



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

SEDE
ESMERALDAS

Programa de Posgrados en Riesgos Laborales

Análisis de gestión de riesgos de accidentes mayores en la Facultad
de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica Luis Vargas
Torres de Esmeraldas

LINEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión de Riesgos y Ambiente de Trabajo

Tesis de grado previo a la obtención del título de
Magister en Gestión de Riesgos, Mención Prevención de
Riesgos Laborales

Autor: Ing. Javier Andrés Altafuya Ruiz

Asesor: Mgt. Luis Antonio Merino Merizalde

Esmeraldas, Ecuador, Septiembre, 2020

Trabajo de tesis aprobado luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos por los reglamentos de grado de la PUCESE previo a la obtención del título de Magíster en Gestión de Riesgos, mención Prevención de Riesgos Laborales.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Tema: Análisis de gestión de riesgos de accidentes mayores en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas.

Autor: Javier Andrés Altafuya Ruiz

Mgt. Luis Merino Merizalde
ASESOR DE TESIS

f. _____

Mgt. Francisco Mila Carvajal
LECTOR 1

f. _____

Mgt. Gloria Holguín Alvarado
LECTOR 2

f. _____

Mgt. Luis Hidalgo Solórzano
COORDINADOR DE POSGRADOS

f. _____

Mgt. Alex Guashpa Gómez
SECRETARIO GENERAL PUCESE

f. _____

Esmeraldas, Ecuador, Septiembre, 2020

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, Javier Andrés Altafuya Ruiz portador de la cédula de ciudadanía No. 0803254879, declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo la obtención del título de Magíster en Gestión de Riesgos, mención Prevención de Riesgos Laborales son absolutamente originales, auténticos y personales.

En la virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

Javier Andrés Altafuya Ruiz

CI: 0803254879

CERTIFICACIÓN

Yo, Luis Merino Merizalde en calidad de Director de Tesis, cuyo título es Análisis de gestión de riesgos de accidentes mayores en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, certifico haber revisado que el trabajo cumple los requisitos de calidad, originalidad y presentación exigibles y que se han incorporado las sugerencias del Tribunal, al trabajo de grado.

Mgt. Luis Merino Merizalde

DIRECTOR DE TESIS

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico a Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida, darme la capacidad para poder alcanzar mis propósitos, fortaleza para superar las adversidades y ser un guía en mi camino.

A mis padres, Duval y Carmen por haber hecho de mí una persona responsable y perseverante, inculcándome valores y principios a lo largo de mi formación integral, por demostrar siempre su apoyo incondicional a mis objetivos, siendo muestra de trabajo y superación.

A mis hermanos, Daniel y Gabriela por su aliento y comprensión absoluta, por acompañarme en cada etapa de mi vida y hacer de cada acontecimiento una ocasión especial.

A mí querida Mariana, por ser una fuente de inspiración permanente y desde la distancia motivarme a no rendirme nunca.

AGRADECIMIENTO

A Dios Todo Poderoso por darme el aliento de seguir viviendo, por la fuerza para finalizar mi tesis y por ser mi maestro en el diario vivir.

Gracias a mis padres y hermanos que significan un ejemplo de sacrificio, estabilidad familiar y la perfecta entrega de amor.

Agradezco a mi director de tesis Mgt. Luis Merino Merizalde, por sus enseñanzas y orientación en el desarrollo de esta investigación.

A la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas y sus autoridades, por brindarme la apertura y facilidades en la recolección de datos para la ejecución de este trabajo de titulación.

A la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Esmeraldas, sus docentes y demás colaboradores, por su labor incansable en la formación de profesionales de excelencia.

“ANÁLISIS DE GESTIÓN DE RIESGOS DE ACCIDENTES MAYORES EN LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA LUIS VARGAS TORRES DE ESMERALDAS”

RESUMEN

Esta investigación tiene como tema analizar la gestión de riesgos de accidentes mayores. En este contexto, se lleva a cabo un análisis de riesgos en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas; con la finalidad de identificar la condición actual en materia de seguridad de esta institución educativa ante la posibilidad de afrontar un riesgo de accidente mayor. Sobre este planteamiento se desarrolló los fundamentos teóricos - prácticos utilizados en esta investigación cuantitativa, de alcance descriptivo y diseño no experimental, en la consecución del objetivo de analizar la situación actual referente a la gestión de riesgos de accidentes mayores en la institución. Para cumplir este objetivo se utilizaron varias herramientas, al tomar como instrumento matrices de estimación de riesgo de accidentes mayores por fenómenos de origen natural, donde se evaluaron el nivel de amenaza, niveles de vulnerabilidad (ambiental, física, económica, social, educativa, cultural, política y científica) y con la interacción conjunta se obtuvo la ponderación del nivel de riesgo; además de la aplicación del método simplificado de evaluación de riesgo de incendio o método Meseri apoyado en el cálculo de carga térmica, que determinó los materiales combustibles presentes en las instalaciones; para finalizar con la técnica de la encuesta, donde se aplicó un cuestionario a las autoridades de la facultad a fin de identificar los conocimientos de las condiciones de seguridad y gestión preventiva. Los resultados obtenidos llevaron a concluir que están presentes los riesgos naturales con una valoración catalogada como baja, que hace necesario fortalecer las medidas preventivas; el análisis del método Meseri determinó un nivel de riesgo de incendio moderado y taxativamente considerado un nivel no aceptable, por lo que la institución no es apta para la posible materialización de un incendio, requiriendo la implementación de un plan de emergencia; además, se detectó que la facultad no está preparada frente a una eventualidad originada por un accidente mayor.

Palabras claves: Gestión de riesgos; accidentes mayores; amenaza; vulnerabilidad; método Meseri; plan de emergencia.

**“RISK MANAGEMENT ANALYSIS OF MAJOR ACCIDENTS AT THE
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES OF THE LUIS VARGAS
TORRES DE ESMERALDAS TECHNICAL UNIVERSITY”**

ABSTRACT

The purpose of this research is to analyze the risk management of major accidents. In this context, a risk analysis is carried out at the Faculty of Agricultural Sciences of the Technical University Luis Vargas Torres de Esmeraldas; in order to identify the current safety status of this educational institution given the possibility of facing a risk of major accident. The theoretical and practical foundations used in this quantitative research, descriptive in scope and non-experimental design, were developed on this approach, in order to achieve the objective of analyzing the current situation regarding risk management of major accidents in the institution. To fulfill this objective, various tools were used, taking as an instrument matrices for estimating the risk of major accidents due to phenomena of natural origin, where the level of threat, levels of vulnerability (environmental, physical, economic, social, educational, cultural, political and scientific) and with the joint interaction the risk level weighting was obtained; in addition to the application of the simplified method of fire risk assessment or the Meseri method supported by the calculation of thermal load, which determined the combustible materials present in the facilities; to finish with the survey technique, where a questionnaire was applied to the authorities of the faculty in order to identify the knowledge of security conditions and preventive management. The results obtained led to the conclusion that natural risks are present with an assessment classified as low, which makes it necessary to strengthen preventive measures; the analysis of the Meseri method determined a level of fire risk moderately and exhaustively considered a not acceptable level, reason why the institution is not suitable for the possible materialization of a fire, requiring the implementation of an emergency plan; furthermore, it was found that the faculty is not prepared for an eventuality caused by a major accident.

Keywords: Risk management; major accidents; threat; vulnerability; Meseri method; emergency plan.

ÍNDICE

	Pág.
Páginas Preliminares	
Tribunal de Graduación.....	ii
Declaración de Autenticidad y Responsabilidad.....	iii
Certificado del Director de Tesis.....	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
Índice de Contenidos	ix
Índice de Tablas.....	x
Índice de Figuras	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.....	7
1.1. Fundamentación teórico - científica.....	7
1.1.1. Gestión de riesgos.....	7
1.1.2. Análisis de riesgos.....	9
1.1.3. Reducción de riesgos.....	10
1.1.4. Prevención de riesgos laborales.....	12
1.1.5. Accidentes mayores.....	13
1.1.5.1. Riesgo de accidentes mayores.....	14
1.1.5.2. Amenaza de accidentes mayores.....	15
1.1.5.2.1. Definiciones de las principales amenazas.....	16
1.1.5.2.2. Valoración de amenaza de accidentes mayores.....	19
1.1.5.3. Vulnerabilidad de accidentes mayores.....	20
1.1.6. Evaluación de riesgos.....	28
1.1.6.1. Método Meseri.....	28
1.1.6.2. Matriz de riesgo.....	33
1.1.7. Plan de emergencia y contingencia.....	35
1.2. Antecedentes.....	37
1.3. Marco legal.....	40
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA.....	42
2.1. Tipo de estudio.....	42
2.2. Método.....	42
2.3. Definición conceptual y operacionalización de la variable.....	42
2.4. Técnicas e instrumentos.....	44
2.5. Población y muestra.....	45
2.6. Análisis de datos.....	45
CAPÍTULO III: RESULTADOS.....	47
3.1. Resultado del nivel de riesgo por desastre natural.....	47
3.2. Resultado de la evaluación del riesgo de incendio por el Método Meseri.....	49
3.3. Resultados nivel de preparación frente a un accidente mayor.....	52
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN.....	57
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES.....	61
CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES.....	62
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	63
ANEXOS.....	68

ÍNDICE DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1	Ponderación de la amenaza.....	19
Tabla 2	Vulnerabilidad ambiental y ecológica.....	21
Tabla 3	Vulnerabilidad física.....	22
Tabla 4	Vulnerabilidad económica.....	23
Tabla 5	Vulnerabilidad social.....	24
Tabla 6	Vulnerabilidad educativa.....	24
Tabla 7	Vulnerabilidad cultural.....	25
Tabla 8	Vulnerabilidad política institucional.....	26
Tabla 9	Vulnerabilidad científica y tecnológica.....	27
Tabla 10	Evaluación del riesgo de incendios Método Meseri.....	29
Tabla 11	Evaluación taxativa del riesgo de incendios Método Meseri.....	32
Tabla 12	Evaluación del riesgo de incendio.....	32
Tabla 13	Estimación de riesgo matriz de amenaza y vulnerabilidad.....	33
Tabla 14	Matriz de identificación de riesgos.....	34
Tabla 15	Operacionalización de la variable accidentes mayores.....	43
Tabla 16	Coefficientes de confiabilidad general de encuesta aplicada.....	44
Tabla 17	Detalle de la población y muestra.....	45
Tabla 18	Resultado cálculo del nivel de amenaza.....	47
Tabla 19	Resultado cálculo del nivel de vulnerabilidad.....	47
Tabla 20	Resultado cálculo del nivel de riesgo.....	48
Tabla 21	Resultado riesgo de incendio Método Meseri.....	49
Tabla 22	Resultados de carga térmica.....	50
Tabla 23	Resultados en la matriz de identificación de riesgos.....	51

ÍNDICE DE FIGURAS

		Pág.
Figura 1	Clasificación de amenazas.....	16
Figura 2	Comparativa de tipos de vulnerabilidades.....	48
Figura 3	Comparativa de nivel de riesgo obtenido.....	48
Figura 4	Comparativa nivel de riesgo de incendio emplazamientos de la facultad.....	50
Figura 5	Existencia de plan de emergencia en la facultad de Ciencias Agropecuarias.....	52
Figura 6	Identificación de riesgos por accidentes mayores.....	53
Figura 7	Preparación en caso de emergencia.....	53
Figura 8	Existencia de brigadas de emergencia.....	54
Figura 9	Existencia rutas de evacuación de evacuación y puntos de encuentro.....	54
Figura 10	Ejecución de simulacros.....	55
Figura 11	Capacitación en primeros auxilios.....	55
Figura 12	Manejo de extintores.....	56
Figura 13	Procedimiento en caso de eventualidades.....	56

INTRODUCCIÓN

El riesgo es algo inherente en el desarrollo productivo humano, por lo que es obligatorio anticipar a que este suceda o minimizar las situaciones de riesgo a la persona, infraestructura o al medio ambiente; obligación que inicia con la evaluación de los factores internos y externos que darían origen a condiciones de riesgo. Para intervenir sobre estos factores con éxito es necesario saber en qué consisten, qué tipos existen, cuáles afectan, cuáles no y cómo valorarlos; a esta labor se le denomina gestión de riesgo (Pérez, 2015).

Por tanto, la gestión de riesgos es un proceso integral de planificación, organización, dirección y control, expresado en un conjunto de actividades que realizamos con el fin de reducir o eliminar los riesgos (Plan Institucional de Emergencias para Centros Educativos, 2015). Para hacer frente a una situación de emergencia, desastre, accidentes mayores y retornar a un ritmo normal de desarrollo.

Un sistema de gestión de riesgos presenta una consideración holística del riesgo, es decir, de una valoración integral y multidisciplinaria que permita desagregarlo en sus componentes de diferente índole (Cardona, 2001). En este argumento, se ve la importancia de la identificación de riesgos de diferentes áreas y procesos, así como las alternativas para el manejo integral de estos; para visualizar la ocurrencia de un accidente mayor de tipo natural o antrópico, que representen peligros potenciales en implicaciones sociales, ambientales y económicas.

Desde un punto de vista específico la gestión de accidentes mayores presenta una orientación preventiva, al desarrollar acciones que facilitan la mitigación, contemplando acciones de respuesta y recuperación en casos en que la ocurrencia de los desastres sea inevitable (Ávila, Vivas, Herrera y Jiménez, 2016). De acuerdo con estos autores se hace posible destacar la relevancia de la construcción de un proceso de gestión de riesgos, donde se consideren las amenazas y vulnerabilidades como aspectos determinantes para articular las acciones pertinentes con los niveles de exposición de riesgos, disminuyendo la probabilidad de sufrir daños. El desarrollo de un proceso de gestión de riesgos tiene importantes implicaciones estratégicas en temas de reducción de costos financieros, aumento de beneficios, protección de la infraestructura, disminución de pérdidas humanas, mejoras en el nivel motivacional y productivo de las partes interesadas.

La previsión de contar con un plan de accidentes mayores es una importante estrategia de gestión preventiva, que muestra resultados significativos en la anticipación oportuna de desastres potenciales, al facilitar acciones para enfrentar las amenazas y mitigar los impactos de los eventos, enmarcada en una visión estratégica y proactiva para anticipar, evaluar, prevenir, gestionar y salvaguardar. Por lo que desde hace años la preocupación de hacer frente a los riesgos producto de los accidentes mayores ha ido tomando mayor importancia a nivel mundial.

La Organización de las Naciones Unidas (2015), para la asistencia en casos de desastres naturales y otras emergencias fundó un espacio donde convergen los diferentes actores para tratar temas con relación a la gestión de riesgos. Su gran importancia ha demandado la creación de un sistema de gobernanza global que guíe el accionar de los estados en este tema y mediante acciones participativas en foros, conferencias, han ido surgiendo resoluciones para la construcción de un régimen internacional de gestión de riesgos.

En la Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres dada en Hyogo del 18 al 22 de enero del 2005 en la ciudad de Japón, planteó entre sus objetivos generales: “Cobrar más conciencia sobre la importancia de las políticas de reducción de desastres en el contexto de la consecución del desarrollo sostenible y determinar las deficiencias problemáticas” (Plan Institucional de Emergencias para Centros Educativos, 2015, p.8).

Motivos por los cuales investigar sobre el tema de gestión de riesgos de accidentes mayores mundialmente es factible, debido a que reúne un conjunto de prácticas implantadas, a fin de eliminar o reducir los riesgos derivados de situaciones adversas y desarrollar prácticas operacionales efectivas, apropiadas a las condiciones de trabajo. La gestión de riesgos muestra el compromiso y cumplimiento de las normas de seguridad, alineadas a las políticas organizacionales y gubernamentales de todos los involucrados en el desarrollo de una determinada actividad.

La gestión de riesgos ha despertado un interés a nivel global, con la generación de políticas y metodologías a fin de reducir los riesgos existentes, prevenir nuevos riesgos y gestionar el riesgo residual, apoyando al reforzamiento de la resiliencia (Plan Nacional de Respuesta, 2017). Dentro de este amplio enfoque se ha originado la expresión accidentes mayores y gestión de riesgos de accidentes mayores; a la prevención y lucha contra afectaciones por eventos adversos de origen natural, socio natural y los ocasionados por la actividad humana o antrópica, tales como son: sismos, tsunamis,

erupciones volcánicas, tormentas, inundaciones, incendios, etc., que se presentan de manera imprevista, con graves afectaciones a la población, infraestructura, su hábitat, medios de vida presentes y futuros.

A nivel mundial se registra un gran número de desastres causados por fenómenos naturales, para lo cual la comunidad internacional declaró los años noventa como el Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales (1990 – 1999), que en concordancia con el Plan de Acción de Yokohama (1994) establecieron directrices para la acción de prevención, preparación y mitigación de desastres, a través, de la aplicabilidad de modelos de desarrollo orientados a determinados grupos. Según informe de la Organización de las Naciones Unidas (2015) en la cual manifiesta un promedio de 335 fenómenos climáticos al año que representa un 14% más del periodo entre el 2000 y 2010 y el doble que el periodo de 1985 – 1995. Fenómenos causantes de pérdidas económicas superiores a los 1.8 billones de dólares calculados en los últimos veinte años (Bernabé et al., 2015). Por todo esto y una vez finalizado el Decenio, en el siglo XXI se da paso a la Estrategia Internacional de las Naciones Unidas de reducción de desastres para promover sinergias y coordinación de actividades para la disminución de desastres en los campos socioeconómicos, humanitario y político; con un manejo integral de la gestión de riesgos.

