el personal de la Institución, clientes, visitantes, proveedores, etc. los lugares de evacuación y 	<ul style="list-style-type: none"> • Participar activamente y dirigir las acciones de evacuación en el área de su responsabilidad. • Guiar al personal evacuado en forma ordenada hacia las zonas de seguridad. • Dar apoyo a las demás brigadas a través del abastecimiento de equipos y/o 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el análisis de causas del área de su responsabilidad. • Permanecer atento ante cualquier eventualidad que se presente en las tareas de evacuación de personas y/o materiales. • Asegurar sus equipos una vez superada la emergencia en el lugar señalado previo su mantenimiento. • Elaborar y presentar el informe correspondiente al Jefe de la Brigada de

<p>de reunión señalados, así como los procedimientos y medidas preventivas a ser puestas en práctica durante la evacuación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar inspecciones de operatividad de vías de evacuación, cualquier desviación del estándar, comunicar al Responsable de Seguridad y Salud Ocupacional. • Instruir al personal en todo momento que el mantenimiento de la disciplina, el orden y la serenidad contribuyen a evitar el pánico. 	<p>elementos para enfrentar la emergencia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brindar ayuda a quien lo necesite en el proceso de evacuación • Realizar el conteo personal evacuado en el punto de reunión. 	<p>Emergencias sobre la operación cumplida.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reformular el plan en caso de ser necesario.
---	--	--

GRUPO DE DE COMUNICACIÓN

PREVENCION	DURANTE	DESPUÉS
<ul style="list-style-type: none"> • Revisar periódicamente el equipo de comunicación. • Conocer perfectamente los espacios de los edificios de su área de acción. • Tener actualizado su 	<ul style="list-style-type: none"> • Permanecer atento a las disposiciones del Director de Emergencias. • Mantener la comunicación en el lugar de la emergencia, con los centros de control 	<ul style="list-style-type: none"> • Reintegrar el equipo empleado y verificar su funcionamiento. • Verificar el funcionamiento del

<p>directorio de emergencias</p>	<p>principales y el del área afectada a través de los medios disponibles y del equipamiento propio para estos casos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantener una comunicación efectiva y permanente con los organismos de socorro, funcionarios de la empresa, coordinadores de emergencia, etc. 	<p>sistema y en caso necesario procurar restablecerlo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un informe con todos los por menores
----------------------------------	---	--

GRUPO DE SEGURIDAD

PREVENCION	DURANTE	DESPUÉS
<ul style="list-style-type: none"> • Hacer un plano general del inmueble. • Instruir al personal en actividades de vigilancia, alarma y seguridad en los interiores y exteriores de la empresa, para los diferentes escenarios (días y horas laborables y días y horas no laborables). • Disponer de los medios necesarios para el cumplimiento de su misión. • Detectar las llaves de agua, registro de aire lavado y controles eléctricos y determinar quién los va a operar en un caso de emergencia. • Establecer una señal sonora de alarma y que a través de 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar acciones inmediatas de seguridad ante una emergencia (ejemplo: cierre de llaves de gas, corte de energía eléctrica, etcétera). • Establecer el lugar de los refugios temporales durante el evento. • Tratar de infundir ánimo a los demás y conducirlos a la zona de seguridad (refugios temporales). • Cuidar que ninguna persona abandone esta área. • Controlar el orden en los 	<ul style="list-style-type: none"> • Reportar los daños que ha sufrido el inmueble después de un siniestro (verificar el estado general del inmueble, sus instalaciones y el mobiliario).

<p>un código se distinga cuál es el procedimiento a seguir.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un inventario de recursos humanos y materiales para enfrentar una emergencia. • Informar a la población su participación en simulacros, ilustrando lo que cada quien debe hacer. • Cuidar y conservar despejados los pasillos que llevan a las salidas. • Conocer y delimitar los puntos más seguros del edificio. • Realizar reconocimientos periódicos para observar y valorar las condiciones materiales del edificio y su contorno. 	<p>puntos críticos de la empresa impidiendo el acceso de todas las personas ajenas a la empresa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vigilar los bienes de la empresa antes y después del desastre, a fin de evitar que se cometan actos vandálicos. • Organizar la evacuación vehicular si la situación lo permite. 	
--	---	--

b. DISTINTIVOS DE LOS BRIGADISTAS

Para su fácil identificación, los miembros de las distintas brigadas utilizarán un distintivo (se puede colocar como brazalete, camisa, camiseta, etc., o a conveniencia de la Institución):

