



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE
AUTOMATIZACIÓN**

TEMA

**“PROTOSCOLOS DE EMERGENCIA PARA LA FACULTAD DE
INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO”**

Proyecto de trabajo de graduación modalidad TEMI Trabajo Estructurado de Manera Independiente, presentado previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización.

SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Sistemas de administración de la salud, seguridad ocupacional y medio ambiente.

AUTOR: Juan Francisco Reyes Mera

TUTOR: Ing. César Aníbal Rosero Mantilla Mg.

AMBATO – ECUADOR

Abril 2015

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el tema: “PROTOSCOLOS DE EMERGENCIA PARA LA FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO”, del Sr. Juan Francisco Reyes Mera, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los trámites y consiguiente aprobación de conformidad al Art. 16 del Capítulo II, del Reglamento de Graduación para Obtener el Título Terminal de Tercer Nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, Abril 2015

EL TUTOR

Ing. César Aníbal Rosero Mantilla, Mg.

AUTORIA

El presente trabajo investigativo con el tema: “PROTODCOLOS DE EMERGENCIA PARA LA FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO”, es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, ha sido desarrollada con base a una investigación exhaustiva, respetando los derechos intelectuales de terceros, conforme las citas que constan en el texto y cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía, por lo tanto, los efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, Abril 2015

Juan Francisco Reyes Mera

CI. 180456083-5

Autor

APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA

La Comisión Calificadora del presente trabajo conformada por los señores docentes, revisó y aprobó el Informe Final del trabajo de graduación titulado “PROTOCOLOS DE EMERGENCIA PARA LA FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO”, presentado por el Sr. Juan Francisco Reyes Mera de acuerdo al Art. 18 del Reglamento de Graduación para Obtener el Título Terminal de Tercer Nivel de la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. Vicente Morales Lozada. Mg.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Edison Jordán Hidalgo. Mg.
DOCENTE CALIFICADOR

Ing. Christian Mariño Rivera. Mg.
DOCENTE CALIFICADOR

DEDICATORIA

Todo el esfuerzo se ve reflejado en un documento que por un momento muy oportuno destinado en los designios de un ser supremo al cual le dedico en gran parte cada una de estas líneas por la oportunidad de dejarme cumplir este objetivo que resume una etapa de mi vida profesional.

Desde el fondo de mi corazón los sentimientos más puros y perecederos de admiración, orgullo y en retribución aunque sea de una forma pequeña a todo el sacrificio que han hecho las personas más importantes de mi vida les dedico mi tesis a mis padres: Juan, Yolanda y hermanita Carolina que desde dos lugares diferentes supieron guiarla y se convirtieron en los motores pujantes para que este trabajo sea concluido.

Para finalizar, este trabajo se lo dedico a cada uno de los maestros que con sus enseñanzas supieron iluminar el camino de obscuridad y superar los problemas que se fueron presentando, en especial al Ing. César Aníbal Rosero Mg. que con su apoyo y guía fue el pilar fundamental para cerrar este capítulo muy importante.

Juan Francisco Reyes Mera

AGRADECIMIENTO

A Dios en primer lugar, a mis padres desde el momento en que me dieron la vida y todos sus esfuerzos por los cuales debo extender un reconocimiento.

A mi hermosa familia, quienes hicieron todo lo posible en la vida para que yo pudiera cumplir mis objetivos, por su motivación y haberme guiado en los momentos que más los he necesitado y por siempre estar ahí a ustedes un millón de gracias desde el fondo de mi corazón.

Agradezco a mis amigos Alexander, José, John, Verónica, además de aquellos que fueron mis compañeros que siempre estuvieron listos para brindarme toda su ayuda y apoyo en la medida de sus posibilidades, en especial a mi mejor amigo Marco que se convirtió en un hermano, a ustedes mi gratitud y respeto.

Son merecedores de mi agradecimiento profundo todos quienes forman parte de la honorable FISEI, que con su hospitalidad y buen servicio se convirtieron en la mi segunda familia que me vieron crecer en personalidad y conocimientos, a ustedes que me brindaron su amistad sincera en especial a las autoridades que me permitieron realizar mi tesis en esta grandiosa casona.

Juan Francisco Reyes Mera

INDICE GENERAL DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TUTOR	ii
AUTORIA	iii
APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
RESUMEN	xiii
SUMMARY	xiv
GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS	xv
INTRODUCCIÓN	xvii
CAPÍTULO 1: EL PROBLEMA	1
1.1 Tema.....	1
1.2 Planteamiento del problema.....	1
1.3 Delimitación.....	3
1.4 Justificación.....	4
1.5 Objetivos	5
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO	6
2.1 Antecedentes investigativos	6
2.2 Fundamentación Teórica.....	7
2.2.1 Prevención y control de riesgos.....	8
2.2.2 Factores externos que generan amenazas	9
2.2.3 Emergencia	10
2.2.4 Desastre.....	10
2.2.5 Mantenimiento	11
2.2.6 Protocolo de alarma y comunicaciones para emergencias.....	12
2.2.7 Grados de emergencia.....	12
2.2.8 Evacuación.....	13
2.2.9 Evacuador del SHDUG definición.	13
2.2.10 Simulacro	14

2.2.11	Planes de emergencia.....	15
2.3	Propuesta de solución.....	16
CAPÍTULO 3:	METODOLOGÍA	17
3.1	Modalidad de la investigación	17
3.2	Población y muestra	17
3.3	Recolección de información.....	18
3.4	Procesamiento y análisis de datos	18
3.5	Desarrollo del proyecto	18
CAPÍTULO 4:	DESARROLLO	20
4.1	Descripción de la empresa	22
4.1.1	Información general de la empresa.....	22
4.2	Situación general frente a las emergencias	22
4.2.1	Emplazamiento del edificio respecto a su entorno:	22
4.3	Identificación de factores de riesgo propios de la organización.....	24
4.3.1	Descripción por cada área, dependencia, niveles o plantas:.....	25
4.3.1.1	Proceso de educación con número de personas:.....	25
4.3.1.2	Tipo y año de construcción:.....	30
4.3.1.3	Maquinaria Equipo Sistemas eléctricos y de combustión	31
4.3.1.4	Materia prima utilizada:.....	31
4.3.1.5	Desechos generados:.....	31
4.3.1.6	Materiales peligrosos utilizados:	31
4.4	Factores externos que generen amenazas:.....	31
4.4.1	Edificios colindantes aledaños con posibilidad de peligro:.....	31
4.4.2	Factores antrópicos aledaños o cercanos:.....	32
4.4.3	Factores naturales aledaños o cercanos:	32
4.5	Evaluación de factores de riesgos detectados:	32
4.5.1	Evaluación del Riesgo por mayor accidentabilidad.	32
4.6	Prevención y control de riesgos	76
4.6.1	Acciones preventivas y de control para minimizar los riesgos evaluados. ..	76
4.6.2	Detalle de recursos que al momento cuenta para prevenir, detectar, proteger, y controlar.	78
4.7	Mantenimiento	79

4.7.1	Procedimiento de mantenimiento.....	79
4.8	Protocolo de alarma y comunicaciones para emergencias.....	80
4.8.1	Detección de la emergencia.....	80
4.8.2	Forma de aplicar la alarma.....	80
4.8.3	Grados de emergencia.....	80
4.8.4	Otros medios de comunicación.....	81
4.9	Protocolo de intervención ante emergencias.....	82
4.9.1	Estructura de la organización ante emergencias.....	82
4.9.1.1	Responsabilidades.....	82
4.9.2	Coordinación interinstitucional.....	88
4.9.3	Protocolo de actuación durante la emergencia.....	88
4.9.3.1	Procedimiento de emergencia y evacuación.....	88
4.9.4	Sugerencias de adquisición:.....	97
CAPITULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		106
CONCLUSIONES.....		106
RECOMENDACIONES.....		107
BIBLIOGRAFÍA.....		108
ANEXOS.....		111
Anexo 1: Matriz de identificación de Riesgos PGV.....		111
Anexo 2: Formato para la aplicación del método MESERI.....		112
Anexo 3: Distancia lineal entre la FISEI y el volcán Tungurahua.....		115
Anexo 4: Rutas de evacuación edificio principal (antiguo).....		116
Anexo 5: Rutas de evacuación edificio nuevo.....		119
Anexo 6: Punto de encuentro de la FISEI.....		121
Anexo 7: Clases de fuegos y su descripción.....		122
Anexo 8: Tipos de extintores.....		123
Anexo 9: Fotografías del proceso de capacitación para la realización del simulacro.		124
Anexo 10: Formato de Simulacros de Evacuación.....		125
Anexo 11: Fotografías del simulacro.....		127

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Porcentajes de desastres en el planeta.....	1
Tabla 2: Información general de la FISEI.....	22
Tabla 3: Proceso de educación con número de personas	25
Tabla 4: Instalaciones y servicios	31
Tabla 8: Elementos y aspectos de vulnerabilidad.....	33
Tabla 9: Interpretación de la vulnerabilidad por cada aspecto.....	34
Tabla 10: Interpretación de la vulnerabilidad por cada elemento.....	35
Tabla 11: Análisis de vulnerabilidad de las personas.....	35
Tabla 12: Análisis de vulnerabilidad de los recursos.....	40
Tabla 13: Análisis de vulnerabilidad de los sistemas y procesos.....	44
Tabla 14: Calificación nivel de riesgo.....	48
Tabla 15: Consolidado Análisis de Riesgo.....	48
Tabla 16: Priorización de Amenazas y Medidas de Intervención.....	49
Tabla 17: Altura del Edificio.....	58
Tabla 18: Mayor sector de incendio.....	59
Tabla 19: Resistencia al fuego	59
Tabla 20: Falsos Techos.....	59
Tabla 21: Distancia de bomberos.....	60
Tabla 22: Accesibilidad del edificio	60
Tabla 23: Peligro de activación.....	61
Tabla 24: Combustibilidad.....	61
Tabla 25: Orden y limpieza.....	62
Tabla 26: Almacenamiento en altura	62
Tabla 27: Factor de concentración	63
Tabla 28: Propagabilidad Vertical	63
Tabla 29: Propagabilidad Horizontal	63
Tabla 30: Destructibilidad por calor	64
Tabla 31: Destructibilidad por humo	65
Tabla 32: Destructibilidad por corrosión	65
Tabla 33: Destructibilidad por agua.....	66

Tabla 34: Factores por instalación	67
Tabla 35: Brigadas Internas	68
Tabla 36: Evaluación Cualitativa	68
Tabla 37: Evaluación Taxativa.....	69
Tabla 38: Factores X edificio principal.....	69
Tabla 39: Factores Y edificio principal.....	71
Tabla 40: Factores X edificio nuevo	72
Tabla 41: Factores Y edificio nuevo	75
Tabla 42: Cálculo del riesgo de incendio	76
Tabla 43: Inventario de medios encontrados.	78
Tabla 44: Datos de las Jefaturas y Equipos de Emergencia.....	87
Tabla 45: Instituciones de ayuda inmediata.....	88
Tabla 46: Número y ancho mínimos de salidas y escaleras en edificios altos.	99
Tabla 47: Ubicación de Extintores.....	101
Tabla 48: Dimensiones para escaleras.	103
Tabla 49: Análisis Económico	103
Tabla 50: Resultados de simulacro del edificio principal.....	105
Tabla 51: resultados de simulacro del edificio nuevo.....	105

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: Zonas de afectación del volcán Tungurahua.....	2
FIGURA 2: Zonas propensas a movimientos en masa - Cantón Ambato - Prov. Tungurahua	24
FIGURA 3: Flujograma del proceso de identificación de riesgos	32
FIGURA 4: Matriz de Riesgo	50
FIGURA 5: Estructura de la organización ante emergencias	82
FIGURA 6: Procedimiento de emergencia y evacuación	89
FIGURA 7: Procedimiento en caso de inicio de un incendio.	90

RESUMEN

El presente trabajo recoge toda la información que involucra la creación de Protocolos de Emergencia para disminuir los factores de riesgo en incendios y desastres naturales en la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato. Dentro del presente estudio se tiene la realización del análisis de la situación actual de la FISEI en un diagnostico total de los riesgos presentes en las instalaciones de la misma, así como los peligros eminentes a los que se encuentran expuestos los estudiantes, personal docente y administrativo, aplicando técnicas de identificación de peligros y valoración de riesgos, recogiendo información generada por la observación directa en el lugar de los hechos. Se utilizó una metodología de investigación aplicada usando conocimientos previos adquiridos acerca del desarrollo de protocolos en caso de emergencias.

Los resultados obtenidos revelan que existe desconocimiento en las personas que se desenvuelven en la facultad en cuanto a las bases fundamentales de Seguridad Industrial y los peligros a los que se encuentran expuestos durante el desempeño mismo de sus actividades; en el análisis de las instalaciones los estudios muestran que los riesgos principales que conllevan a una emergencia son: incendios y desastres naturales.

En consecuencia y como solución, se diseñó protocolos de control que establecen procedimientos adecuados que permitan tomar decisiones acertadas para afrontar diferentes tipos de emergencia tomando como referencia bibliografía especializada, normas nacionales e internacionales, las mismas que llegaron a su respectiva implementación, como por ejemplo: la creación de brigadas instrumentos de seguridad necesarias, el simulacro respectivo para el análisis de posibles fallas en caso de: incendios y desastres naturales, mejorando notablemente las condiciones de seguridad en la FISEI.

Descriptor: seguridad, incendio, desastres, análisis, medición, desconocimiento, protocolos de control, brigadas, simulacro.

SUMMARY

This work contains all the information that involves creating Emergency Protocols to reduce risk factors in fires and natural disasters in the Faculty of Engineering in Electronics and Industrial Systems at the Technical University of Ambato. Within the present study is to perform an analysis of the current situation FISEI a total diagnosis of the risks in the same facilities as well as the eminent dangers they are exposed students, faculty and staff applying techniques for hazard identification and risk assessment, collecting information generated by direct observation in the scene. A research methodology was used applied using prior knowledge gained about the development of protocols for emergencies.

The results reveal that there is ignorance in people that develop in the faculty as to the fundamentals of Industrial Safety and dangers to which they are exposed in the course of their activities thereof; in site analysis studies show that the main risks that lead to an emergency are: fire and natural disasters.

Consequently and as a solution, control protocols that establish appropriate procedures for making sound decisions to address different types of emergencies with reference specialized literature, national and international standards, they arrived to their respective implementation, such as it was designed: creating instruments necessary security brigades, the respective simulation for analysis of potential failure if: fire and natural disasters, notably improving security conditions in FISEI.

Descriptors: security, fire, disaster, analysis, measurement, ignorance, control protocols brigades, mock.

GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ACRÓNIMOS

- **FISEI.** Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial.
- **Ingeniería Industrial.** La Ingeniería Industrial es aquella área del conocimiento humano que forma profesionales capaces de planificar, diseñar, implantar, operar, mantener y controlar eficientemente organizaciones integradas por personas, materiales, equipos e información con la finalidad de asegurar el mejor desempeño de sistemas relacionados con la producción y administración de bienes y servicios. [1]
- **Seguridad Industrial.** La seguridad industrial es un área multidisciplinaria que se encarga de minimizar los riesgos de accidentes en la industria, ya que toda actividad industrial tiene peligros inherentes que necesitan de una correcta gestión. [2]
- **Mapa de Riesgos.** El mapa permite el conocimiento de los riesgos del trabajo que podrían provocar accidentes y enfermedades profesionales de cada una de las actividades que se desarrollan en un establecimiento productivo. [3]
- **Protocolo.** Conjunto de normas y procedimientos útiles para la transmisión de datos, conocido por el emisor y el receptor.
- **Emergencia.** Alteración en las personas, la economía los sistemas sociales y el ambiente causadas por sucesos naturales generadas por la actividad humana o por la combinación de ambas cuyas acciones de respuesta pueden ser manejadas con los recursos locales disponibles. [4]
- **Desastre.** Se define como un suceso que ocurre en forma repentina e inesperada, causando alteraciones intensas sobre las personas la economía, los sistemas sociales y el ambiente causados por sucesos naturales, generados por la actividad humana o por la combinación de ambas, que superan la capacidad de respuesta de la comunidad afectada. [4]
- **Amenaza:** Factor externo de riesgo representado por la potencial ocurrencia de un suceso de origen natural, por actividad humana o la combinación de ambos que puede manifestarse en un lugar específico con una intensidad y duración determinadas. [4]
- **Vulnerabilidad:** Factor interno de riesgo de un sujeto objeto o sistema, expuestos a una amenaza, que corresponde a su predisposición intrínseca a ser dañado. [4]

- **Evacuación.** Conjunto de acciones tendientes a desplazar en forma ordenada y segura a personas desde un lugar de peligro hacia una zona declarada como segura o de menor peligro. [4]
- **Simulacro.** Denominados también "ejercicios de evaluación", los simulacros se constituyen en la actividad práctica por excelencia en el proceso de preparación de la institución para situaciones de desastre internos o externos. [4]
- **B.P.A.** Brigada de primeros auxilios.
- **E.S.I.** Equipo de Segunda Intervención.
- **E.C.I.** Equipo Contra Incendios.
- **B.A.E.** Equipo de Alarma y Evacuación.
- **E.P.A.** Equipo de Primeros Auxilios.
- **B.C.E.E.G.** Equipo de corte de energía eléctrica y gas.
- **B.P.A.** Brigada de Primeros Auxilios.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene como tema: “PROTOSCOLOS DE EMERGENCIA PARA LA FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO”

El Capítulo I EL PROBLEMA, presenta una visión objetiva de la ineficiente documentación de procedimientos en caso de emergencia y como se hace notoria la necesidad de cambiar esto por la constante amenaza que produce el tema volcánico además que la FISEI se encuentre en una ciudad altamente sísmica como lo es Ambato y de varios factores naturales y antrópicos que atentan contra la vida de las personas que trabajan, estudian y visitan las instalaciones del centro educativo.

El Capítulo II corresponde al MARCO TEÓRICO, consta de antecedentes investigativos tomados de trabajos anteriormente realizados en el mundo, en el país y especialmente en la FISEI de los cuales se obtuvo información precisa de la situación actual de la misma, muy útil para establecer los parámetros legales a los cuales se ve sujeta por el estado ecuatoriano y de esta manera proporcionar documentación adecuada que se ajuste a los requerimientos de la institución.

El Capítulo III es la METODOLOGÍA, la conforma la modalidad básica de la investigación que en el caso del presente proyecto es de tipo aplicada, de campo y documental por el hecho de usar conocimientos previos, ponerlos en marcha en los predios de la FISEI y complementados con investigaciones previas.

El Capítulo IV consta del DESARROLLO DE LA PROPUESTA, contiene el desarrollo del proyecto y propuesta de solución que usando formatos establecidos por el organismo rector de lo que a emergencias se trata en la ciudad de Ambato que es el cuerpo de bomberos contempla una descripción de los datos informativos de la FISEI, justificación por la que se plantea la propuesta mediante normativa legal vigente en el país, que da la pauta para generar protocolos que se ajusten a las necesidades de las personas que acuden al centro educativo.

El Capítulo V lo constituyen las CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES obtenidas en base al estudio realizado en la FISEI.

ANEXOS

CAPÍTULO 1

EL PROBLEMA

1.1 Tema

“PROTOSCOLOS DE EMERGENCIA PARA LA FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS ELECTRONICA E INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO”

1.2 Planteamiento del problema

La necesidad de precautelar la integridad de las vidas humanas ante los riesgos naturales y provocados a los que están expuestas las personas, debe llevar a la reflexión para buscar medidas de prevención de dichos riesgos, a nivel mundial identificados por la Organización Meteorológica Mundial según lo indicado los riesgos más notorios se muestran en la Tabla 1.

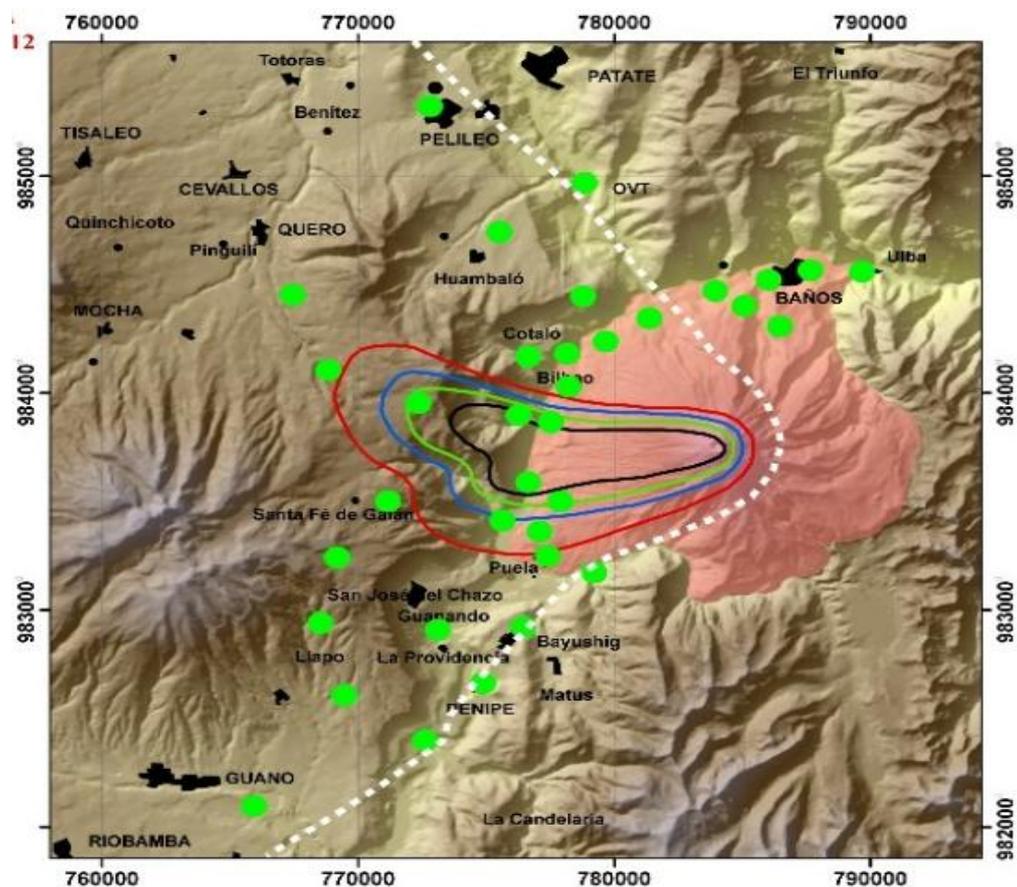
Tabla 1: Porcentajes de desastres en el planeta.

Entre los años 1970 y 2012	Número de desastres	Victimas	Crecidas (%)	Sequías (%)	Tormentas (%)	Inundaciones (%)
África	1319	698380	61	-	-	-
Asia	2681	915389	45	35	-	-
América del Sur	696	54995	-	-	-	100
América del Norte, América Central y el Caribe	1631	71246	-	-	55	30
Suroeste del Pacífico	1156	54684	38	-	46	-
Europa	1352	149959	38	-	30	-

El 79 por ciento de los desastres debidos a fenómenos meteorológicos, climáticos o hidrológicos extremos fueron tormentas y crecidas, que causaron el 55 por ciento de las muertes y el 86 por ciento de las pérdidas económicas entre 1970 y 2012, según el Atlas del clima y la salud expuesto por la OMS (Organización Mundial de la Salud). [5]

Sudamérica, y, específicamente Ecuador se encuentra ubicado en una zona volcánica, lo que activa los riesgos sísmicos y erupciones, los climas cambiantes y la provocación humana generan incendios forestales en zonas aledañas a las ciudades, como el caso de Quito “que de acuerdo con un reporte preliminar del Comité de Operaciones de Emergencia de Quito los incendios que más preocupan a las autoridades son los del Cerro Auqui, Cerro de Calacalén, el Parque Metropolitano” [6] que se encuentran en las afueras y el último en pleno centro de la ciudad; en la provincia de Tungurahua las erupciones del volcán del mismo nombre emanaron ceniza volcánica que afecto a la ciudad de Ambato, a la provincia y a otras provincias del país como se muestra en la FIGURA 1.