En el contexto de América Latina sus países son territorios afectados por desastres frecuentemente amplificados en acontecimientos como: fenómeno el niño, erupciones volcánicas, terremotos, tsunamis y huracanes. “Con grandes pérdidas económicas aproximadamente de 272.100 millones de dólares, que repercuten en el producto interno bruto anual de los estados” (Galarza, Ortiz, Toscano, 2016, p.3). Dentro de la historia de la gestión de riesgos en los países de América Latina, se evidenció una concepción reactiva, que no permitía el auto organizarse. No es hasta el 2003 que el Banco Internacional de Desarrollo en colaboración con el Instituto de Estudios Ambientales de Colombia, creó un sistema de indicadores, con el propósito de representar la mejora de desempeño en la gestión de riesgo de desastres a escala nacional, desde una perspectiva económica y social. Indicadores que han permitido un desarrollo notable en la última década en las concepciones de riesgo.

Ecuador, al igual que el mundo entero no está exento de sufrir una emergencia o un desastre ante la llegada de un evento adverso, ya sea originado por la naturaleza o por la

acción del hombre. La situación geográfica del Ecuador, implica la existencia de posibles catástrofes naturales, ya que se encuentra situado en el llamado cinturón de fuego que involucra la existencia de volcanes terrestres y marinos provocando así constantes movimientos de las placas tectónicas, los cuales dejan al país en una alta probabilidad de la existencia de terremotos, erupciones volcánicas, e inundación al igual que puede ser afectado por riesgos causados por el hombre tales como incendios, fugas de gas, con grandes consecuencias catastróficas a la seguridad de las personas y a las organizaciones existentes en el país. Estudios como el Plan Estratégico para la Reducción de Riesgos en el territorio Ecuatoriano, revelan que las provincias de mayor peligro son Esmeraldas, Manabí, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua y Napo, ya que están expuestas a un mayor número de amenazas (Plan Estratégico Institucional, 2017).

La historia del Ecuador ha estado marcada por varios acontecimientos, como son el terremoto de 1987 en la ciudad de Quito el cual provocó la erupción del volcán El Reventador, el proceso eruptivo del volcán Tungurahua en 2006, las inundaciones producidas por el fenómeno del niño en las costas ecuatorianas, el terremoto registrado en las provincia de Esmeraldas - Manabí el 16 de Abril del 2016, el cual se constituyó en un hecho mortífero, provocando 671 muertos y pérdidas estimadas en 3.344 millones de dólares (Galarza et al., 2016).

Este acontecimiento ocurrido en las provincias de Esmeraldas y Manabí es la prueba de que las instituciones públicas o privadas no están preparadas para solventar estos hechos, lo que ha ocasionado graves efectos sobre las personas, bienes materiales y el medio ambiente. Además, identificando que la gran mayoría de la población ecuatoriana no está capacitada para afrontar eventos adversos; por ejemplo no existe el conocimiento de cómo reaccionar frente a un terremoto, sismo, inundación, incendio o sobre la forma más idónea de evacuar un edificio o establecimiento, lo que aumenta de sobremanera su vulnerabilidad frente a posibles sucesos de origen natural.

Este tipo de eventos naturales infieren en la necesidad de que los establecimientos de educación superior se preparen para actuar de manera eficaz ante cualquier tipo de emergencia, como es el caso de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres, para lo cual se debe implementar una cultura de gestión de riesgos, realizando un análisis de las amenazas que puedan afectar a la institución. Análisis que ayudará a que los efectos en caso de suscitarse sean menores y cómo actuar

frente a ellos. Entre las adversidades a las que podría estar sometida dicha facultad, precisamos amenazas tanto externas de origen natural como sismos, inundaciones, e internas como incendios; que pueden provocar efectos negativos sobre las personas, los bienes, la economía y el medio ambiente.

En su estado actual la Facultad de Ciencias Agropecuarias evidencia una infraestructura carente de un sistema preventivo y operativo de seguridad como la falta de detectores de humo, lámparas de emergencia, pulsadores de emergencia, señalización, gabinetes (boca de incendio equipadas con manguera y extintores), mapas de recursos, mapas de evacuación y zonas seguras, rampas para ser utilizadas por personas con capacidades especiales, etc. Factores que llevan a identificar la falta de un plan de gestión de riesgos, para minimizar las vulnerabilidades y mejorar las respuestas de todas las personas frente a la ocurrencia de eventos adversos. Es importante destacar el incumplimiento de las exigencias legales y el mandato constitucional en donde plantea que las instituciones de educación deben contar con un plan de emergencia.

Por lo expuesto, la Facultad de Ciencias Agropecuarias tiene la necesidad de ejecutar un análisis de gestión de riesgos de accidentes mayores, a fin de mejorar la capacidad de la institución para prevenir, actuar y responder a cualquier situación de emergencia que pueda presentarse. Sobre la base de lo anteriormente planteado, se traza el siguiente problema científico para dar respuesta en la presente investigación: ¿Cuál es la situación actual de la gestión de riesgos de accidentes mayores en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas?

Para proporcionar respuesta al problema científico trazado se estableció como objetivo general: Analizar la situación actual de la gestión de riesgos de accidentes mayores en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas.

Se diseñaron los siguientes objetivos específicos con la finalidad de cumplir con el objetivo general establecido.

1. Determinar el nivel de riesgo por desastres naturales en la Facultad de Ciencias Agropecuarias, mediante el cálculo de amenazas y vulnerabilidades.
2. Evaluar el nivel de riesgo de incendios en la Facultad de Ciencias Agropecuarias utilizando el Método Meseri.

3. Identificar el nivel de preparación frente a un accidente mayor por parte de la comunidad institucional de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, utilizando encuesta.

La presente investigación es importante ya que con ella se realizará un análisis de gestión para afrontar el nivel de riesgo de accidentes mayores que presenta la población institucional, en el cual se indique las acciones que se deben realizar cuando tenga lugar una emergencia; a su vez este ayude a reducir las amenazas y vulnerabilidades al examinar integralmente cada una de las áreas estructurales que pueden llegar a representar un riesgo para el alumnado, los docentes y personal administrativo que forman parte de la Facultad de Ciencias Agropecuarias.

Este estudio servirá a toda la comunidad universitaria como un instrumento para perfeccionar el nivel de preparación y no tener inconvenientes en la disminución y prevención de eventos adversos de origen antrópico, natural o socio natural.

Del mismo modo, esta investigación busca lograr una estrecha relación entre la gestión del riesgo existente y los instrumentos que orientan la obligación de las instituciones educativas a cumplir con estos requisitos, además debe estar incorporado en la autoevaluación y plan de mejoramiento institucional, a través de herramientas administrativas que permitirán la planificación, diagnóstico y búsqueda de estrategias preventivas; de esta forma, el establecimiento será conocido por lograr su compromiso con todo el personal institucional. Este compromiso incluye la movilización y canalización del trabajo hacia el alcance de los objetivos establecidos en temas de seguridad, del seguimiento y la evaluación permanente de proyectos, planes y acciones para alcanzar las metas y los resultados propuestos.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Fundamentación teórico - científica

Con el propósito de comprender los fundamentos de esta investigación, es indispensable iniciar por identificar cómo aparecen y cuáles son sus bases teóricas, al plantear la corriente de pensamientos sobre las diversas teorías que se han originado mediante la evolución de la concepción del riesgo.

Una de las teorías principales es la teoría cultural del riesgo, desarrollada por Douglas (1982), destaca que la percepción, valoración y actuación frente al riesgo está ligado al contexto del caso de estudio. En esta teoría la ciencia juega un papel principal en la comprensión de la naturaleza, al generar procesos de interacción, toma de decisiones y dimensiones cognitivas; para obtener un análisis frente al origen del riesgo, abriendo nuevas líneas de investigación.

Otra teoría es la amplificación social del riesgo, cuyo precursor es Kasperson (1988), quien esquematiza una estructura causal del riesgo, integrando dimensiones sociales, culturales, técnicas y psicológicas. Plantea un modelo de proceso para el estudio analítico del riesgo, con un enfoque integrado por cuatro estados: identificación del peligro, estimación, evaluación y gestión del riesgo.

Se afirma que cualquiera de los dos planteamientos expuestos, tanto la teoría cultural, como la amplificación social, explican la dinámica del proceso entre los componentes para contextualizar, estructurar y verificar las interrogantes de un estudio de riesgo por accidentes mayores. Además se complementan por un conjunto de bases teóricas, a partir de la búsqueda de varios conceptos relacionados a la gestión de riesgos, análisis de riesgo, reducción de riesgo, prevención de riesgos, accidentes mayores y evaluación de riesgos por el método Meseri.

1.1.1. Gestión de Riesgos

La gestión de riesgos desde el punto de vista orientador organizado permite establecer variables inherentes a una amenaza, mediante una planificación de ejes fundamentales

acordes al manejo de estrategias, reducción de riesgos, valoración de recursos humanos, materiales y tecnológicos.

Según la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos (2017), gestión de riesgos es un “proceso integral de planificación, organización, dirección y control dirigido a la reducción de riesgos, manejo de desastres y recuperación ante eventos ya ocurridos, orientado al desarrollo humano, económico, ambiental y territorial sostenible” (p.23). Al partir de la identificación y clasificación de las amenazas existentes en un lugar determinado y con ello dar inicio al plan de gestión de riesgos.

Según la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas (2009), “la gestión de riesgos se basa en el enfoque y la práctica sistemática de gestionar la incertidumbre para minimizar los daños y las pérdidas potenciales” (p.18). De esta manera la gestión de riesgos se constituye en una práctica generalizada en las instituciones para minimizar el riesgo de origen ambiental, sociales y los daños como consecuencia de los incendios y de las amenazas naturales. Por medio de la evaluación y el análisis, al igual que la ejecución de estrategias y de acciones específicas para reducir y controlar el riesgo, acompañada de directrices administrativas y operativas para ejecutar políticas a fin de evitar o transferir impactos adversos de los accidentes mayores mediante medidas de prevención, mitigación y preparación.

La gestión de riesgos frente a un desastre brinda una variedad de enfoques complementarios que contribuyen a diseñar e implementar procedimientos para afrontar los factores de riesgo, condiciones de vulnerabilidad y efectos de los desastres. En esta interpretación, un factor de riesgo debe convertirse en un punto de referencia e indicador que retroalimenta de manera permanente a los instrumentos y planificación de un programa de desarrollo (Lavell, 2010). Al asumir la misma consideración e importancia para las características específicas que predisponen a sufrir daño frente a un evento y dificultan la posterior recuperación. Además, la toma de decisiones colectivas sobre niveles de riesgo que se admiten como aceptables y los cambios que deben implantarse para evitar las consecuencias.

La transformación de las condiciones de riesgo debe darse a través de un proceso planificado, acordado e integral actuando sobre las causas que lo producen, con las dimensiones y métodos de intervención a fin de responder a los desastres en la sociedad en conformidad con las pautas de un desarrollo humano, económico, ambiental y

territorial viable; al poner especial atención en las acciones preventivas, que involucran los conocimientos de peligro y vulnerabilidad para obtener mejores resultados.

Por tanto, la gestión no es simplemente una acción concreta como es, por ejemplo, la dotación de extintores portátiles a una instalación para afrontar conatos de incendio. Más bien se refiere al proceso en el cual se involucra un grupo humano con conciencia del riesgo presente, los analiza, considera opciones, plantea estrategias y finalmente implementa la solución más adecuada. “El proceso de la gestión del riesgo tiene dos partes: la estimación y la evaluación del riesgo. La estimación refiere la cuantificación y entendimiento. La evaluación es juzgar qué lugares de la sociedad en riesgo deben hacer algo al respecto” (Campos, 2017, p.138). Esta definición incluye la estimación y valoración como fundamentos de la concepción de gestión de riesgo, la cual en base a cálculos analíticos se adapta a casos particulares de una realidad.

En general se puede afirmar que la gestión de riesgos es un proceso, que debe plantearse de acuerdo a la realidad socio ambiental, involucrando a los actores directos que son los conocedores de la ocurrencia de los fenómenos del entorno. Conocimientos necesarios para determinar los peligros a los que están expuestos y poder implementar acciones destinadas a la prevención y mitigación del riesgo, de acuerdo a las eventualidades más propensas de ocurrencia; tal como lo afirman los autores citados.

1.1.2. Análisis de Riesgos

El análisis de riesgos es el “proceso de estimar la probabilidad de que ocurra un evento no deseado, con una determinada severidad o consecuencias en la seguridad, salud, medio ambiente o bienestar público” (Pérez, Sáenz y Gómez, 2016, p.189). Cabe indicar que, a partir de los posibles riesgos, se debe definir la naturaleza, fuente de exposición, características de la población involucrada, la magnitud y consecuencias, para de esta manera determinar las acciones a ejecutar para mitigar, prevenir y proteger de los daños. Con el objetivo de atender los eventos con eficiencia y tiempos de respuesta cortos.

En su forma más simple “análisis de riesgo es el resultado de relacionar la amenaza y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos y consecuencias sociales, económicas y ambientales asociadas a uno o varios fenómenos peligrosos” (Lavell, 2010, p.17). Cambios en estos parámetros modifican el riesgo en sí

mismo, es decir, el total de pérdidas esperadas y consecuencias en un área determinada. Este tipo de análisis valora la prioridad de los riesgos identificados usando la probabilidad de ocurrencia y el impacto si los riesgos se materializan, además de estimar el nivel de tolerancia ante estos eventos, de tal forma que se protejan las variables de alcance, tiempo y costo prioritariamente.

El Plan Institucional de Emergencia para Centros Educativos (2015), detalla las más importantes actividades del análisis de riesgo, entre las que se encuentran:

- Plantear posibles riesgos en los peores escenarios.
- Establecer prioridades con tiempos de respuesta y recursos.
- Comprobar los recursos y medios disponibles.
- Estimar valores de riesgo aceptables.
- Precisar el origen, tipo, magnitud, intensidad y periodicidad de ocurrencia de la amenaza.
- Señalar los tiempos de respuesta, nivel de vulnerabilidad y resiliencia de la población estudiada.

Motivos por los cuales, el análisis de riesgo se constituye en un instrumento fundamental en el estudio de potenciales fenómenos peligrosos, al emplear de manera metódica la información recabada, se puede determinar las probables consecuencias, plantear la posibilidad que suceda alguna emergencia, establecer las relaciones que se presentan entre una amenaza determinada y las condiciones de vulnerabilidad existentes. A su vez identificar las capacidades y las pérdidas potenciales que se pueden presentar, en caso de materializarse una amenaza determinada.

1.1.3. Reducción de Riesgos

La reducción de riesgos “son medidas de prevención, mitigación y preparación que se adoptan con anterioridad con el fin de evitar que se presente un fenómeno peligroso, se generen daños, al disminuir sus efectos sobre la población, los bienes y el ambiente” (Lavell, 2010, p.20). También dirigidas a delimitar los riesgos o sus derivaciones en caso de accidentes o emergencias. Las medidas de protección colectiva son a su vez prioritarias frente a la protección individual y las medidas materiales de prevención que eliminan o

disminuyen la probabilidad de materialización de los riesgos serán prioritarias respecto a las medidas de protección cuyo objetivo es minimizar sus consecuencias.

Frente al escenario de riesgo, en donde se han identificado las posibles pérdidas y daños, es necesario establecer e implementar las opciones de reducción del riesgo hasta un umbral definido como aceptable por las personas involucradas y de esta manera plantear las metas de la reducción del riesgo que deben ser planificadas, ejecutadas y deben estar acompañadas de estrategias de prevención de riesgos a futuro para garantizar que las acciones de reducción sean sostenibles en el tiempo.

Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas (2009), señala que:

El concepto y la práctica de reducir el riesgo mediante esfuerzos sistemáticos dirigidos al análisis y a la gestión de los factores causales de los desastres, incluye la reducción de exposiciones a las amenazas, la disminución de la vulnerabilidad y el mejoramiento de la preparación ante los eventos adversos. (p.27)

Por tanto, al conjunto de factores que presentan la característica de disminuir riesgos y vulnerabilidades para restringir o impedir las consecuencias de un desastre, en un entorno enmarcado en la producción de bienes sustentable, se le denomina reducción de riesgos.

De acuerdo al Plan Nacional de Respuesta ante Desastres (2017), la reducción de riesgos está compuesta por la prevención y la mitigación.

- **Prevención de riesgos**

Conjunto de medidas y acciones que se implementan con anticipación para impedir que se presenten o generen nuevos riesgos, en torno a vulnerabilidades y amenazas probables; para evitar o reducir su incidencia sobre la población, los bienes y el ambiente. La prevención expresa el concepto y la intención de evitar por completo los posibles impactos adversos mediante diversas acciones que se toman con anticipación. Con mucha frecuencia, no es posible evitar por completo las pérdidas y las tareas se transforman en aquellas relativas a la mitigación.

- **Mitigación de riesgos**

Mitigación es la reducción de un riesgo presente en el objeto de estudio, mediante la implementación de medidas de control de actuación directa en las vulnerabilidades. La

mitigación es el resultado de la aceptación de que no es posible controlar el riesgo totalmente; es decir, que en muchos casos no es posible impedir o evitar los daños, sus consecuencias y sólo es posible atenuarlas mediante diversas estrategias. Las medidas de mitigación abarcan técnicas y construcciones resistentes a las amenazas, al igual que mejores políticas ambientales y un mayor compromiso de la comunidad.

1.1.4. Prevención de Riesgos Laborales

La prevención es el conjunto de acciones, medidas implementadas o previstas en todas las etapas de la organización de una empresa, con la finalidad de reducir o evitar riesgos productos de la ejecución del trabajo. En cambio, el riesgo laboral es la probabilidad de que un trabajador sufra alguna afectación, enfermedad o lesión con motivo del trabajo.

De acuerdo a estas dos terminologías el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (1995), “establece por objetivos de la prevención de riesgos laborales el promover la seguridad y la salud de los trabajadores mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo” (p.6). A su vez manifiesta principios relativos a la prevención de los riesgos profesionales para la protección de la seguridad y de la salud, la eliminación o disminución de los riesgos derivados del trabajo, la información, la consulta, la participación equilibrada y la formación de los trabajadores en materia preventiva.