Brigada Contra incendios	=	ROJO
Brigada de Primeros Auxilios	=	BLANCO
Brigada de Evacuación y Escape	=	NARANJA
Brigada de Seguridad y Comunicación	=	VERDE

7.4 COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL:

Una vez activada la alarma de emergencia, previo análisis del grado de emergencia y autorización del Director de Emergencias, el guardia o la recepcionista, deberán llamar al Cuerpo de Bomberos, para esto deberán mantener disponible un Listado de Teléfonos de Emergencia (Ver ANEXO 9.- Listado de Teléfonos de Emergencia). En ausencia de los guardias lo podrá realizar la persona que tenga facilidad de comunicarse, se recomienda la persona de Recepción. Inmediatamente también se realizará llamada telefónica a la Policía Nacional para la regulación del tránsito en las calles aledañas.

De existir alguna emergencia con una o más personas lesionadas gravemente, los miembros de la Brigada de primeros auxilios atenderán la emergencia e inmediatamente llamarán a la ambulancia (Cuerpo de Bomberos, Cruz Roja) y se mantendrán alertas a las indicaciones de estos. Al llegar la ambulancia el guardia de seguridad direccionará hacia la zona de seguridad donde se encuentren la(s) víctima(s).

El Jefe de Brigadas deberá mantener siempre vigentes el listado de números telefónicos de emergencia en coordinación con las Instituciones de Apoyo, procurará siempre dar mantenimiento al mismo, si existiese cambio de números telefónicos, estos deberán ser comunicados a los involucrados y cambiados en el respectivo listado el cual se mantendrá

publicado en sitios visibles, en especial en las áreas en donde laboran los miembros del Grupo de seguridad y Comunicación.

7.5 FORMA DE ACTUACIÓN DURANTE LA EMERGENCIA:

EN CASO DE INCENDIOS

- El personal que detecte el incendio debe comunicar en forma urgente al Jefe, Supervisor que se encuentre más próximo o Jefe de Brigadas los mismos que evalúan la situación para luego declarar el estado de conato, emergencia parcial o emergencia general.
- Jefe de Brigada y a su falta el Inmediato Jerárquico comunicará al Director de Emergencias para que a través del guardia o la recepcionista, se active la alarma dependiendo de la emergencia. Si por motivo alguno no se localizará al Director de Emergencias, el Jefe de Brigada, Jefe o persona que detecte el siniestro lo podrá hacer. Una vez activada la alarma de emergencia: Se sugiere sonido continuo.
- El guardia o la recepcionista deben llamar al Cuerpo de Bomberos.
- El personal operativo deben una vez activada la alarma de emergencia inmediatamente apagar las máquinas y equipos que se encuentren operando y permanecer alertas en el sitio de trabajo.
- Los Brigadistas Contra incendios, Primeros Auxilios, Evacuación se dirigirán al lugar del siniestro y se pondrán a órdenes del Jefe de Brigadas.
- De existir una emergencia alguna con personas lesionadas, darán apoyo en la evacuación del personal y en la lucha contra incendios.
- El Jefe de Brigadas dirige las actividades de la Brigada Contra incendios en el lugar de la emergencia.
- Los miembros de la brigada Contra incendios entrarán al combate con los extintores de la zona en grupos de 2 personas, si el fuego no puede ser controlado tienen que evacuar de la zona y dar paso a los Bomberos.

- Si el caso amerita y la emergencia no puede ser controlada y se requiere que el personal evacue, el Director de Emergencias dará la orden a la recepción o a guardianía de que se active la alarma de evacuación.
- La recepcionista o el guardia de turno activará la alarma de evacuación (se sugiere sonido intermitente)
- Los empleados en general una vez activada la alarma de evacuación deberán proceder con el desplazamiento hacia el punto de reunión sin correr, con calma y en orden.
- Los Brigadistas de Evacuación son los encargados de guiar a todo el personal hacia los puntos de reunión y cerciorarse de que todo el personal haya evacuado.
- El Director de Emergencias con la colaboración de los Jefes y Brigadistas organizará la verificación y el conteo del personal evacuado.
- Una vez verificado que todas las personas evacuaron, todo el personal deberá permanecer en el sitio de reunión en espera de las disposiciones posteriores.
- El personal de la institución que se encuentre con clientes o cualquier persona ajena a la empresa es el responsable de informar respecto a la emergencia y llevarla al punto de reunión.
- El Jefe de Brigadas dará apoyo al Cuerpo de Bomberos y pondrá a disposición los recursos de la empresa para el control del incendio.