FIGURA 1: Zonas de afectación del volcán Tungurahua. [7]



En Ambato, las construcciones se ven afectadas por la ceniza volcánica, entre ellas la edificación de la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato, que a más de este efecto volcánico, de los eventuales sismos que pueden ser catalogados en los diferentes grados en la Escala de Richter como movimientos telúricos hasta los 6.9 grados caso contrario al exceder esta barrera se mide en la escala Sismológica de Magnitud de Momento y son denominados como terremotos siendo los causantes de caída de objetos en la parte del ágora de la facultad como por ejemplo: la estructura que recubre las instalaciones, ventanales no idóneos que soporten esfuerzos a los cuales se verían sometidos en caso de una eventual emergencia sísmica, además de el techado de cada una de las áreas de la institución que consta de un cielo raso con una deficiente sujeción y destructibilidad muy fácil poniendo en riesgo la vida de las personas que acuden a esta unidad académica; está sujeta a otros peligros como el manejo de alta tensión en el caso de los laboratorios de: máquinas eléctricas, omrom, electrónica I y II además de la oficina de los laboratoristas de electrónica e industrial que son factores que acrecientan el riesgo de electrocutamiento del personal circulante de este tipo de lugares, aumenta la posibilidades de incendio debido a la experimentación de los estudiantes con esta cantidad de tensiones eléctricas; un riesgo no tomado en cuenta es la afección que ocasiona el piso resbaloso que por lo general siempre lo encontramos en la FISEI y dificulta de forma notoria un proceso de evacuación o de acceso a la misma, riesgos que se ven incrementados al no disponer de protocolos de intervención para casos emergentes, que es el método que se maneja en la actualidad.

1.3 Delimitación

Área Académica: Industrial y Manufactura.

Línea de Investigación: Industrial

Sublínea: Sistemas de administración de la salud, seguridad ocupacional y medio ambiente.

Delimitación espacial: La presente investigación se llevará a cabo en las instalaciones de la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato.

Delimitación Temporal: El proyecto inicia en el periodo comprendido entre el 19 de Septiembre del 2014 al 19 de Enero del 2015.

1.4 Justificación

La Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato no dispone de protocolos de intervención en caso de emergencias sumamente necesario en la actualidad ya que en caso de iniciar un estado de alerta al provocarse un desastre natural o situación de peligro no se cuenta con especificaciones de que hacer en este tipo de circunstancias, por lo que se considera como tema de interés gracias a la necesidad urgente de precautelar la vida de las personas que se encuentran en las instalaciones.

La importancia del presente proyecto radica en incorporar conocimientos adquiridos y centrarlos en el análisis de las características y necesidades de la institución educativa en mención mediante un sistema de evaluación y comparación del cómo se “hará” con el cómo se “hace” y obviamente con el cómo se “hacía”. [8]

Se sintetizará y facilitará la comprensión de la terminología propuesta por las normas dictaminadas en secretaría nacional de gestión de riesgos, además del departamento de bomberos que también tiene sus especificaciones con relación al tema ya que estos se presentan como valiosas herramientas a la hora de elaborar cualquier tipo de documento que haga referencia a las personas e instituciones enlazadas con estos términos y deban aplicar en sí mismo y en sus instalaciones por lo que sería un modelo novedoso que brindará además una pauta para solucionar problemas venideros que ocasionen pérdidas materiales o peor aun de las vidas de las personas que es el bien más preciado.

Además de los beneficios humanos que trae consigo este proyecto aporta de una manera especial a mejorar el cumplimiento de reglamentos que según la ley de seguridad establecida en el Ecuador pide se cumplan en cada una de las instituciones aquí existentes, sin embargo ese no es el objetivo principal ya que se sabe que el papel aguanta todo y lo que busca el proyecto es proporcionar documentos que se socialicen para cuidar el bien más preciado de la humanidad en general que es la vida misma tomada desde el punto de vista inmaterial y muy importante e intangible por ende los directamente beneficiados son

el personal administrativo, docente, estudiantil y visitantes foráneos que acuden a la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial.

La factibilidad de este proyecto radica en que se cuenta con el apoyo de las autoridades y personal administrativo y docente de la FISEI que consideran será muy beneficioso y puede ser ejecutado basándose en la necesidad precautelar la vida de las personas asistentes a la facultad y obtener como resultado unas instalaciones más seguras, además de un conocimiento previo como soporte para el estudio e implementación que generará una mejora en la reducción de tiempos de evacuación y riesgos de los existentes.

1.5 Objetivos

- **General:**

- Elaborar los protocolos de intervención en caso de emergencias en la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato.

- **Específicos:**

- Identificar los peligros a los que se encuentra expuesta la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato.
- Evaluar los riesgos identificados
- Generar los documentos de protocolos a seguir en cada riesgo que permita la información y optimización de los recursos humanos frente a posibles desastres y se desempeñe adecuadamente el papel de prevención y capacitación.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes investigativos

Según Coburn: “Durante las décadas 70 y 80, solamente los terremotos han causado más de un millón de muertes en el mundo. Durante ese siglo, más del 80% de las muertes por causa de los sismos ocurrieron en 9 países (Japón, Italia, Turquía, URSS, Pakistán, Irán, Chile, Perú y case la mitad de uno, China)”.

Según Roger Bilham: “En el siglo XX, los daños sísmicos, lejos de amortiguarse, aumentaron por efecto de la superpoblación y la mala calidad de algunas construcciones en zonas de riesgo”.

La oferta educativa y las posibilidades económicas ha congregado a cerca de 30000 personas días en una zona no superior a 20 hectáreas, lo cual ha generado múltiples problemas de convivencia y estructura de la zona, así como a un desarrollo desbordado en la prospectiva territorial y social de la ciudad. Estos elementos demandan con urgencia que se mire objetivamente en la zona, las condiciones de riesgo a que puede estar expuesta, y que se cuente con un instrumento de juicio que aporte a la toma de decisiones y la reorganización de sus dinámicas actuales. [9]

En el ámbito universitario las investigaciones en lo que se refiere a la necesidad de crear documentos que dictaminen procedimientos donde se analiza el riesgo por accidente mayor con la ayuda de la matriz de riesgo por desastres naturales donde se considera la amenaza y los niveles vulnerabilidad tales como: ambiental y ecológica, física, económica, social, educativa, cultural, política institucional y la científica y tecnológica y para finalizar el estudio se procede al análisis de riesgo de incendio donde se utiliza el

método meseri, lo que determina que es necesario la implementación del Plan de Emergencia. [10]

En las empresas industriales, varios estudios muestran resultados obtenidos que revelan que existe desconocimiento en los trabajadores en cuanto a las bases fundamentales de Seguridad Industrial y los peligros a los que se encuentran expuestos durante el desempeño mismo de sus actividades; en el análisis de las áreas de producción los estudios muestran que los riesgos principales que conllevan a una emergencia son: incendios, lesiones y desastres naturales. En consecuencia y como solución, se diseñó un plan de control que establece procedimientos adecuados que permitan tomar decisiones acertadas para afrontar diferentes tipos de emergencia tomando como referencia bibliografía especializada, normas nacionales e internacionales, las mismos que llegaron a su respectiva implementación. [11]

2.2 Fundamentación Teórica

El decenio internacional para la reducción de los desastres naturales culminó en 1999, y su mayor reto fue el fomento de una cultura de prevención y la reducción del riesgo en todos los ámbitos de la sociedad, mediante acciones de gestión política, coordinación entre sectores, disciplinas y organizaciones, así como campañas de sensibilización. [12]

Durante años, y mediante iniciativas de diversas organizaciones nacionales e internacionales, se ha hecho énfasis en aspectos de reducción del riesgo, entendido como un proceso permanente en el quehacer humano para evitar que se presenten los desastres o para mitigar sus efectos. [12]

Se entiende a la seguridad social como el sistema a través del cual la sociedad, mediante mecanismos públicos debidamente organizados, otorga protección a sus miembros ante diferentes estados de necesidad, es decir aquellas circunstancias en las cuales una persona ve limitadas sus capacidades para generar los ingresos que requiere para vivir, en el caso de Ecuador el MIES se presenta como una institución que se encarga de dar un documento regulador de las mínimas normas seguridad que las instituciones públicas y privadas deban adoptar en busca de la seguridad social.

Se dice que las personas tenemos una aversión al riesgo, lo que significa que sentimos temor de un futuro incierto en el que podamos estar en una situación más precaria que la actual. Por esta razón estamos dispuestos a pagar una cantidad marginal de nuestros ingresos con el fin de reducir el nivel de incertidumbre. Este es el fundamento que posibilita el intercambio entre las personas y la entidad aseguradora, es decir la entidad dispuesta a ofrecernos protección sobre la base de la prima que pagamos. [13]

Aunque se brindó una respuesta altamente eficiente a la necesidad de educación superior, se propició una gran aglomeración en un espacio muy limitado, generando conflictos de todos los órdenes, desde movilidad peatonal y vehicular, hasta de convivencia si se toma en cuenta el uso residencial del sector y por otra parte de crecimiento económico de la zona ante la creación de establecimiento que brinden servicios para la población de los centros educativos del sector. [9]

2.2.1 Prevención y control de riesgos.

A nivel mundial según define la Organización Internacional de Protección Civil, la protección civil es un sistema por el que cada país proporciona la protección y la asistencia para todos ante cualquier tipo de desastre o accidente relacionado con esto, así como la salvaguarda de los bienes del conglomerado y del medio ambiente. [14]

La Protección Civil nace el 12 de agosto de 1949 en el Protocolo 1 adicional al Tratado de Ginebra “Protección a las víctimas de los conflictos armados internacionales”, disposiciones otorgadas para complementar el trabajo de la Cruz Roja. Dicha disposición indica que:

1. Se entiende por Protección Civil el cumplimiento de algunas o de todas las tareas humanitarias que se mencionan a continuación, destinadas a proteger a la población contra los peligros de las hostilidades y de las catástrofes y a ayudarla a recuperarse de sus efectos inmediatos, así como a facilitar las condiciones necesarias para su supervivencia. Estas tareas son las siguientes:

1. Servicio de alarma,
2. Evacuación,

3. Habitación y organización de refugios,
4. Aplicación de medidas de seguridad,
5. Salvamento,
6. Servicios sanitarios, incluidos los de primeros auxilios, y asistencia religiosa;
7. Lucha contra incendios;
8. Detección y señalamiento de zonas peligrosas;
9. Descontaminación y medidas similares de protección;
10. Provisión de alojamiento y abastecimientos de urgencia;
11. Ayuda en caso de urgencia para el restablecimiento y el mantenimiento del orden en zonas damnificadas;
12. Medidas de urgencia para el restablecimiento de los servicios públicos indispensables;
13. Servicios funerarios de urgencia;
14. Asistencia para la preservación de los bienes esenciales para la supervivencia;
15. Actividades complementarias necesarias para el desempeño de una cualquiera de las tareas mencionadas, incluyendo entre otras cosas la planificación y la organización.
16. Captura y combate de animales peligrosos. [14]

2.2.2 Factores externos que generan amenazas

Reconocer las condiciones del entorno que pueden desencadenar en desastres en esta zona de la ciudad, constituye un elemento técnico de identificación de lo que podrá pasar con esta, sino se toman medidas proactivas de intervención, reconocer los aspectos

neurálgicos que pueden deteriorar la comunidad urbana que se ha asentado, atraída por un polo de desarrollo de ciudad y potenciar las fortalezas de la zona para consolidarla sosteniblemente dentro de la ciudad. [9]

2.2.3 Emergencia

Alteración en las personas, la economía los sistemas sociales y el ambiente causadas por sucesos naturales generadas por la actividad humana o por la combinación de ambas cuyas acciones de respuesta pueden ser manejadas con los recursos locales disponibles. [4]

2.2.4 Desastre

Se define como un suceso que ocurre en forma repentina e inesperada, causando alteraciones intensas sobre las personas la economía, los sistemas sociales y el ambiente causados por sucesos naturales, generados por la actividad humana o por la combinación de ambas, que superan la capacidad de respuesta de la comunidad afectada. [4]

Tipos de Desastres

Los desastres se dividen generalmente, de acuerdo a sus causas, en dos categorías: los naturales y los provocados por el hombre (antrópicos).

Los desastres naturales incluyen los tipos siguientes:

Desastre Meteorológicos: ciclones, tifones, huracanes, tornados, granizadas, tormentas de nieve y sequías.

Desastres Topográficos: deslizamientos de tierra, avalanchas, deslizamientos de lodo e inundaciones.

Desastres de planos subterráneos: sismos, erupciones volcánicas y tsunamis (olas nacidas de sismos oceánicos).

Desastres Biológicos: epidemias de enfermedades contagiosas y plagas de insectos (langostas).

Los desastres provocados por el hombre incluyen:

Guerras: Guerras convencionales (bombardeo, bloqueo y sitio) y guerras no convencionales (con armas nucleares, químicas y biológicas).

Desastres Civiles: motines y manifestaciones públicas.

Accidentes de Transporte: Aviones, camiones, automóviles, trenes y barcos; Colapso de estructuras (edificios, puentes, presas, minas y otras); explosiones; incendios; químicos (desechos tóxicos y contaminación); y biológicos (agentes infecciosos utilizados en la salud de salud como vacunas).

Desastre Externo: Es la alteración intensa que sufren las personas, el ambiente, que involucra sus bienes, generado por causas naturales o por la actividad del hombre, que ocasiona una mayor demanda de atención de emergencia hospitalaria y que excede su capacidad de respuesta operativa.

Desastre Interno: Alteración intensa de las personas, ambiente, bienes generado por naturaleza o acción humana que ocurre dentro de una organización empresa o industria y que en nuestro caso ocurre dentro de las instalaciones del sistema hospitalario generando una mayor demanda de atención médica y que supera muchas veces la capacidad de respuesta del lugar donde ocurre.

Amenaza: Factor externo de riesgo representado por la potencial ocurrencia de un suceso de origen natural, por actividad humana o la combinación de ambos que puede manifestarse en un lugar específico con una intensidad y duración determinadas.

Vulnerabilidad: Factor interno de riesgo de un sujeto objeto o sistema, expuestos a una amenaza, que corresponde a su predisposición intrínseca a ser dañado. [4]

2.2.5 Mantenimiento

Detalle de los procedimientos de mantenimiento para los recursos de protección y control.

No se cuenta con procedimiento de mantenimiento ya que los recursos de protección y control son mínimos.

2.2.6 Protocolo de alarma y comunicaciones para emergencias.

Forma de aplicar la alarma

Existen varias formas de aplicar una alarma dada a través del responsable de aviso de emergencias como por ejemplo:

- Alarmas sonoras.
- Señales visuales.
- Etc.

2.2.7 Grados de emergencia.

Clasificación de las Emergencias en función a la gravedad. En la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato las emergencias se clasifican de la siguiente manera:

Emergencia Médica

Código Azul:

Para la ocurrencia de una Emergencia Médica presentada en cualquier sección o área. Si es declarada determinara la inmediata movilización del equipo de primeros auxilios de turno (de manera preventiva), y la automática puesta en alerta de reacción de las demás unidades o sectores de la FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRONICA E INDUSTRIAL.

NIVEL I.- PRIMEROS AUXILIOS.- Cuando el accidentado es atendido por su compañero y trasladado donde el médico de planta y este determina que es P.A.

NIVEL II.- TRAUMATISMOS MENORES.- Cuando el accidentado necesita tratamiento médico.

NIVEL III.- SIGNIFICATIVOS Cuando son traumatismos mayores, Amputaciones, Muerte. Cuando es obligatorio la evacuación y traslado del accidentado a un dispensario médico. [10]

Conato de Incendio.

Donde todos los empleados deben obligatoriamente evacuar el local hacia el punto de encuentro

Desastres Naturales.

Como sismos, erupciones volcánicas, etc.

Códigos.

Las codificaciones son importantes para distinguir todo tipo de situaciones de riesgo en el caso del proyecto se toma base con el formato de los bomberos de Ambato que propone niveles de emergencia.

Código Rojo:

Para la ocurrencia de un conato de incendio, el cual requiere aviso urgente y prioritario de atención, determina además la movilización del equipo de primera intervención hacia el área afectada, y la inmediata y coordinada evacuación del establecimiento indicado por el sistema de alarmas.

Nivel I, el personal de la facultad puede controlar el conato.

Nivel II. El personal no puede controlar el conato se necesita ayuda externa. [10]

2.2.8 Evacuación

Conjunto de acciones tendientes a desplazar en forma ordenada y segura a personas desde un lugar de peligro hacia una zona declarada como segura o de menor peligro. [4]

2.2.9 Evacuador del SHDUG definición.

Empleado del SHDUG (Sistema Hospitalario Docente de la Universidad de Guayaquil) que conforma las brigadas de evacuación. [4]

2.2.10 Simulacro

Denominados también "ejercicios de evaluación", los simulacros se constituyen en la actividad práctica por excelencia en el proceso de preparación del hospital para situaciones de desastre internos o externos. [4]

Simulacros y Escenarios de Evacuación

El simulacro de evacuación es la “representación y ejecución de respuestas de protección, que realiza un grupo de personas ante la presencia de una situación de emergencia ficticia. En él se simulan diferentes escenarios, lo más apegados a la realidad, con el fin de observar, probar y preparar una respuesta eficaz ante posibles situaciones de desastre”.

El detectar fallas y deficiencias en su planeación y ejecución, permite mejorar los Protocolos de Emergencia.

Tipos de Simulacros

En general se pueden distinguir los siguientes tipos:

- Por su función: de gabinete y de campo
- Por su programación: con previo aviso y sin previo aviso.
- Por su alcance: parciales o totales Se recomienda que cada simulacro de campo siempre sea precedido por un ejercicio de gabinete.

Simulacro de Gabinete

Comprende la realización de una reunión de coordinación en una mesa de trabajo con los integrantes de la Unidad Interna de Protección Civil, con el propósito de establecer el objetivo, hipótesis, diseño del escenario y ensayar las funciones de cada uno de los integrantes de la Unidad conforme a los procedimientos del Plan de Emergencia, culminando el ejercicio con una evaluación.

Simulacro de campo

Comprende el despliegue de los recursos humanos y materiales existentes en el inmueble, y en su caso de los apoyos externos para la ejecución práctica de las acciones establecidas

en el ejercicio de gabinete, llevando a cabo al término del simulacro una reunión de evaluación.

Planeación del Simulacro e Identificación de Riesgos del Inmueble

La planeación del simulacro debe incluir:

- Definición clara del objetivo.
- Identificación de los participantes.
- Características del inmueble.
- Elaboración de los escenarios.
- Planos, croquis y formatos de observación y evaluación.
- Recursos necesarios para su ejecución. [15]

2.2.11 Planes de emergencia

Un Plan de Emergencia es un conjunto de medidas destinadas a hacer frente a situaciones de riesgo, minimizando los efectos que sobre las personas y enseres se pudieran derivar y, garantizando la evacuación segura de sus ocupantes, si fuese necesaria, es la definición de políticas, organizaciones y métodos, que indican la manera de enfrentar una situación de emergencia o desastre, en lo general y en lo particular, en sus distintas fases. [10]

Según la PIQUE ARDANUYE: “el plan de emergencia es la planificación y organización humana para la utilización óptima de los medios técnicos previstos con la finalidad de reducir al mínimo las posibles consecuencias humanas y/o económicas que pudieran derivarse de la situación de emergencia”.

➤ Plan de emergencia interior

Se entiende por PEI a la organización y al conjunto de medios y procedimientos de actuación, previstos en una instalación industrial o instalaciones industriales contiguas, con el fin de prevenir los accidentes de cualquier tipo y, en su caso, mitigar sus efectos en el interior de dichas instalaciones. Por lo tanto, el objetivo principal de un PEI es dotar al establecimiento industrial de un sistema organizativo, unos procedimientos de actuación y unos medios materiales que puedan prevenir los accidentes o mitigar sus consecuencias en el interior del mismo. [10]

➤ **Plan de emergencia exterior**

Un plan de emergencia exterior (PEE) consiste en el marco orgánico y funcional que diseñan las autoridades competentes en materia de protección civil para prevenir y, en su caso mitigar las consecuencias de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas, previamente analizados, clasificados y evaluados. Además, establece las medidas de protección más idóneas, los recursos humanos y materiales necesarios para su aplicación y el esquema de coordinación de las autoridades, organismos y servicios llamados a intervenir. [10]

2.3 Propuesta de solución

El presente proyecto está destinado a brindar un documento que permita cumplir con los requerimientos instituidos en las normativas ecuatorianas y así obtener mayor seguridad de sus usuarios al saber los mecanismos a los que estarán regidos en caso de ocurrir un desastre o una situación de peligro.

CAPÍTULO 3

METODOLOGÍA

3.1 Modalidad de la investigación

Investigación Aplicada

El proyecto se basa en investigación aplicada por el hecho de que se aplican conocimientos previos adquiridos acerca del desarrollo de protocolos en caso de emergencias sean estas naturales o provocadas por el hombre, en el transcurso de la carrera de ingeniería industrial.

Investigación de Campo

Es investigación de campo ya que esta se realiza en los predios de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial.

Investigación Documental o Bibliográfica

Es investigación bibliográfica porque se obtiene criterios de diferentes autores e investigadores que han realizado estudios acerca de la temática en otros países.

3.2 Población y muestra

La población que sirva para la propuesta del proyecto son todos los estudiantes, personal docente, administrativo y particular de la FISEI.

Al no tratarse de un proyecto de análisis de características de un producto sino más bien está enfocado a una normativa de ejecución no se aplica una técnica de muestreo.

3.3 Recolección de información

La técnica usada para la recolección de información del proyecto es la observación que es útil para el analista en su progreso de investigación, consiste en observar a las personas cuando efectúan su trabajo.

El método que será aplicado en el proyecto es el de comprobación de existencia o check list.

Los procedimientos usados serán el levantamiento de información en la institución educativa y la revisión de textos normativos que rigen en el país.

3.4 Procesamiento y análisis de datos

Una vez aplicado el instrumento de recolección de la información y haber adquirido los datos de inventarios de seguridad necesarios para una emergencia, se procede a realizar la tabulación de existencias mediante matrices para posteriormente hacer un análisis comparativo con estándares establecidos en el Plan Institucional de Emergencias de Centros Educativos dictada por la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, ordenando mediante la técnica estadística de Cornell, posteriormente la identificación de riesgos mediante la matriz de riesgos PGV para dar las categorías con el fin de elaborar los planes de respuesta a riesgos luego se procederá a la codificación de la información que permite asignar códigos de colores a las alternativas que excedan los estándares y valorándolos, determinando las categorías, grupos o clases en la cuales se pueden clasificar para ser visualizadas en forma de gráficos por medio de un sistema computarizado, para esto el programa que se utilizará será Excel.

3.5 Desarrollo del proyecto

- Levantar información general de la FISEI.
- Realizar un inventario de recursos de la institución.
- Clasificar los niveles de organización.
- Crear las brigadas de intervención.
- Diseñar un sistema de notificación.

- Elaborar un plan de evacuación.
- Plantear procedimientos generales de emergencia.