Por lo tanto, la prevención implica la consecución de una protección eficaz de la seguridad y salud de los trabajadores en todos los aspectos relacionados del trabajo (Lanzadera, 1999). Velar por la salud y seguridad de los empleados, es responsabilidad por disposición legal de la alta directiva. Asimismo, es deber de la administración pública el personal a su servicio. Estas condiciones no deben suponer una amenaza para la salud y para la integridad física de los trabajadores, es decir no deben favorecer a la aparición de accidentes, enfermedades o patologías.

Las condiciones laborales pueden ser de origen ambiental, condiciones propias de la ejecución y del sitio de trabajo, condiciones derivadas de la estructura organizativa, accidentes mayores. Donde para hacer frente a la gravedad de un riesgo laboral es necesario la existencia de un plan de riesgos laborales.

El plan que integra la normativa legal en interacción con el reglamento interno de una empresa y las variables operativas con sus procedimientos de actuación se denomina plan de riesgos laborales. Este además define las metas de la prevención, las responsabilidades y funciones en lo que se refiere a riesgos en el cumplimiento laboral.

La prevención deberá integrarse a la política de la empresa, al conjunto de sus actividades, como en todos los niveles jerárquicos de ésta, a través de la inserción y aplicación de un programa de prevención transversal en la organización (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, 1995).

1.1.5. Accidentes Mayores

Los accidentes mayores afectan la salud y la vida de los trabajadores, con consecuencias que pueden ir desde una incapacidad temporal a una permanente parcial, total o absoluta; potencial pérdida económica en términos de la probabilidad de ocurrencia de un evento no deseado junto con la magnitud de las consecuencias, debido a su intensidad como en el caso de los desastres naturales, incendios, explosiones, radioactividad, escapes o derrame de sustancias.

La Organización Internacional del Trabajo (1991), define al accidente mayor como:

Un suceso inesperado y súbito (en particular, emisión, incendio o explosión importante), resultante de acontecimientos anormales durante una actividad industrial, que supone un peligro grave para los trabajadores, la población o el medio ambiente, sea inminente o no, dentro o fuera de la instalación, y en el que intervienen una o más sustancias peligrosas. (p.2)

Las instalaciones que presentan riesgo de accidentes mayores tienen que plantear medidas preventivas en temas de seguridad, aplicación de un sistema de control que proporcione la información necesaria para las estimaciones de riesgo, además llevar a cabo las evaluaciones de riesgo para optimizar la seguridad. Para ello, debe partir del conocimiento de la naturaleza del riesgo, de las causas de un accidente y las consecuencias potenciales que podría ocasionar el accidente.

Según Casal, Montiel, Planas y Vélchez (1999), un accidente mayor es un “suceso fortuito e incontrolado, capaz de producir daños. Si la situación generada se puede calificar como de riesgo grave, catástrofe o calamidad, inmediata o diferida para las personas, el medio ambiente y los bienes, se la denomina accidente mayor” (p.79). En detalle se puede

referenciar a la industria petroquímica donde se manejan elementos peligrosos que pueden originar eventos adversos por derrames, emisiones, incendios y explosiones; con múltiples sujetos de afectación.

El punto de vista técnico del autor anterior es amplio, por lo que es necesario enmarcar que eventos adversos de origen natural y antrópicos al constituirse en eventos graves y catastróficos de gran magnitud, con afectación directa a las personas entran en la categoría de accidente mayor.

Los accidentes mayores se los considera como accidentes graves en el ámbito de la seguridad, ya que estos afectan al público general o al medio ambiente, con emisión de sustancias contaminantes o con emisión de energía en límites anormales (Muñoz, 2006). La emisión de energía puede deberse a fenómenos peligrosos tales como un incendio, que origina la dispersión de agentes tóxicos, que son difíciles de controlar ya que en pocos minutos el viento puede transportarlo de donde se genera hasta la población más cercana. Es decir, contribuye a dar una mayor proporción a un determinado accidente.

Desde el punto de vista analítico en los accidentes mayores, al obtener una valoración cuantitativa específica de daño, se da a conocer la tasa de los sucesos con indicadores de niveles de riesgo, amenaza y vulnerabilidad; conceptos que se definen en los enunciados siguientes.

1.1.5.1. Riesgo de accidentes mayores

Antes de precisar la concepción de riesgos de accidentes mayores, es necesario entender el término riesgo aceptable, como el valor concreto de pérdidas que una comunidad está preparada a tolerar. Por tanto, la posibilidad de exceder el nivel de riesgo aceptable en un lugar y tiempo definido, con afectación económica, ambiental y social es lo que se conoce como riesgo de accidentes mayores. El Plan Institucional de Emergencias para Centros Educativos (2015) afirma “el riesgo es directamente proporcional a la capacidad de reacción y a la susceptibilidad de un sistema expuesto a una amenaza” (p.18).

Al manifestarse la amenaza en un contexto vulnerable, en combinación del nivel de peligrosidad con un nivel de debilidad, nos indica las futuras pérdidas, manifestadas en términos de potencialidad económica o adversidades en condiciones de probabilidad de

ocurrencia de un suceso no esperado en unión de las magnitudes de afectación, de origen natural, socio natural o antrópicos.

Estas pérdidas ocasionadas por un accidente mayor pueden manifestarse en términos de vidas, condiciones de salud, bienes, servicios, en una sociedad o instalación particular y limitado en el tiempo. No obstante, con el conocimiento sobre las amenazas preponderantes y patrones de la población se pueden evaluar y efectuar el mapeo de riesgos de desastres.

El cálculo del riesgo en términos de desastres es una función de dos variables: la amenaza y la vulnerabilidad, lo que permite definirlo en procesos prácticos como el producto de la estimación de la amenaza y la vulnerabilidad (Narváez, 2009). Enunciado que permite plantear acciones de control para la reducción o mitigación de riesgos; al expresarlo en resultados de “bajo” que indica que no es una amenaza significativa; “medio” donde deben ejecutarse acciones para la gestión del riesgo y “alto” que requiere acciones inmediatas.

1.1.5.2. Amenaza de accidentes mayores

Una amenaza es un fenómeno habitualmente conocido como accidentes mayores, pudiendo ser de tipo natural, socio natural y los ocasionados por la intervención del hombre (antrópicas). Al momento de originarse en un escenario son una fuente de peligro para las personas, medio ambiente e infraestructura. Las amenazas naturales corresponden a los ciclos geológicos, hidrometeorológicos, entre otros presentes en el planeta tierra. A diferencia, las amenazas socio natural originan el cambio climático, modificación en la estructura del suelo; tienen como fuente los impactos negativos por el desarrollo de la actividad humana. Entre las amenazas antrópicas tenemos los incendios, los accidentes industriales, impactos ambientales; provocados directamente por la participación humana (Palma, 2016). En la figura 1, se detalla las principales amenazas.

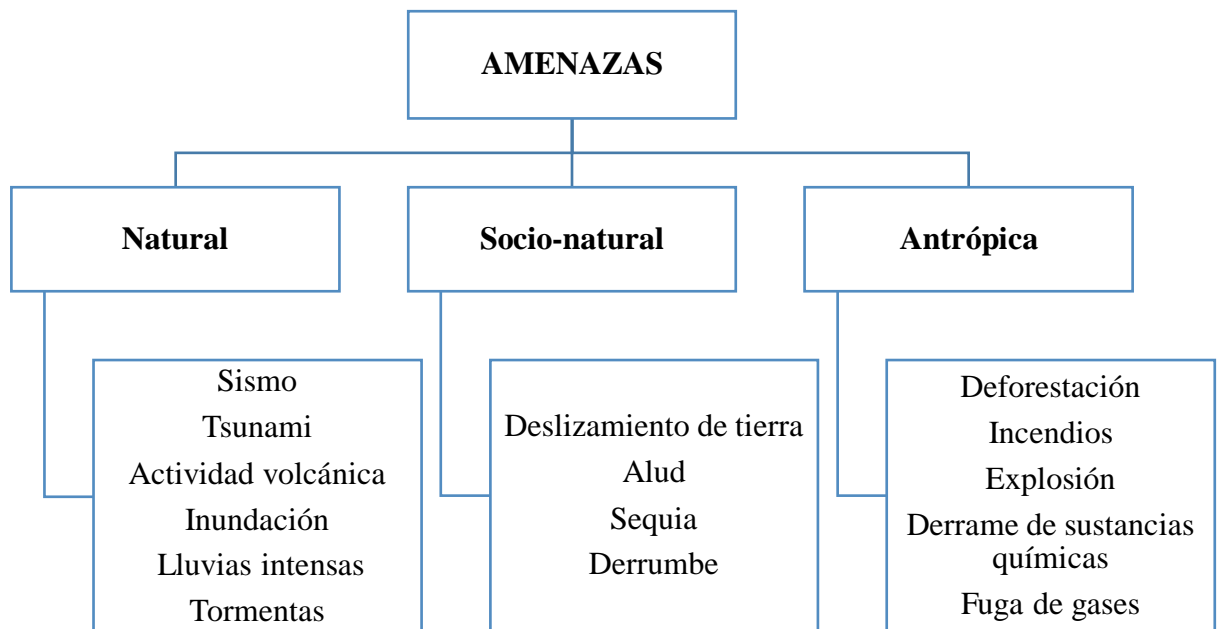


Figura 1. Clasificación de amenazas
Fuente: Palma (2016)

1.1.5.2.1. Definiciones de las principales amenazas

Una vez clasificadas las amenazas por su origen es necesario tener presente la concepción de cada uno de estos fenómenos, que servirán de bases para el fin de esta investigación. A continuación, se definen los más usuales en el Ecuador.

- **Sismo**

Sismo es la liberación súbita de gran cantidad de energía interna de la corteza terrestre y que se propaga en forma de vibraciones, que pueden acarrear convulsiones de la superficie terrestre conocidas como terremotos (Plan Nacional de Respuesta, 2017). Según su duración o fuerza pueden llegar a destruir construcciones y la muerte del ser humano.

- **Tsunami**

El tsunami es un término japonés que significa Tsu: puerto y nami: ola, se le puede considerar como la fase final de un maremoto cuando llega a la costa, o un puerto (Instituto Nacional de Defensa Civil, 2006). Por tanto, se lo puede entender como el conjunto de olas producidas por un desplazamiento vertical del fondo marino como resultado de un terremoto superficial, por una actividad volcánica o deslizamiento

costero. Las olas al aproximarse a las costas, sufren variaciones en su velocidad, dirección y altura.

- **Actividad volcánica**

La actividad volcánica son las explosiones o emisiones de lava, ceniza y gases tóxicos, que salen del interior de la tierra, específicamente desde la zona magmática del globo terrestre y expulsadas a través de los volcanes (Plan Institucional de Emergencias para Centros Educativos, 2015). La actividad eruptiva se considera cuando el material expulsado va acompañado de sólidos derretidos y fragmentos rocosos.

- **Inundación**

Una inundación es el desborde del agua de los ríos, lagos, mares o represas que cubren o llenan temporalmente los terrenos bajos, secos o adyacentes a sus riberas. Suelen ocurrir en épocas de grandes precipitaciones, marejadas y tsunamis (Plan Nacional de Respuesta, 2017).

- **Lluvias intensas**

Lluvia es la precipitación de partículas de agua, en estado líquido, que cae de las nubes. Bisbal, Picón, Casaverde (2006), refieren que cuando se presenta un exceso en el promedio de la precipitación de una determinada región y resultado de esta hay afectaciones a los bienes, medio o personas, se le denomina lluvia intensa.

- **Tormentas**

Tormenta es una perturbación atmosférica que genera vientos fuertes que adquieren altas velocidades (Plan Nacional de Respuesta, 2017). Vientos originados por las diferencias de temperaturas del calentamiento desigual de diferentes zonas de la tierra. En ocasiones hay variaciones y se presentan las llamadas tormentas eléctricas caracterizadas por descargas atmosféricas (rayos y truenos).

- **Deslizamiento de tierra**

El deslizamiento de tierra es un fenómeno geológico de desplazamiento progresivo de una porción de terreno (Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas, 2009). Desciende en el mismo sentido de la pendiente en forma súbita o lenta, que puede ser producto de factores como la erosión del terreno y filtraciones de agua.

- **Derrumbe**

Un derrumbe es la caída de una franja de terreno, porción del suelo o roca que pierde estabilidad o la de una estructura construida por el hombre (Instituto Nacional de Defensa Civil, 2006). Ocasionada por la fuerza de la gravedad, presencia de zonas con fallas, socavamientos del talud inferior, precipitaciones, infiltración del agua, movimientos sísmicos y vientos fuertes, entre otros.

- **Incendios**

Un incendio es la propagación libre y no programada del fuego. El fuego es una reacción química exotérmica entre una sustancia combustible y un comburente (generalmente el oxígeno) que precisa para su inicio de un aporte de calor (foco de ignición) y que genera una emisión en forma de llamas con desprendimiento de humos, gases y otros productos volátiles. Según Rubio (2005), para que se produzca fuego se han de conjugar en el tiempo y el espacio los cuatro factores que se definen a continuación:

- Combustible: cualquier sustancia capaz de arder en determinadas condiciones.
- Comburente: elemento cuya presencia es imprescindible para que el combustible pueda arder (generalmente se trata del oxígeno del aire).
- Energía de activación: energía (calor) que es necesario aportar para que el combustible y comburente reaccionen.
- Reacción en cadena: proceso mediante el cual progresa la reacción en el seno de la mezcla combustible comburente.

Los materiales combustibles forman parte de los edificios en que vivimos o una extensa gama de sustancias presentes en los procesos industriales, incluso la vegetación de los bosques da origen a los incendios forestales.

- **Derrame de sustancias químicas**

Un derrame de químicos es la descarga accidental o intencional de sustancias tóxicas que afectan gravemente la vida de las plantas, los animales y las personas. Al ser capaces de alterar los entornos naturales del medio ambiente por el vertido de elementos derivados del petróleo, plaguicidas, pesticidas u otras sustancias nocivas.

1.1.5.2.2. Valoración de amenaza de accidentes mayores

De acuerdo al Instituto Nacional de Defensa Civil (2006), la amenaza “se puede estratificar en cuatro niveles acorde a los cuales recibirán una valoración porcentual, que irá entre cero y cien, estos niveles son: baja, media, alta, muy alta” (p.17). Para determinar el valor porcentual se dispondrá a la empresa o institución de acuerdo a sus particularidades en la columna descripción, y se estima con el criterio que se ajuste a su realidad. La descripción de las amenazas se muestra en la tabla 1.

Tabla 1
Ponderación de la amenaza

NIVEL	DESCRIPCIÓN	VALOR
AMENAZA BAJA	Terrenos planos o con poca pendiente, roca y suelo compacto y seco, con alta capacidad portante. Terrenos altos no inundables, alejados de barrancos o cerros deleznable. No amenazados por peligros, como actividad volcánica, maremotos, etc. Distancia mayor a 500 m. desde el lugar del peligro tecnológico.	< 25%
AMENAZA MEDIA	Suelo de calidad intermedia, con aceleraciones sísmicas moderadas. Inundaciones muy esporádicas, con bajo tirante y velocidad. De 300 a 500 m. desde el lugar del peligro tecnológico.	26% - 50%
AMENAZA ALTA	Sectores donde se esperan altas aceleraciones sísmicas por sus características geotécnicas. Sectores que son inundados a baja velocidad y permanecen bajo agua por varios días. Ocurrencia parcial de la licuación y suelos expansivos. De 150 a 300 m. desde el lugar del peligro tecnológico.	51% - 75%
AMENAZA MUY ALTA	Sectores amenazados por alud - avalanchas y flujos repentinos de piedra y lodo. Áreas amenazadas por flujos piroclásticos o lava. Fondos de quebrada que nacen de la cumbre de volcanes activos y sus zonas de deposición afectables por flujos de lodo. Sectores amenazados por deslizamientos o inundaciones a gran velocidad, con gran fuerza hidrodinámica y poder erosivo. Sectores amenazados por otros peligros: maremoto, heladas, etc. Suelos con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones. Menor de 150 m. desde el lugar del peligro tecnológico.	76% - 100%

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (2006)

1.1.5.3. Vulnerabilidad de accidentes mayores

Bisbal et al. (2006), manifiestan que “la vulnerabilidad, es el grado de debilidad o exposición de un elemento o conjunto de elementos frente a la ocurrencia de un peligro natural o antrópico de una magnitud dada” (p.18). Por ejemplo, quienes viven en las riberas de los ríos son más vulnerables ante inundaciones que los que viven en lugares más altos. Las vulnerabilidades dependen de factores diferentes, como las condiciones ambientales, calidad de construcciones y su ubicación respecto a las amenazas, la edad y la salud de las personas.

Por tanto, la vulnerabilidad es la facilidad de como un elemento (infraestructura, actividades productivas, grado organizacional y desarrollo político-institucional, entre otros), pueda sufrir daños humanos y materiales. Al ser una condición previa que se manifiesta durante el desastre, cuando no se ha invertido lo suficiente en obras o acciones de prevención, mitigación y se ha aceptado un nivel de riesgo demasiado alto.

El Instituto Nacional de Defensa Civil (2006) para fines prácticos clasifica la vulnerabilidad en: ambiental y ecológica, física, económica, social, educativa, cultural e ideológica, política e institucional, científica y tecnológica. Para obtener una valoración de cada tipo de vulnerabilidad, se apoya en tablas (tabla 2 - tabla 9), donde es necesario considerar cada una de los ítems indicados en las columnas definidas como variable de cada cuadro a evaluar y emparejar con las características descritas en las columnas del nivel de vulnerabilidad, donde VB equivale a vulnerabilidad baja, VM abrevia vulnerabilidad media, VA es vulnerabilidad alta y VMA la vulnerabilidad muy alta. De acuerdo a la realidad existente en la empresa o institución, entonces se califica dentro de los límites porcentuales definidos, el resultado final es el promedio de todas las ponderaciones evaluadas en cada cuadro.