EN CASO DE SISMOS, TERREMOTOS

El movimiento de la tierra durante un terremoto, rara vez es la causa directa de muertos o heridos, estos resultan de la caída de paredes, estructuras y objetos que caen, por lo tanto, mantener la calma y protegerse eficientemente es primordial.

Antes del sismo o terremoto

- Visualice y familiarícese con los espacios donde se puede tener los triángulos de vida (espacios junto a escritorios, archivadores, etc.)
- Conozca las vías de evacuación así como las zonas de seguridad o puntos de reunión, muebles sólidos, etc.
- Piense en un plan para volver a reunir a la familia después de un terremoto, en el caso de que alguien esté separado.
- Permanezca alerta a las instrucciones que den las autoridades y lo más importante no preste atención a rumores.

Durante el sismo o terremoto

- Tenga calma, no muestre pánico, el pánico puede producir más víctimas que el fenómeno natural.
- Si la situación lo permite evacue la empresa, siguiendo lo establecido en 8 (8.1, 8.2, 8.3)
- Si no se puede evacuar ubíquese en los espacios donde pueda tener un triángulo de vida para sismos con magnitud superiores a 5 grados, pasado el evento evacue inmediatamente.
- Los sitios donde se forman los triángulos de vida están cerca de un cualquier objeto grande, escritorio.
- Aléjese de los tanques en construcción, estanterías y en general equipos que puedan virarse.
- No se quede debajo de las líneas de corriente eléctrica.

Después del sismo o terremoto

- Conserve la calma no se desespere
- Si puede movilizarse y salir por sus propios medios hacia un área segura hágalo.
- Caso contrario espere mientras los equipos de socorro le ayuden.
- De necesitarla solicite atención médica.

- Si las circunstancias lo permiten preste ayuda a quién la necesite.
- Avise sobre personas atrapadas a los grupos de socorro.
- Permanezca en el sitio seguro o punto de reunión hasta que las autoridades informen que ha vuelto la normalidad. ¡No trate de regresar antes a su hogar o lugar de trabajo!

EN CASO DE ERUPCIÓN VOLCÁNICA

Antes:

- Permanezca atento a las alarmas (emergencia y/o evacuación) estas se activarán dependiendo de la magnitud de la emergencia.
- Mantenga almacenada agua potable y alimentos no perecibles para disponer de ellos en el momento de una eventual evacuación.
- Mantenga un botiquín de primeros auxilios, un radio de pilas, una linterna en buen estado y pilas o baterías de reserva.
- Permanezca alerta a las instrucciones que den las autoridades y lo más importante no preste atención a rumores.
- Ubique los albergues más cercanos a la empresa.

Durante:

- Ante todo conserve la calma; el pánico puede producir más víctimas que el fenómeno natural.
- Reúna rápidamente a todo el personal, especialmente a las personas más vulnerables (mujeres embarazadas, discapacitados, visitantes, etc.)
- Evacue las instalaciones
- Lo más importante es su vida, tome únicamente sus objetos personales.
- Corte el abastecimiento de agua y energía eléctrica.

- Mantenga la radio encendida para recibir la información que transmitan las autoridades correspondientes.
- Recuerde que el tiempo de llegada del flujo laharítico hasta la altura de las instalaciones industriales es de 30 a 35 min., por lo que el tiempo de respuesta suyo debe ser menor.
- Si la ceniza volcánica comienza a caer ponga en práctica las siguientes recomendaciones:
 - Busque refugio bajo techo y permanezca allí hasta que el fenómeno haya pasado.
 - Respire a través de una tela humedecida en agua o vinagre, esto evitará el paso de los gases y el polvo volcánico.
 - Proteja sus ojos cerrándolos tanto como sea posible.
 - Cúbrase con un sombrero y ropas gruesas.
 - En caso de una fuerte lluvia de ceniza no utilice el vehículo.
 - La única protección contra la lluvia de ceniza y material volcánico de tamaño considerable son los refugios y techos reforzados.
- Si fue evacuado y se encuentra en un albergue, mantenga la calma, recibirá alimentos, atención médica, etc. Además, podrá participar en las labores de mantenimiento del mismo.