CAPÍTULO 4

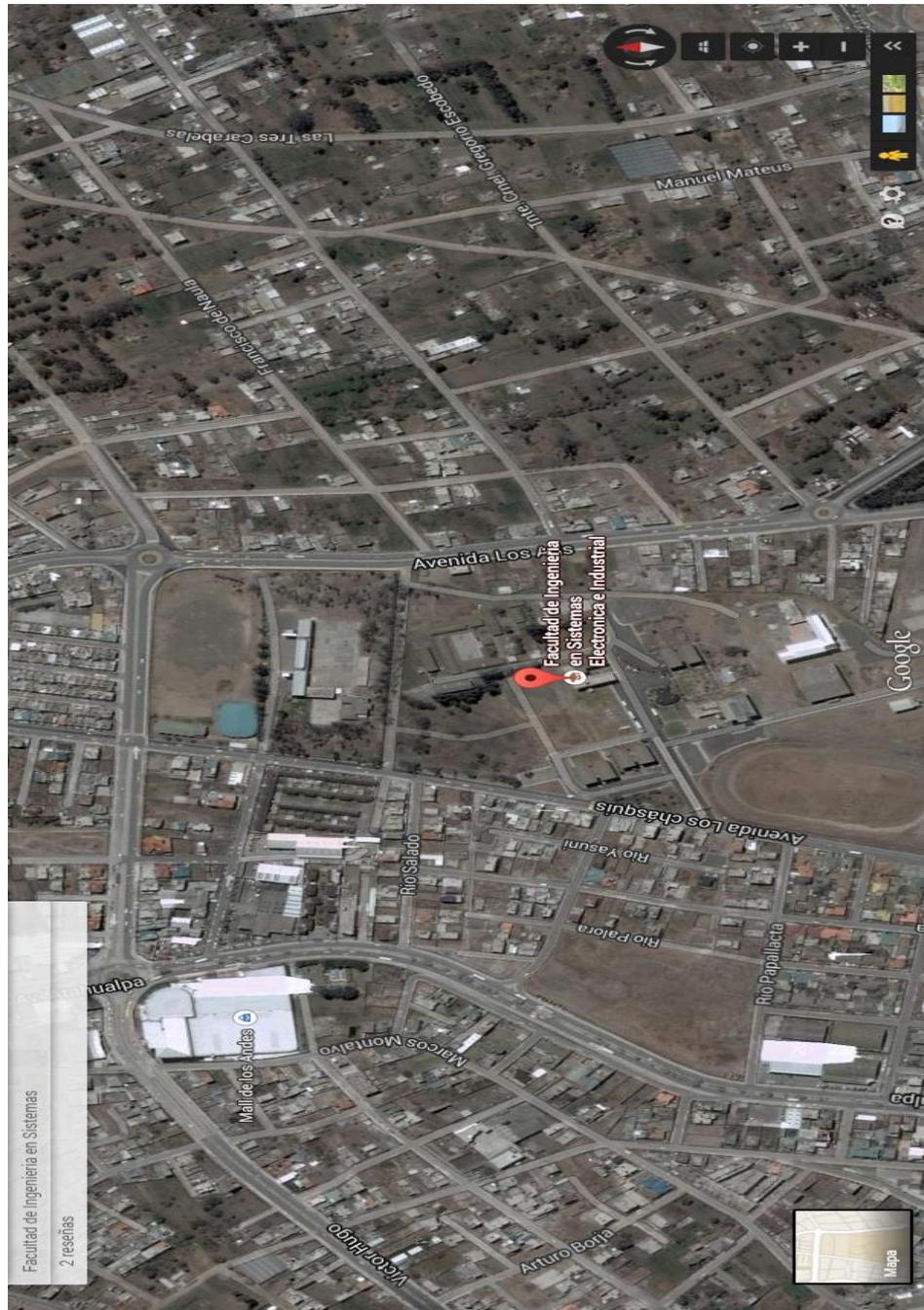
DESARROLLO

PROTOCOLOS DE EMERGENCIA UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO CAMPUS HUACHI (FISEI)



DIRECCION:	CIUDADELA NUEVA AMBATO	
AUTOR:	JUAN FRANCISCO REYES MERA	
RESPONSABLE SEGURIDAD:	DOCENTE DE LA FISEI	29/09/2014

CROQUIS DE GEOREFERENCIACION



UTA (CAMPUS HUACHI) FISEI	Contiene : Georeferenciación	
	Ubicación: 0°12'09.35"S 78°29'11.38" O elev 2786m	
	LAMINA 1	07/10/2014

4.1 Descripción de la empresa

4.1.1 Información general de la empresa

Tabla 2: Información general de la FISEI.

Razón Social:	S.A.
Dirección del edificio:	UTA. CAMPUS HUACHI (FISEI)
Actividad:	Educación
Responsable Seguridad:	Docente de la FISEI
Medida de Superficie total:	1410,8 m ²
Área Útil de trabajo	1391,44 m ²
Cantidad de población	1263 estudiantes
Cantidad de visitantes	N/A
Horario de Estudio	Jornada 1: 7H00-13H00 Jornada 2: 14H00-20H00 29/09/2014
Fecha de elaboración de protocolos:	Septiembre 2014 – Marzo 2015

La información de la tabla 2 fue tomada directamente de las secretarías de la facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial.

4.2 Situación general frente a las emergencias

4.2.1 Emplazamiento del edificio respecto a su entorno:

Antecedentes.- No se tiene antecedentes de conatos de incendio significantes.

Justificación:

La Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial tiene como principal actividad enseñanza general de nivel universitario, en la cual se ven implícitos una serie de riesgos inherentes tales como: incendio, movimientos sísmicos, inundaciones, etc., los mismos que deberán ser controlados de acuerdo con la normativa legal vigente en este

caso la aplicable del Cuerpo de Bomberos de Ambato. Es así y puesto que la institución está en un continuo proceso de crecimiento, es inminente prever todo lo relacionado a la seguridad de los docentes, estudiantes, personal administrativo y visitantes.

- **Objetivo general de los protocolos de emergencia**

- Proteger la vida de los docentes, estudiantes, personal y administrativo que se encuentran en la instalación, así como de los proveedores y visitantes que llegan al establecimiento mediante un procedimiento específico, el mismo que significará la guía para realizar: tareas de evacuación, lucha contra incendios, primeros auxilios en caso de necesitarlo, y comunicaciones necesarias.

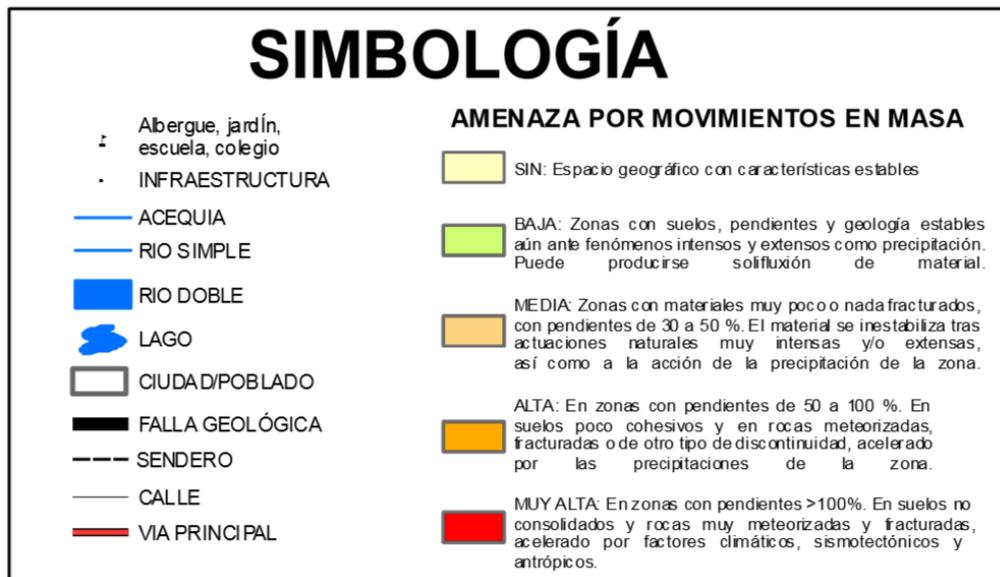
- **Objetivos específicos de los protocolos de emergencia**

- Proteger a los docentes, estudiantes y personal administrativo bienes e infraestructura que son parte integrante del establecimiento.
- Capacitar en forma teórico-práctica a los docentes y personal administrativo que laboran en la instalación, así como a los visitantes y estudiantes, ofreciendo simulacros, difusión de procedimientos de emergencias.
- Difundir los protocolos de emergencias a los docentes, estudiantes y personal administrativo de manera sintetizada y práctica.

“El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento”.

Dar cumplimiento al decreto ejecutivo 2393 art, 160 y 161 en cuanto a la necesidad de la existencia de Planes de Emergencia en la gestión técnica para mejora de las condiciones laborales de los trabajadores y estudiantes de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial aplicando la técnica de creación de protocolos que en esta ley se describen y que deben ser cumplidos por todas las instituciones del país.

Cumplir con las ordenanzas que dicta el departamento de prevención de incendios del cuerpo de bomberos de Ambato.



El detalle de los riesgos mas notorios a los cuales esta sujeta la institución educativa se muestra en el Anexo 1 usando la matriz de identificación de riesgos PGV de lo que se puede observar que la caída de objetos y la ubicación en zonas con riesgo de desastre (erupción volcánica, movimiento tectónico) son los mas notorios y que estan intimamente relacionados, además sin desconocer que es latente en ciertos laboratorios el riesgo eléctrico específicamente en las prácticas y proyectos en los que no existe supervisión de un tutor o maestro guía por la manipulación de altas tensiones.

4.3.1 Descripción por cada área, dependencia, niveles o plantas:

4.3.1.1 Proceso de educación con número de personas:

Tabla 3: Proceso de educación con número de personas

EDIFICIO PRINCIPAL:

ACTIVIDAD	PISO	EDIFICIO	Área (m ²)	PERSONAS	
				Mañana	Tarde
A01.- SECRETARIA DE CARRERA	PRIMER PISO	PRINCIPAL	24.51	4	4
A02.- SECRETARIA DE CARRERA	PRIMER PISO	PRINCIPAL	26.22	1	1

A03 y A04.- SALA DE DOCENTES	PRIMER PISO	PRINCIPAL	81.78	11	11
A05.- BAÑO DE DISCAPACITADOS	PRIMER PISO	PRINCIPAL	2.5	N/A	N/A
A06.- BAÑO	PRIMER PISO	PRINCIPAL	1.14	N/A	N/A
A07.- BAÑO	PRIMER PISO	PRINCIPAL	1.13	N/A	N/A
A08.- LAB. CTT	PRIMER PISO	PRINCIPAL	35.07	3	3
A09.- ARCHIVO	PRIMER PISO	PRINCIPAL	34.64	N/A	N/A
A10.- IMPRENTA	PRIMER PISO	PRINCIPAL	34.88	N/A	N/A
A11.- ESPACIO NO USADO	PRIMER PISO	PRINCIPAL	5	N/A	N/A
A12.- CTT	PRIMER PISO	PRINCIPAL	76.15	2	2
A13.- AUDIOVISUALES 1	PRIMER PISO	PRINCIPAL	61	N/A	N/A
A14.- UOCENIC	PRIMER PISO	PRINCIPAL	77.3	6	6
A15.- UOCENIC	PRIMER PISO	PRINCIPAL			
B01.- BIBLIOTECA	SEGUNDO PISO	PRINCIPAL	70.45	2	2
B02.- BAÑOS	SEGUNDO PISO	PRINCIPAL	4.29	N/A	N/A
B03.- LAB. REDES	SEGUNDO PISO	PRINCIPAL	52.7	N/A	N/A
B04.- LAB. ELECTRONICA 2	SEGUNDO PISO	PRINCIPAL	52.8	N/A	N/A
B05.- LAB. MAQUINAS ELECTRICAS	SEGUNDO PISO	PRINCIPAL	52.68	N/A	N/A
B06.- LAB. ARQUITECTURA	SEGUNDO PISO	PRINCIPAL	33.48	N/A	N/A
B07.- LAB. DOS	SEGUNDO PISO	PRINCIPAL	49.61	N/A	N/A

B08.- ADM. REDES	SEGUNDO PISO	PRINCIPAL	53.59	3	3
B09.- LAB. 1	SEGUNDO PISO	PRINCIPAL	26	N/A	N/A
B10.- ADMINISTRACION	SEGUNDO PISO	PRINCIPAL	52.46	6	6
C01.- COOP UTA LTDA.	TERCER PISO	PRINCIPAL	51.71	4	4
C02	TERCER PISO	PRINCIPAL	39.71	28	27
C03	TERCER PISO	PRINCIPAL	42.17	30	29
C04.- BAÑOS	TERCER PISO	PRINCIPAL	6.34	N/A	N/A
C05.- DIRECCION Y SECRETARIA DE PROGRADO	TERCER PISO	PRINCIPAL	35.07	3	3
C06	TERCER PISO	PRINCIPAL	34.64	N/A	N/A
C07	TERCER PISO	PRINCIPAL	34.88	N/A	N/A
C08	TERCER PISO	PRINCIPAL	33.56	N/A	N/A
C09.- LAB. LINUX	TERCER PISO	PRINCIPAL	49.61	N/A	N/A
C10.- LAB. 6	TERCER PISO	PRINCIPAL	43.27	N/A	N/A
C11.- LAB. 5	TERCER PISO	PRINCIPAL	45.87	N/A	N/A
C12.- LAB. 4	TERCER PISO	PRINCIPAL	33.63	N/A	N/A
C13.- LAB. 3	TERCER PISO	PRINCIPAL	35.37	N/A	N/A
C14.- LABORATORISTAS	TERCER PISO	PRINCIPAL	7.54	1	1
C15.- ADMINISTRACION	TERCER PISO	PRINCIPAL	52.46	5	5

EDIFICIO NUEVO:

ACTIVIDAD	PISO	EDIFICIO	Área m ²	PERSONAS	
				Mañana	Tarde
D01- CENTRO DE MEDIOS ELECTRONICOS	PLANTA BAJA	NUEVO	40	N/A	N/A
D02- LABORATORISTAS	PLANTA BAJA	NUEVO	10	3	3
D03- LAB. CNC	PLANTA BAJA	NUEVO	55	N/A	N/A
D04- LAB. HIDRAULICA	PLANTA BAJA	NUEVO	55	N/A	N/A
D05 - BAÑO	PLANTA BAJA	NUEVO	4.5	N/A	N/A
D06- BAÑO	PLANTA BAJA	NUEVO	4.5	N/A	N/A
D07- LAB. ROBOTICA	PLANTA BAJA	NUEVO	60	N/A	N/A
D08- LAB. INDUSTRIAL 2	PLANTA BAJA	NUEVO	60	N/A	N/A
D09- LAB. ELECTRONICA 1	PLANTA BAJA	NUEVO	60	N/A	N/A
D10- LAB. INDUSTRIAL 1	PLANTA BAJA	NUEVO	60	N/A	N/A
D11- LAB. OMROM	PLANTA BAJA	NUEVO	50	N/A	N/A
E01- UOCENIC	PLANTA ALTA	NUEVO	45	4	4
E02 Y E03.- SALA DE PROFESORES	PLANTA ALTA	NUEVO	85	11	11
E04- RRHH	PLANTA ALTA	NUEVO	35	6	6
F01- AULAS	PLANTA ALTA	NUEVO	50	25	31
F02- AULAS	PLANTA ALTA	NUEVO	50	30	33
F03- AULAS	PLANTA ALTA	NUEVO	50	32	31

F04- AULAS	PLANTA ALTA	NUEVO	50	28	33
F05- BAÑO	PLANTA ALTA	NUEVO	4.5	N/A	N/A
F06- BAÑO	PLANTA ALTA	NUEVO	4.5	N/A	N/A
F07- BALCON	PLANTA ALTA	NUEVO	N/A	N/A	N/A
F08- AULA	PLANTA ALTA	NUEVO	50	28	27
G01 - BALCON	PLANTA ALTA	NUEVO	N/A	N/A	N/A
G02- AULA	PLANTA ALTA	NUEVO	N/A	34	N/A
G03 - AULA	PLANTA ALTA	NUEVO	N/A	34	31
G04 -AULA	PLANTA ALTA	NUEVO	N/A	30	29
G05 - BAÑO	PLANTA ALTA	NUEVO	4.5	N/A	N/A
H01 - BALCON	SEGUNDA PLANTA ALTA	NUEVO	N/A	N/A	N/A
H02 -AULAS	SEGUNDA PLANTA ALTA	NUEVO	55	30	31
H03 -AULAS	SEGUNDA PLANTA ALTA	NUEVO	55	32	29
H04 -AULAS	SEGUNDA PLANTA ALTA	NUEVO	55	32	31
H05 -AULAS	SEGUNDA PLANTA ALTA	NUEVO	55	32	N/A
H06- BODEGA	SEGUNDA PLANTA ALTA	NUEVO	45	N/A	N/A
I01 - AULAS	SEGUNDA PLANTA ALTA	NUEVO	55	34	33

I02 - AULAS	SEGUNDA PLANTA ALTA	NUEVO	55	34	33
I03 - AULAS	SEGUNDA PLANTA ALTA	NUEVO	55	34	33
I04 - BODEGA	SEGUNDA PLANTA ALTA	NUEVO	25	N/A	N/A
J01 - AULAS	TERCERA PLANTA ALTA	NUEVO	55	34	33
J02 - AULAS	TERCERA PLANTA ALTA	NUEVO	55	34	33
J03 - BAÑO	TERCERA PLANTA ALTA	NUEVO	4.5	N/A	N/A
J04- BAÑO	TERCERA PLANTA ALTA	NUEVO	4.5	N/A	N/A
J05 - AULA	TERCERA PLANTA ALTA	NUEVO	55	34	33
AUDITORIO	TERCERA PLANTA ALTA	NUEVO	70	N/A	N/A

Los datos de la tabla 3 anterior del número de estudiantes de cada una de las aulas son fluctuantes y se modifican cada semestre por lo que está ajustado con la disposición de cálculo del número máximo de estudiantes que rige en la FISEI.

4.3.1.2 Tipo y año de construcción:

Edificio de pública concurrencia. Cada planta se encuentra dividida en sectores pequeños de construcción sin separación entre ellos. Año de construcción NN.

4.3.1.3 Maquinaria Equipo Sistemas eléctricos y de combustión

Tabla 4: Instalaciones y servicios

Elemento	Denominación		
	Ubicación	Potencia	Cantidad
Transformadores	Planta baja	1125 KVA	1
Aparatos de climatización	1 ^{er} Piso (E.N.)	18 W	2
	2 ^{do} Piso (E.P.)	18W	2
Instalación de calefacción (calefón)	No	N/A	N/A
Grupos de presión (bombas agua)	Planta baja	30 PSI	1
Instalaciones de aire O2 (cilindros)	No	N/A	N/A
Generador	Planta baja	21 KVA	1

4.3.1.4 Materia prima utilizada:

No tiene proceso productivo sin embargo el material de oficina (papel, tintas, etc.) es la materia prima usada, el riesgo está en las instalaciones.

4.3.1.5 Desechos generados:

- Desechos sólidos (basura).

4.3.1.6 Materiales peligrosos utilizados:

- Desinfectantes y aromatizantes de pisos y de baños utilizados en cada planta.

4.4 Factores externos que generen amenazas:

4.4.1 Edificios colindantes aledaños con posibilidad de peligro:

Los edificios relativamente aledaños no muestran un peligro inminente al no ser colindantes a la institución estudiada, al sur estacionamiento y la facultad de Ingeniería Civil y Mecánica al norte áreas verdes y al este el edificio de Idiomas donde reciben la

asignatura de inglés y al oeste la Facultad de Jurisprudencia.

4.4.2 Factores antrópicos aledaños o cercanos:

Si existe un factor que es: la localización de los tanques de almacenamiento de combustible “PETROECUADOR”,

4.4.3 Factores naturales aledaños o cercanos:

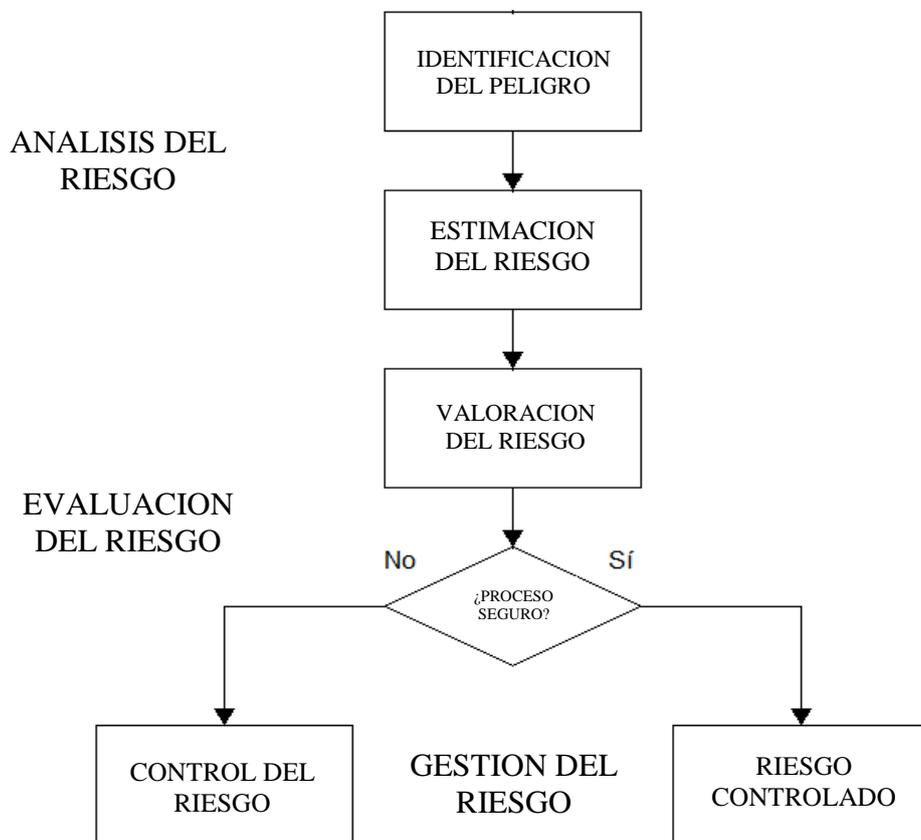
El factor que amenaza las condiciones de seguridad es: el Volcán Tungurahua en proceso eruptivo emisión constante de ceniza.

4.5 Evaluación de factores de riesgos detectados:

4.5.1 Evaluación del Riesgo por mayor accidentabilidad.

Es importante que para la evaluación de los riesgos tener en cuenta el siguiente esquema de la FIGURA 3:

FIGURA 3: Flujograma del proceso de identificación de riesgos



Para la jerarquización de los factores de riesgo se debe:

- Destinar los recursos de una manera eficiente.
- Intervenir en forma oportuna aquellos considerados prioritarios.

Análisis de vulnerabilidad

El análisis de la vulnerabilidad no tiene en nuestro país una normativa definida además varios autores de planes de emergencia como Ramón Mancera recalcan que este cálculo no debería convertirse en un obstáculo y más bien el investigador propondría un método existente con el cual criteriosamente se identifique, en el caso de este proyecto el método usado es el diamante de riesgo que se explica en el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias (FOPAE).

Vulnerabilidad: característica propia de un elemento o grupo de elementos expuestos a una amenaza, relacionada con su incapacidad física, económica, política o social de anticipar, resistir y recuperarse del daño sufrido cuando opera dicha amenaza.

El análisis de vulnerabilidad contempla tres elementos expuestos, cada uno de ellos analizado desde tres aspectos:

Tabla 8: Elementos y aspectos de vulnerabilidad. [18]

1. Personas	2. Recursos	3. Sistemas y procesos
<ul style="list-style-type: none">▪ Gestión Organizacional▪ Capacitación y entrenamiento▪ Características de Seguridad	<ul style="list-style-type: none">▪ Suministros▪ Edificación▪ Equipos	<ul style="list-style-type: none">▪ Servicios▪ Sistemas alternos▪ Recuperación

Para cada uno de los aspectos se desarrollan formatos que a través de preguntas buscan de manera cualitativa dar un panorama general que le permita al evaluador, calificar como mala, regular o buena la vulnerabilidad de las personas, los recursos y los sistemas y procesos de su organización ante cada una de las amenazas descritas, es decir, el análisis de vulnerabilidad completo se realiza a cada amenaza identificada.

1. Análisis de vulnerabilidad de las personas

En la tabla 11 se analiza la vulnerabilidad de las personas, los aspectos que se contemplan son: Gestión Organizacional, Capacitación y Entrenamiento y por último Características de Seguridad. Para cada uno de ellos se realiza un conjunto de preguntas que se formulan en la primera columna, las cuales orientan la calificación final. En las columnas dos, tres y cuatro, se da respuesta a cada pregunta marcando con una (X) de la siguiente manera: SI, cuando existe o tiene un nivel bueno; NO, cuando no existe o tiene un nivel deficiente; o PARCIAL, cuando la implementación no está terminada o tiene un nivel regular. En la quinta columna se registra la calificación de las respuestas, la cual se debe realizar con base en los siguientes criterios: SI = 1; PARCIAL = 0.5 y NO = 0.

Al final de esta columna se deberá obtener el promedio de las calificaciones dadas, así:

Promedio = Suma de las calificaciones / Número total de preguntas por aspecto (El valor obtenido deberá tener máximo 2 decimales)

En la sexta columna se registrarán, si existen, observaciones con respecto a la pregunta realizada, lo cual permite identificar aspectos de mejora que van a ser contemplados en los planes de acción del PEC. [18]

En los tres formatos que son desarrollados posteriormente se puede visualizar la calificación de cada uno de los aspectos, la cual se interpreta de acuerdo con la tabla 9.