- **Vulnerabilidad ambiental y ecológica**

Vulnerabilidad ambiental y ecológica “es el grado de resistencia del medio natural y de los seres vivos que conforman un determinado ecosistema, ante la presencia de la variación climática” (Bisbal et al., 2006, p.19). Un ejemplo es la sequía que puede convertirse en un desastre cuando una comunidad carece del líquido vital.

Para obtener información sobre este tipo de vulnerabilidad, es necesario apoyarse en la tabla 2.

Tabla 2
Vulnerabilidad ambiental y ecológica

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL Y ECOLÓGICA			
	VB < 25%	VM 26 – 50 %	VA 51 – 75 %	VMA 76 - 100%
Condiciones atmosféricas	Niveles de temperatura al promedio normal	Niveles de temperatura ligeramente superior al promedio normal	Niveles de temperatura superiores al promedio normal	Niveles de temperatura superiores estables al promedio normal
Composición y calidad del aire y el agua	Sin ningún grado de contaminación	Con un nivel moderado de contaminación	Alto grado de contaminación	Nivel de contaminación no apto
Condiciones ecológicas	Conservación de los recursos naturales, crecimiento poblacional planificado, no se practica la deforestación y contaminación	Nivel moderado de explotación de los recursos naturales; ligero crecimiento de la población y del nivel de contaminación	Alto nivel de explotación de los recursos naturales, incremento de la población y del nivel de contaminación	Explotación indiscriminada de recursos naturales; incremento de la población fuera de la planificación, deforestación y contaminación

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (2006)

- **Vulnerabilidad Física**

La vulnerabilidad física es aquella relacionada con las características tangibles de las edificaciones presentes en la investigación en curso tales como, los materiales de construcción empleados (concreto, acero, madera, otros de menor resistencia), considerando variables como las técnicas constructivas y proyección socioeconómica a la que responderá la infraestructura (habitacional, educativa, salud, estratégicas de interés nacional), para hacer frente a los efectos del peligro. Otro punto a tener en cuenta es la calidad del suelo, en referencia a asentamiento, fallas geológicas, riberas del río, entre otros que aumentan el nivel de vulnerabilidad.

Para obtener la información sobre este tipo de vulnerabilidad, se propone la tabla 3, que es para el caso de edificaciones, de acuerdo a la región donde se efectuó la estimación.

Tabla 3
Vulnerabilidad física

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD FÍSICA			
	VB < 25%	VM 26 – 50 %	VA 51 – 75 %	VMA 76 - 100%
Materiales de construcción utilizada en viviendas	Estructura sismo resistente con adecuada técnica constructiva (de concreto o acero)	Estructura de concreto, acero o madera, sin adecuada técnica constructiva	Estructuras de adobe, piedra o madera, sin refuerzos estructurales	Estructuras de adobe, caña y otros de menor resistencia, en estado precario
Localización de viviendas	Muy alejada > 5 Km	Medianamente cerca 1 – 5 Km	Cercana 0.2 – 1 Km	Muy cercana 0.2 – 0 Km
Características geológicas, calidad y tipo de suelo	Zonas sin fallas ni fracturas, suelos con buenas características geotécnicas	Zona ligeramente fracturada, suelos de mediana capacidad portante	Zona medianamente fracturada, suelos con baja capacidad portante	Zona muy fracturada, fallada, suelos colapsables (relleno, mapa freática alta con turba, material inorgánico, etc.)
Leyes existentes	Con leyes estrictamente cumplidas	Con leyes medianamente cumplidas	Con leyes sin cumplimiento	Sin ley

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (2006)

- **Vulnerabilidad económica**

Vulnerabilidad económica es aquella que establece el acceso que tienen los ocupantes de una determinada población a recursos de tipo económico que son de vital importancia en la planificación de acciones contingentes de ocurrir un evento adverso, como atención de autoridades, líneas de crédito, empleos, servicios básicos. “La pobreza incrementa la vulnerabilidad” (Plan Institucional de Emergencias para Centros Educativos, 2015, p.15). Reflejo de esto se evidencia al ocurrir un desastre con fatalidad, las naciones con mayor producto interno bruto exteriorizan menor cantidad de víctimas.

Para obtener la información sobre este tipo de vulnerabilidad, se presenta la tabla 4, que se elabora de acuerdo a las variables y características de valoración en concordancia al nivel existente donde se va a realizar la estimación.

Tabla 4
Vulnerabilidad económica

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD ECONÓMICA			
	VB < 25%	VM 26 – 50 %	VA 51 – 75 %	VMA 76 - 100%
Actividad económica	Alta productividad y recursos bien distribuidos. Productos para el comercio exterior o fuera de la localidad	Medianamente productiva y distribución regular de los recursos. Productos para el comercio interior, a nivel local	Escasamente productiva y distribución deficiente de los recursos. Productos para el autoconsumo	Sin productividad y nula distribución de recursos
Acceso al mercado laboral	Oferta laboral > Demanda	Oferta laboral = Demanda	Oferta laboral < Demanda	No hay Oferta Laboral.
Nivel de ingresos	Alto nivel de ingresos	Suficiente nivel de ingresos	Nivel de ingresos que cubre necesidades básicas	Ingresos inferiores para cubrir necesidades básicas
Situación de pobreza o desarrollo humano	Población sin pobreza	Población con menor porcentaje pobreza	Población con pobreza mediana	Población con pobreza total o extrema

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (2006)

- **Vulnerabilidad social**

La vulnerabilidad social es examinada desde el punto de vista del nivel de participación y organización que tiene la colectividad, para responder y prevenir una situación de emergencia. Cardona (2001) afirma “Una población bien estructurada puede sobreponer con mayor facilidad las consecuencias de una eventualidad, que las sociedades desorganizadas, por tanto, resulta más rápido y efectivo la capacidad para prever y dar respuesta frente a un estado de emergencia” (p.131).

Para conseguir información sobre este tipo de vulnerabilidad, es necesario emplear la tabla 5, de acuerdo a las características y variables existentes en la zona donde se va a realizar la estimación.

Tabla 5
Vulnerabilidad social

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD SOCIAL			
	VB < 25%	VM 26 – 50 %	VA 51 – 75 %	VMA 76 - 100%
Nivel de organización	Población totalmente organizada	Población organizada	Población escasamente organizada	Población no organizada
Participación de la población en los trabajos comunales	Participación total	Participación de la mayoría	Mínima Participación	Nula participación
Grado de relación entre las instituciones y organizaciones locales	Fuerte relación	Medianamente relacionados	Débil relación	No existe
Tipo de integración entre las organizaciones institucionales y locales	Integración total	Integración parcial	Baja integración	No existe integración

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (2006)

- **Vulnerabilidad educativa**

La vulnerabilidad educativa se orienta a preparar y educar para hacer frente a emergencias, con la predisposición de una cultura preventiva en los alumnos, iniciada desde la reestructuración de las mallas curriculares, insertando contenidos enfocados a la prevención, atención y actuación en caso de desastres, con un efecto exponencial en el público general.

Para obtener la información sobre este tipo de vulnerabilidad, es necesario considerar la tabla 6, de acuerdo a las características de la zona donde se va a realizar la valoración.

Tabla 6
Vulnerabilidad educativa

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD EDUCATIVA			
	VB < 25%	VM 26 – 50 %	VA 51 – 75 %	VMA 76 - 100%
Programas educativos formales (Prevención y atención desastres - PAD)	Desarrollo permanente de temas relacionados con prevención de desastres	Desarrollo con regular permanencia sobre temas de prevención de desastres	Insuficiente desarrollo de temas sobre prevención de desastres	No están incluidos los temas de PAD en el desarrollo de programas educativos

Programas de Capacitación (no formal) de la población.	La totalidad de la población está capacitada y preparada ante un desastre	La mayoría de la población se encuentra capacitada y preparada.	La población esta escasamente capacitada y preparada.	No está capacitada ni preparada la totalidad de la población
Campanñas de difusión (TV, radio y prensa)	Difusión masiva y frecuente	Difusión masiva y poco frecuente	Escasa difusión	No hay difusión
Alcance de los programas educativos sobre grupos estratégicos	Cobertura total	Cobertura mayoritaria	Cobertura insuficiente menos de la mitad de la población objetivo	Cobertura desfocalizada

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (2006)

- **Vulnerabilidad cultural e ideológica**

La vulnerabilidad cultural tiene que ver con los patrones de pensamiento y acción con que los diferentes grupos humanos entienden la naturaleza y los fenómenos sociales. Estos patrones generalmente afectan el entendimiento de los riesgos y la manera de enfrentarlos (Plan Institucional de Emergencias para Centros Educativos, 2015). Ya que esta refiere a la apreciación que tiene una persona o grupo humano sobre sí mismo, como colectividad o sociedad, el cual determina sus respuestas ante la ocurrencia de un peligro de origen natural o antrópico y estará afectado según su nivel de costumbre, creencia, temor, mitos, conocimiento, actitud, entre otras. Al determinar diferencias entre los grupos humanos del país, a partir de los cuales se ha configurado un perfil cultural local, regional o nacional.

Para obtener la información sobre este tipo de vulnerabilidad, se considera la tabla 7.

Tabla 7
Vulnerabilidad cultural

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD CULTURAL			
	VB < 25%	VM 26 – 50 %	VA 51 – 75 %	VMA 76 - 100%
Conocimiento o sobre la ocurrencia de desastres	Conocimiento total de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	La mayoría de la población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres	Escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	Desconocimiento total de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres

Percepción de la población sobre los desastres	La totalidad de la población tiene una percepción real sobre la ocurrencia de desastres	La mayoría de la población tiene una percepción real de la ocurrencia de los desastres.	La minoría de la población tiene una percepción rea y más místico y religioso.	Percepción totalmente irreal, místico, religioso
Actitud frente a la ocurrencia de desastres	Actitud altamente previsoras	Actitud parcialmente previsoras	Actitud escasamente previsoras	Actitud fatalista, conformista y con desidia.

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (2006)

- **Vulnerabilidad política e institucional**

La vulnerabilidad política e institucional se expresa en el nivel de autonomía que tiene una comunidad con respecto a sus recursos y para la toma de decisiones que la afecta (Cardona, 2001). La debilidad en la autonomía regional impide una mayor adecuación de las acciones a los problemas territoriales, ya que a medida que la comunidad participa más en las decisiones de seguridad es menos vulnerable. Estas decisiones están ligadas con la capacidad y el fortalecimiento para cumplir competentemente sus funciones, entre los cuales está la prevención y atención de desastres, a través de comités de defensa civil (CDC), en los niveles distrital, regional y provincial.

Para obtener la información sobre este tipo de vulnerabilidad, se presenta la tabla 8.

Tabla 8
Vulnerabilidad política institucional

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD POLÍTICA INSTITUCIONAL			
	VB < 25%	VM 26 – 50 %	VA 51 – 75 %	VMA 76 - 100%
Autonomía local	Total autonomía	Autonomía parcial	Escasa autonomía	No existe autonomía
Liderazgo político	Aceptación y respaldo total	Aceptación y respaldo parcial.	Aceptación y respaldo menor	No hay aceptación ni respaldo
Participación ciudadana	Participación total	Participación mayoritaria	Participación minoritaria	No hay participación

Coordinación de acciones entre autoridades locales y funcionamiento CDC	Permanente coordinación y activación del CDC	Coordinación esporádica	Escasa coordinación	No hay coordinación inexistencia CDC
--	--	-------------------------	---------------------	---

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (2006)

- **Vulnerabilidad científica y tecnológica**

La vulnerabilidad científica y tecnológica es el grado de comprensión que la población debe tener sobre los peligros de origen natural y antrópicos, especialmente los existentes en las instituciones de estudio, como es el caso de centros de residencia (Bisbal et al., 2006). Además, sobre la aproximación y acceso a la información mediante el uso de herramientas para ofrecer mayor seguridad a los habitantes frente a los riesgos. Para recabar información sobre este tipo de vulnerabilidad, es necesario prestar atención a la tabla 9.

Tabla 9
Vulnerabilidad científica y tecnológica

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA			
	VB < 25%	VM 26 – 50 %	VA 51 – 75 %	VMA 76 - 100%
Existencia de trabajos de investigación sobre Desastres naturales en la localidad	La totalidad de los peligros naturales fueron estudiados	La mayoría de los peligros naturales fueron estudiados	Existen pocos estudios de los peligros naturales	No existen estudios de ningún tipo de los peligros
Existencia de Instrumentos para medición (sensores) de fenómenos completos	Población totalmente instrumentada	Población parcialmente instrumentada	Población con escasos instrumentos	Población sin instrumentos
Conocimiento sobre la existencia de estudios	Conocimiento total de los estudios existentes	Conocimiento parcial de los estudios	Mínimo conocimiento de los estudios existentes	No tienen conocimiento de los estudios
La Población cumple las conclusiones y recomendaciones	La totalidad de la población cumplen las conclusiones y recomendaciones	La mayoría de la población cumple las conclusiones y recomendaciones	Se cumple en mínima proporción las conclusiones y recomendaciones	No cumplen las conclusiones y recomendaciones

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (2006)

1.1.6. Evaluación de riesgos

La evaluación de riesgos permite determinar la naturaleza y el alcance del riesgo de desastres mediante el análisis de las posibles amenazas y la evaluación de las condiciones existentes de exposición y vulnerabilidad que conjuntamente podrían causar daños a las personas, los bienes, los servicios, los medios de vida y el medio ambiente del cual dependen.

Murgerza (2009), define a la evaluación de riesgos como el “proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse” (p.15). A la vez obtener la información necesaria para estar en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse. Para lo cual se plantea como un proceso de aplicación sistemática de métodos capaces de identificarlo, valorarlo, actuar sobre él, controlarlo y hacer un seguimiento para poder priorizar la actuación y la efectividad de los resultados de esta. Los métodos para evaluar el riesgo son de tipos cualitativos y cuantitativos.

Los cualitativos son métodos subjetivos, apoyados en conceptos de cualidad y que no recurren a cálculos matemáticos para su evaluación, obteniéndose calificaciones globales que pueden orientar (Instituto de Seguridad Integral MAPFRE, 1998). Se emplean en locales de reducido tamaño y con un riesgo bajo, siempre que la exigencia de calificación no sea muy elevada.

Además del método anterior existen los métodos cuantitativos de evaluación de riesgos, en los que se ponderan los factores de riesgo y mediante expresiones matemáticas se obtienen resultados numéricos que generalmente son comparados con una escala prefijada, permitiendo establecer el riesgo. Existen numerosos métodos cuantitativos, pero a fin de esta investigación se plantea los análisis con el método Meseri.

1.1.6.1. Método Meseri

El método Meseri, acrónimo de Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio, propone el cálculo de un índice simplificado del riesgo de incendio y está especialmente orientado a evaluar el riesgo en edificios de uso general. El Instituto de Seguridad Integral MAPFRE (1998), identifica como objetivos principales valorar:

- La probabilidad de ocurrencia (frecuencia estimada de aparición del riesgo) de las distintas formas posibles de iniciarse la secuencia de acontecimientos que dan origen al accidente.
- La intensidad del suceso negativo (severidad) y cómo éste puede afectar a bienes y personas (vulnerabilidad).

Para el cálculo numérico se basa en la estimación de una serie de factores que generan o agravan el riesgo de incendio “factores X”, y una serie de factores que protegen frente al riesgo “factores Y” (Cuerpo de Bomberos, 2015). El valor del riesgo se obtiene por la siguiente fórmula:

$$P = \frac{5X}{129} + \frac{5Y}{26} + 1(BCI)$$

El factor P debe incrementarse en una unidad si la instalación dispone de Brigada Contra Incendios (BCI) propia. El Instituto de Seguridad Integral MAPFRE (1998), considera que los valores máximos y mínimos que pueden tomar los “factores X” y los “factores Y” son los siguientes:

$$0 < X < 129 \quad 0 < Y < 26$$

De las expresiones anteriores se desprende que el valor mínimo del índice P es cero y el máximo es 11.90, el índice es de muy fácil aplicación. La tabla 10 muestra los factores considerados para el cálculo de riesgo de incendio.

Tabla 10
Evaluación del riesgo de incendio

FACTORES DE CONSTRUCCIÓN			
No. DE PISOS	ALTURA	COEFICIENTE	PUNTOS
1 o 2	Menor de 6m	3	
3, 4 o 5	Entre 6 y 15m	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 1500 m ²		4	
De 1501 a 2500 m ²		3	
De 2501 a 3500 m ²		2	
De 3501 a 4500 m ²		1	
Más de 4500 m ²		0	

RESISTENCIA AL FUEGO		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 25 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			
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 TÉRMICA		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja ($Q < 100$ Mcal/m ²)		10	
Medio ($100 < Q < 200$ Mcal/m ²)		5	
Alto ($Q > 200$ Mcal/m ²)		0	
TIPO DE COMBUSTIBLE		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja (Sólidos no combustibles en condiciones normales, materiales pétreos, metales, hierro, acero)		5	
Media (Sólidos combustibles, madera, plásticos)		3	
Alto (Gases y líquidos combustibles a temperatura ambiente)		0	
ORDEN Y LIMPIEZA		COEFICIENTE	PUNTOS
Bajo (Lugares sucios y desordenados)		0	
Medio (Procedimiento de limpieza y orden irregular)		5	
Alto (Tiene buenos programas, 5S, otros)		10	
ALMACENAMIENTO EN ALTURA		COEFICIENTE	PUNTOS
Menor de 2 m		3	
Entre 2 y 4 m		2	
Más de 6 m		0	
FACTOR DE CONCENTRACIÓN			
INVERSIÓN MONETARIA POR m²		COEFICIENTE	PUNTOS
Menor de \$400/m ²		3	
Entre \$400 y \$1600/m ²		2	
Más de \$1600/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
	Extintores portátiles (EXT)	1	2
	Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4
	Columna de hidrantes exteriores (CHE)	2	4
	Detección automática (DET)	0	4
	Rociadores automáticos (ROC)	5	8
	Extinción agentes gaseosos (IFE)	2	4
SUBTOTAL (Y) Sumatoria de los ítems			
	$P = \frac{5X}{129} + \frac{5Y}{26} + 1(BCI)$		
RESULTADO FINAL			
	Coloque el número 1 si tiene o no Brigada Contra Incendios	SI	NO

Fuente: Instituto de Seguridad Integral MAPFRE (1998)

Para complementar la evaluación de resultados aplicando el método Meseri es necesario tener en conocimientos la tabla 11 y tabla 12.