Después:

- Permanezca en el sitio seguro hasta que las autoridades informen que ha vuelto la normalidad. ¡No trate de regresar antes a su hogar o lugar de trabajo!
- Mantenga en sintonía su radio para recibir instrucciones.

- Antes de entrar a las instalaciones de la empresa, revise que no ha quedado debilitada por la acumulación de ceniza en los techos y escombros.
- Evite hacer uso de líneas telefónicas, caminos, transportes, servicios médicos y hospitalarios si no es estrictamente necesario. Muchas personas pueden necesitarlos con real urgencia.
- Colabore con las tareas propias de la atención y recuperación de la emergencia.
- No coma ni beba ningún alimento que sospeche se encuentre contaminado.

7.6 ACTUACIÓN ESPECIAL

En días y horas no laborables y durante la noche:

- La potestad de la toma de decisiones lo tendrá el guardia.
- Si se presenta una emergencia, llamará a las Instituciones de Socorro.
- Comunicará inmediatamente de la emergencia al Director de la institución y Jefe de Brigadas.

7.7 ACTUACIÓN DE REHABILITACIÓN DE EMERGENCIA

- Una vez cesado la emergencia, el Director de Emergencias y el Jefe de Brigadas y el personal de mantenimiento realizarán la evaluación respecto a la contingencia procediendo a indicar el reinicio o no de las actividades.
- Dependiendo de la evaluación el personal de mantenimiento, restablecerá la energía eléctrica y demás servicios, en coordinación con los departamentos respectivos.
- Una vez confirmado el reinicio de las actividades, el personal de la empresa procederá a limpiar y restaurar el área afectada.

m. EVACUACIÓN

8.1. DECISIONES DE EVACUACIÓN

La decisión de la evacuación dependerá de la evaluación y de la magnitud de la emergencia y esta decisión la hará el Director de Emergencias o su delegado que se encuentre físicamente en la empresa.

9.4 VÍAS DE EVACUACIÓN Y SALIDAS DE EMERGENCIA

Para la evacuación se tendrá en cuenta el ANEXO 3, mapa de evacuación.

9.5 PROCEDIMIENTO PARA LA EVACUACIÓN

- Mantenga la calma y el orden, no corra, no grite.
- Interrumpa el trabajo y asegúrese de apagar las computadoras, máquinas y otros equipos.
- Escuche y siga las instrucciones impartidas por los Brigadistas de la evacuación.
- Si hay clientes dentro, llévelos consigo.
- Diríjase al punto de reunión y de allí no se mueva hasta que se disponga poder hacerlo.
- Si alguna persona se cae, ayúdela a levantarse.
- Siga la evacuación, no trate de regresar, no empuje.
- Los Brigadistas verificarán que todos hayan salido.
- Al llegar al punto de reunión establecido en el plan de evacuación, las personas evacuadas deberán esperar el conteo por parte del coordinador antes de retirarse.

10 PROCEDIMIENTO PARA LA IMPLANTACIÓN DEL PLAN DE EMERGENCIAS

10.1 PROGRAMACIÓN DE IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN

ELEPCO S.A., implementará la señalización de rutas de evacuación y punto de reunión de acuerdo con la norma INEN 439 y según el cronograma adjunto (ANEXO 10). Se pintará las tuberías de fluidos de acuerdo a la norma INEN 440.

10.2 IMPLEMENTACIÓN DE CARTELES INFORMATIVOS

ELEPCO S.A., implementará un sistema informativo de los riesgos y vías de evacuación mediante la publicación de los mapas de riesgos y evacuación en carteles o vallas ubicadas en sitios despejados y concurridos.

10.3 PROGRAMACIÓN DE CURSOS ANUALES PARA IMPLANTACIÓN DEL PLAN

Se lo realizará de acuerdo al Cronograma de implementación, cursos y charlas relativa al presente Plan que involucre a todo el personal de la empresa, mismo que será revisado y aprobado por el Director de la Institución, donde se incluirán temas como difusiones del Plan de Emergencias, capacitaciones específicas a los a miembros de las Brigadas de emergencias, conocimientos básicos de incendios, manejo de extintores, etc.