Tabla 9: Interpretación de la vulnerabilidad por cada aspecto. [18]

Calificación	CONDICIÓN
Bueno	Si el número de respuestas se encuentra dentro el rango 0,68 a 1
Regular	Si el número de respuestas se encuentra dentro el rango 0,34 a 0,67
Malo	Si el número de respuestas se encuentra dentro el rango 0 a 0,33

Una vez calificados todos los aspectos, se realiza una sumatoria por elemento; por ejemplo, para el elemento “Personas” se debe sumar la calificación dada a los aspectos de Gestión Organizacional, Capacitación y Entrenamiento y Características de Seguridad,

y así para los demás elementos. La interpretación de los resultados se obtiene de la tabla 10.

Tabla 10: Interpretación de la vulnerabilidad por cada elemento. [18]

RANGO	INTERPRETACIÓN	COLOR
0.0 – 1.00	ALTA	ROJO
1.01 – 2.00	MEDIA	AMARILLO
2.01 – 3.00	BAJA	VERDE

A continuación se presenta un ejemplo del formato y su diligenciamiento:

Tabla 11: Análisis de vulnerabilidad de las personas.

PUNTO A EVALUAR	RESPUESTA			CALIFICACION	OBSERVACIONES
	SI	NO	PARCIAL		
1. Gestión Organizacional					
¿Existe una política general en Gestión del Riesgo donde se indican lineamientos de emergencias?		X		0	Colocar elementos de riesgo en la política existente
¿Existe un esquema organizacional para la respuesta a emergencias con funciones y responsables asignados (Brigadas, Sistema Comando de Incidentes – SCI, entre otros) y se mantiene actualizado?		X		0	Crear el esquema organizacional con funciones

PUNTO A EVALUAR	RESPUESTA			CALIFICACION	OBSERVACIONES
	SI	NO	PARCIAL		
1. Gestión Organizacional					
¿Promueve activamente la participación de sus trabajadores en un programa de preparación para emergencias?		X		0	Diseñar un programa de preparación para emergencias tomando en cuenta a los trabajadores.
¿La estructura organizacional para la respuesta a emergencias garantiza la respuesta a los eventos que se puedan presentar tanto en los horarios laborales como en los no laborales?		X		0	
¿Han establecido mecanismos de interacción con su entorno que faciliten dar respuesta apropiada a los eventos que se puedan presentar? (Comités de Ayuda Mutua – CAM, Mapa Comunitario de Riesgos, Sistemas de Alerta Temprana – SAT, etc.)		X		0	

PUNTO A EVALUAR	RESPUESTA			CALIFICACION	OBSERVACIONES
	SI	NO	PARCIAL		
1. Gestión Organizacional					
¿Existen instrumentos para hacer inspecciones a las áreas para la identificación de condiciones inseguras que puedan generar emergencias?	X			1	
¿Existe y se mantiene actualizado todos los componentes del Plan de Emergencias y Contingencias?		X		0	
Promedio Suministros				1/7 = 0.14	MALO
PUNTO A EVALUAR	RESPUESTA			CALIFICACION	OBSERVACIONES
	SI	NO	PARCIAL		
2. Capacitación y Entrenamiento					
¿Se cuenta con un programa de capacitación en prevención y respuesta a emergencias?		X		0	

PUNTO A EVALUAR	RESPUESTA			CALIFICACION	OBSERVACIONES
	SI	NO	PARCIAL		
2. Capacitación y Entrenamiento					
¿Todos los miembros de la FISEI se han capacitado de acuerdo al programa de capacitación en prevención y respuesta a emergencias?		X		0	
¿Se cuenta con un programa de entrenamiento en respuesta a emergencias para todos los miembros de la FISEI?		X		0	
¿Se cuenta con mecanismos de difusión en temas de prevención y respuesta a emergencias?		X		0	
Promedio Capacitación y Entrenamiento				0/4 = 0	MALO

PUNTO A EVALUAR	RESPUESTA			CALIFICACION	OBSERVACIONES
	SI	NO	PARCIAL		
3. Características de Seguridad					
¿Se ha identificado y clasificado el personal fijo y flotante en los diferentes horarios laborales y no laborales?			X	0.5	
¿Se han contemplado acciones específicas teniendo en cuenta la clasificación de la población en la preparación y respuesta a emergencias?		X		0	
¿Se cuenta con elementos de protección suficientes y adecuados para el personal docente, administrativo y estudiantil de la FISEI en sus actividades de rutina?			X	0	
¿Se cuenta con elementos de protección personal para la respuesta a emergencias, de acuerdo con las amenazas identificadas y las necesidades de la FISEI?	X			1	
¿Se cuenta con un esquema de seguridad física?		X		0	
Promedio Suministros				1,5/5 = 0.3	MALO
SUMA TOTAL PROMEDIOS				0.44	ALTO

2. Análisis de vulnerabilidad de los recursos

En la tabla 8 se analiza la vulnerabilidad de los recursos, los aspectos que se contemplan son: suministros, edificaciones y equipos.

Para cada uno de ellos se realiza un conjunto de preguntas que se formulan en la primera columna, las cuales orientan la calificación final. En las columnas dos, tres y cuatro, se da respuesta a cada pregunta marcando con una (X) de la siguiente manera: SI, cuando existe o tiene un nivel bueno; NO, cuando no existe o tiene un nivel deficiente; o PARCIAL, cuando la implementación no está terminada o tiene un nivel regular. En la quinta columna se registra la calificación de las respuestas, la cual se debe realizar con base en los siguientes criterios: SI= 1; PARCIAL = 0.5 y NO = 0.

Al final de esta columna se deberá obtener el promedio de las calificaciones dadas, así:

Promedio = Suma de las calificaciones / Número total de preguntas por aspecto (El valor obtenido deberá tener máximo 2 decimales)

En la sexta columna se registrarán, si existen, observaciones con respecto a la pregunta realizada, lo cual permite identificar aspectos de mejora que van a ser contemplados en los planes de acción. [18]

A continuación se presenta un ejemplo del formato y su diligenciamiento:

Tabla 12: Análisis de vulnerabilidad de los recursos.

PUNTO A EVALUAR	RESPUESTA			CALIFICACION	OBSERVACIONES
	SI	NO	PARCIAL		
1. Suministros					
¿Se cuenta con implementos básicos para la respuesta de acuerdo con la amenaza identificada?			X	0.5	Se debe adquirir implementos de seguridad para estar preparados en caso de una emergencia

PUNTO A EVALUAR	RESPUESTA			CALIFICACION	OBSERVACIONES
	SI	NO	PARCIAL		
1. Suministros					
¿Se cuenta con implementos básicos para la atención de heridos, tales como: camillas, botiquines, guantes, entre otros, de acuerdo con las necesidades de la FISEI?			X	0.5	Se debe adquirir un equipo de primeros auxilios.
Promedio Suministros				1/2 = 0.5	REGULAR
PUNTO A EVALUAR	RESPUESTA			CALIFICACION	OBSERVACIONES
	SI	NO	PARCIAL		
2. Edificaciones					
¿El tipo de construcción es sismo resistente o cuenta con un refuerzo estructural?		X		0	
¿Las escaleras de emergencia se encuentran en buen estado, poseen doble pasamanos, señalización, antideslizantes, entre otras características de seguridad?		X		0	

PUNTO A EVALUAR	RESPUESTA			CALIFICACION	OBSERVACIONES
	SI	NO	PARCIAL		
2. Edificaciones					
¿Están definidas las rutas de evacuación y salidas de emergencia, debidamente señalizadas y con iluminación alterna?			X	0.5	
¿Se tienen identificados espacios para la ubicación de instalaciones de emergencias (puntos de encuentro, puestos de mando, Módulos de estabilización de heridos, entre otros)?		X		0	
¿Las ventanas cuentan con película de seguridad?		X		0	
¿Se tienen asegurados o anclados enseres, gabinetes u objetos que puedan caer?		X		0	
Promedio Suministros				0.5/7 = 0.1	MALO

PUNTO A EVALUAR	RESPUESTA			CALIFICACION	OBSERVACIONES
	SI	NO	PARCIAL		
3. Equipos					
¿Se cuenta con sistemas de detección y/o monitoreo de la amenaza identificada?		X		0	
¿Se cuenta con algún sistema de alarma en caso de emergencia?		X		0	Implementar un sistema de detección de humos.
¿Se cuenta con un sistema de comunicaciones internas para la respuesta a emergencias?		X		0	Instalar una alarma para dar aviso en caso de emergencias.
¿Se cuenta con medios de transporte para el apoyo logístico en una emergencia?		X		0	
¿Se cuenta con programa de mantenimiento preventivo y correctivo para los equipos de emergencia?		X		0	
Promedio Suministros				0/6 = 0	MALO
SUMA TOTAL PROMEDIOS				0.6	ALTA

3. Análisis de vulnerabilidad de los sistemas y procesos

En la tabla 8 se analiza la vulnerabilidad de los sistemas y procesos, los aspectos que se contemplan son: servicios, sistemas alternos y recuperación.

Para cada uno de ellos se realiza un conjunto de preguntas que se formulan en la primera columna, las cuales orientan la calificación final. En las columnas dos, tres y cuatro, se da respuesta a cada pregunta marcando con una (X) de la siguiente manera: SI, cuando

existe o tiene un nivel bueno; NO, cuando no existe o tiene un nivel deficiente; o PARCIAL, cuando la implementación no está terminada o tiene un nivel regular. En la quinta columna se registra la calificación de las respuestas, la cual se debe realizar con base en los siguientes criterios: SI= 1; PARCIAL = 0.5 y NO = 0.

Al final de esta columna se deberá obtener el promedio de las calificaciones dadas, así:

Promedio = Suma de las calificaciones / Número total de preguntas por aspecto (El valor obtenido deberá tener máximo 2 decimales)

En la sexta columna se registrarán, si existen, observaciones con respecto a la pregunta realizada, lo cual permite identificar aspectos de mejora que van a ser contemplados en los planes de acción. [18]

A continuación se presenta un ejemplo del formato y su diligenciamiento:

Tabla 13: Análisis de vulnerabilidad de los sistemas y procesos.

PUNTO A EVALUAR	RESPUESTA			CALIFICACION	OBSERVACIONES
	SI	NO	PARCIAL		
1. Servicios					
¿Se cuenta suministro de energía permanente?			X	0.5	
¿Se cuenta suministro de agua permanente?			X	0.5	
¿Se cuenta con un programa de gestión de residuos?		X		0	
¿Se cuenta con servicio de comunicaciones internas?			X	0.5	
Promedio Suministros				1.5/4 = 0.4	REGULAR

PUNTO A EVALUAR	RESPUESTA			CALIFICACION	OBSERVACIONES
	SI	NO	PARCIAL		
2. Sistemas Alternos					
¿Se cuenta con sistemas redundantes para el suministro de agua (carro tanque)?	X			1	
¿Se cuenta con sistemas redundantes para el suministro de energía (plantas eléctricas, acumuladores, paneles solares, entre otros)?		X		0	
¿Se cuenta con hidrantes internos y/o externos?		X		0	
Promedio Suministros				1/3 = 0.33	REGULAR
PUNTO A EVALUAR	RESPUESTA			CALIFICACION	OBSERVACIONES
	SI	NO	PARCIAL		
3. Recuperación					
¿Se tienen identificados los procesos vitales para el funcionamiento de la FISEI?			X	0.5	
¿Se cuenta con un plan de continuidad del negocio?		X		0	

PUNTO A EVALUAR	RESPUESTA			CALIFICACION	OBSERVACIONES
	SI	NO	PARCIAL		
3. Recuperación					
¿Se cuenta con algún sistema de seguros para los integrantes de la FISEI?	X			1	
¿Se tienen aseguradas las edificaciones y los bienes en general para cada amenaza identificada?		X		0	
¿Se encuentra asegurada la información digital y análoga de la organización?		X		0	
Promedio Suministros				1.5/5 = 0.3	MALO
SUMA TOTAL PROMEDIOS				1.03	MEDIO

Nivel de riesgo

Riesgo: el daño potencial que, sobre la población y sus bienes, la infraestructura, el ambiente y la economía pública y privada, pueda causarse por la ocurrencia de amenazas de origen natural, socio-natural o antrópico no intencional, que se extiende más allá de los espacios privados o actividades particulares de las personas y organizaciones y que por su magnitud, velocidad y contingencia hace necesario un proceso de gestión que involucre al Estado y a la sociedad.

Una vez identificadas, descritas y analizadas las amenazas y para cada una, desarrollado el análisis de vulnerabilidad a personas, recursos y sistemas y procesos, se procede a

determinar el nivel de riesgo que para esta metodología es la combinación de la amenaza y las vulnerabilidades utilizando el diamante de riesgo que se describe a continuación:

Diamante de Riesgo



Cada uno de los rombos tiene un color que fue asignado de acuerdo con los análisis desarrollados, recordemos:

Para la Amenaza:

- POSIBLE: NUNCA HA SUCEDIDO **Color Verde**
- PROBABLE: YA HA OCURRIDO **Color Amarillo**
- INMINENTE: EVIDENTE, DETECTABLE **Color Rojo**

Para la Vulnerabilidad:

- BAJA: ENTRE 2.1 Y 3.0 **Color Verde**
- MEDIA: ENTRE 1.1 Y 2.0 **Color Amarillo**
- ALTA: ENTRE 0 Y 1.0 **Color Rojo**

Para determinar el nivel de riesgo global, en la penúltima columna de la tabla 15 se pinta cada rombo del diamante según la calificación obtenida para la amenaza y los tres elementos vulnerables. Por último, de acuerdo a la combinación de los cuatro colores dentro del diamante, se determina el nivel de riesgo global según los criterios de combinación de colores planteados en la tabla 14.

Tabla 14: Calificación nivel de riesgo. [18]

Sumatoria de Rombos	de	Calificación	Ejemplo
3 ó 4		Alto 	
1 ó 2 3 ó 4	 	Medio 	
0 1 ó 2	 	Bajo 	

A continuación se presenta la tabla 15, en donde además de analizar las vulnerabilidades por cada amenaza (análisis horizontal), permite hacer un análisis vertical de manera que la organización tenga una idea global de que tan vulnerable es el elemento analizado frente a todas las amenazas que se contemplen y de esta manera priorizar su intervención. [18]

Tabla 15: Consolidado Análisis de Riesgo.

ANÁLISIS DE AMENAZA			ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD													NIVEL DE RIESGO			
			PERSONAS			RECURSOS			SISTEMAS Y PROCESOS										
AMENAZA	CALIFICACION	COLOR ROMBO	1. Gestión Organizacional	2. Capacitación y Entrenamiento	3. Características de Seguridad	Total Vulnerabilidad de Personas	Color Rombo Personas	1. Suministros	2. Edificaciones	3. Equipos	Total Vulnerabilidad de Recursos	Color Rombo Recursos	1. Servicios	2. Sistemas Alternos	3. Recuperación	Total Vulnerabilidad de Sistemas y Procesos	Color Rombo Sistemas y Procesos	RESULTADO DEL DIAMANTE	INTERPRETACIÓN
Incendio	Posible		0.14	0	0.3	0.44		0.5	0.1	0	0.6		0.4	0.33	0.3	1.03			MEDIO

La interpretación de la tabla 15 nos indica que la vulnerabilidad de personas, recursos, sistemas y procesos de la FISEI requieren medidas de prevención para contrarrestar los riesgos presentes.

Por último, a partir de la tabla 15, se realiza la priorización de las amenazas, organizándolas desde las amenazas de calificación “Alta” hasta las amenazas de

calificación “Baja”. Y para cada una de estas se definirán las medidas de intervención, ya sea de prevención, mitigación o ambas; lo anterior, estas se referencian en la tabla 16.

Tabla 16: Priorización de Amenazas y Medidas de Intervención.

PRIORIZACIÓN DE AMENAZAS Y MEDIDAS DE INTERVENCIÓN			
AMENAZA	MEDIDA DE INTERVENCIÓN	TIPO DE MEDIDA	
		PREVENCIÓN	MITIGACIÓN
Incendios	Verificación y mantenimiento de circuitos eléctricos	X	
	Instalación de sistemas de control de incendios		X
	Diseñar un programa de preparación para emergencias tomando en cuenta a los trabajadores.	X	

Matriz de Riesgos

Existen diversas matrices para visualizar el grado de vulnerabilidad obtenido. Hay matrices de 6 x 4 y matrices más grandes; sin embargo esto no debe ser el problema principal del análisis. El tamaño de la matriz dependerá de las tablas que utilizarán para valorar la vulnerabilidad.

Con el fin de visualizar en forma más clara la situación de una organización, respecto a la vulnerabilidad de sus riesgos, se elabora la matriz de riesgo (una por cada riesgo). Los riesgos objeto del análisis de vulnerabilidad, serán aquellos que en la empresa se identificaron como posibles para desencadenarse como siniestros (incendio, explosión, fuga de gases, descargas atmosféricas, inundaciones, avalanchas, sismos, terremotos, etc.).

En cada una de las celdas se localizan las diferentes áreas de la organización de acuerdo a la probabilidad y consecuencias evaluadas. La zona verde indicará que no se requiere

plan para el riesgo evaluado, la amarilla indicará la necesidad de un plan detallado y la roja la de un plan específico. [11]

FIGURA 4: Matriz de Riesgo. [11]

FRECUENTE	6	Yellow	Red	Red	Red
MODERADO	5	Yellow	Red	Red	Red
OCASIONAL	4	Yellow	Yellow	Red	Red
REMOTO	3	Green	Yellow	Red	Red
IMPROB.	2	Green	Yellow	Yellow	Red
IMPOSIBLE	1	Green	Green	Green	Yellow
		1	2	3	4
		INSIGNIFIC.	MARGINAL	CRÍTICO	CATASTROF.

Para el cálculo de riesgo se utilizará una matriz causa efecto y evaluará el riesgo de incendio utilizando el método más aplicable para la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial.

Es importante que para elegir el método de evaluación del peligro de incendios se considere las limitaciones de cada uno de ellos y su aplicabilidad de acuerdo al tamaño, número de plantas, materiales que usa, entre otros aspectos. Analice también otros factores de riesgos detectados y con potencial peligro.

Tipos de métodos.

Existe una gama bastante amplia para realizar el cálculo de NFPA, GRETENER, MESERI, COEFICIENTE DE K, GUSTAV-PURT, FIRE & INDEX, WILLIAM FINE, entre otros.

Método NFPA

NFPA 921- INVESTIGACIÓN DE INCENDIOS

Esta norma NFPA ha sido especialmente modificada para los usuarios de la protección contra incendios en los países hispanos.

Utilizan un enfoque práctico que le enseña a los estudiantes a reconocer los métodos de investigación de incendios y explosiones. Obtenga estos conocimientos a través de una conferencia altamente técnica unida a ejercicios prácticos.

Para obtener un correcto desempeño de la NFPA 921 se trazan objetivos, orientaciones y procedimientos basados en el método científico para el análisis, la investigación segura y sistemática de incendios y explosiones. Con una eficaz y exacta determinación de las causas y responsabilidades de estos incidentes, se puede evitar su repetición en el futuro.

- Aplicar el método científico como base del proceso de investigación de los incendios y las explosiones
- Manejar la química básica del fuego
- Conocer las principales marcas que producen los incendios y porque son producidas
- Conocer los diferentes tipos de formularios y guías que pueden asistir en la investigación
- Conocer el papel que puede jugar la electricidad en los incendios
- Manejar el proceso de recolección de pruebas dentro del proceso de investigación
- Como determinar correctamente el origen de los incendios
- Conocer las diferentes causas por la que se puede producir un incendio y como poder determinarla de manera correcta
- Conocer los tipos y causas de las explosiones
- Determinar cuándo un incendio ha sido intencionado, las razones y el desarrollo del mismo
- Manejar la investigación de un incendio forestal
- Manejar la investigación de incendio con casos de muerte de seres humanos
- Conocer los diferentes tipos de reportes de incendios [19]

Método Grétener

Es el método más completo para la valoración del riesgo de incendios. Es una metodología muy utilizada para la evaluación del riesgo de incendios en grandes superficies, locales y edificios. Este método, presentado en el año 1.965 estaba originalmente dirigido a satisfacer las necesidades de las aseguradoras. En Suiza se utilizó

para deducir de él las medidas oficiales de "Policía de Fuego".

Aun con las limitaciones que todavía presenta su aplicación, este método significa un intento válido de acercamiento a la cuantificación idónea de los factores de riesgo de incendio que influyen en la gravedad de los mismos. El método permite evaluar cuantitativamente el riesgo de incendios, así como la seguridad contra incendios utilizando datos uniformes.

El método está basado en el cálculo del riesgo potencial de incendios efectivo obtenido de las medidas normales de protección del local, de las medidas especiales de protección y de las medidas de protección estructural.

El método fija un máximo valor para el riesgo potencial, a partir del cual, el riesgo no es asumible, debiendo realizar medidas correctoras.

El riesgo potencial, se desdobra en factores multiplicadores, sido éstos los siguientes:

- Carga térmica obtenida de la carga térmica inmobiliaria y la carga térmica mobiliaria.
- Combustibilidad.
- Numero de alturas del edificio.
- Superficie de los sectores de incendio.
- Riesgo del humo producido por el incendio.
- Riesgo de corrosión de los humos.
- Concentración de valores.
- Riesgo de activación (propio del tipo de fabricación)
- Riesgo corrido por los ocupantes del edificio o local.

El método aporta una serie de tablas que permiten el cálculo de los coeficientes para un gran número de supuestos.

Este método solo es aplicable cuando se han tomados las medidas de prevención mínimas

y que en ningún caso hace incidir factores como: vías de evacuación, peligrosidad para el contorno evaluado (riesgos que deben ser solucionados prioritariamente de forma inexcusable). [11]

Método del Coeficiente K

Tiene idéntica finalidad que el método de los factores Alpha, introduciendo otros factores importantes que intervienen en el desarrollo de un incendio, tales como:

- Altura del sector de incendios.
- Superficie del sector de incendios.
- Actividad desarrollada.
- Distancia al edificio más próximo.
- Plan de lucha contra el incendio.

Este método ha sido recogido en ordenanzas y reglamentos de prevención de incendios de distintas administraciones. [11]

Método GUSTAV-PURT (NTP 100)

Este método de evaluación fue presentado por el Dr. Gustav Purt en el sexto Seminario Internacional de Detección Automática de incendios del IENT.

Este método puede considerarse una derivación simplificada del método de Max Greterer, y para el cálculo de sus coeficientes es recomendable disponer de las tablas del citado método que se encuentran traducidas al castellano en la Ordenanza de Prevención de Incendios del Ayuntamiento de Zaragoza; así mismo es recomendable disponer del Catálogo CEA, traducido por Cepreven.

Toda medida de protección contra incendio tiene por objeto reducir el peligro de incendio en un objeto determinado. Prescripciones legales de diversa índole, relativas a la construcción y proyecto de edificios, materiales de construcción, instalaciones eléctricas y de calefacción, talleres, etc., tienden a dicho fin. Se trata esencialmente de medidas preventivas que tienen como finalidad los puntos siguientes:

- Primero, conseguir que la probabilidad de que se declare un incendio sea muy pequeña.
- Segundo, en el caso de que el incendio se produzca, el fuego no se debe poder extender rápida y libremente, es decir solamente deberá causar el menor daño posible.

Cuando se origina un incendio, el tiempo necesario para dominarlo eficazmente comprende dos fases:

- El tiempo necesario para descubrir el incendio y transmitir la alarma.
- El tiempo necesario para que entren en acción los medios de extinción.

Estas dos fases, así como la eficacia de los servicios públicos de extinción (efectivos, material, formación) constituyen lo que se llama tiempo necesario para iniciar la extinción y evidentemente es necesario tenerlo en cuenta para la evaluación del riesgo. Se disminuirá cualquier determinado riesgo de incendio, no solamente mejorando las medidas de prevención sino también y muy especialmente, por medidas complementarias tales como la reducción del tiempo necesario para iniciar la extinción. Esta es la finalidad de las instalaciones automáticas de protección contra incendio (instalaciones de detección y de extinción de incendios).