Tabla 11
Evaluación taxativa del riesgo de incendios (método Meseri)

PARA EVALUACIÓN TAXATIVA	
ACEPTABILIDAD	VALOR DE P
Riesgo aceptable	$P > 5$
Riesgo no aceptable	$P \leq 5$

Fuente: Instituto de Seguridad Integral MAPFRE (1998)

Tabla 12
Evaluación del riesgo de incendio

EVALUACIÓN RIESGO DE INCENDIO		
NIVEL DE RIESGO	SIGNIFICADO	RIESGO OBTENIDO
Trivial riesgo muy leve	No requiere de acción específica	P= 8.1 a 10
Aceptable riesgo leve	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.	P= 6.1 a 8
Moderado riesgo medio	Es necesario controlar el riesgo en el mínimo tiempo posible (Requiere de Plan y Brigadas de Emergencia).	P= 4.1 a 6
Importante riesgo grave	No se debe comenzar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo, puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Es necesario controlar el riesgo en el mínimo tiempo posible (Requiere de Plan y Brigadas de Emergencia).	P= 2.1 a 4
Intolerable riesgo muy grave	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo, si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo. No se puede tolerar el riesgo de incendio. Conviene tomar medidas preventivas lo más pronto posible. (Requiere obligatoriamente Plan de Emergencia).	P= 0 a 2

Fuente: Instituto de Seguridad Integral MAPFRE (1998)

1.1.6.2. Matriz de Riesgo

El Instituto de Seguridad Calidad y Medio Ambiente (2000), señala que una matriz de riesgo “constituye una herramienta de control y de gestión para identificar actividades (procesos, productos) más importantes de una empresa, el tipo y nivel de riesgos inherentes a estas actividades y los factores exógenos y endógenos relacionados con los factores de riesgos” (pp.2-3). Para evaluar de manera integral el riesgo de una institución debe ser flexible al documentar los procesos, que son el punto de partida para efectuar un diagnóstico objetivo de la condición global de riesgo de la entidad. Todo esto se convierte en un soporte conceptual y funcional de una óptima gestión de riesgos.

Para calcular el nivel de riesgo, corresponde un análisis conjunto de la probabilidad de amenaza identificada en nuestro objeto de estudio y de la determinación de vulnerabilidades o debilidad frente de un conjunto de elementos expuestos a un peligro. A este fin se establece la utilización de la matriz del Instituto Nacional de Defensa Civil (2006), que se denomina matriz de amenaza y vulnerabilidad o de doble entrada, para valorar los riesgos de acuerdo con el porcentaje de la amenaza identificada y del análisis de vulnerabilidad.

La interrelación entre ambos porcentajes, ubicando del lado vertical el nivel estimado de amenaza y del lado horizontal la vulnerabilidad promedio, permite obtener la valoración de riesgo. La matriz se presenta en la tabla 13.

Tabla 13
Estimación de riesgo matriz de amenaza y vulnerabilidad

Amenaza Muy Alta	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto	Riesgo Muy Alto
Amenaza Alta	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Muy Alto
Amenaza Media	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Amenaza Baja	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto
	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Muy Alta
<p> <input type="checkbox"/> Riesgo Bajo (< de 25%) <input type="checkbox"/> Riesgo Alto (51% al 75%) </p> <p> <input type="checkbox"/> Riesgo Medio (26% al 50%) <input type="checkbox"/> Riesgo Muy Alto (76% al 100%) </p>				

Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil (2006)

Para la consolidación de los riesgo de accidentes mayores presentes en el lugar donde se recaba la información se establece la matriz de identificación de riesgos, propuesta por el Ministerio de Relaciones Laborales (2010), que comprende una inspección detallada de los factores de riesgo. Los factores que abarca esta matriz incluye a los físicos, mecánicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales y accidentes mayores. Al ser los accidentes mayores la variable de la investigación en la tabla 14, se obvian los factores que no se utilizan. Para llenar la matriz es necesario dividir la institución por áreas o departamentos, definir procesos relevantes para conocer las actividades, e identificar los factores de riesgo que podrían ocasionar un accidente mayor.

Tabla 14
Matriz de identificación de riesgos

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS										
Empresa/Institución										
Locación:										
Fecha (día, mes, año):										
Evalúador:										
Código documento:										
Información General				Factores de Riesgo de Accidentes Mayores (Incendio, explosión, escape o derrame de sustancias)						
Área/Departamento	Proceso Analizado	Actividades/Tareas del Proceso	Trabajadores Total	Manejo de inflamables y explosivos	Recipientes o elementos a presión	Sistemas eléctricos defectuosos	Presencia de puntos de ignición	Alta carga combustible	Transporte y almacenamiento de químicos y material radiactivo	Ubicación en zonas con riesgo de desastres
Área 1										
Área 2										
Área 3										
Cualificación		Estimación del Riesgo		Riesgo Bajo		RB				
				Riesgo Medio		RM				
				Riesgo Alto		RA				
				Riesgo Muy Alto		RMA				

Fuente: Ministerio de Relaciones Laborales (2010)

1.1.7. Plan de emergencia y contingencia

Una emergencia es un evento de peligro o desastre que requiere una acción inmediata y eficaz a través de las entidades locales (Lavell, 2010). Este concepto asocia si la reacción humana tiene lugar para contrarrestar las consecuencias de dicho suceso, si se da lugar a una situación de riesgo o desastre. La presencia de un escenario de emergencia en instalaciones podría originar consecuencias graves o catastróficas si previamente no se ha previsto tal evento y se han diseñado medidas de prevención tendentes a evitar la aparición de siniestros y medidas de protección complementarias encaminadas a minimizar las consecuencias humanas y materiales que pudieran provocar. El documento que recopila estas medidas se denomina plan de emergencia.

El plan de emergencia es la “organización y planificación humana para la utilización óptima de los medios previstos con la finalidad de reducir al mínimo las posibles consecuencias humanas o económicas que pudieran derivarse de la situación de emergencia” (Clemente, 2018, p.6). Además, persigue optimizar los recursos disponibles, por lo que implica dotar las instalaciones de medios materiales y técnicos en función de las características y giro económico de las instalaciones.

La Secretaria de Gobernación (2003), identifica los siguientes objetivos en la redacción de un plan de emergencia:

- Conocer las instalaciones identificando y evaluando los posibles riesgos, así como los medios de protección disponibles.
- Asegurar la confiabilidad de todos los medios de protección, evacuación y de la infraestructura general.
- Proyectar el origen de las emergencias para evitar o minimizar las consecuencias.
- Estudiar las acciones a tomar en caso de que una emergencia no pueda ser prevenida.
- Disponer de personas capacitadas, organizadas y comprometidas que garanticen eficiencia y eficacia en las medidas a emprender para controlar una emergencia.
- Establecer procedimientos de información de medidas preventivas en condiciones normales de nuestras actividades diarias y de cómo se debe actuar ante una emergencia.

En la elaboración, organización y ejecución del plan de emergencia es necesario tener claro el plan de contingencia, conceptos interrelacionados y que en conjunto forman una estructura de planeación y respuesta ante eventos adversos.

El plan de contingencia es un “elemento del plan de emergencia que contiene los procedimientos específicos previamente establecidos de actuación para la pronta respuesta en caso de presentarse una situación de emergencia” (Secretaría de Gobernación, 2003, p.2). Por tanto, incluye la coordinación y organización de las personas que han asumido la responsabilidad de atender la emergencia.

No siempre es posible evitar eventos adversos, entonces, cuando no podemos prevenir ni mitigar las consecuencias negativas causadas por un evento, lo fundamental es que podamos reaccionar de manera inmediata y oportuna con nuestros propios recursos. En este caso, estamos hablando de manejo de emergencias, al proceso de preparación donde son importantes factores como la capacitación, la organización, participación de los involucrados y la definición clara de funciones.

El Plan Institucional de Emergencias para Centros Educativos (2015), establece algunas de las actividades de preparación que deben de ejecutarse:

- Inventario de los recursos materiales, humanos y económicos disponibles en la institución.
- Planificación y ejecución de capacitaciones en la atención de emergencias.
- Implementar el plan de emergencias de la institución.
- Definir y socializar el mapa de riesgos - recursos.
- Señalizar los puntos de encuentro, rutas de evacuación y áreas de almacenamiento de los recursos para atender la emergencia.
- Conformación de brigadas de emergencia.
- Realizar simulacros periódicamente.

Motivos por los cuales el plan de emergencia permite que se administre de una forma eficaz los recursos humanos y materiales para la atención de una emergencia, estos recursos son el resultado de un análisis de riesgos a los que se está expuesto y con ello detectar las necesidades inherentes al tipo de emergencia y a las características de la población.

1.2. Antecedentes

El tema de accidentes mayores ha sido estudiado ampliamente. Cinco de los estudios ejecutados, se han tomado como antecedentes de esta investigación. Ellos se especifican a continuación:

Sánchez (2014), es su investigación titulada “Los riesgos de accidentes mayores y las condiciones de seguridad en la comunidad universitaria de la Universidad Técnica de Ambato Campus Huachi”, estableció las acciones preventivas en caso de presentarse accidentes mayores ya sea de tipo natural o antrópico. En este estudio el autor, inició con un análisis de las condiciones de seguridad usando el sistema de auditoria de riesgos del trabajo, para luego proceder con el riesgo por accidente mayor con la matriz de desastres naturales. Para finalizar con el análisis de incendio utilizando el método Meseri. Apoyado en dos modalidades como: la bibliográfica y la de campo, además de la investigación exploratoria, descriptiva y correlacionada, con las que se obtuvo información de interés investigativo. También se aplicó la entrevista, dirigida a las autoridades universitarias.

Se obtiene como resultados de la entrevista que la Universidad Técnica de Ambato no cuenta con un manual de procedimientos para tomar precauciones en el caso de presentarse una eventualidad por riesgos de accidentes mayores. En relación al sistema de auditoria de riesgos del trabajo presenta una valoración de incumplimiento con las disposiciones técnico-legales del IESS. En aplicación del método Meseri presenta un nivel de riesgo moderado por lo que es necesario controlar el riesgo en el mínimo tiempo posible, acompañado de un nivel de carga térmica considerado como daño alto y requiriendo la implementación de un plan de emergencias.

Bustos (2015), en su investigación titulada “Evaluación de accidentes mayores y su incidencia en el riesgo de incendios en la empresa Globalparts S.A de Ambato”, identificó las condiciones actuales que tiene en materia de seguridad frente a riesgos de accidentes mayores. Para realizar este estudio el autor, utilizó fichas de reunión de datos para deducir la carga térmica combustible, el método Meseri para evidenciar la falta de preparación de las instalaciones ante un incendio, matrices para determinar el nivel de riesgo natural existe en la empresa. Con la utilización de dos modelos importantes como: bibliográfico documental y de campo, sumada la investigación exploratoria y descriptiva. Además, de la aplicación de la encuesta como técnica de recolección de datos, dirigida al personal operativo y administrativo de la empresa.

Sobre esta base, se obtuvieron resultados muy puntualizados en la aplicación del método Meseri, con un efecto de riesgo global de incendio para la empresa valorado importante, que indica que es necesario controlar el riesgo en el menor tiempo posible. El cálculo de la carga térmica, identifica un nivel alto para toda la empresa. Como resultados de la aplicación de la matriz de estimación de riesgos por desastres naturales se observa un nivel bajo. Además, la interpretación de resultados propios de la encuesta da a conocer que la empresa no ha identificado los riesgos productos de un accidente mayor en la instalación, por lo que es necesario la implantación de una cultura preventiva, conformación de brigadas (contra incendios, primeros auxilios, evacuación) y el plan de emergencia.

Calero (2015), en su investigación titulada “Diseño de un sistema de prevención de accidentes mayores, dirigido a un centro de trabajo: edificio Plaza Doral”, definió acciones estratégicas administrativas y operativas para sistematizar la prevención de accidentes mayores que generan emergencias, en el principal centro de negocios de la CNT-EP, edificio Plaza Doral. Para efectuar este estudio la autora, utilizó un sistema de diagnóstico basado en el modelo “Total Health and Safety Management”, que tiene la forma de una lista de verificación; además de dos modalidades importantes como: la bibliográfica y la de campo, con una investigación tipo exploratoria y descriptiva, obteniendo el diseño del sistema de prevención. Utilizó la encuesta como instrumento de recolección de datos.

Como resultados de la investigación utilizando el modelo Total Health and Safety Management, en aspectos de gestión y cultura de seguridad que son las causas potenciales de los accidentes mayores, se obtuvo para los criterios técnicos 80%, de gestión 94% y de cultura 92%, porcentajes altos que evidenciaron la inexistencia de la aplicación de un sistema de prevención. Para la identificación de peligros y evaluación de riesgos de accidentes mayores se obtuvo una valoración importante. Resultado de la aplicación del método Gretener para evaluación de incendios se obtuvo una valoración aceptable. En base al análisis de las encuestas se estableció la necesidad de que la empresa diseñe el sistema de prevención de accidentes mayores, enmarcado en una cultura preventiva.

Ávila et al. (2016), en su artículo titulado “Gestión de riesgo de desastres en el caribe colombiano desde la óptica de organismos de socorro y administraciones locales: El caso del sur del atlántico”, analizó la forma como se aplica la política de gestión de riesgo en

el ámbito territorial en el caribe colombiano, en los municipios de Repelón, Manatí, Candelaria, Campo de la Cruz, Suan y Santa Lucía, por ser regiones con alta probabilidad de desastres asociados con riesgos naturales y antrópicos. Para la realización de este estudio los autores estructuraron un marco de análisis con procedimientos derivados de la investigación acción participativa. Complementado con el uso de técnicas como la revisión de documentos y evidencias, el desarrollo de entrevistas con grupos y el registro de campo.

Se obtuvo como resultado el identificar un panorama general del estado de los procesos en los diferentes municipios, con un reducido nivel de apropiación de la política como herramienta de planeación territorial y desarrollo comunitario por parte de la institucionalidad, baja participación de organismos municipales y escasa integración de la comunidad, con relevancia de los procesos sociales. Resaltando la importancia de enfocar la política pública en fortalecer la gestión de riesgos en connotación proactiva, en busca de generar conocimientos y prevenir desastres.

Pino (2017), en su artículo titulado “Propuesta de un plan de emergencia para prevenir y mitigar los riesgos de origen natural y antrópico en las instalaciones de fundición Bonilla, ubicada en la ciudad de Ibarra”, identificó la presencia de riesgos naturales y antrópicos causantes de daños a las personas, bienes, proceso y actividades de producción. Para este estudio el autor partió de la identificación de amenazas y vulnerabilidad mediante el uso del método de evaluación de riesgos por colores y la metodología Meseri, al igual, se aplicó el método William Fine para la evaluación de riesgos mecánicos y la matriz de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgo (IPER). Sumado la aplicación de dos modelos importantes como: la modalidad bibliográfica y de campo, adicional la investigación exploratoria y descriptiva.

El resultado de la evaluación al aplicar el método de colores determinó como amenazas principales a los movimientos sísmicos e incendios. Estableció un nivel de riesgo alto, con una probabilidad elevada de ocurrencia. El cálculo de riesgo de incendio con el método Meseri, obtuvo una calificación de intolerable, que indica que es necesario detener las actividades y controlar el riesgo lo antes posible. Mediante William Fine la evaluación de riesgos mecánicos determinó una mayor gravedad en las áreas de fundición y metalmecánica. El resultado final fue la elaboración de un plan de emergencia, el cual contemple acciones de prevención y control de amenazas.

1.3. Marco Legal

La presente investigación se sustenta en una estructura legal contemplada en: La Constitución de la República del Ecuador (2008), Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo (2004), Código del Trabajo (2012), Ley de Prevención de Riesgos Laborales (2003), Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo - Decreto 2393 (1986).

La Constitución de la República del Ecuador (2008), en la Sección Tercera, formas de trabajo y su retribución, Art. 326, numeral 5. Manifiesta el derecho de los individuos a laborar en instalaciones garantistas del bienestar personal.

En la misma ley, en la Sección Novena, gestión del riesgo, Art. 389. Manifiesta que el estado a través de sus diferentes instituciones gubernamentales, será el encargado de la asistencia a la población en caso de desastres de origen natural o antrópico.

En la misma sección en el Art. 390. Indica los niveles de descentralización territorial, en los casos donde los eventos adversos no puedan ser mitigados, los organismos superiores tienen la obligación de intervenir y gestionar la solución a sus problemas.

El Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo Decisión (2004), en el Capítulo III, Gestión de la seguridad y salud en los centros de trabajo – obligaciones de los empleadores, Art. 16. Establece la responsabilidad de los empleadores en la correcta gestión de riesgos en respuesta a incendios, accidentes mayores, desastres.