10.4 PROGRAMACIÓN DE SIMULACIONES

Dentro del Plan Anual de Actividades se incluirá entre otras actividades el desarrollo de simulacros coordinados con el Cuerpo de Bomberos de Latacunga y demás Instituciones de apoyo. Al final del simulacro se emitirá un informe con las recomendaciones y ajustes al presente Plan y como constancia de su realización, el informe deberá contener los

puntos estipulados en el ANEXO 11 (informe de desarrollo simulacro de incendios).

FIRMAS DE RESPONSABILIDAD:

ELABORADO POR:

REVISADO POR:

APROBADO POR:

Ings. Wilmer Neto

Lic. José Molina

Dr. Edgar Jiménez

RESPONSABLE

REPRESENTANTE

SySO

LEGAL ELEPCO S.A.

ELEPCO S.A.

El presente **PLAN DE EMERGENCIAS** ha sido revisado y aprobado por las máximas autoridades de ELEPCO S.A.; y por el Cuerpo de Latacunga, quienes se encargarán de verificar su cumplimiento.

CUERPO DE BOMBEROS DE LATACUNGA

Latacunga, _____ del 201____.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

ASCUÉNAGA, L. (2006). Elaboración de un Plan de Emergencia en la Empresa. En: El plan de emergencia. Evaluación de riesgos. Medios de protección. Madrid : Fundación Confemetal. p.189.

ASIA MERINO, AI. (2000). Prevención de Riesgos Laborales. Grupo CEAC S.A. p.11.

BASELGA MONTENEGRO, M. (2008). Seguridad en el Trabajo. Madrid, España: Editorial Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). p. 25.

CABALLERO CABALLERO, E. (2008). Teoría Moderna de la Combustión. En: Consejo Interamericano de Seguridad. Nueva York EE.UU. p. 37.

Cf D. Gracia. (1990) "¿Qué es un sistema justo de servicios de salud? Principios para la asignación de recursos escasos", Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana 108. p.7.

CISTEMA-SURATEP, Extintores portátiles, tomado de la NFPA. Norma NFPA 10. Extintores Portátiles de Incendio. USA: Edición 2002, año de elaboración 2004, Colombia, pp. 63-75.

CHAVEAU, H. (2005). Seguridad Contra Incendios en la Empresa. Barcelona, España: Editorial Blume. p. 93- 103.

FUNDACIÓN MAPFRE. (2005). Manual de Seguridad Contra Incendios. Madrid: Editorial Fundación Mapfre. p. 225-234.

GARRO, R. Notas Técnicas de Seguridad - el Fuego. (2006). España. p. 55-56.

MAC LOUGHLIN, J. (2009). Administración de la Seguridad Industrial en la Empresa. Buenos Aires, Argentina: Editorial Macchi.

NFPA, National fire codes. A compilation of NFPA codes, standards recommended practices and manuals, Boston, 2006 pp.148.

NOBOA, F. (2006). Ingeniería del Fuego: Casos de Riesgo y Prevención, Quito. p. 111 – 127.

ROSATO, M. (2005). Fundamentos de Protección Estructural Contra Incendios. Buenos Aires: Editorial Centro de Estudios para Control del Fuego-Instituto Argentino de Seguridad. p. 189 – 1921.

SWARTZ, J. (2008). El Comportamiento Humano y el Fuego. EE.UU. p. 271.

VALCARCE, F. (2005). Aspectos Físico-Químico y Toxicológicos de las Intoxicaciones en Fuegos e Incendios. Madrid, España. p. 81.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

CENTRO NATIONAL DE PREVENTION DE PROTECCIÓN. Guide de Sécurité-Incendie, 2005

FUNDACIÓN MAPFRE. (2006). Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio: En Meseri. Madrid: Editorial Fundación Mapfre.

INTERNATIONAL STANDARIZATION ORGANIZATION. *Documentation Références bibliographiques- contenu, forme et structure*. Norma international - -

ISO 690:1987 (F). 2a ed. Genève: ISO, 1987.

KORMAND, N. J. (1998). Fire Protection for San Francisco's New Moscone convention Center, NFPA Fall Meeting.

LATHROP, J. (2005). Life Safety Code Handbook, National Fire Protections Association, Quincy.