La decisión relativa a las medidas adecuadas de protección contra incendios es frecuentemente muy difícil de tomar. Por una parte, se trata de determinar si es necesario y económicamente soportable, reducir el riesgo de incendio con medidas que afecten a la construcción o a la explotación (por ejemplo, construcción de muros corta fuego, adopción de determinado sistema de almacenaje). Por otra parte se debe juzgar si es necesario establecer una instalación automática de protección contra incendio (detección-extinción). En determinados casos puede imponerse una mejora de efectivos de intervención (por ejemplo la organización de un cuerpo de bomberos de empresa).

La finalidad de una evaluación sistemática del riesgo de incendio consiste en obtener magnitudes numéricas que permitan decidir razonablemente, en función de todos estos factores. [20]

Método FINE "Mathematic Evaluation for Controlling Hazards"

Para el control de los riesgos pueden utilizar dos sistemas fundamentales:

- Un método que permita calcular la relativa gravedad y peligrosidad de cada riesgo. Con lo cual podemos determinare como orientar adecuadamente las acciones preventivas.
- Otro método que determine la justificación económica de las diversas y posibles actuaciones correctoras a tomar.

Para satisfacer estas necesidades el Método FINE ha ideado una fórmula que, ponderando diversos factores de la inspección de riesgos, calcula el peligro de un riesgo estableciendo unos "Grados de Peligrosidad" que determina la urgencia de las acciones preventivas.

El método, mediante una fórmula adicional, frente al grado de peligrosidad, se pondera el coste económico y la efectividad de las posibles acciones correctoras y nos determina si su coste tiene justificación.

La gravedad del peligro debido a un riesgo reconocido, se calcula por medio de la fórmula del "grado de peligrosidad"

Se obtiene una evaluación matemática considerando tres factores:

- Las consecuencias de un posible accidente debido al riesgo.
- La exposición a la causa básica del accidente.
- Probabilidad de que ocurra la secuencia del accidente y consecuencias.

La fórmula es la siguiente:

Grado de peligrosidad = Consecuencias X Exposición X Probabilidad Ecuación 1

Tanto las consecuencias, las exposiciones al riesgo como las probabilidades de un suceso, el método las explicita en una tablas numéricas de muy fácil aplicación.

Así también matemáticamente una forma de calcular la vulnerabilidad puede expresarse como el valor relativo de un riesgo, sobre el valor máximo posible de ese riesgo dentro del sistema por 100.

De tal forma que la valoración del riesgo “x”, que se esté evaluando, será el producto de la probabilidad y las consecuencias para dicho riesgo. El valor máximo posible del riesgo según las tablas siguientes será 24 (6 x 4), que es el Producto de la máxima probabilidad y la máxima consecuencia. [11]

Las probabilidades del método FINE se pueden observar en las tablas 5 y 7.

Método de Evaluación del peligro de incendio elegido para aplicar en el proyecto es el Método Simplificado Meseri

El estudio de un riesgo en cuanto al peligro de incendio, ofrece para el técnico algunas dificultades que, en muchos casos, disminuyen la eficacia de su actuación.

Hay que considerar en primer lugar, que la opinión sobre la bondad del riesgo es subjetiva, dependiendo naturalmente de la experiencia del profesional que tiene que darla.

En muchos casos, esto obliga a utilizar con profusión la colaboración de técnicos expertos, que son pocos, dejando a los que comienzan en un periodo de aprendizaje que resulta demasiado largo y costoso.

La solución es clara: el técnico experto debe dirigir la labor de otros con menos experiencia, para lo cual necesita que las opiniones particulares de cada uno se objetiven lo más posible, que el estudio del mismo riesgo siempre lleve a la misma conclusión.

En un segundo paso, a la hora de tomar decisiones para mejorar las deficiencias que se han observado, el responsable se encuentra con un amplio abanico de posibilidades, entre las cuales tiene que elegir atendiendo a la efectividad de los resultados en cuanto a protección y al costo de las instalaciones.

Es necesario enfrentar todas esas posibilidades de forma que de un golpe de vista se pueda ver la influencia de cada una en la mejora del riesgo, observando con facilidad como influye cada medida en el resto de las posibles a adoptar.

Además, la existencia de una evaluación objetiva, bien estructurada, permite la colaboración de expertos distintos, pudiéndose delegar funciones y facilitar el trabajo en equipo. En resumen, existen suficientes argumentos para utilizar un método de evaluación

del riesgo de incendio, que partiendo de información suficiente consiga una clasificación del riesgo.

Los métodos utilizados, en general, presentan algunas complicaciones y en algunos casos son de aplicación lenta. Con este método se pretende facilitar al profesional de la evaluación del riesgo un sistema reducido, de fácil aplicación, ágil, que permita en algunos minutos calificar el riesgo.

Es obvio que un método simplificado debe aglutinar mucha información en poco espacio, habiendo sido preciso seleccionar únicamente los aspectos más importantes y no considerar otros de menor relevancia. Contempla dos bloques diferenciados de factores:

Factores propios de las instalaciones

1.1 Construcción

1.2 Situación

1.3 Procesos

1.4 Concentración

1.5 Propagabilidad

1.6 Destructibilidad

2. Factores de protección

2.1 Extintores

2.2 Bocas de incendio equipadas (BIES)

2.3 Bocas hidrantes exteriores

2.4 Detectores automáticos de incendio

2.5 Rociadores automáticos

Cada uno de los factores de riesgo se subdivide a su vez teniendo en cuenta los aspectos

más importantes a considerar, como se verá a continuación. A cada uno de ellos se le aplica un coeficiente dependiendo de que propicien el riesgo de incendio o no lo hagan, desde cero en el caso más desfavorable hasta diez en el caso más favorable.

Factores propios de los sectores, locales o edificios analizados:

- **Construcción**

Altura del edificio

Se entiende por altura de un edificio la diferencia de cotas entre el piso de planta baja o último sótano y la losa que constituye la cubierta. Entre el coeficiente correspondiente al número de pisos y el de la altura del edificio, se tomará el menor.

Tabla 17: Altura del Edificio. [11]

Número de pisos	Altura	Coeficiente
1 ó 2	Menor de 6 m	3
3, 4 ó 5	Entre 6 y 12 m	2
6, 7, 8 ó 9	Entre 15 y 20 m	1
10 ó más	Más de 30 m	0

Si el edificio tiene distintas alturas y la parte más alta ocupa más del 25% de la superficie en planta de todo el conjunto, se tomará el coeficiente a esta altura. Si es inferior al 25% se tomará el del resto del edificio.

Mayor sector de incendio

Se entiende por sector de incendio a los efectos del presente método, la zona del edificio limitada por elementos resistentes al fuego 120 minutos.

En el caso que sea un edificio aislado se tomará su superficie total, aunque los cerramientos tengan resistencia inferior.

Tabla 18: Mayor sector de incendio. [11]

Mayor sector de incendio	Coefficiente
Menor de 500 m ²	5
De 501 a 1500 m ²	4
De 1.501 a 2.500 m ²	3
De 2.501 a 3.500 m ²	2
De 3.501 a 4.500 m ²	1
Mayor de 4.500 m ²	0

Resistencia al fuego

Se refiere a la estructura del edificio. Se entiende como resistente al fuego, una estructura de hormigón. Una estructura metálica será considerada como no combustible y, finalmente, combustible si es distinta de las dos anteriores. Si la estructura es mixta, se tomará un coeficiente intermedio entre los dos dados.

Tabla 19: Resistencia al fuego. [11]

Resistencia al fuego	Coefficiente
Resistente al fuego	10
No combustible	5
Combustible	0

Falsos techos

Se entiende como tal a los recubrimientos de la parte superior de la estructura, especialmente en naves industriales, colocados como aislantes térmicos, acústicos o decoración.

Tabla 20: Falsos Techos. [11]

Falsos techos	Coefficiente
Sin falsos techos	5
Falsos techos incombustibles	3
Falsos techos combustibles	0

Situación

Son los que dependen de la ubicación del edificio. Se consideran dos:

- Distancia de los bomberos

Se tomará, preferentemente, el coeficiente correspondiente al tiempo de respuesta de los bomberos, utilizándose la distancia al cuartel únicamente a título orientativo.

Tabla 21: Distancia de bomberos. [11]

Distancia	∞	Coeficiente
Menor de 5 km	5 minutos	10
Entre 5 y 10 km	De 5 a 10 minutos	8
Entre 10 y 15 km	De 10 a 15 minutos	6
Entre 15 y 25 km	De 15 a 25 minutos	2
Más de 25 km	Más de 25 minutos	0

- Accesibilidad del edificio

Se clasificarán de acuerdo con la anchura de la vía de acceso, siempre que cumpla una de las otras dos condiciones de la misma fila o superior. Si no, se rebajará al coeficiente inmediato inferior.

Tabla 22: Accesibilidad del edificio. [11]

Ancho vía de Acceso	Fachadas accesibles	Distancia entre Puertas	Calificación	Coeficiente
Mayor de 4 m	3	Menor de 25 m	Buena	5
Entre 4 y 2 m	2	Menor de 25 m	Media	3
Menor de 2 m	1	Mayor de 25 m	Mala	1
No existe	0	Mayor de 25 m	Muy Mala	0

Peligro de activación

Intenta recoger la posibilidad de inicio de un incendio. Hay que considerar fundamentalmente el factor humano que, por imprudencia puede activar la combustión de algunos productos. Otros factores se relacionan con las fuentes de energía presentes

en el riesgo analizado.

- Instalación eléctrica: centros de transformación, redes de distribución de energía, mantenimiento de las instalaciones, protecciones y diseño correctos.
- Calderas de vapor y de agua caliente: distribución de combustible y estado de mantenimiento de los quemadores.
- Puntos específicos peligrosos: operaciones a llama abierta, como soldaduras, y secciones con presencia de inflamables pulverizados.

Tabla 23: Peligro de activación. [11]

Peligro de activación	Coefficiente
Bajo	10
Medio	5
Alto	0

Carga de fuego

Se entenderá como el peso en madera por unidad de superficie (kg/m²) capaz de desarrollar una cantidad de calor equivalente a la de los materiales contenidos en el sector de incendio.

Combustibilidad

Se entenderá como combustibilidad la facilidad con que los materiales reaccionan en un fuego. Si se cuenta con una calificación mediante ensayo se utilizará esta como guía, en caso contrario, deberá aplicarse el criterio del técnico evaluador.

Tabla 24: Combustibilidad. [11]

Combustibilidad	Coefficiente
Bajo	5
Medio	3
Alto	0

Orden y limpieza

El criterio para la aplicación de este coeficiente es netamente subjetivo.

Se entenderá alto cuando existan y se respeten zonas delimitadas para almacenamiento, los productos estén apilados correctamente en lugar adecuado, no exista suciedad ni desperdicios o recortes repartidos por la nave indiscriminadamente.

Tabla 25: Orden y limpieza. [11]

Orden y limpieza	Coefficiente
Bajo	0
Medio	5
Alto	10

Almacenamiento en altura

Se ha hecho una simplificación en el factor de almacenamiento, considerándose únicamente la altura, por entenderse que una mala distribución en superficie puede asumirse como falta de orden en el apartado anterior.

Tabla 26: Almacenamiento en altura. [11]

Altura de almacenamiento	Coefficiente
$h < 2 \text{ m}$	3
$2 < h < 4 \text{ m}$	2
$h > 6 \text{ m}$	0

Factores de valor económico de los bienes

- **Concentración de valores**

La cuantía de las pérdidas económicas directas que ocasiona un incendio depende del valor de continente -edificaciones- y contenido de una actividad -medios de producción (maquinaria principalmente), materias primas productos elaborados y semielaborados, instalaciones de servicio-. No se consideran las pérdidas consecuenciales y de beneficios

Tabla 27: Factor de concentración. [11]

Factor de concentración	Coefficiente
Menor de 1000 \$/m ²	3
Entre 1000 y 2500 \$/m ²	2
Mayor de 2500 \$/m ²	0

Propagabilidad

Se entenderá como tal la facilidad para propagarse el fuego, dentro del sector de incendio. Es necesario tener en cuenta la disposición de los productos y existencias, la forma de almacenamiento y los espacios libres de productos combustibles.

- Vertical

Reflejará la posible transmisión del fuego entre pisos, atendiendo a una adecuada separación y distribución.

Tabla 28: Propagabilidad Vertical. [11]

Propagación vertical	Coefficiente
Baja	5
Media	3
Alta	0

- Horizontal

Se evaluará la propagación horizontal del fuego, atendiendo también a la calidad y distribución de los materiales.

Tabla 29: Propagabilidad Horizontal. [11]

Propagación horizontal	Coefficiente
Baja	5
Media	3
Alta	0

Destructibilidad

Se estudiará la influencia de los efectos producidos en un incendio, sobre los materiales, elementos y máquinas existentes. Si el efecto es francamente negativo se aplica el coeficiente mínimo. Si no afecta el contenido se aplicará el máximo.

Calor

Reflejará la influencia del aumento de temperatura en la maquinaria y elementos existentes. Este coeficiente difícilmente será 10, ya que el calor afecta generalmente al contenido de los sectores analizados.

- + Baja: cuando las existencias no se destruyan por el calor y no exista maquinaria de precisión u otros elementos que puedan deteriorarse por acción del calor.
- + Media: cuando las existencias se degraden por el calor sin destruirse y la maquinaria es escasa
- + Alta: cuando los productos se destruyan por el calor

Tabla 30: Destructibilidad por calor. [11]

Destructibilidad por calor	Coeficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

Humo

Se estudiarán los daños por humo a la maquinaria y materiales o elementos existentes.

- + Baja: cuando el humo afecta poco a los productos, bien porque no se prevé su producción, bien porque la recuperación posterior será fácil.
- + Media: cuando el humo afecta parcialmente a los productos o se prevé escasa formación de humo
- + Alta: cuando el humo destruye totalmente los productos.

Tabla 31: Destructibilidad por humo. [11]

Destructibilidad por humo	Coeficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

Corrosión

Se tiene en cuenta la destrucción del edificio, maquinaria y existencias a consecuencia de gases oxidantes desprendidos en la combustión. Un producto que debe tenerse especialmente en cuenta es el ácido clorhídrico producido en la descomposición del cloruro de polivinilo (PVC).

- ✚ Baja: cuando no se prevé la formación de gases corrosivos o los productos no se destruyen por corrosión.
- ✚ Media: cuando se prevé la formación de gases de combustión oxidantes que no afectarán a las existencias ni en forma importante al edificio.
- ✚ Alta: cuando se prevé la formación de gases oxidantes que afectarán al edificio y la maquinaria de forma importante.

Tabla 32: Destructibilidad por corrosión. [11]

Destructibilidad por corrosión	Coeficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

Agua

Es importante considerar la destructibilidad por agua ya que será el elemento fundamental para conseguir la extinción del incendio.

- ✚ Alta: cuando los productos y maquinarias se destruyan totalmente por efecto del agua.
- ✚ Media: cuando algunos productos o existencias sufran daños irreparables y otros no.
- ✚ Baja: cuando el agua no afecte a los productos.

Tabla 33: Destructibilidad por agua. [11]

Destructibilidad por agua	Coficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

Factores de protección

- Instalaciones

La existencia de medios de protección adecuados se considera fundamental en este método de evaluación para la clasificación del riesgo. Tanto es así que, con una protección total, la calificación nunca será inferior a 5.

Naturalmente, un método simplificado en el que se pretende gran agilidad, debe reducir la amplia gama de medidas de protección de incendios al mínimo imprescindible, por lo que únicamente se consideran las más usuales.

Los coeficientes a aplicar se han calculado de acuerdo con las medidas de protección existentes en los locales y sectores analizados y atendiendo a la existencia de vigilancia permanente o la ausencia de ella. Se entiende como vigilancia permanente, a aquella operativa durante los siete días de la semana a lo largo de todo el año.

Este vigilante debe estar convenientemente adiestrado en el manejo del material de extinción y disponer de un plan de alarma.

Se ha considerado también la existencia de medios como la protección de puntos peligrosos con instalaciones fijas especiales, con sistemas fijos de agentes gaseosos y la disponibilidad de brigadas contra incendios.

Tabla 34: Factores por instalación. [11]

Factores de protección por instalaciones	Sin vigilancia	Con vigilancia
Extintores manuales	1	2
Bocas de incendio	2	4
Hidrantes extintores	2	4
Detectores de incendio	0	4
Rociadores automáticos	5	8
Instalaciones fijas	2	4

Las bocas de incendio para riesgos industriales y edificios de altura deben ser de 45 mm de diámetro interior como mínimo.

Los hidrantes exteriores se refieren a una instalación perimetral al edificio o industria, generalmente correspondiendo con la red pública de agua.

En el caso de los detectores automáticos de incendio, se considerará también como vigilancia a los sistemas de transmisión remota de alarma a lugares donde haya vigilancia permanente (policía, bomberos, guardias permanentes de la empresa, etc.), aunque no exista ningún volante en las instalaciones.

Las instalaciones fijas a considerar como tales, serán aquellas distintas de las anteriores que protejan las partes más peligrosas del proceso de fabricación, depósitos o la totalidad del sector o edificio analizado. Fundamentalmente son sistemas fijos con agentes extintores gaseosos (anhídrido carbónico, mezclas de gases atmosféricos, FM 200, etc.).

Brigadas internas contra incendios

Cuando el edificio o planta analizados posea personal especialmente entrenado para actuar en el caso de incendios, con el equipamiento necesario para su función y adecuados elementos de protección personal, el coeficiente B asociado adoptará los siguientes valores:

Tabla 35: Brigadas Internas. [11]

Brigada interna	Coficiente
Si existe brigada	1
Si no existe brigada	0

Método de Cálculo

Para facilitar la determinación de los coeficientes y el proceso de evaluación, los datos requeridos se han ordenado en una planilla la que, después de completarse, lleva el siguiente cálculo numérico:

Subtotal X: suma de los coeficientes correspondientes a los primeros 18 factores.

Subtotal Y: suma de los coeficientes correspondientes a los medios de protección existentes.

Coficiente B: es el coeficiente que evalúa la existencia de una brigada interna contra incendio.

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

$$P = 5X / 129 + 5Y / 26 + B \qquad \text{Ecuación 2}$$

El valor de P ofrece la evaluación numérica objeto del método, de tal forma que:

Para una evaluación cualitativa:

Tabla 36: Evaluación Cualitativa. [11]

Valor de P	Categoría
0 a 2	Riesgo muy grave
2,1 a 4	Riesgo grave
4,1 a 6	Riesgo medio
6,1 a 8	Riesgo leve
8,1 a 10	Riesgo muy leve

Para una evaluación taxativa:

Tabla 37: Evaluación Taxativa. [11]

Aceptabilidad	Valor de P
Riesgo aceptable	$P > 5$
Riesgo no aceptable	$P \leq 5$

Evaluación de factores de riesgo detectados

Análisis de riesgo de incendio por el método Meseri:

Edificio: Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial

Lugar: Huachi Chico Avenida los Chasquis

Ficha de cálculo método Meseri aplicado al edificio: PRINCIPAL

Tabla 38: Factores X edificio principal

	CONCEPTO	Coefficiente puntos	Otorgado
Nro. de pisos	Altura		
1 ó 2	menor que 6 m	3	2
3, 4 ó 5	entre 6 y 15 m	2	
6, 7, 8 ó 9	entre 15 y 27 m	1	
10 ó más	más de 27 m	0	
Superficie mayor sector de incendios			
de 0 a 500 m ²		5	4
de 501 a 1.500 m ²		4	
de 1.501 a 2.500 m ²		3	
de 2.501 a 3.500 m ²		2	
de 3.501 a 4.500 m ²		1	
más de 4.500 m ²		0	
Resistencia al fuego			
Resistente al fuego (hormigón)		10	10
No combustible		5	
Combustible		0	
Falsos techos			
Sin falsos techos		5	3
Con falso techo incombustible		3	
Con falso techo combustible		0	

Distancia de los bomberos			
Menor de 5 km	5 minutos	10	
entre 5 y 10 km.	5 y 10 minutos	8	
Entre 10 y 15 km.	10 y 15 minutos	6	10
entre 15 y 25 km.	15 y 25 minutos	2	
Más de 25 km.	Más de 25 min.	0	
Accesibilidad edificio			
Buena		5	
Media		3	3
Mala		1	
Muy mala		0	
Peligro de activación			
Bajo		10	
Medio		5	10
Alto		0	
Carga térmica			
Baja		10	
Media		5	10
Alta		0	
Combustibilidad			
Baja		5	
Media		3	5
Alta		0	
Orden y limpieza			
Bajo		0	
Medio		5	0
Alto		10	
Almacenamiento en altura			
Menor de 2 m		3	
Entre 2 y 4 m		2	3
Más de 4 m		0	
Factor de concentración			
Menor de U\$S 800 m2		3	
Entre U\$S 800 y 2.000 m2		2	3
Más de U\$S 2.000 m2		0	
Propagabilidad vertical			
Baja		5	
Media		3	5
Alta		0	

Propagabilidad horizontal			
Baja		5	
Media		3	5
Alta		0	
Destructibilidad por calor			
Baja		10	
Media		5	5
Alta		0	
Destructibilidad por humo			
Baja		10	
Media		5	5
Alta		0	
Destructibilidad por corrosión			
Baja		10	
Media		5	10
Alta		0	
Destructibilidad por agua			
Baja		10	
Media		5	10
Alta		0	
TOTAL			108

Tabla 39: Factores Y edificio principal

	Sin vigilancia	Con vigilancia	
Extintores manuales	1	2	1
Bocas de incendio	2	4	2
Hidrantes exteriores	2	4	2
Detectores de incendio	0	4	0
Rociadores automáticos	5	8	5
Instalaciones fijas	2	4	2
TOTAL			12

Ficha de cálculo método Meseri aplicado en el edificio: NUEVO

Tabla 40: Factores X edificio nuevo

	CONCEPTO	Coefficiente puntos	Otorgado
Nro. de pisos	Altura		
1 ó 2	menor que 6 m	3	2
3, 4 ó 5	entre 6 y 15 m	2	
6, 7, 8 ó 9	entre 15 y 27 m	1	
10 ó más	más de 27 m	0	
Superficie mayor sector de incendios			
de 0 a 500 m ²		5	4
de 501 a 1.500 m ²		4	
de 1.501 a 2.500 m ²		3	
de 2.501 a 3.500 m ²		2	
de 3.501 a 4.500 m ²		1	
más de 4.500 m ²		0	
Resistencia al fuego			
Resistente al fuego (hormigón)		10	10
No combustible		5	
Combustible		0	
Falsos techos			
Sin falsos techos		5	0
Con falso techo incombustible		3	
Con falso techo combustible		0	

Distancia de los bomberos			
Menor de 5 km	5 minutos	10	
entre 5 y 10 km.	5 y 10 minutos	8	10
Entre 10 y 15 km.	10 y 15 minutos	6	
entre 15 y 25 km.	15 y 25 minutos	2	
Más de 25 km.	Más de 25 min.	0	
Accesibilidad edificio			
Buena		5	
Media		3	3
Mala		1	
Muy mala		0	
Peligro de activación			
Bajo		10	10
Medio		5	
Alto		0	
Carga térmica			
Baja		10	10
Media		5	
Alta		0	
Combustibilidad			
Baja		5	5
Media		3	
Alta		0	

Orden y limpieza			
Bajo		0	0
Medio		5	
Alto		10	
Almacenamiento en altura			
Menor de 2 m		3	3
Entre 2 y 4 m		2	
Más de 4 m		0	
Factor de concentración			
Menor de U\$S 800 m ²		3	
Entre U\$S 800 y 2.000 m ²		2	3
Más de U\$S 2.000 m ²		0	
Propagabilidad vertical			
Baja		5	
Media		3	5
Alta		0	
Propagabilidad horizontal			
Baja		5	5
Media		3	
Alta		0	
Destruibilidad por calor			
Baja		10	5
Media		5	
Alta		0	

Destructibilidad por humo			
Baja		10	5
Media		5	
Alta		0	
Destructibilidad por corrosión			
Baja		10	10
Media		5	
Alta		0	
Destructibilidad por agua			
Baja		10	
Media		5	10
Alta		0	
TOTAL			100

Tabla 41: Factores Y edificio nuevo

	Sin vigilancia	Con vigilancia	
Extintores manuales	1	2	1
Bocas de incendio	2	4	2
Hidrantes exteriores	2	4	2
Detectores de incendio	0	4	0
Rociadores automáticos	5	8	5
Instalaciones fijas	2	4	2
TOTAL			12

Usando la ecuación 2 podemos calcular el nivel de riesgo y al saber que la facultad no dispone de una brigada el valor de B es 0 para los 2 edificios.