Del Reglamento del Instructivo Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo Resolución 97 (2008), en el Capítulo I, Gestión de la seguridad y salud en el Trabajo, Art. 1. Manifiesta la responsabilidad en la implementación de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, recalcando el proceso operativo con aspectos claves como planes de emergencia, planes de prevención y control de accidentes mayores y control de incendios y explosiones.

Código del Trabajo (2016), en el Capítulo V, de la prevención de los riesgos, de las medidas de seguridad e higiene, de los puestos de auxilio, y de la disminución de la capacidad para el trabajo, Art. 410. Indica las obligaciones de empleadores y empleados respecto a la prevención de riesgos, seguridad e higiene.

Ley de Prevención de Riesgos Laborales (2003), Art. 20. Medidas de emergencia. Exhorta en analizar las situaciones de emergencia para adoptar medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores.

Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo – Decreto Ejecutivo 2393 (1986), en el título V, Protección Colectiva, Capítulo I. Determina generalidades en la prevención de incendios, destacando puntos importantes como la estructura de los locales, la distribución interior de los mismos, los pasillos, corredores, puertas y ventanas, entre otros.

En el mismo título, Capítulo III. Manifiesta los equipos contra incendios que se deben implementar dentro y fuera de las instalaciones. También los tipos de fuegos y los extintores característicos para hacer frente a cada uno de ellos.

Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios (2016), en el Capítulo I, Art. 1. Manifiesta la obligatoriedad de aplicación de la normativa contra incendios en todo el territorio nacional.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1. Tipo de estudio

La investigación que se desarrolló fue de tipo cuantitativa. Con ella se permitió examinar los datos específicamente de forma numérica, mediante la aplicación de procedimientos estadísticos. Según su alcance fue una investigación descriptiva. La que sirvió para especificar características de cómo son y se manifiestan los accidentes mayores a los que está expuesta la comunidad institucional de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas. Se aplicó un diseño no experimental, al estudiar la variable accidentes mayores, sin manipularla, sin control directo, ni influir en ella.

2.2. Método

Para llevar a cabo esta investigación, se empleó el método deductivo. El desarrollo se realizó partiendo desde la variable macro que es accidentes mayores, posteriormente se analizó de forma estadística la información obtenida de las matrices de estimación de riesgo, método Meseri y aplicación del cuestionario con diez preguntas; finalmente con estos resultados se determinó conclusiones sobre la gestión de riesgos por accidentes mayores en la Facultad de Ciencias Agropecuarias.

2.3. Definición conceptual y operacionalización de la variable

La variable estudiada en la presente investigación ha sido: accidentes mayores. Su operacionalización se muestra en la tabla 15.

Tabla 15
Operacionalización de la variable Accidentes Mayores

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
Accidentes mayores	Suceso fortuito e incontrolado, capaz de producir daños. Cuando la situación generada se puede calificar como de riesgo grave, catástrofe o calamidad pública, inmediata o diferida para las personas, el medio ambiente y los bienes, se la denomina accidente mayor. (Casal, Montiel, Planas, & Vílchez, 1999)	Aplicación de matriz de estimación de riesgos y del método Meseri. Además del diseño, validación y aplicación de un cuestionario formado por 10 ítems.	<p>Desastres naturales</p> <p>Incendios</p> <p>Cumplimiento técnico</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Nivel de amenaza - Nivel de vulnerabilidades - Nivel de riesgo - Nivel de riesgo de incendio - Ponderación del riesgo de incendio - Existencia de plan de emergencias - Identificación riesgos de afectación - Existencia y condiciones equipos de seguridad - Preparación en caso de emergencia - Existencia y condiciones de brigadas de emergencia - Existencia de rutas de evacuación - Conocimientos en respuesta frente a eventos adversos - Conocimientos en primeros auxilios - Conocimiento manejo de extintores - Procedimiento de evacuación de instalaciones

Fuente: Elaboración propia

2.4. Técnicas e instrumentos

Para dar cumplimiento al primer objetivo específico planteado en la investigación, se empleó matrices de estimación de riesgo, para identificar las amenazas a la que está expuesta la institución, realizar el análisis de vulnerabilidad y posterior evaluación conjunta, calcular el riesgo. Así obtener una estimación de la probabilidad de pérdidas y daños esperados ante la ocurrencia de un fenómeno de origen natural. Como instrumento se utilizó matrices de nivel de amenaza, niveles de vulnerabilidad (ambiental, física, económica, social, educativa, cultural, política y científica), nivel de riesgo; diseñadas por el Instituto Nacional de Defensa Civil (2006) y el Ministerio de Relaciones Laborales (2010).

De la misma manera, para lograr el segundo objetivo se empleó el Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio, orientado a evaluar el riesgo de incendio en edificaciones de uso general. Se tomó como instrumento al método Meseri para estimar el nivel y ponderación de riesgo de incendio, diseñado por el Instituto de Seguridad Integral MAPFRE (1998).

Con la finalidad de dar cumplimiento al tercer objetivo específico trazado, se diseñó y aplicó un cuestionario a través de la técnica de la encuesta, dirigida a las autoridades de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas. Cuestionario conformado por diez preguntas cerradas dicotómicas. Para la elaboración del cuestionario se tomó como referencia el estudio realizado por Bustos (2015), el cual identificó los riesgos productos de un accidente mayor al plantear preguntas sobre el conocimiento de las condiciones de seguridad y cultura preventiva. Su confiabilidad se determinó calculando el coeficiente de Alfa de Cronbach. En el cálculo se obtuvo un valor de 0.855 demostrando alta fiabilidad al ser el valor cercano a 1, el resultado arrojado se resume en la tabla 16.

Tabla 16
Coeficiente de confiabilidad general de encuesta aplicada

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	No. de elementos
0,855	10

Fuente: Análisis programa SPSS versión 25

2.5. Población y muestra

Para la comunidad universitaria de la Facultad de Ciencias Agropecuarias las condiciones de la ejecución de sus actividades según el sitio son idénticas, es decir se desenvuelven en el mismo ambiente y bajo los mismos escenarios, siendo en este caso particular un estudio considerando el sitio de trabajo. Motivo por el cual, en esta investigación, para aplicar el cuestionario se estableció una población de 20 personas como: decano, directores de carreras, coordinadores de programas y responsables de laboratorios; que ayudaron a conocer la situación actual respecto a las condiciones de seguridad y procedimientos existentes de presentarse algún evento adverso. Al ser esta una población pequeña se trabajó con toda ella, por lo que no se calculó muestra. En la tabla 17, se detalla esta información.

Tabla 17
Detalle población y muestra

DETALLE	CANTIDAD	PORCENTAJES (%)
Decano	1	5
Directores de carreras	3	15
Administrador del campus	1	5
Coordinadores de programas	6	30
Responsables de laboratorios	6	30
Departamentos de vinculación y seguimiento	3	15
TOTAL	20	100

Fuente: Elaboración propia

2.6. Análisis de datos

Los datos obtenidos al aplicar el cuestionario fueron tabulados y procesados a través de los programas SPSS y Excel, aplicando estadística descriptiva. Se determinó frecuencias y porcentajes de los valores alcanzados para disponer de la certeza del problema existente. La representación de los datos se realizó a través de tablas y la comparación de los resultados en gráficos.

Sumado al análisis de los instrumentos del nivel de amenaza y vulnerabilidad para la estimación de riesgo por desastres naturales; el método Meseri para evaluar el riesgo de incendio. Resultados que interactuaron para comprobar el problema y el cumplimiento del objetivo de esta investigación.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Resultado del nivel de riesgo por desastre natural

Para el análisis de fenómenos de origen natural se empleó matrices de estimación de riesgos (Anexo 1), en las que se considera el nivel de amenaza cuyo resultado se presenta en la tabla 18, niveles de vulnerabilidad en la tabla 19 y figura 2, cálculo del nivel de riesgo evidenciado en la tabla 20 y figura 3.

Tabla 18
Resultado cálculo del nivel de amenaza

	VALOR (%)
AMENAZA (Baja)	24

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19
Resultado cálculo del nivel de vulnerabilidad

TIPOS DE VULNERABILIDAD	VALOR (%)
Ambiental y ecológica	25
Física	29
Económica	39
Social	31
Educativa	85
Cultural e ideológica	63
Política e institucional	30
Científica y tecnológica	98
TOTAL	400
PROMEDIO (Vulnerabilidad Media)	50

Fuente: Elaboración propia

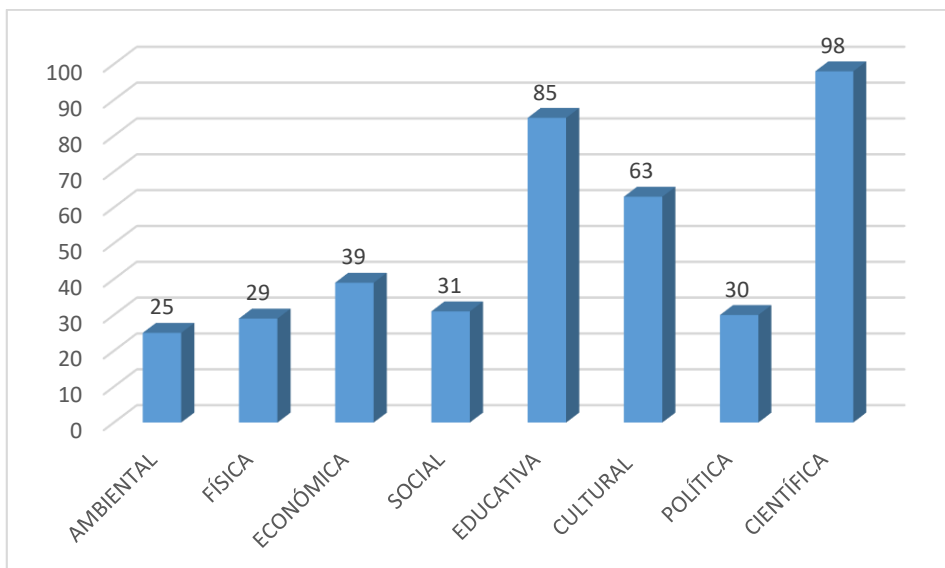


Figura 2. Comparativa de tipos de vulnerabilidades
Fuente: Elaboración propia

Tabla 20
Resultado cálculo del nivel de riesgo

AMENAZA (A)	VULNERABILIDAD (V)	RIESGO R = (A x V) / 100
24	50	12

Fuente: Elaboración propia

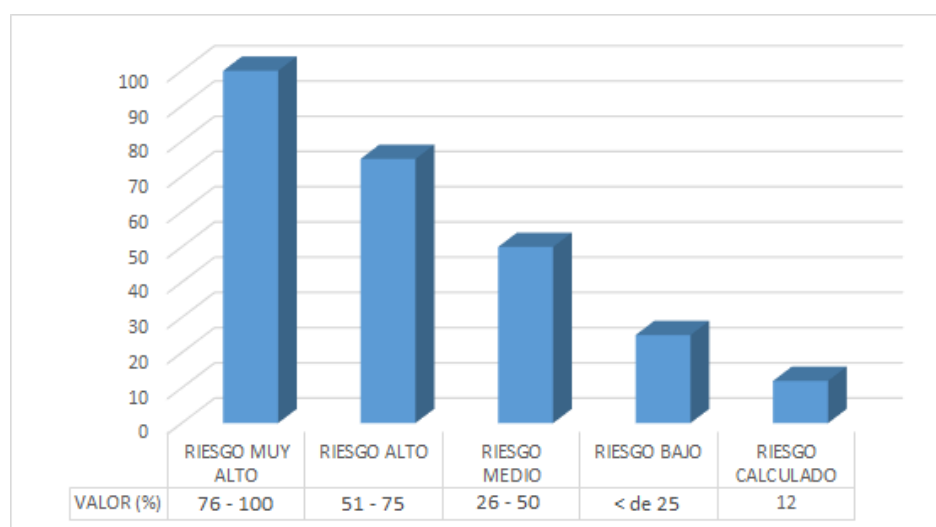


Figura 3. Comparativa del nivel de riesgo obtenido
Fuente: Elaboración propia

Resultado de la interrelación entre el nivel de probabilidad de ocurrencia de la amenaza identificada en la tabla 18 y del análisis de vulnerabilidad promedio, determinado en la tabla 19 y figura 2, se obtiene el nivel de riesgo por desastre natural con una estimación del 12% como se muestra en la tabla 20. Resultado que se comprueba con la utilización del criterio descriptivo o uso de la matriz de amenaza y vulnerabilidad mostrada en la tabla 13, donde la combinación de amenaza baja por vulnerabilidad media resulta riesgo bajo.

Con ayuda de la figura 3, se establece que el nivel de riesgo calculado es menor a 25% y le corresponde una valoración de riesgo bajo, cuya principal acción es la toma de medidas preventivas.

3.2. Resultado de la evaluación del riesgo de incendio por el Método Meseri

Para evaluar el riesgo de incendio en cada uno de los emplazamientos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias se aplicó el método Meseri (Anexo 2), el cual relaciona las características propias de las instalaciones y los medios de protección, de cara a obtener una ponderación del riesgo, cuyos resultados se evidencian en la tabla 21 y a nivel comparativo entre las diferentes edificaciones se presenta la figura 4.

Tabla 21
Resultado riesgo de incendio método Meseri

EMPLAZAMIENTO	P (RIESGO DE INCENDIO)	NIVEL DE RIESGO
Principal (oficinas y laboratorios)	4,35	Moderado (Medio)
Auditorio y salas de computo	4,21	Moderado (Medio)
Postgrado	4,17	Moderado (Medio)
Aulas	4,38	Moderado (Medio)
Residencia universitaria	4,21	Moderado (Medio)
Otros emplazamientos (programas)	4,25	Moderado (Medio)

Fuente: Elaboración propia

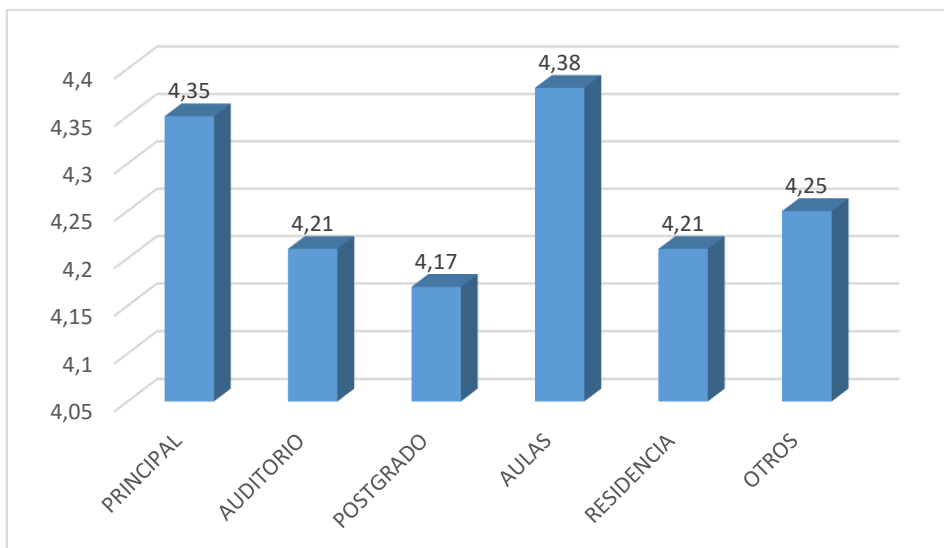


Figura 4. Comparativa nivel de riesgo de incendio emplazamientos de la facultad
Fuente: Elaboración propia

Resultado de la aplicación del método Meseri en cada uno de los emplazamientos de la facultad se obtiene una estimación de riesgo global catalogado como moderado, por lo que es necesario controlar el riesgo en el menor tiempo posible requiriendo la implantación del plan de emergencia y conformación de brigadas.

Es necesario especificar que para complementar la aplicación del método Meseri en la sección de factores internos en procesos, revestimiento, materiales se hace imprescindible el cálculo de la carga térmica, que identifica los materiales combustibles que forman parte de la construcción. Para lo cual se considera la normativa NTP 036 – 037 (Anexo 4) y los resultados arrojados de los diferentes emplazamientos se muestran en el Anexo 3 y el cuadro resumen en la tabla 22.

Tabla 22
Resultados de carga térmica

EMPLAZAMIENTO	CARGA TÉRMICA
	Qs (Mcal/m ²)
Principal (oficinas y laboratorios)	12,42
Auditorio y salas de computo	35,59
Postgrado	19,82
Aulas	36,31
Residencia universitaria	40,36

Fuente: Elaboración propia

Una vez determinado el nivel de riesgo por desastres naturales y nivel de riesgo de incendio, se consolidan los datos obtenidos en la matriz de identificación de riesgos, cuyos resultados se muestran en la tabla 23, e indican una valoración de riesgo bajo para el factor por desastre natural y riesgo medio (moderado) para los factores relacionados con la evaluación de incendios en los diferentes área o emplazamientos de la facultad.