MARCILLO, C. (1982) .Planes de Emergencia y Contingencia. Ecuador: Quito.

MARÍSAGARRA, R. Aproximación al Método de Evaluación del Riesgo.

MEDINA *Incendio Estructural*. En: Universidad Politécnica de Cataluña: España, 1981.

MORENO, V. (2012). "Evaluación y capacitación del sistema de seguridad industrial de la planta de Fundición en CEDAL durante el período 2010-2011". Director: Edison Salazar Cueva. Universidad Técnica de Cotopaxi, Biblioteca.

MOYA, F. Sistema de Gestión de auditorías de Riesgos de Trabajo. En: Documento de Trabajo, Publicado por el Seguro General de Riesgos del Trabajo. Quito: Gobierno, 1982.

QUIJANO, A. (2007). Trabajo de Salud Ocupacional. En: Tesis Salud Ocupacional, Universidad del Rosario: Bogotá.

SGRT, Guía para elaborar mapas de riesgos, año 2003

TRYON, G. (2007). Fire Protección Hanbook, Editorial National Fire Protection Association. Boston: Edición décimo novena.

VILLANUEVA, J. (2006). Notas Técnicas de Prevención NTP 36 publicada. En: el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). España. (Nota técnica NPT 36)

YÉPEZ, Edison, TERAN, Rosa, ALEGRÍA, Rodrigo. (2010). Guía para la Elaboración del Proyecto de Tesis de Grado. Quito.

PAGINAS DE INTERNET CONSULTADAS

AITE - Asociación de Industriales Textiles del Ecuador www.aite.com.ec/

BOTTA, Néstor, Red proteger, Rombo NFPA 704, webmaster²redproteger.com.ar, 2009

Cuerpo de Bomberos Voluntarios del Paraguay 2da. Cia. Stma. Trinidad Dpto. de Prevención BVC Juan Carlos Valiente Juancarlos_valiente@hotmail.com año 2009

GONZÁLEZ, María, año 2005 www.paritrios.cl

MARTINEZ, María www.monografias.com/trabajos23/incendios/incendios.shtml
[2006](#)

MUSSE, Carlos, Media Improvement © 2007 Musse Comunicaciones Corporativas S.A.C.

Microsoft® Encarta® 2009. © 1993-2008 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

http://es.wikipedia.org/wiki/Alarma_de_incendio

wikipedia.org/wiki/Extintor modificada por última vez el 20 nov. 2010,

www.levante-emv.com/sucesos/2010/02/01/fuego-destruye-empresa-textil-poligono-industrial-ontinyent/674760.html

www.noticiasdebomberos.com/noticias/noticia.php?p_idnoticia=732

www.noticias24.com/actualidad/noticia/167205/un-incendio-destruyo-el-local-de-una-empresa-textil-en-los-ruices/

www.noticias24.com/actualidad/noticia/167205/un-incendio-destruyo-el-local-de-una-empresa-textil-en-los-ruices/

www4.elcomercio.com/2010-07-11/Noticias/Quito/Noticias/EC100711P19OTRA.aspx

DOCUMENTOS DE CARÁCTER LEGAL CONSULTADOS

Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente. Decreto 2393.

Instrumento Andino de Seguridad y salud en el Trabajo Decisión 584.

Reglamento de los servicios médicos de las empresas. Acuerdo Ministerial 1404.
Convenio No 121 DE LA OIT relativo a las prestaciones en caso de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.

Reglamento de Seguridad para la construcción y obras Públicas. Acuerdo Ministerial No 011, PUBLICADO EN EL Registro oficial No. 253 del 9 de febrero de 1998

Reglamento de prevención contra incendios.

Normas de empresas (establecidas para una empresa e industria determinada o grupo de ellas). Reglamento de Prevención, Mitigación y Control de Incendios.

Normas INEN 439 (Señales y Símbolos de Seguridad) y 440 (Colores de identificación de Tuberías).

NTE ISO 13943, 2006 Protección contra Incendios. Vocabulario

RTE 006:2005 Extintores portátiles para la protección contra incendios.

NFPA, Norma 101, Código de Seguridad Humana.

NFPA, Norma 600, Normas sobre brigadas privadas contra incendios.

Constitución del Ecuador.

Resolución 957 (Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo)

Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo (Decreto Ejecutivo 2393 Ecuador)

Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios (Ecuador)