Tabla 42: Cálculo del riesgo de incendio

Edificio	X	Y	P
Principal	108	12	6,49
Nuevo	100	12	6,18

Tomando los resultados calculados de la Tabla 42 y comparándolos con los valores estándar de la Tabla 36 y la Tabla 37 se obtiene que el riesgo de incendio en los edificios de la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial es **leve** y **aceptable** respectivamente por ende no se necesita mejorar el control del riesgo, sin embargo deben considerarse soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.

4.6 Prevención y control de riesgos

4.6.1 Acciones preventivas y de control para minimizar los riesgos evaluados.

De acuerdo a los resultados obtenidos se sugiere tomar las siguientes medidas preventivas:

Edificio Principal:

PLANTA BAJA:

- Mejorar la red de abastecimiento de agua que permita el funcionamiento de hidrantes en caso de algún incendio que trabaje a una presión mínima de 3,5 kg/cm² (344 kPa) y máxima de 5 kg/cm² (490 kPa) como lo especifica la norma NTP 42 porque se usa como base en la República del Ecuador.
- Implementar un extintor según normas NTE INEN 731:2009 que rigen en el país.
- Mejorar las condiciones de detección, alarma y extinción de incendios en este piso ya que tiene la mayor carga térmica.
- Mejorar la señalética en salidas de emergencia y rutas de evacuación según la norma DSST-NT-21 del ministerio de relaciones laborales que se titula: señalización, requisitos.
- Capacitar al personal en caso de que exista un incendio (síntomas y reacciones).

SEGUNDO Y TERCER PISO:

- Mejorar las instalaciones eléctricas en la biblioteca para disminuir fuentes de ignición y cortocircuitos que podrían generar un incendio.
- Realizar inspecciones periódicas de control en la biblioteca.
- Mejorar la estructura de resistencia al fuego de las paredes en la biblioteca que mejore las condiciones de aislamiento térmico, estabilidad mecánica, estanqueidad de las llamas en caso de alguna explosión u incendio en el área.
- Mejorar las instalaciones eléctricas en aulas.
- Mejorar la señalética en salidas de emergencia y rutas de evacuación.
- Capacitar a los estudiantes en caso de que pueda ocurrir un incendio

Edificio Nuevo:

PLANTA BAJA:

- Mejorar la red de abastecimiento de agua que permita el funcionamiento e instalación de hidrantes en caso de algún incendio que trabaje a una presión mínima de 3,5 kg/cm² (344 kPa) y máxima de 5 kg/cm² (490 kPa) como lo especifica la norma NTP 42 porque se usa como base en la República del Ecuador.
- Mejorar las condiciones de detección, alarma y extinción de incendios en este piso ya que tiene la mayor carga térmica al contar con los laboratorios dotados de máquinas computacionales y maquinaria mecánica, neumática e hidráulica.
- Realizar inspecciones periódicas de control en el laboratorio donde se almacenan los materiales eléctricos y equipos usados por los estudiantes ya que algunos de estos materiales quedan cargados y podrían ser causantes del inicio de un flagelo.
- Mejorar la estructura de resistencia al fuego de las paredes en los laboratorios especialmente en CNC, Hidráulica y Neumática para que mejore las condiciones de aislamiento térmico, estabilidad mecánica, estanqueidad de las llamas en caso de alguna explosión u incendio en el área.
- Mejorar la señalética en salidas de emergencia y rutas de evacuación según la norma DSST-NT-21 del ministerio de relaciones laborales que se titula: señalización, requisitos.

SEGUNDO Y TERCER PISO:

- Usar brakers para los puntos de toma de energía eléctrica en los corredores para disminuir fuentes de ignición y cortocircuitos que podrían generar un incendio.
- Implementar un extintor según normas NTE INEN 731:2009 que rigen en el país.
- Mejorar las instalaciones eléctricas en aulas y controlar que los estudiantes no coloquen cables sueltos que podrían desencadenar en un cortocircuito.
- Mejorar la señalética en salidas de emergencia y rutas de evacuación.
- Capacitar a los estudiantes en caso de que pueda ocurrir un incendio.
- Capacitar al personal en caso de que exista un incendio (síntomas y reacciones).

4.6.2 Detalle de recursos que al momento cuenta para prevenir, detectar, proteger, y controlar.

Tabla 43: Inventario de medios encontrados.

Elementos	Ubicación	Número	Característica
Paneles de detección	N/A	No	N/A
Detectores	N/A	No	N/A
Pulsadores	N/A	No	N/A
Alarmas (audible)	N/A	No	N/A
Otros (altavoces)	N/A	No	N/A

Elemento	Número	Característica
Sistema para evacuación de humos	0	N/A

Extintores

Piso	Tipo Extintor	Núm.	Ubicación	Capacidad
Planta Baja	N/A	No	N/A	No
1er	N/A	2	Muro de D02 y muro D10	No
2do	N/A	1	Muro de F05	No
3er	N/A	2	Muro G03 y muro H05	No
Planta alta	N/A	1	Muro del Auditorium	No

❖ **Escaleras de evacuación**

Elementos	Ubicación	Número	Característica
Escaleras de evacuación	N/A	No	N/A
Lámparas de emergencia	N/A	No	N/A
Otros	N/A	No	N/A

❖ **Sistemas fijos de extinción**

Elementos	Ubicación	Número	Característica
Rociadores de agua	N/A	0	N/A
Hidrantes	N/A	0	N/A
Gabinetes contra incendios	Escaleras del primer, segundo y tercer piso.(Edificio nuevo)	1	No está en funcionamiento
Monitores	N/A	0	N/A
Gases inertes y limpios	N/A	0	N/A
Otros	N/A	0	N/A

De conformidad con lo que dice la norma CPE INEN 5 Parte 5 que expide reglamentos sobre construcción por tipo de suelo en el que se realiza por ser una institución pública la FISEI cumple con la norma y sus materiales son los adecuados para un edificio de estas características de uso.

4.7 Mantenimiento

4.7.1 Procedimiento de mantenimiento.

Detalle de los procedimientos de mantenimiento para los recursos de protección y control:

No se cuenta con procedimiento de mantenimiento ya que los recursos de protección y control son mínimos.

4.8 Protocolo de alarma y comunicaciones para emergencias

4.8.1 Detección de la emergencia.

No se cuenta con equipo eléctrico ni electrónico de detección, el medio usado es humano.

4.8.2 Forma de aplicar la alarma.

Será dada a través del responsable de aviso de emergencias designado por el jefe de emergencia vía notificación.

Las claves de aviso serán:

- Activación de las sirenas.
- Aviso en cada aula.

4.8.3 Grados de emergencia

Clasificación de las Emergencias en función a la Gravedad.

En la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial las emergencias se clasifican de la siguiente manera:

- **Emergencia Médica**

NIVEL I.- Primeros Auxilios.- Cuando el accidentado es atendido por su compañero y trasladado donde el médico de la universidad o en este caso DIBESAU y este determina que es P.A, (Tomando como base lo establecido en OSHA 29 CFR 1904.5).

NIVEL II.- Traumatismos menores.- Cuando el accidentado necesita tratamiento médico posterior.

NIVEL III.- Significativos.- Cuando son traumatismos mayores, Amputaciones, Muerte. Cuando es obligatorio la evacuación y traslado del accidentado a un dispensario médico.

- **Conato de Incendio.-** Donde todos los empleados deben obligatoriamente evacuar el local hacia el punto de encuentro

- **Desastres Naturales.-** Como sismos, erupciones volcánicas, etc.

Código azul:

Para la ocurrencia de una Emergencia Médica presentada en cualquier sección o área. Si es declarada determinará la inmediata movilización del equipo de primeros auxilios de turno (de manera preventiva), y la automática puesta en alerta de reacción de las demás unidades o sectores de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial.

Código rojo:

Para la ocurrencia de un conato de incendio, el cual requiere aviso urgente y prioritario de atención, determina además la movilización del equipo de primera intervención hacia el área afectada, y la inmediata y coordinada evacuación del establecimiento indicado por el sistema de alarmas.

Nivel I, el personal de la facultad puede controlar el conato.

Nivel II. El personal no puede controlar el conato se necesita ayuda externa. [10]

Los niveles de emergencia están tomados del formato vigente y expuesto por el cuerpo de bomberos Ambato, además en el país no se toma en cuenta una designación de niveles de emergencia médica para planes de emergencia por lo que se toma como base para este proyecto los propuestos en las OSHA 29 CFR 1904.5 que si pueden aplicarse.

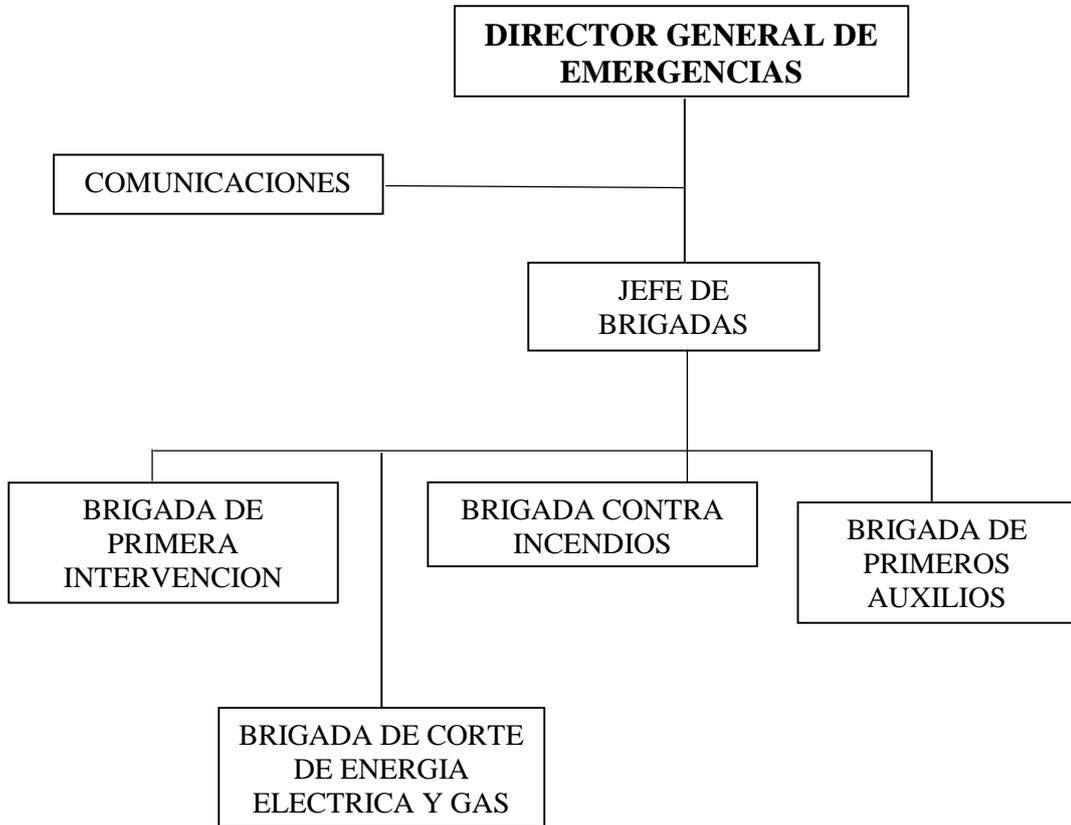
4.8.4 Otros medios de comunicación

El personal de administración de la facultad cuenta con telefonía interna la cual podría ayudar en cualquier caso de emergencia.

4.9 Protocolo de intervención ante emergencias

4.9.1 Estructura de la organización ante emergencias

FIGURA 5: Estructura de la organización ante emergencias.



4.9.1.1 Responsabilidades

Decano

Es el jefe de emergencia y en caso de su ausencia lo remplazara el Sub Decano. Dará la orden de trasmisión de la alarma a todo el personal interno y al cuerpo de bomberos y coordinará la labor a realizar con ellos. Coordinará y supervisará los simulacros de emergencia conjuntamente con el encargado de seguridad.

Además el jefe de la emergencia mediante un circular informará y sociabilizará la designación del director general de emergencias, en el caso de la FISEI será la secretaria general de esta institución al ser un departamento que siempre está en funcionamiento y

consta de personal a cargo de brindar notificaciones hacia las demás partes administrativas, docentes y estudiantiles.

Encargado de seguridad

Mantener actualizadas las carteleras con los números de emergencia y capacitar al personal sobre el presente procedimiento, coordinará la realización de simulacros y actualizará los planos de evacuación y el plan de emergencia.

Funciones de los Jefes y Brigadas en caso de una emergencia

Jefe de Emergencia

- ❖ Normalmente no debe ausentarse de las instalaciones de la FISEL.
- ❖ Localizable permanentemente.
- ❖ Facilitar ayudas internas y externas para control de la emergencia.
- ❖ Máxima autoridad en la emergencia, decide las acciones a tomar prevista en el Plan de Actuación y con el asesoramiento del Jefe de Intervención.
- ❖ Decide evacuación.
- ❖ Vela el mantenimiento de las instalaciones y sistemas de protección existentes en el edificio, y que los medios humanos integrantes del equipo de emergencia estén debidamente adiestrados.
- ❖ A la llegada de los Servicios Públicos de Extinción o Policía les informará de la situación, prestándoles su colaboración y les transmitirá la máxima responsabilidad.

Jefe de Brigadas:

- ❖ Tener liderazgo y tomar decisiones.
- ❖ Valorar la emergencia.
- ❖ Dirigir y coordinar equipos de intervención.

- ❖ Organizar y dirigir los procedimientos operativos.
- ❖ Informar Jefe de Emergencia el avance.
- ❖ Saber seguridad contra incendios y Planes de Protección.
- ❖ Coordinar las reuniones operativas.

Equipo de Primera Intervención EPI:

Compuesta por un # de 6 empleados de la FISEI, delegados por oficio desde el decanato, los miembros deben tener capacitación adecuada para el desempeño de la misión encomendada. Encargados de:

- ❖ Dar aviso y confirmar el accidente.
- ❖ Acudir y controlar emergencia en caso de ser posible.
- ❖ Acudir con los equipos de primera intervención.
- ❖ Labor preventiva.
- ❖ Organizar la evacuación.
- ❖ Combatir conatos de incendios con extintores portátiles.
- ❖ Apoyar equipo de segunda Intervención cuando sea requerido.
- ❖ Actuar siempre en parejas.

Equipo de Segunda Intervención ESI:

Bomberos: Profesionales y voluntarios.

Requisitos:

- No laborar en secciones que deban funcionar durante la emergencia.
- Preferencia trabajadores de las oficinas, secretarias.

Encargados de:

- Lucha y defensa frente a emergencias.

Equipo Contra Incendios ECI:

Compuesta por un # de 4 empleados de la FISEI, delegados por oficio desde la gerencia de la facultad, con capacitación adecuada para el cumplimiento de la misión encomendada. Encargados de:

- ❖ Actuar cuando equipo de primera intervención no logre controlar emergencia.
- ❖ Representa la máxima capacidad extintora del establecimiento.
- ❖ Actúan en cualquier punto que se produzca una emergencia.
- ❖ Dar soporte al equipo exterior cuando sea necesario

Equipo de Alarma y Evacuación BAE:

Este equipo está formado por 3 personas encargadas, para que en caso de que se ordene la evacuación de la instalación, verifiquen la completa evacuación de su zona, y de realizar el recuento del personal de su sección en el punto de reunión exterior seguro.

Teniendo en cuenta las peculiaridades del centro, se tenderá a que los componentes de los equipos de alarma y evacuación conozcan a los empleados y usuarios que tengan una relación estable y permanente con el establecimiento. Encargados de:

- ❖ Prepararán a las personas de su zona (empleados y usuarios) para una posible evacuación al escuchar el aviso de alarma.
- ❖ Realizarán la evacuación de su zona al escuchar la orden de evacuación.
- ❖ Verificarán la evacuación de su zona, asegurándose que no queda nadie en su interior.
- ❖ Verificarán que las puertas y ventanas quedan cerradas a su paso.
- ❖ Realizarán el recuento en el punto exterior de reunión de los empleados de su zona.
- ❖ Comunicarán rápidamente el resultado de este recuento y las posibles anomalías en cuanto a visitantes y/o usuarios, al Jefe de Emergencia.
- ❖ Comprobación de la evacuación de sus zonas.

Equipo de Primeros Auxilios (E.P.A.):

También Compuesta por un # de 4 funcionarios de la FISEI, delegados por el Decano, con capacitación adecuada para prestar los primeros auxilios a los lesionados por la emergencia y el cumplimiento de la misión encomendada. Encargados de:

- ❖ Desplazarse al lugar de la emergencia al ser avisado de ella.
- ❖ Atención de heridos.
- ❖ Realizar una valoración in situ de la/las posibles víctima/s, mediante la exploración de la/s misma/s.
- ❖ Realizar las acciones de socorro asistencial básicas en función de la tipología.
- ❖ Preparar a la víctima para su evacuación.

Brigada de búsqueda y rescate:

Funciones:

- ❖ Realizar operaciones de búsqueda y rescate de personas que se encuentren atrapadas en alguna situación de riesgo.
- ❖ La brigada debe reunirse en el punto de reunión para organizarse y reconocer el lugar.
- ❖ Iniciar con la búsqueda entre los escombros en caso de que la estructura esté colapsada.
- ❖ Remover los escombros que se encuentran sueltos y posteriormente iniciar la búsqueda de alguna persona que se encuentre atrapada en el lugar.
- ❖ Si hay escombros que impiden llegar a la víctima deberán iniciarse las labores con el equipo de maquinaria correspondiente pero siempre cuidando la integridad de la persona atrapada. Cuando la víctima esté asegurada se hará el traslado adecuado para estabilizarla.

Equipo de corte de energía eléctrica y gas BCEE:

Compuesto por dos personas.

Deberán estar atentos a dar soporte si la emergencia tiende a incrementarse hacia las zonas de peligro más susceptibles.

Tabla 44: Datos de las Jefaturas y Equipos de Emergencia.

Función	Nombre
Coordinador	Decano
Coordinador Docentes	Subdecano
Docentes Jefes de Grupo	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinador de la carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización. • Coordinador de la carrera de Ingeniería Electrónica y Comunicaciones. • Coordinador de la carrera de Ingeniería en Sistemas Informáticos y Computacionales.
Empleados y Trabajadores	Administradora de Bienes
Equipo 1 de Seguridad, Prevención del Delito	Jefe de laboratoristas y 1 Docentes de la FISEI
Equipo 2 de Búsqueda y Rescate	6 Laboratoristas
Equipo 3 de Primeros Auxilios	2 Docentes de la FISEI
Equipo 4 de Refugios Temporales	2 Docentes de la FISEI
Equipo 5 de Comunicación	Secretaría General de la FISEI

Equipo 6 de Prevención y Combate de Incendios	Personal Administrativo
Equipo 7 de Gente y Estudiantes	2 Docentes y presidente de los estudiantes de la FISEI

4.9.2 Coordinación interinstitucional

Tabla 45: Instituciones de ayuda inmediata

ORGANISMO	NÚMERO TELEFÓNICO
Central de Emergencias ECU 911	911
Defensa Civil	032 853982
Policía Nacional	101 / 032843656
Hospital	0328210258 / 032821059
Cruz Roja	131 / 032821666
Cuerpo de Bomberos	102 / 032820200
Cuerpo de Bomberos compañía Huachi N° 2	032 84 52 68
IESS	032 421-384
Banco de sangre	032 422 218 Ext. 103
Empresa Eléctrica	032821260
Empresa de Agua Potable	032840099

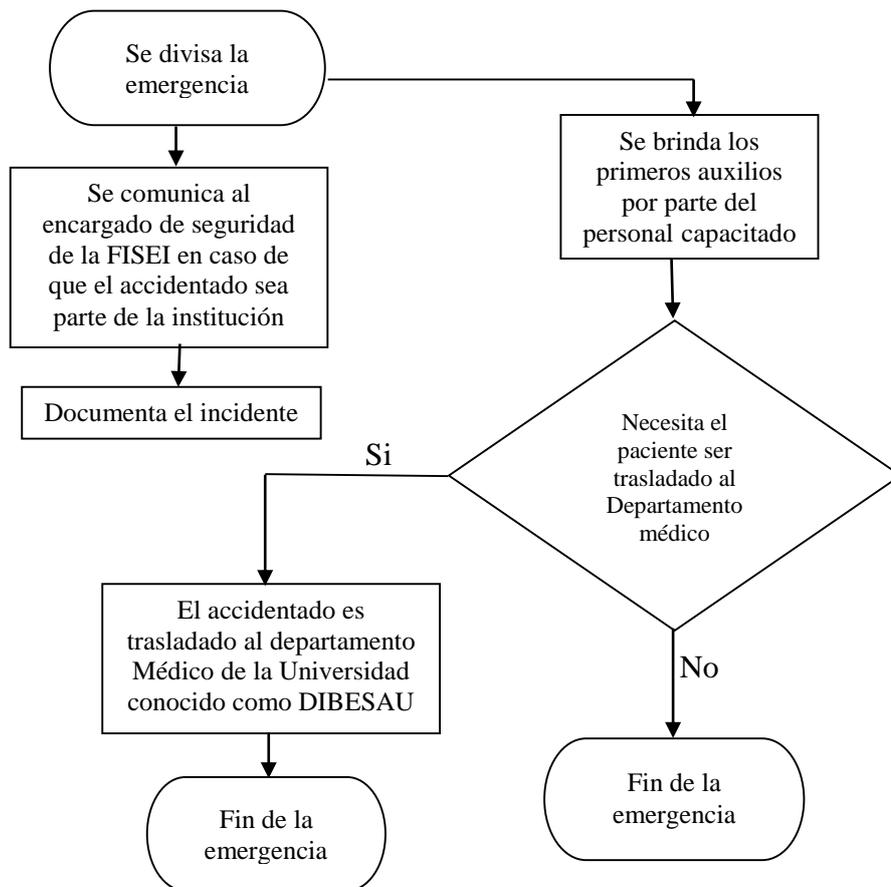
4.9.3 Protocolo de actuación durante la emergencia

4.9.3.1 Procedimiento de emergencia y evacuación

Emergencia médica

La Brigada de Primeros Auxilios (B.P.A.) Está liderada por el médico, en su ausencia los brigadistas entrenados deberá concurrir de inmediato al sitio o área siniestrada de la (Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial), para prestar apoyo, atender posibles heridos o afectados por el siniestro, priorizando su evacuación y traslado a un sitio seguro o servicio de urgencia, según sea la gravedad del caso.