Tabla 23
Resultados en la matriz de identificación de riesgos

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS									
Empresa/Institución	Facultad de Ciencias Agropecuarias UTELVT								
Locación:	Estación Experimental Mutile – San Mateo								
Fecha (día, mes, año):	17-Diciembre-2019								
Evaluador:	Javier Altafuya Ruiz								
Código documento:	001								
Información General		Factores de Riesgo de Accidentes Mayores (Incendio, explosión, escape o derrame de sustancias)							
Área/Departamento	Proceso Analizado	Personas Total No.	Manejo de inflamables y explosivos	Recipientes o elementos a presión	Sistemas eléctricos defectuosos	Presencia de puntos de ignición (Incendio)	Alta carga combustible (Incendio)	Transporte y almacenamiento de químicos y material radiactivo	Ubicación en zonas con riesgo de desastres (Sismo)
Principal	Oficinas administrativas y laboratorios de microscopía, dendrología, suelos.	24					RM		RB
Auditorio	Auditorio y laboratorio de cómputo, estadística.	1					RM		RB
Postgrado	Oficinas de revisión tesis, aulas y biblioteca.	4					RM		RB
Aulas	Salones de enseñanza (Docentes y alumnos).	1127				RM	RM		RB
Residencia	Habitaciones estudiantes.	8				RM	RM		RB
Otros	Programas de leche, carne, porcino y viveros.	6				RM	RM		RB
Cualificación	Estimación del Riesgo		Riesgo Bajo	RB					
			Riesgo Medio	RM					
			Riesgo Alto	RA					
			Riesgo Muy Alto	RMA					

Fuente: Elaboración propia

3.3. Nivel de preparación frente a un accidente mayor por parte de la comunidad institucional de la Facultad de Ciencias Agropecuarias

La encuesta (Anexo 5) se la realizó al decano, los directores de carrera, el administrador del campus, los encargados de programas y laboratorios de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, orientada a conocer la situación actual en relación a las condiciones de seguridad y nivel de preparación frente a un accidente mayor. A continuación, se describen los resultados obtenidos.

De lo datos analizados la mayoría de las personas encuestadas manifiestan que la facultad no cuenta con un plan de emergencias en donde se definan las acciones a efectuarse en caso de presentarse un accidente mayor, solo una minoría expresa lo contrario, tal como se muestra en la figura 5. Lo que evidencia que es necesario implementar políticas de gestión de riesgos que ayudarán a la preparación de la comunidad universitaria en la reducción de vulnerabilidades, respuesta inmediata y recuperación oportuna.

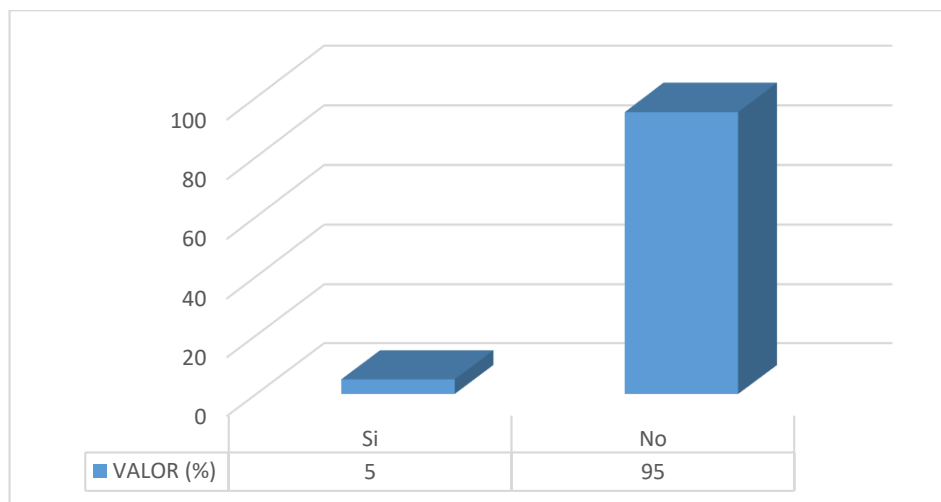


Figura 5. Existencia de plan de emergencia en la Facultad de Agropecuaria
Fuente: Elaboración propia

Con relación a la identificación de los riesgos a lo que está expuesta la comunidad universitaria, se aprecia como predominante que la facultad no ha identificado los riesgos que puedan existir y en menor grado las personas que creen lo contrario, como lo demuestra la figura 6. En este sentido es necesario partir con una cultura preventiva que tenga como objetivos la capacitación, socialización y mejora de instalaciones a fin de evitar pérdidas humanas y económicas.

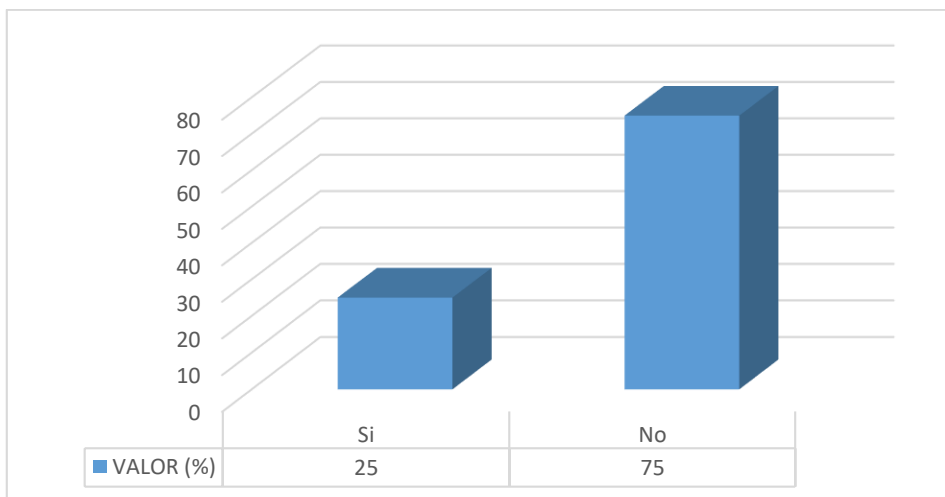


Figura 6. Identificación de riesgos por accidentes mayores
Fuente: Elaboración propia

La totalidad de los encuestados coinciden en que las instalaciones de la facultad no cuentan con ningún tipo de equipo de seguridad como botiquín de primeros auxilios, extintores, gabinetes contraincendios, señaléticas. Esto contribuye al aumento de la vulnerabilidad de la comunidad universitaria al no permitir el establecimiento de acciones oportunas en caso de emergencias que pondrían en riesgo la integridad de las personas e infraestructura.

La figura 7, muestra datos importantes acerca de la percepción que tienen los encuestados sobre la preparación de la facultad, reflejando resultados negativos debido a que la mayoría considera que la facultad no está preparada para enfrentar una emergencia provocada por un accidente mayor, frente a la minoría que está de acuerdo con la percepción positiva.

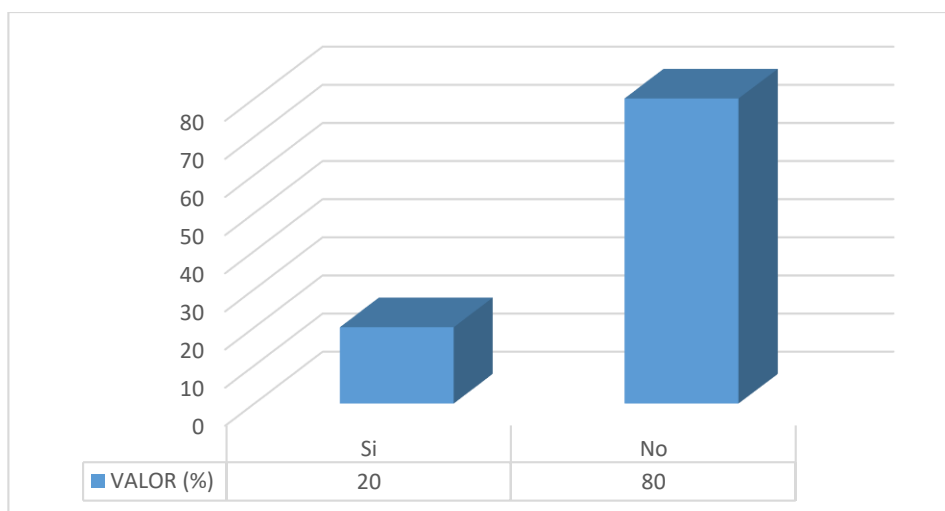


Figura 7. Preparación en caso de emergencia
Fuente: Elaboración propia

Según datos obtenidos en la figura 8, gran parte de las personas encuestadas determinan que en la facultad no existe ninguna brigada de primera atención frente a eventos adversos, consideración que aumenta la vulnerabilidad ya que estos grupos permiten coordinar acciones de respuesta inmediata y mantener una visión clara de la intervención en caso de presentarse una emergencia. Pero también se observa que un pequeño porcentaje considera que si existen conformadas brigadas.

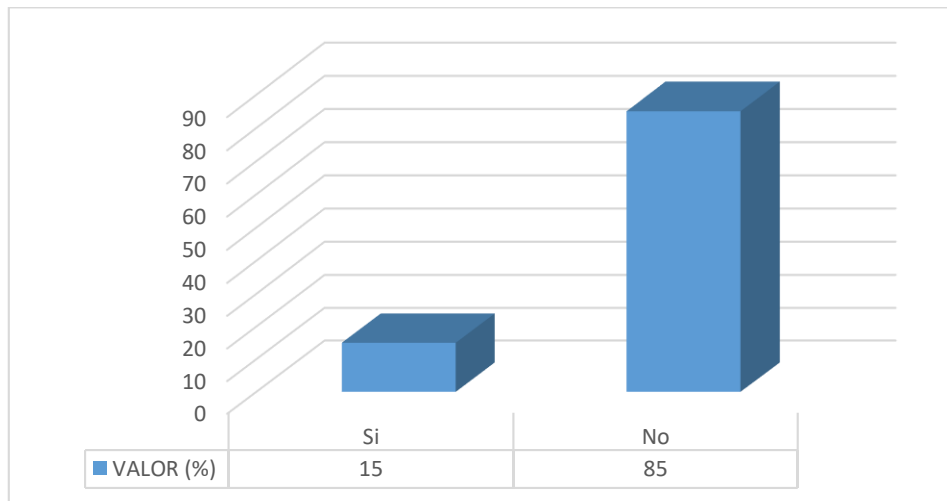


Figura 8. Existencia de brigadas de emergencia
Fuente: Elaboración propia

La percepción de los encuestados en la figura 9, respecto a lugares seguros, determinó que la mayoría manifiesta no conocer las rutas de evacuación y puntos de encuentro en caso de una emergencia, un porcentaje menor sabe la ubicación de estos puntos. Lo que hace necesario la socialización y correcta señalización para que la comunidad universitaria este consiente de los lugares donde dirigirse en caso de una eventualidad.

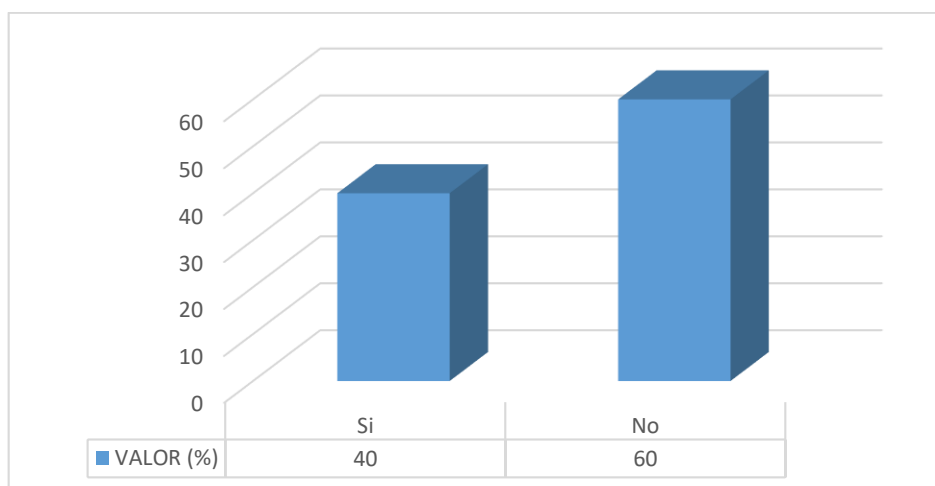


Figura 9. Existencia de rutas de evacuación y puntos de encuentro
Fuente: Elaboración propia

Un gran porcentaje de encuestados manifiesta que la facultad no ha realizado ningún tipo de simulacro como se evidencia en la figura 10, es decir la gran mayoría desconoce haber practicado acciones de respuesta en caso de emergencias o de hipotéticas eventualidades por accidentes mayores.

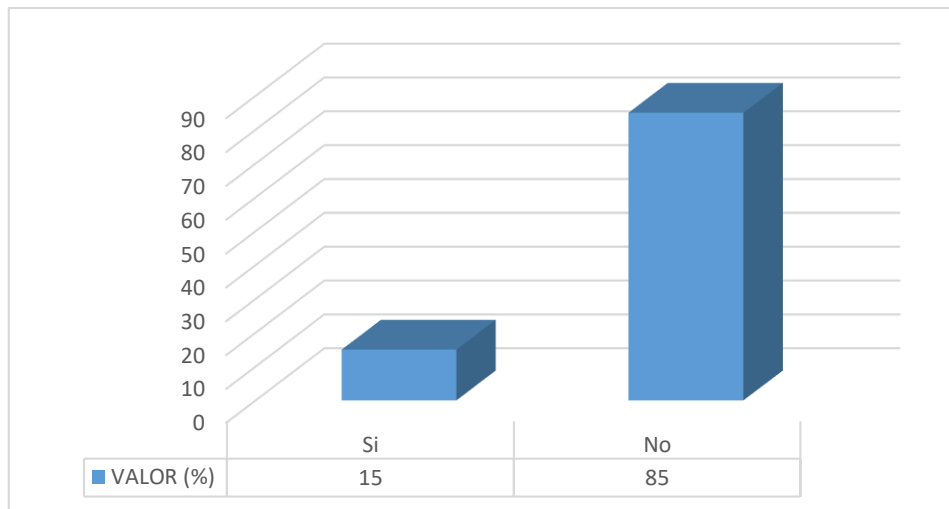


Figura 10. Ejecución de simulacros
Fuente: Elaboración propia

Del total de personas encuestadas, la figura 11, demuestra que gran parte no ha recibido capacitación alguna en primeros auxilios, que indica la falta de preparación en atención temprana ante un posible accidente. Mientras los correspondientes al porcentaje inferior afirman haber tenido entrenamiento en cursos particulares y charlas en entidades externas a la facultad.

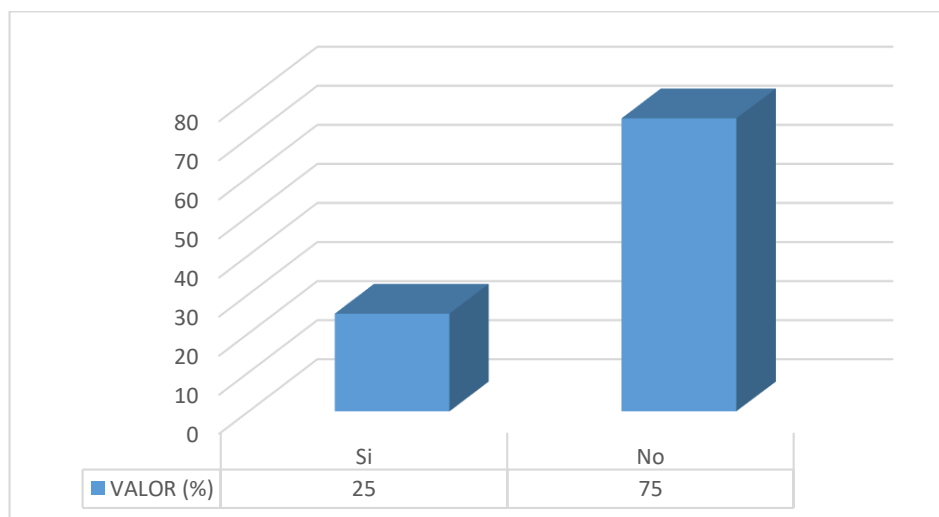


Figura 11. Capacitación en primeros auxilios
Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos del total de encuestados reflejan como la mayoría de las personas manifiesta tener conocimiento en el manejo de extintores, mientras una pequeña parte no sabe utilizar un extintor, como se aprecia en la figura 12. El hecho de conocer el manejo de un extintor es de gran utilidad, ya que permite controlar el fuego en etapas iniciales y prevenir un posible siniestro mayor.

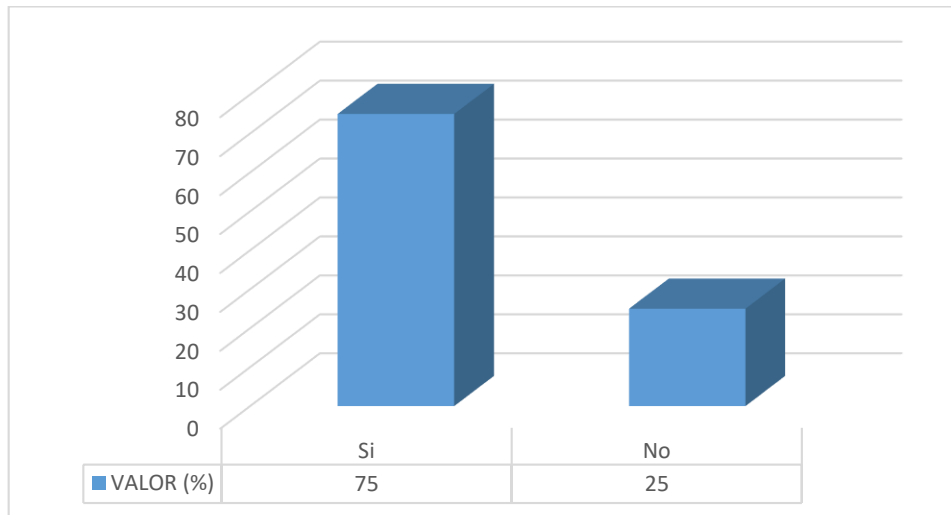


Figura 12. Manejo de extintores
Fuente: Elaboración propia

El tener conocimiento sobre las acciones a efectuar en caso de emergencias es de gran importancia ya que permite prever, responder y recuperarse de forma efectiva. La figura 13, evidencia que la menor parte de las personas encuestadas sabría que procedimientos seguir en caso de presentarse una eventualidad por accidente mayor, en cambio la mayoría manifiesta lo contrario.