FIGURA 6: Procedimiento de emergencia médica



Conato de Incendio

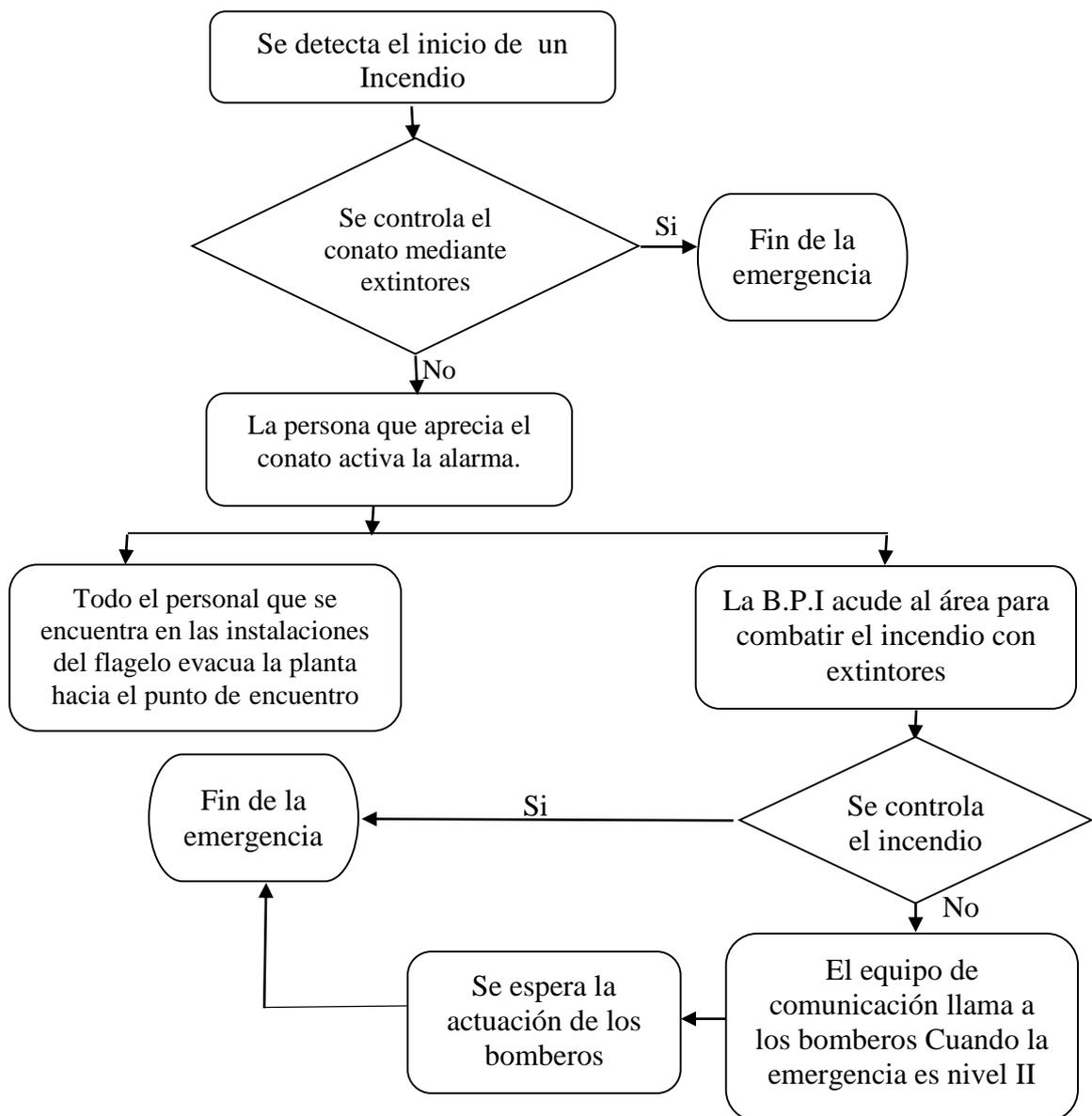
Ocurrencia de incendio

- Al producirse un conato de incendio se procederá a dar la alarma interna (Código Rojo NIVEL I) por parte del jefe de emergencia o en reemplazo el jefe de seguridad, procediéndose a evacuar rápidamente las dependencias de la fábrica hacia la zona de seguridad (Punto de encuentro).
- Las alarmas para la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial son dispositivos sonoros con activación manual.
- Junto con la activación de la alarma interna (Código Rojo) y se determina como NIVEL II, cuando el personal de la facultad no puede controlar, se procede a llamar a los bomberos.
- El conato de incendio debe ser atacado con la máxima rapidez y decisión utilizando los extintores existentes dentro de la facultad, para lo cual cada sección debe tener su propio Brigada de Primera Intervención, dichos integrantes serán todos los empleados

de cada edificio de los dos existentes, hasta que llegue la brigada contra incendio , para apoyar o reemplazar a la brigada de primera intervención, continuando con la extinción del fuego, hasta la posible llegada de bomberos profesionales, si aún se mantiene el siniestro.

- En caso de no ser posible controlar el siniestro, todo el personal administrativo y estudiantes que presta ayuda en el control del incendio debe dirigirse a la zona de seguridad (punto de encuentro).
- Se recomienda no abrir más puertas y ventanas que las necesarias para evitar un avivamiento del fuego por la entrada de aire.

FIGURA 7: Procedimiento en caso de un incendio.



Los Empleados y Estudiantes al recibir la orden de evacuación deberán:

- Desconectar los aparatos y maquinaria eléctrica a su cargo (PC, Radios, etc.).
- Si se encuentra con algún visitante, lo debe orientar, o acompañar por los pasillos de flujo general de evacuación.
- Evacuar el lugar con rapidez, pero sin correr, ni atropellar a otras personas, de acuerdo con las instrucciones recibidas de los responsables de Emergencia.
- En caso de la existencia de humo, que pudiese dificultar la respiración y visión, se recomienda seguir avanzando gateando.
- No retroceda, ni porte objetos voluminosos.
- No intente intervenir en situaciones de extremo riesgo, si no es imprescindible, puede entorpecer la acción de equipos o cuerpos de socorro e incluso salir seriamente lastimado, por una acción temeraria.
- Una vez en el exterior, dirigirse al punto de encuentro (Zona de Seguridad Asignado), acercarse al Verificador, e informar de su presencia y estado.

Los Flujos o Direcciones de Evacuación serán:

Si está en el edificio principal de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial:

- Ruta N° 1 desde el 3er Piso:
 - Pasillos
 - Gradadas del tercer piso (Derecha o Izquierda)
 - Gradadas segundo piso (Derecha o Izquierda)
 - Gradadas primer piso
 - Salida por la puerta trasera.

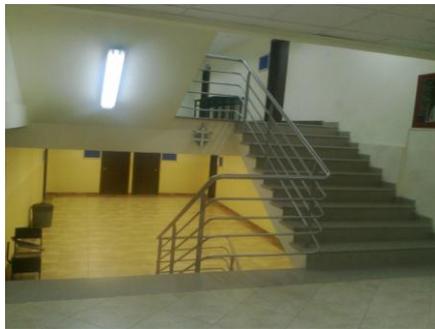
La descripción gráfica de este edificio se muestra en el anexo 4.

Si está en el edificio nuevo de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial:

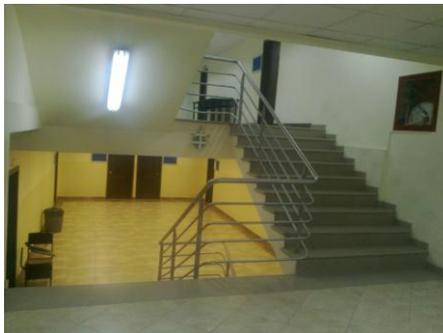
- Ruta N° 1 desde la Terraza y 3er Piso:

- Pasillos

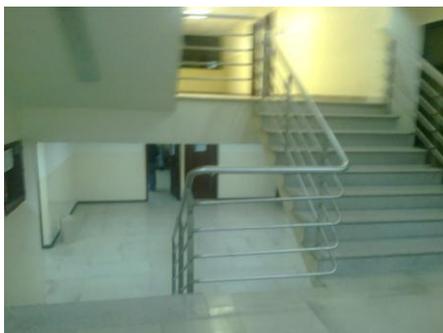
- Gradas del tercer piso



- Gradas segundo piso



- Gradas primer piso



- Salida por la puerta trasera (Única salida de Emergencia)



- Ruta N° 2 desde la planta baja:

- Salida por la puerta principal Única



- Nota: Si se encuentra en otras plantas la ruta será la indicada anteriormente

La descripción grafica de este edificio se muestra en el anexo 5.

Punto de Encuentro



Para ambos casos el punto de encuentro se lo designa en el parqueadero que está en la parte trasera de la Facultad de Jurisprudencia y Ciencias Sociales (FJCS) al ser un espacio alejado de riesgos eléctricos, edificaciones y objetos que pueden caer y se convertirían en peligros, como se muestra en el anexo 6.

Chequeo Externo

Una vez que los empleados y estudiantes evacuan la facultad, a la zona de Seguridad establecida por el plan (entre la facultad de sistemas y la facultad de jurisprudencia), estos deberán ser contabilizados, para verificar si están **TODOS** a salvo.

Una vez realizado el primer conteo, se deberá informar rápidamente al Jefe de Seguridad (si existe), sobre la situación del área, empleados ausentes, de otra área, etc. Una vez consignados los datos estos serán claves para informar a Bomberos y realizar operativos de Búsqueda y Rescate.

El Jefe de Emergencia determinará la situación en base a las informaciones y evaluaciones de los equipos de apoyo para autorizar el reingreso a las instalaciones de la FISEI.

EMERGENCIA POR DESASTRES NATURALES

En caso de sismo:

Durante el sismo

- ✓ Mantener la calma y alertar a los trabajadores y estudiantes por medio de la alarma (Código Rojo).
- ✓ Las puertas de salida de la FISEI, pasillos y oficinas deben abrirse.
- ✓ Los empleados y estudiantes deberán desconectar los equipos o máquinas, cortar suministro de energía, etc.
- ✓ Los empleados y estudiantes deberán alejarse de las ventanas y de las estanterías ya que con la vibración pueden ocasionar la ruptura de los vidrios y la caída de los objetos.
- ✓ En caso que se produzcan desprendimientos de iluminación, enlucidos, adornos, etc, los empleados deben buscar protección debajo de las mesas.
- ✓ Durante el sismo no se debe evacuar, ya que esto constituye la mayor tasa de accidentes y lesionados.

Después del sismo.

- ✓ Se debe proceder a la evacuación total de las instalaciones de la FISEI hacia el punto de encuentro, manteniendo la calma y el orden.
- ✓ Cada líder de sección deberá asegurarse de que se encuentren todos los empleados a su cargo, informará las novedades y aguardara instrucciones.
- ✓ El jefe de emergencia evaluará las condiciones de las instalaciones y tomará la decisión de volver a sus respectivas áreas.

En caso de erupción volcánica:

Durante la erupción volcánica

- ✓ Cuando se pase a alerta naranja debemos estar prevenidos y preparados todos los días, dejar desconectado todos los equipos y máquinas.
- ✓ Cubrir con plástico las máquinas

Laboratorios:

- ✓ Mantener la calma y alertar a los demás trabajadores y estudiantes.
- ✓ Los empleados deberán desenergizar (apagar) los equipos o máquinas, etc.
- ✓ Los empleados deberán ubicarse en lugares seguros en caso de sismos originados por el volcán.
- ✓ El subdecano debe informar a los empleados sobre la situación del volcán.
- ✓ Permitir a los empleados llamar a sus familiares, pero de manera organizada sin congestionar las líneas telefónicas.
- ✓ En caso de que las autoridades han decretado alerta roja apagar todas las máquinas y acatar las instrucciones del personal que comanda la emergencia.
- ✓ Mientras se mantenga la alerta roja los docentes y empleados deben comunicarse por teléfono para recibir disposiciones con su jefe de área.

Los Empleados al recibir la orden de evacuación deberán:

- Desconectar los aparatos y maquinaria eléctrica a su cargo (PC, Radios, Fax, etc).
- Si se encuentra con algún visitante, lo debe orientar, o acompañar por los pasillos de Flujo general de evacuación. Los pacientes tendrán prioridad.

- Evacuar el lugar con rapidez, pero sin correr, ni atropellar a otras personas, de acuerdo con las instrucciones recibidas de los responsables de Emergencia.
- En caso de la existencia de humo, que pudiese dificultar la respiración y visión, se recomienda seguir avanzando gateando.
- No retroceda jamás, ni porte objetos voluminosos.
- No intente intervenir en situaciones de extremo riesgo, si no es imprescindible, puede entorpecer la acción de equipos o cuerpos de socorro e incluso salir seriamente lastimado, por una acción temeraria.
- Una vez en el exterior, dirigirse al punto de encuentro (Zona de Seguridad Asignado), acercarse al Verificador, e informar de su presencia y estado.
- Ruta N° 1 desde el Auditorium
 - Pasillo.
 - Gradas.
 - Gradas segundo piso.
 - Gradas primer piso.
 - Salida por la puerta principal.
 - Nota: Si se encuentra en otras instalaciones la ruta será la indicada anteriormente.

Tiempo de Salida

Para el cálculo correspondiente del tiempo de salida se utiliza el método de la capacidad.

El tiempo de salida y para la evacuación, está dado según la siguiente formula:

$$TS = \frac{N}{A * K} + \frac{D}{V}$$

Ecuación 3

Donde:

TS= Tiempo de salida

N= Número de personas

A= Ancho de salida

D= Distancia total, desde el punto más lejano de la salida

K= Constante Exponencial 1,3 personas/m-seg

V= Velocidad de desplazamiento 0.6 m/seg [21]

Chequeo Externo

Una vez que los empleados evacuan el establecimiento, a la zona de Seguridad establecida por el plan, estos deberán ser contabilizados, para verificar si están **TODOS** a salvo.

Una vez realizado el primer conteo, se deberá informar rápidamente al Jefe de Seguridad, sobre la situación del área, empleados ausentes, de otra área, etc. Una vez consignados los datos estos serán claves para informar a Bomberos y realizar operativos de Búsqueda y Rescate.

El Jefe de Emergencia determinará la situación en base a las informaciones y evaluaciones de los equipos de apoyo para autorizar el reingreso a las instalaciones de la FISEI.

4.9.4 Sugerencias de adquisición:

- Las puertas utilizadas como salidas de emergencia deben ser sustituidas como dictan los acuerdos presentados en los registros del MIES:

Salidas de Escape

Art. 16.- En toda edificación se debe proveer salidas apropiadas teniendo en cuenta el número de personas expuestas, los medios disponibles de protección contra el fuego, la altura y tipo de edificación para asegurar convenientemente la evacuación segura de todos sus ocupantes. (Cumplir con la Tabla 1 de anchos mínimos de escaleras en edificios altos).

Se exceptúa la libre evacuación de centros de salud mental, centros de rehabilitación social o correccional, en las que el personal administrativo debe mantener previsiones efectivas para evacuar a los ocupantes en caso de incidentes, de acuerdo al instructivo que se elaborará con la asesoría del Cuerpo de Bomberos de cada jurisdicción.

Art. 17.- Para facilitar la libre evacuación de personas en caso de incidentes, las puertas deben cumplir con las condiciones estipuladas en las NORMAS INEN, 747, 748, 749, 754, 805, 806, 1473 y 1474.

- a) Las puertas que se ubican en las vías de evacuación, se deben abrir en el sentido de salida al exterior;
- b) Deben girar sobre el eje vertical y su giro será de 90 a 180 grados (batientes). Las cerraduras no requerirán de uso de llaves desde el interior para poder salir, para lo cual se instalarán barras anti pánico, si son puertas automáticas deben tener posibilidad de apertura manual o desactivación mecánica;
- c) Las puertas deben contar con la señalización (NTE INEN 439) de funcionamiento y operatividad;
- d) Deben contar con la placa de certificación del RF y del fabricante; y,
- e) Toda puerta ubicada en la vía de evacuación debe tener un ancho mínimo de ochenta y seis centímetros (86 cm) y una altura nominal mínima de dos punto diez metros (2.10 m) dependiendo del número de ocupantes y la altura de la edificación.

Art. 18.- Se prohíbe la implementación de cualquier dispositivo de cierre que impida el ingreso o egreso, de personas.

Art. 19.- Todo recorrido de un medio de evacuación desde cualquier habitación hacia el exterior, no debe atravesar otra habitación o departamento que no esté bajo el control inmediato del ocupante de la primera habitación, ni a través de otro espacio que pueda estar cerrado.

Art. 20.- Se debe proveer de un mantenimiento preventivo adecuado para garantizar la confiabilidad del método de evacuación seleccionado, en todo momento las instalaciones en las cuales sea necesario mantener las salidas, deben contar con el personal capacitado para conducir a los ocupantes desde el área de peligro inmediato hacia un lugar seguro en

caso de incendio.

Tabla 46: Número y ancho mínimos de salidas y escaleras en edificios altos. [22]

E= Número de personas que pueden ocupar dicha planta	P= Ancho mínimo de cada pasillo en función del número de personas que pueden utilizarlo (m)	A= Ancho total mínimo de salidas en edificios (m)	S= Número total mínimo de salidas en edificios	N= Número total mínimo de escaleras en piso en función del número de personas que puedan ocupar dicha planta
1 a 50	1.20	1.20	1	1
51 a 100	1.20	2.40	2	2
101 a 200	1.50	2.40		
201 a 300	1.80	2.40		
301 a 400	2.40	3.00		
401 a 500	3.00	3.60		
501 a 600	3.60	3.60	3	3
601 a 700	4.20	4.20		
701 a 750	4.80	4.80		
751 a 800	4.80	4.80	4	
801 a 900	5.40	5.40		
901 a 1000	6.00	6.00		
1001 a 1100	6.60	6.60	5	4
1101 a 1200	7.20	7.20		
1201 a 1250	7.80	7.80		
1251 a 1300	7.80	7.80	6	
1301 a 1400	8.40	8.40		
1401 a 1500	9.00	9.00		
1501 a 1600	9.60	9.60	7	5
1601 a 1700	10.20	10.20		
1701 a 1750	10.80	10.80		
1751 a 1800	10.80	10.80	8	
1801 a 1900	11.40	11.40		
1901 a 2000	12.00	12.00		
2001 a 2100	12.60	12.60	9	6
2101 a 2200	13.20	13.20		
2201 a 2250	13.80	13.80		
2251 a 2300	13.80	13.80	10	
2301 a 2400	14.40	14.40		
2401 a 2500	15.00	15.00		
2501 a 2600	15.60	15.60	11	7
2601 a 2700	16.20	16.20		
2701 a 2750	16.80	16.80		
2751 a 2800	16.80	16.80	12	

2801 a 2900	17.40	17.40		
2901 a 3000	18.00	18.00		
3001 a 3100	18.60	18.60	13	8
3101 a 3200	19.20	19.20		
3201 a 3250	19.80	19.80		
3251 a 3300	18.80	18.80	14	
3301 a 3400	20.40	20.40		
3401 a 3500	21.00	21.00		

En el caso de la FISEI se debe reemplazar las puertas que están señaladas en las rutas de evacuación por unas de 3.60 de ancho total mínimo con las especificaciones que nos muestra la tabla 46 con esa medida de puertas.

- Instalar extintores especificados en la norma INEN 731 que nos dice:

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

- a) **Extintores clase A:** Los extintores de incendios para la protección de riesgos Clase A se deben seleccionar de los tipos que están listados y rotulados específicamente para uso en incendios Clase A.
- b) **Extintores clase B:** Los extintores de incendio para protección de riesgos Clase B se deben seleccionar de los tipos que están específicamente listados y rotulados para uso en incendios Clase B.
- c) **Extintores clase C:** Los extintores de incendio para la protección de riesgos Clase C se deben seleccionar de los tipos listados y rotulados específicamente para uso en incendio Clase C.
- d) **Extintores clase D:** Los extintores de incendio y agentes extintores para la protección de riesgos Clase D deben ser de los tipos listados específicamente y rotulados para uso en el riesgo de metal combustible específico.
- e) **Extintores clase K:** Los extintores de incendio para la protección de riesgos Clase K se deben seleccionar entre los tipos específicamente listados y rotulados para uso en incendios Clase K.

Las clases de incendios o de fuegos se especifican en el Anexo 7.

En el caso de la FISEI los extintores dispuestos en los planos propuestos por el investigador deberían ser de clase C por los riesgos eléctricos a los que está expuesta la misma y la simbología de este extintor se muestra en los Anexo 8.

Para la debida disposición de los extintores se debe cumplir con el siguiente artículo dispuesto en el reglamento especial del MIES:

Art. 31.- Se colocará extintores de incendios de acuerdo a la Tabla 47, esta exigencia es obligatoria para cualquier uso y para el cálculo de la cantidad de extintores a instalarse. No se tomará en cuenta aquellos que formen parte de las bocas de incendios equipadas (BIE). Construir escaleras de emergencia como indican las normas que rigen en el Ecuador basados en la norma CPE INEN 5 que dice:

En los lugares de mayor riesgo de incendio se colocarán extintores adicionales del tipo y capacidad requerida. Además se proveerá de medidas complementarias según las características del material empleado.

Los subsuelos y sótanos de edificios que sean destinados a cualquier uso, con superficie de pisos iguales o superiores a quinientos metros cuadrados (500 m²), deben disponer de sistemas automáticos de extinción de incendios. [22]

Tabla 47: Ubicación de Extintores. [22]

UBICACION DE EXTINTORES						
Área máxima protegida por extintores m² y recorrido hasta extintores m						
Riesgo	Ligero		Ordinario		Extra	
Clasificación Extintor	Área protegida (m²)	Recorrido a extintor (m)	Área protegida (m²)	Recorrido a extintor	Área protegida (m²)	Recorrido a extintor
1 ^a						
2 ^a	557	16,7	278,7	11,8		
3 ^a	836	20,4	418	14,46		
4 ^a	1045	22,7	557	16,7	371,6	13,62
6 ^a	1045	22,7	836	20,4	557,4	16,7
10 ^a	1045	22,7	1045	22,7	929	21,56
20 ^a	1045	22,7	1045	22,7	1045	22,7
30 ^a	1045	22,7	1045	22,7	1045	22,7
40 ^a	1045	22,7	1045	22,7	1045	22,7
5B	162	9,15				

10B	452	15,25	162	9,15		
20B			452	15,25	162	9,15
40B					452	15,25

Protección contra incendios y medios de escape

Debido a su propensión a destruirse rápidamente cuando se exponen al fuego, los materiales que tienen punto bajo de fusión, como el aluminio, no deben usarse para escaleras de escape. Bajo ninguna circunstancia dichos materiales deben usarse para formar la única escalera de escape del edificio, o para una escalera de lucha contra incendios. Las escaleras de piedra, cuando se someten a la acción del fuego, no proporcionan ninguna señal de un posible derrumbamiento, por lo que no deben usarse para estos propósitos.

Son requisitos de protección contra incendios de las escaleras: la incombustibilidad de los materiales de las mismas, los cerramientos y ventilación de escaleras para dispersar el humo y los productos de la combustión.

En la mayoría de edificios, las escaleras constituyen el principal escape vertical y son a menudo las primeras áreas protegidas que alcanzan las personas para escapar del fuego. Los ascensores, donde éstos existen, no son medios convenientes de escape a causa de su limitada capacidad y el riesgo de falla del suministro eléctrico.

Los anchos mínimos indicados en la Tabla 48 pueden ser insuficientes para propósitos de escape, teniendo en cuenta la naturaleza del edificio particular y el número de sus ocupantes, de modo que puede ser necesario el mínimo de ancho mayor. Los anchos mínimos de escaleras de escape y los métodos para calcularlos deben consultarse en publicaciones pertinentes adecuadas, mientras no existan regulaciones ecuatorianas al respecto.

Tabla 48: Dimensiones para escaleras. [22]

ESCALERA	Altura del peldaño A			Profundidad del peldaño B			2 A + B			Pendiente		Altura libre (véase nota 2)	
	Min. mm	Optima mm	Máx. mm	Min mm	Optima mm	Máx. mm	Min mm	Optima mm	Máx. mm	Optima mm	Máx. mm	Min mm	
Escalera privada (escalera usada por un número limitado de personas, quienes generalmente están muy familiarizadas con la escalera, por ejemplo, la escalera interior de una vivienda).	100	175	190 conveniente 220 máximo absoluto	225	250	350	550	600	700	35°	40° conveniente 42° máximo absoluto	800	600
Escalera semi-pública escalera usada por mayor número de personas, algunas de las cuales pueden estar familiarizadas con la escalera, por ejemplo, en factorías, oficinas, tiendas, escaleras comunales sirviendo a más de una vivienda.	100	165	190	250	275	350	550	600	700	31°	38°	1000	800
Escalera pública (escalera usada por gran número de personal al mismo tiempo por ejemplo, en lugares de reunión pública) (escalera usada por personas con dificultades para andar, por ejemplo, en hospitales y hogares para niños).	100	150	180	280	300	350	550	600	700	27°	33°	1000 1200 (hospitales)	Véase nota 4

NOTA 1. Circunstancias especiales pueden exigir dimensiones límites más cómodas que algunas de las dadas en la tabla. En todos los casos, la referencia deberá hacerse a regulaciones mandatorias pertinentes, las que pueden incluir dimensiones límites para algunos de estos casos.
 NOTA 2. Las Dimensiones en estas columnas se refieren al ancho no obstruido, es decir, libre de pasamanos y otros obstáculos.
 NOTA 3. Las dimensiones límites en cada columna se aplica a las escaleras en conjunto, de modo que los más onerosos requisitos deben cumplirse en cada caso; así, por ejemplo, en escaleras privadas, la profundidad del peldaño mínima no puede usarse con la altura del peldaño máximo en vista de la limitación de la pendiente. La relación de la altura del peldaño/la profundidad del peldaño/limitaciones de pendiente, se ilustra en la figura 11.
 NOTA 4. No es apropiado un ancho mínimo reducido para este tipo de escaleras, en vista de su uso establecido.

Tabla 49: Análisis Económico

ELEMENTO DE ADQUISICIÓN	COSTO	PROVEEDORES EN ECUADOR
Extintores tipo C de 20 lbs	29 USD c/u	Mercado libre

Procedimientos para la implantación de los protocolos de emergencia

➤ **Simulacros**

La FISEI debería realizar por lo menos 1 simulacro el primer semestre de cada año.

Los simulacros se realizarán para determinar la efectividad de los protocolos de emergencia propuestos en este proyecto, para lo cual se simularán diferentes escenarios (accidentes, incendios, etc.), lo más cercano a la realidad con el fin de preparar y probar una respuesta eficaz ante posibles situaciones reales de desastre.

Para la realización de los mismos se seguirán los siguientes pasos:

- Dar indicaciones específicas a los señuelos (personal herido, personal encerrado); no se informará a ninguna otra persona sobre la realización del mismo. Será efectuado de manera sorpresiva o no anunciada.
- Se medirá la efectividad de la evacuación (tiempo) y acción de las brigadas.
- Los resultados del simulacro de evacuación, así como el tiempo de respuesta debe darse a conocer a todos los miembros con el fin de que todos conozcan cuáles son los puntos a mejorar, cómo, y quien debe participar en su solución y cuando.
- Los simulacros deben ser medidos en tiempo, orden de la salida del personal en las evacuaciones, etc.; para establecer un programa de mejoramiento continuo que acorte este tiempo a lo mínimo necesario.

NOTA: Antes de iniciar cualquier simulacro, sea éste de cualquier índole, se recomienda se verifiquen los equipos críticos de control y cerciorarse que estén en buenas condiciones además de comunicarse con los organismos de socorro (Cuerpo de Bomberos). [23]

Identificación del Simulacro.

Para la ejecución del simulacro realizado en la FISEI se utilizó el formato del Anexo 10 mismo que de forma detallada explica el desenvolvimiento de este y además podría ser utilizado en los posteriores simulacros que se deberían realizar.

Diagnóstico, identificación y ejecución de necesidades de capacitación.

Para el desarrollo e implantación de los protocolos de emergencia propuestos se contempla que por lo menos una vez al año se realice una capacitación formal del contenido del presente proyecto además de brindar al personal docente y administrativo de conocimientos básicos de uso de extintores portátiles, evacuación y primeros auxilios.

Información Continua

La dirección general o su delegado realizarán la gestión de información y comunicación interna mediante el uso y aplicación de equipos tecnológicos y material impreso para conocimiento de personal que no tiene acceso. [23]

Resultados del Simulacro

Tabla 50: Resultados de simulacro del edificio principal.

 CALCULO DE EVACUACIÓN INSTALACIONES FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL 							
AREA	Numero de personas	Ancho de salidas	Distancia total, desde el punto mas lejano de la salida	Constante Exp. 1,3 personas/m-seg	Velocidad de desplazamiento 0,6 m/seg	TIEMPO DE SALIDA POR AREAS	TIEMPO DE SALIDA TOTAL HASTA EL PUNTO DE ENCUENTRO
	(N)	(A)	(D)	(K)	(V)	TS	(seg)
Edificio Principal	91	1,3	58,3	1,3	0,6	151,01	151,01

Tabla 51: resultados de simulacro del edificio nuevo.

 CALCULO DE EVACUACIÓN INSTALACIONES FACULTAD DE INGENIERIA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL 							
AREA	Numero de personas	Ancho de salidas	Distancia total, desde el punto mas lejano de la salida	Constante Exp. 1,3 personas/m-seg	Velocidad de desplazamiento 0,6 m/seg	TIEMPO DE SALIDA POR AREAS	TIEMPO DE SALIDA TOTAL HASTA EL PUNTO DE ENCUENTRO
	(N)	(A)	(D)	(K)	(V)	TS	(seg)
Edificio Nuevo	550	1,5	55	1,3	0,6	373,72	373,72

Al usar la Ecuación 3 se calculó el tiempo de salida ideal que se muestra en las tablas 50 y 51 para el edificio principal que es de 2.52 minutos y para el edificio nuevo 6.23 minutos respectivamente donde lo destacable es que al comparar con el tiempo medido en la realidad mostrado en el Anexo 10 y que es de 4 minutos, 53 segundos y 8 milésimas.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES:

- Con la elaboración de los Protocolos de Emergencia se toma las medidas de prevención necesarias de riesgos de accidentes mayores y así mejorar las condiciones de seguridad en la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato.
- La urgencia de contar con un documento que permita desarrollar estos procedimientos y capacitaciones, es prioritaria, considerando que el Ecuador es un país muy vulnerable, y tomando como antecedentes lo sucedido en varios países Sudamericanos.
- Resulta valioso que en un solo documento de protocolos de emergencia se englobe eventos adversos de índole natural y antrópico, especialmente tecnológicos en éstos últimos; así se puede enfocar procedimientos coordinados y no aislados como se ha venido practicando.
- Con la evaluación del riesgo en caso de desastres naturales se pretende tomar las acciones pertinentes para disminuir el nivel de vulnerabilidad en sus diferentes tipos.
- El presente de la FISEI en términos emergentes es deficiente y los riesgos encontrados en sus instalaciones son puntuales: caída de objetos, pisos resbalosos y eléctricos.
- Los resultados obtenidos en el simulacro de evacuación denotan una preparación y conocimiento general del personal que concurre a la FISEI sin embargo esto no implica que sea óptimo.
- El tiempo de evacuación real del personal administrativo, docente, estudiantil y visitante de las instalaciones de la FISEI fue de 4 minutos, 53 segundos y 8 milésimas

que concretamente en el edificio nuevo donde se encuentra la mayor concentración de personas, está en un rango aceptable en comparación con el tiempo ideal.

RECOMENDACIONES:

- Actualizar los Protocolos de Emergencia periódicamente, además de realizar un seguimiento en la facultad con el responsable de seguridad y salud ocupacional de la FISEI.
- Adecuar las condiciones de seguridad y factores de protección en caso de incendio en los edificios especialmente en el de mayor concentración de riesgos internos, además verificar el funcionamiento idóneo de los mismos.
- Tomar en cuenta las sugerencias expuestas en el documento y buscar la manera de implementarlas para mejorar contrarrestar las condiciones de inseguridad.
- Colocar los extintores en sus lugares asignados y planificar un correcto mantenimiento para los mismos.
- El tiempo de evacuación del edificio nuevo donde existe mayor concentración de personas está dentro del rango de lo ideal, sin embargo en el edificio principal se debe realizar las mejoras correspondientes para cumplir con el tiempo teórico.
- Realizar simulacros programados de evacuación para culturizar a la comunidad de la FISEI en caso de una emergencia.
- Mejorar el tiempo de respuesta de las personas que concurren al centro educativo usando herramientas de capacitación planificadas.

BIBLIOGRAFÍA:

- [1] D. Troconiz, «Ingeniería Industrial,» Maracaibo, 2006.
- [2] A. T. Burgos Romero, «Seguridad Industrial,» Puebla, 2013.
- [3] SRT, «Superintendencia de Riesgos del Trabajo,» 2011. [En línea]. Available: <http://www.srt.gob.ar/>. [Último acceso: 27 11 2014].
- [4] J. Larrea Camacho , «Diseño de plan de emergencia para enfrentar desastre natural externo "Terremoto" del Hospital Universitario de Guayaquil,» UNEMI, Milagro, 2010.
- [5] C. Nullius, «Organización Metereológica Mundial,» 11 Julio 2014. [En línea]. Available: http://www.wmo.int/pages/mediacentre/press_releases/pr_998_es.html.
- [6] Diario HOY, «Cinco incendios forestales aún no logran sofocarse en Quito,» Diario Hoy Quito, 23 Septiembre 2013.
- [7] Instituto Geofísico, «Evaluación de la actividad del volcán Tungurahua,» Escuela Politécnica Nacional, 25 Agosto 2012. [En línea]. Available: <http://www.igepn.edu.ec/index.php/noticias/694-informe-especial-del-volc%C3%A1n-tungurahua-no-4-%E2%80%932012>. [Último acceso: 08 02 2015].
- [8] V. M. Mekler, Juventud, educación y trabajo, Buenos Aires: Centro Editor de América Latina, 1992.
- [9] J. G. Concha Sánchez y C. A. Amaya Corredor, «Análisis de las condiciones de entorno próximo, que hacen posible la ocurrencia de factores causales de desastres.,» CIMAD, Bucaramanga, 2013.
- [10] M. A. Sánchez Almeida, «Los riesgos de accidentes mayores y las condiciones de seguridad en la comunidad universitaria de la Universidad Técnica de Ambato Campus Huachi,» Ambato, 2013.
- [11] D. G. Paredes Garcés, «Plan de emergencia y contingencia para disminuir los factores de riesgo en incendios y desastres naturales en la empresa “TEIMSA”,» Ambato, 2012.
- [12] A. Rodríguez Salvá y B. Terry Berro, «Comunicación social, preparativos y mitigación de desastres: visión de futuro,» Revista Cubana de Higiene y Epidemiología, vol. v.44 , nº n.2, 2006.

- [13] O. Arteaga, «La necesidad de fortalecer la seguridad social,» Revista Chilena de Salud Pública, vol. 15, n° 1, p. 5, 2011.
- [14] C. S. Núñez Rodríguez, «La protección Civil,» Ayuntamiento de Tala, Jalisco, 2014.
- [15] R. Quaas Weppen, «Guía práctica de simulacros de evacuación en inmuebles,» Pedregal de Santo Domingo, 2010.
- [16] S. N. d. G. d. Riesgos, «Guía para implementar el proceso de planes de gestión de riesgos institucionales para emergencias y eventos adversos,» SNI, Quito, 2012.
- [17] Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE, «Metodologías de análisis de riesgo documento soporte guía para elaborar planes de emergencia y contingencias,» Bogotá, 2014.
- [18] Programas de desarrollo profesional de la NFPA, «Norma de investigación de incendios,» [En línea]. Available: <http://www.capacitacionnfpa.com/investigacion.html>.
- [19] J. L. Villanueva Muñoz, «Evaluación del riesgo de incendio. Método de Gustav Purt,» NTP, 1984.
- [20] C. M. Islas Saldivia , «Plan de evacuación edificio 7000 Multimedia,» Valdivia, 2005.
- [21] Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES), «Edición Especial,» Quito, 2009.
- [22] P. Aguirre y M. B. Borja, «Plan de autoprotección emergencia y contingencia Instituto Confucio Universidad San Francisco De Quito,» Quito, 2014.
- [23] A. Valdivia, «Experto en prevención de riesgos,» 13 09 2012. [En línea]. Available: <http://adolfovaldiviafontt.blogspot.com/2012/09/tipos-de-extintores.html>. [Último acceso: 12 02 2015].
- [24] Cuerpo de bomberos voluntarios del Paraguay, «Extintor (avanzado),» 23 07 2013. [En línea]. Available: <http://www.bomberosvoluntarios.org.py/extintor-avanzado/>. [Último acceso: 12 02 2015].
- [25] J. Avilez, «Recolección de datos,» monografias.com, 2009. [En línea]. Available: <http://www.monografias.com/trabajos12/recoldat/recoldat.shtml>.

- [26] J. Roughton, OSHA 2002 Recordkeeping Simplified, Burlington: British Library Cataloguing-in-Publication Data, 2002.
- [27] . M. . R. Mancera Ruiz, «Planes de Emergencias,» 2007. [En línea]. Available: <http://www.manceras.com.co/artplanemergencias.pdf>. [Último acceso: 09 octubre 2014].

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de identificación de Riesgos PGV

Anexo 2: Formato para la aplicación del método MESERI. [10]

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO (MÉTODO MESERI)			
FACTORES DE CONSTRUCCIÓN			
Nº DE PISOS	ALTURA	COEFICIENTE	PUNTOS
1 o 2	menor de 6 m	3	
3, 4 o 5	entre 6 y 15 m	2	
6, 7, 8 o 9	entre 15 y 27	1	
10 o más	más de 30 m	0	
SUPERFICIE DEL INMUEBLE (Área Útil)		COEFICIENTE	PUNTOS
de 0 a 500 m ²		5	
de 501 a 1.500 m ²		4	
de 1.501 a 2.500 m ²		3	
de 2.501 a 3.500 m ²		2	
de 3.501 a 4.500 m ²		1	
más de 4.500 m ²		0	
RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA		COEFICIENTE	PUNTOS
Resistente al fuego (hormigón)		10	
No combustible (metálico)		5	
Combustible (maderas)		0	
FALSOS TECHOS		COEFICIENTE	PUNTOS
Sin falsos techos		5	
Con falsos techos incombustibles		3	
Con falsos techos combustibles		0	
FACTORES DE SITUACIÓN			
DISTANCIA DE LOS BOMBEROS		COEFICIENTE	PUNTOS
Menor de 5 km	5 minutos	10	
Entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8	
Entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6	
Entre 15 y 15 km	15 y 25 min.	2	
Más de 25 km	25 min.	0	
ACCESIBILIDAD A LA EDIFICACIÓN		COEFICIENTE	PUNTOS
Buena		5	
Media		3	
Mala		1	
Muy mala		0	

**FACTORES INTERNOS EN PROCESOS, REVESTIMIENTO,
MATERIALES, OTROS**

ACTIVACIÓN POR MAT. DE REVESTIMIENTO	COEFICIENTE	PUNTOS
Bajo (Tiene elementos no combustibles o retardantes)	10	
Medio (Tiene maderas)	5	
Alto (Tiene textiles, papeles, pinturas flamables, otros)	0	
CARGA COMBUSTIBLE	COEFICIENTE	PUNTOS
Riesgo Leve (bajo).- Menos de 160.000 KCAL/ M ² ó menos de 35 Kg/m ²	10	
Riesgo Ordinario (moderado).- Entre 160.000 y 340.000 KCAL/ M ² ó entre 35 y 75 Kg/m ²	5	
Riesgo Extra (alto).- Más de 340.000 KCAL/ M ² ó más de 75 Kg/m ² .	0	
TIPO DE COMBUSTIBLES DE MATERIALES	COEFICIENTE	PUNTOS
Baja Sólidos no combustibles en condiciones normales, materiales pétreos, metales, hierro, acero.	5	
Media Sólidos combustibles, madera, plásticos.	3	
Alta Gases y líquidos combustibles a T° ambiente	0	
ORDEN Y LIMPIEZA DEL LUGAR	COEFICIENTE	PUNTOS
Bajo (Lugares sucios y desordenados)	0	
Medio (Procedimientos de limpieza y orden irregular)	5	
Alto (Tiene buenos programas y los aplica constantemente, ej. 5S, otros)	10	
ALMACENAMIENTO EN ALTURA	COEFICIENTE	PUNTOS
Menor de 2 mts.	3	
Entre 2 y 4 mts.	2	
Más de 6 mts.	0	

FACTOR DE CONCENTRACIÓN

INVERSIÓN MONETARIA POR m ²	COEFICIENTE	PUNTOS
Menor de \$400/m ²	3	
Entre \$400 y \$1.600/m ²	2	
Más de \$1.600/m ²	0	

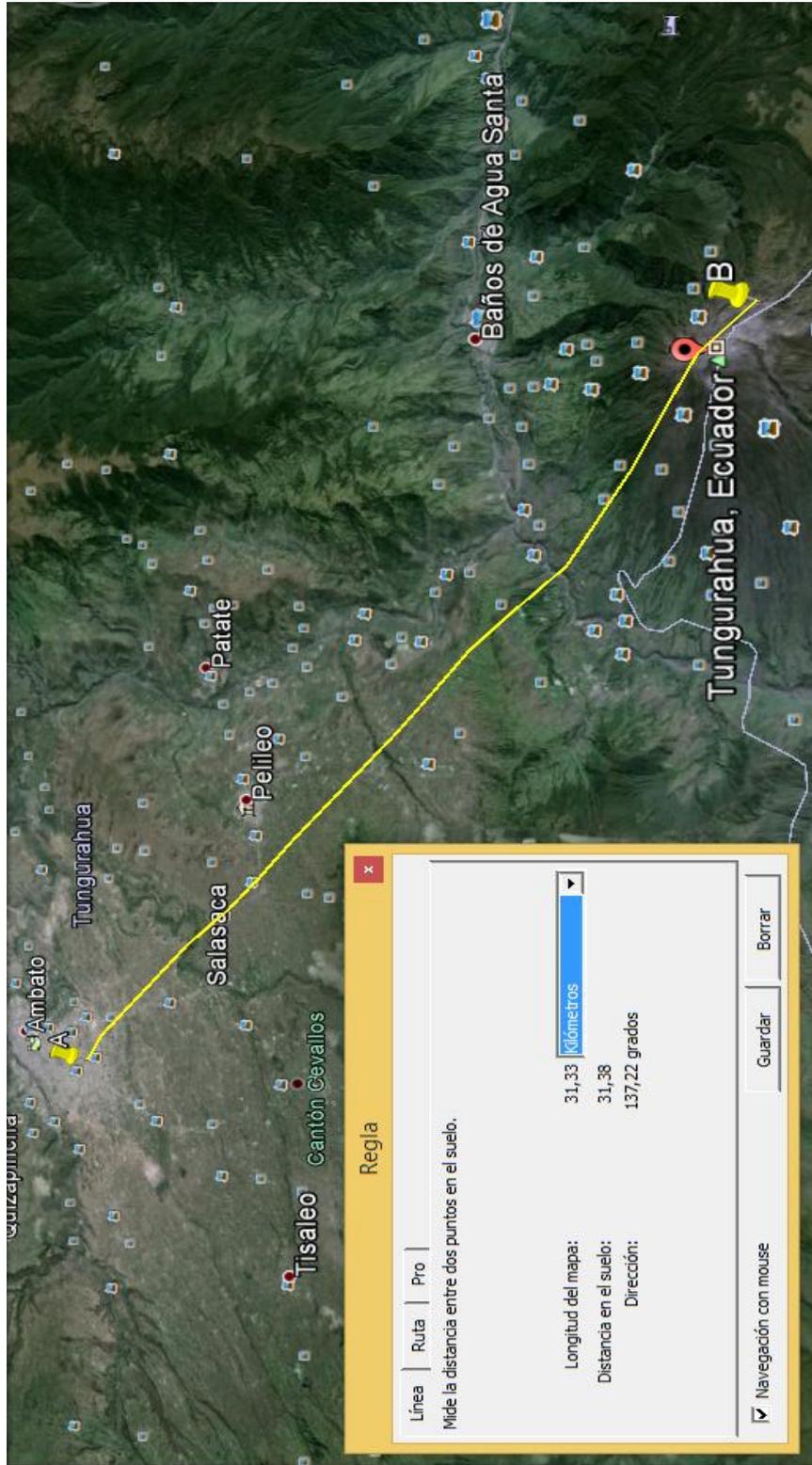
FACTOR DE PROPAGABILIDAD

POR SENTIDO VERTICAL	COEFICIENTE	PUNTOS
Baja	5	
Media	3	
Alta	0	
POR SENTIDO HORIZONTAL	COEFICIENTE	PUNTOS
Baja	5	
Media	3	
Alta	0	

DESTRUCTIBILIDAD

POR CALOR		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja		10	
Media		5	
Alta		0	
POR HUMO		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja		10	
Media		5	
Alta		0	
POR CORROSIÓN		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja		10	
Media		5	
Alta		0	
POR AGUA		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja		10	
Media		5	
Alta		0	
SUBTOTAL (X) Sumatoria de los ítems			
MEDIOS DE PROTECCIÓN Y CONTROL CONTRA INCENDIOS			
CONCEPTO	SV	CV	PUNTOS
Extintores portátiles (EXT)	1	2	
Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	
Columnas de agua exteriores (CAE)	2	4	
Detección automática (DET)	0	4	
Rociadores automáticos (ROC)	5	8	
Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	
SUBTOTAL (Y) Sumatoria de los ítems			

Anexo 3: Distancia lineal entre la FISEI y el volcán Tungurahua.



Anexo 4: Rutas de evacuación edificio principal (antiguo).

Anexo 5: Rutas de evacuación edificio nuevo.

Anexo 6: Punto de encuentro de la FISEI.

Anexo 7: Clases de fuegos y su descripción. [23]

 Clases de Fuego				
				
Materiales que producen brasas.	Líquidos inflamables (naftas, et.c).	Equipos eléctricos.	Metales combustibles (aluminio, magnesio, etc.).	Grasas, aceites vegetales y animales.
				

Anexo 8: Tipos de extintores. [24]



Extintores y Tipos de Fuego

A	MATERIALES SÓLIDOS Madera, caucho, pólvora plásticos, papel, telas ...	B	LÍQUIDOS INFLAMABLES Petróleo y sus derivados
C	ELÉCTRICOS Motores, tableros, instalaciones eléctricas ...	D	METALES COMBUSTIBLES Magnesio, sodio, potasio, aluminio ...
K	COCINAS COMERCIALES Cocinas comerciales con grasas y aceites de origen animal o vegetal		

   AmarillosCBVP
bomberosvoluntarios.org.py

Anexo 9: Fotografías del proceso de capacitación para la realización del simulacro.

Capacitación a Segundo “A” Electrónica



Capacitación a Quinto “A” Industrial



Capacitación a Séptimo “A” Electrónica



Capacitación a Primero “A” Sistemas



Anexo 10: Formato de Simulacros de Evacuación.

	SIMULACRO DE EMERGENCIA	Fecha: 16/01/2015 Pág. 1/2
Empresa: FISEI	Ubicación: Instalaciones	Realización:

Identificación del Simulacro.

<p>Concepto.</p> <p>Acción que se realiza sin previo aviso imitando un suceso real para tomar las medidas necesarias de seguridad en caso de que ocurra realmente un acontecimiento no esperado.</p> <p>Alcance.</p> <p>La participación en el simulacro es para todas las personas que se encuentran en las instalaciones de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial.</p>	<p>Objetivo.</p> <p>Es verificar la eficacia de los procedimientos establecidos en los protocolos de emergencias para Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato, permitiendo evaluar y aplicar conceptos de mejora continua para la respuesta a posibles estados de emergencia.</p> <p>Proceder a la actualización de Brigadas de emergencia de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial.</p>
--	--

Inicio del Evento.

Se activarán las alarmas y sonarán las sirenas el día 16 de Enero del 2015. Hora 11:30 am
--

Escenario.

Ubicación del Incendio: Área de las oficinas en el edificio principal y simultáneamente el laboratorio de OMROM en el edificio nuevo. Una de las secretarías de la FISEI detecta un incendio en el edificio principal y una laboratorista detecta un incendio en el edificio nuevo por lo que proceden a accionar la palanca de emergencia ubicada en las áreas de secretaría y laboratorios respectivamente.
--

Comunicación.

Por tratarse de un simulacro sin previo aviso, se comunicará la realización del evento únicamente a los líderes de las Brigadas de Emergencias y personas que están coordinando el simulacro.

	SIMULACRO DE EMERGENCIA	Fecha: 16/01/2015 Pág. 2/2
Empresa: FISEI	Ubicación: Instalaciones	Realización:

Actividades

Actividad	Tiempo	Grado de Cumplimiento A: Acción cumplida a satisfacción B: Participación o acción parcial C: No existe colaboración / no difundido D: No Aplica
Tiempo de evacuación del personal docente, administrativo y estudiantil de FISEI hasta llegar al punto de encuentro (Última Persona)	4 minutos 53 segundos 8 milésimas	A
Coherencia entre la situación y las acciones tomadas		B
Existió participación de personas externas que se encuentran en las instalaciones		A
Se tomó lista de toda la población que permanecía en las instalaciones al momento del suceso.		C
Tiempo de reacción hasta llegar al punto de encuentro		B

Totales

Categoría A	Categoría B	Categoría C
2	2	1

Evaluado por:	Juan Francisco Reyes Mera
----------------------	---------------------------

Anexo 11: Fotografías del simulacro.

Edificio Principal	Edificio Nuevo
 <p>Activación de la alarma</p>	 <p>Activación de la alarma</p>
 <p>Inicio de evacuación</p>	 <p>Punto de encuentro</p>
 <p>Llegada al punto de encuentro</p>	 <p>Verificación de ausencia de personal</p>



Ambulancia de los Bomberos



Carro bomba de los bomberos