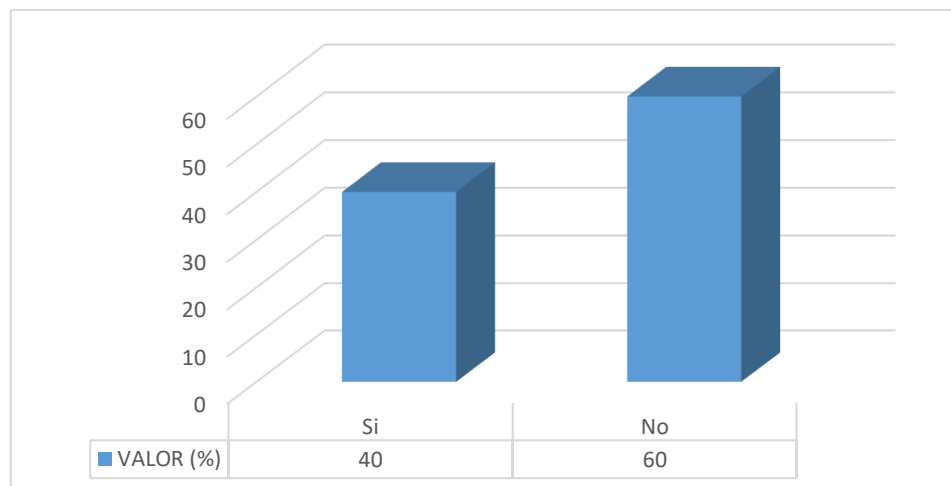


Figura 13. Procedimiento en caso de eventualidades
Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN

La presente investigación tuvo como objetivo analizar la gestión de riesgos de accidentes mayores en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, centrándose en el nivel de riesgo – amenazas - vulnerabilidades por desastres naturales, nivel de riesgo de incendios por el método Meseri y nivel de preparación. La información que contribuyó al alcance de los objetivos fue resultado del análisis de las condiciones del campus y participación de las autoridades de la Facultad, quienes aportaron desde su punto de vista respecto a estas dimensiones.

En concordancia con los estudios realizados por Sánchez (2014) y Bustos (2015), se analiza el nivel de riesgo por accidente mayor con ayuda de matrices de riesgo por desastres naturales, considerando el nivel de amenaza y los niveles de vulnerabilidad como: ambiental, física, económica, social, educativa, cultural, política institucional y científica tecnológica. Resultado de la aplicación se obtiene un nivel de riesgo por desastres naturales estimado como bajo. Obtenido de la interrelación entre una amenaza de nivel bajo y un nivel de vulnerabilidad estimado como nivel medio.

Para la valoración de la amenaza prevalece el que la facultad se encuentra asentada en terrenos planos, con poca pendiente y suelo compacto, no amenazados por peligros como actividad volcánica y maremotos. En el caso de las vulnerabilidades destacan con valores altos el parámetro educativo por criterios que confirman la falta de programas de capacitación y preparación en prevención de desastres; la variable cultural al evidenciar el escaso conocimiento de la población sobre las causas - consecuencias de los desastres y científica tecnológica por la inexistencia de trabajos de investigación sobre desastres naturales en la facultad. Valores medios y bajos presentan las variables: ambiental, física, económica, social, políticas; que consideran alternativas de condición atmosférica normal, un nivel moderado de la contaminación del agua, materiales de construcción de concreto y acero con característica sismo resistente, suficiente nivel de ingresos, con déficit en su estructura organizativa y autonomía total por ser una institución de educación superior, respectivamente.

Se puede afirmar la falta de preparación de las instalaciones de la facultad frente a un incendio al aplicar el método Meseri, al igual que quedó demostrado en el estudio realizado en la Universidad Técnica de Ambato Campus Huachi por Sánchez (2014),

donde se partió de establecer diferentes emplazamientos para un análisis más detallado de las condiciones características de los sitios, obteniendo como resultado global un nivel de riesgo de incendio moderado con una evaluación taxativa que lo identifican como un riesgo no aceptable. El hecho de obtener este nivel de riesgo, indica la necesidad de establecer las acciones correctivas lo más pronto posible, en especial las ligadas a los medios de protección y control contraincendios. Conjuntamente acompañar estas medidas con el diseño del plan de emergencia y conformación de brigadas. A diferencia de lo alcanzado por Calero (2015), quien en su estudio plantea la aplicación del método Gretenner para la evaluación de incendios, con una valoración del nivel de riesgo aceptable.

Es destacable considerar que para un efectivo análisis del método Meseri es necesario establecer el cálculo de carga térmica; coincidiendo con el estudio realizado en la empresa Globalparts S.A. por Bustos (2015), resultados que identifican los materiales con características combustibles que forman parte de los emplazamientos. Este hecho constituye uno de los factores claves en la obtención de valores enmarcados en la realidad.

Para la etapa de diagnóstico del sistema de prevención de accidentes mayores en el estudio efectuado en el centro de negocios de la CNT-EP, Edificio Plaza Doral por Calero (2015), plantea aspectos que influyen en la gestión y cultura de seguridad mediante la valoración de criterios técnicos, de gestión y cultura; modelo que difiere del planteado por Bustos (2015), en el que se identifican las condiciones actuales en materia de seguridad mediante la aplicación de un cuestionario de 10 preguntas, mismo que fue tomado como referencia para el desarrollo de esta investigación. Pero en ambos se comprueba la inexistencia de sistemas preventivos, de protección y atención según las prioridades determinadas.

Se resalta la falta de un plan de emergencia, donde se describan las acciones a efectuarse en caso de presentarse un accidente mayor, preparando a la comunidad universitaria en temas de respuesta inmediata y recuperación oportuna; destacando su gran importancia como en el estudio realizado por Pino (2017), donde se detalla la importancia de la implementación de un plan de emergencia al contemplar acciones preventivas, control de amenazas, funciones de las brigadas de emergencia, procedimientos de evacuación, señalética y equipos contraincendios. Además de comprobar que fortalece las

capacidades de mitigación y prevención de las personas ante la presencia de una emergencia.

Factores que conllevan a afirmar que la Facultad de Ciencias Agropecuarias no cuenta con una identificación de los principales riesgos que pueden existir en las instalaciones y a los cuales está expuesta la comunidad universitaria; coincidiendo con el estudio realizado por Bustos (2015), en el que se considera los emplazamientos con un grado de protección insuficiente ante riesgos con afectaciones mayores y endeble sistemas de prevención. Este resultado posee un gran alcance, que se refleja en la carencia permanente de equipos de seguridad (botiquín de primeros auxilios, extintores, gabinetes contraincendios, señaléticas), elementos de valor que al estar ausentes en las instalaciones contribuyen al aumento de la vulnerabilidad, al no poder establecer acciones de intervención primaria en caso de eventualidades, coincidiendo con el estudio de Sánchez (2014), en el que se identifica la falta de herramientas o recursos para combatir una emergencia en el Campus Huachi de la Universidad Técnica de Ambato, aseverando su importancia y considerando el mantenimiento periódico de los mismos para garantizar su efectivo funcionamiento.

Como condición desfavorable a la gestión preventiva se suma la inexistente conformación de las brigadas (primeros auxilios, contra incendios, evacuación y rescate), que infieren problemas de coordinación frente acciones de respuesta en caso de emergencia y aumento de la vulnerabilidad en la facultad. De esta manera se demuestra la concordancia con el estudio planteado por Calero (2015), quien además destaca la importancia de la conformación de brigadas y la estructuración de acciones preventivas antes, durante y después de un accidente mayor, definiendo funciones y responsabilidades.

A su vez otro factor que aumenta las condiciones desfavorables en las instalaciones de la facultad es la falta de señalización y socialización en rutas de evacuación y puntos de encuentro que referencia el desconocimiento de la comunidad universitaria respecto a que ruta tomar o donde dirigirse de manera segura en casos de eventualidades. Al afirmar que bajo ningún concepto instalaciones de educación pueden exentar este tipo de recurso, de manera similar a lo identificado por Pino (2017), quien en su propuesta de un plan de emergencia en las instalaciones de fundiciones Bonilla, evalúa la falta de estos elementos y plantea el uso de señalética normalizada como medio de identificación y prevención.

A estos elementos negativos se les suma la falta de realización de simulacros o simulación de evacuación, que permita generar experiencia para enfrentar una hipotética eventualidad por accidente mayor, evaluando la capacidad de respuesta de todas las personas que habitualmente asisten a la facultad al enfrentarse a una emergencia. Otro aspecto que evidencia la falta de preparación en gestión de riesgo es la ausencia del programa de capacitaciones en temas de primeros auxilios, respuesta inmediata y casos situacionales ante un posible accidente. Conocimiento que evoluciona en mitigación de riesgo y manejo de desastres en connotación proactiva de manera similar al estudio planteado por Ávila et al. (2016). Tanto el factor de simulacro y capacitación facilitan de manera activa e identitaria la gestión preventiva al identificar un panorama general de riesgos por accidentes mayores.

Se requiere de futuras investigaciones que abarquen temas de diseño de un sistema de prevención de accidentes mayores y la influencia de las acciones políticas en el fortalecimiento de la gestión preventiva, para ayudar a dar respuesta a los anteriores problemas prácticos existentes.

Ante la negativa de los factores analizados, se evidencia la falta de preparación de la facultad para enfrentar una emergencia originada por un accidente mayor. El desconocimiento de procedimientos en casos de emergencia impedirá prever, responder y recuperarse de forma positiva, siguiendo la línea de los estudios realizados por Sánchez (2014) y Bustos (2015), quienes expresan necesario la implantación de una cultura preventiva, implantación de brigadas y el diseño del plan de emergencia para fortalecer la gestión de riesgos en la institución.

En términos generales los resultados de este estudio han sido muy significativos, puede afirmarse que posee un gran valor. Se constituye en el primer estudio ejecutado en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Esmeraldas con la finalidad de analizar la gestión de riesgos de accidentes mayores. Esta investigación puede emplearse como modelo en el análisis situacional de otras instituciones de la provincia con el fin de identificar los riesgos existentes.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES

Una vez descritos y discutidos los resultados de esta investigación realizada en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Esmeraldas, para analizar la gestión de riesgos de accidentes mayores, se determinan las siguientes conclusiones:

- El nivel de riesgo por desastres naturales obtenido en la Facultad de Ciencias Agropecuarias al aplicar las matrices de estimación de riesgo indica una valoración baja, que hace necesario tomar medidas preventivas. Donde el nivel de riesgo resulta de la interrelación de una amenaza estimada en 24% y un promedio de vulnerabilidades del 50%, sobresaliendo el parámetro científico tecnológico con un valor del 98%, educativo con el 85% y cultural con un nivel de vulnerabilidad del 63%.
- El nivel de riesgo de incendio por medio del método Meseri en las instalaciones de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, determinó un nivel moderado con valores comprendidos entre 4.17 – 4.38 en cada uno de los emplazamientos analizados, e indica que es necesario controlar el riesgo en el menor tiempo posible, requiriendo plan y brigadas de emergencia; ya que taxativamente al ser los valores menores a 5 se los considera como no aceptable, por tanto se establece que la institución no está preparada para afrontar de manera adecuada la posible materialización de un incendio.
- Del análisis con el método Meseri se desprende el cálculo de carga térmica, el cual permitió identificar las áreas con mayores materiales combustibles, resultando ser la residencia universitaria, las aulas y el auditorio – sala de computo, las zonas más susceptibles en caso de presentarse un incendio.
- Resultado de las encuestas se determinó que la Facultad de Ciencias Agropecuarias no se encuentra preparada frente a una eventualidad originada por un accidente mayor por la falta del plan de emergencia, equipos de seguridad en puntos estratégicos, rutas de evacuación definidas, sumado con el desconocimiento por parte de la comunidad universitaria en procedimientos de actuación y primeros auxilios.

CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES

En consideración de los objetivos planteados, resultados obtenidos y conclusiones establecidas se determinan las siguientes recomendaciones:

- Ejecutar una revisión anual de las matrices de estimación de riesgo por desastre natural considerando amenazas y vulnerabilidades, a fin de determinar cambios y mejorar la capacidad de respuesta ante algún riesgo.
- Adoptar el plan de emergencias que se propone en el Anexo 6, referido de los resultados obtenidos con la aplicación del método Meseri, a fin de prevenir y controlar los riesgos de incendio en la Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- Realizar un análisis de riesgo de incendio cada seis meses (coincidente con las fechas de inicio de ciclo), para establecer cambios y mejoras en los niveles de carga térmica de combustible. Sumando el registro de equipos, insumos, materiales y reactivos que se utilizan en las diferentes áreas.
- Elaborar planos de riesgos, de recursos y evacuación para informar a la comunidad universitaria las zonas seguras. Al proporcionar equipos de seguridad como son los extintores, señalética, botiquines. Acompañado del diseño de un programa de capacitación en temas primordiales de seguridad y salud.
- Crear el departamento de gestión de riesgos en la Facultad de Ciencias Agropecuarias, como medio para implementar las políticas de seguridad, cumpliendo el marco legal y desarrollando procedimientos acorde a la realidad institucional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ávila, J., Vivas, O., Herrera, A., y Jiménez, M. (2016). Gestión Del Riesgo De Desastres En El Caribe Colombiano Desde La Óptica De Organismos De Socorro Y Administraciones Locales: El Caso Del Sur De Atlántico. *Luna Azul*, (42), 68–88. Retrieved from <https://doi.org/10.17151/luaz.2016.42.7>
- Bernabé, M., Baile, S., Toulkeridis, T., Carreon, D., Herrera, G., Rodriguez, G., ... Zacarías, S. (2015). *Gestión de Riesgo en el Ecuador*. (October), 217. Retrieved from <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4092.5845>
- Bisbal, A., Picón, J., Caseverde, M., (2006). *Estudio y Evaluación de Riesgos*. Retrieved from http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc319/doc319_contenido.pdf
- Bustos, K. (2015). *Evaluación de accidentes mayores y su incidencia en el riesgo de incendios en la empresa Globalparts S.A.* (tesis de maestría). Universidad Técnica De Ambato, Ambato, Ecuador.
- Calero, C. (2015). *Diseño de uns sistema de prevención de accidentes mayores, dirigido a un centro de trabajo: Edificio Plaza Doral* (tesis de maestría). Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador.
- Campos, E. (2017). Plan de gestión de riesgos de desastres y cultura ambiental: un análisis desde el enfoque cuantitativo. *Espacio y Desarrollo*, 151(29), 135–152. Retrieved from <https://doi.org/10.18800/espacioydesarrollo.201701.006>
- Cardona, O. (2001). *Estimación holística del riesgo sísmico utilizando sistemas dinámicos complejos*. 301. Retrieved from <https://docplayer.es/23435740-Estimacion-holistica-del-riesgo-sismico-utilizando-sistemas-dinamicos-complejos.html>
- Casal, J., Montiel, H., Planas, E., & Vílchez, J. A. (1999). *Análisis del riesgo en instalaciones industriales*. Retrieved from <https://epdf.pub/analisis-del-riesgo-en-instalaciones-industriales.html%0Awww.edicionsupc.es>
- Clemente, J. (2018). *Procedimiento a seguir: Plan de emergencias y autoprotección*. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=706547>

- Código del Trabajo, C. (2016). *Registro Oficial Suplemento 167 de 16 de diciembre del 2005, última modificación 28 de marzo del 2016*. (138), 1–159. Retrieved from www.lexis.com.ec
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). Asamblea Nacional Constituyente del Ecuador. *Registro Oficial*, (20 de Octubre), 173. Retrieved from <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Cuerpo de Bomberos, S. D. (2015). *Evaluación de riesgos de incendios- Método Meseri*. 10. Retrieved from <https://bomberossantodomingo.gob.ec/images/docs/institucion/MESERI.pdf>
- Douglas, M. (1982). *Riesgo y cultura: un ensayo sobre la selección de técnicas y peligros ambientales*. Universidad de California Berkeley, Los Ángeles, Estados Unidos.
- Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres de las Naciones Unidas, U. (2009). *7817_UNISDRTerminologySpanish*. Retrieved from https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf
- Galarza, J., Ortiz, H., & Toscano, C. (2016). *Revista digital de Medio Ambiente “Ojeando la agenda” ISSN 1989-6794, N° 42-Julio 2016*. (April 2016), 54–74. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6105588>
- Instituto de Seguridad Calidad y Medio Ambiente, S. (2000). Matriz de Riesgo, Evaluación y Gestión de Riesgos. *Sigweb*, 8. Retrieved from <http://www.sigweb.cl/wp-content/uploads/biblioteca/MatrizdeRiesgo.pdf>
- Instituto de Seguridad Integral MAPFRE, M. (1998). Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio: MESERI. *Gr*, 64, 17–29. Retrieved from https://www.fundacionmapfre.org/documentacion/publico/i18n/catalogo_imagenes/imagen_id.cmd?idImagen=1020222
- Instituto Nacional de Defensa Civil, I. (2006). Manual Básico Para La Estimación Del Riesgo. *Indeci*, 319, 75. Retrieved from http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/pdf/esp/doc319/doc319_contenido.pdf
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, I. (1995). LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE nº 269 10- 11-1995. *IINSHT*, 44. Retrieved from

- <https://www.insst.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/TextosLegales/LeyPrevision/PDFs/leydeprevencionderiesgoslaborales.pdf>
- Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, D. 584. (2004). Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53, 160. Retrieved from <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Kasperson, R. (1988). La amplificación social del riesgo: un marco conceptual. *Análisis de riesgo*. 8:177–187. Retrieved from <http://www.scielo.org.mx/pdf/comso/n15/n15a4.pdf>
- Lanzadera, E. (1999). *Manual Básico de Prevención de Riesgos Laborales*.
- Lavell, A. (2010). *Sobre la Gestión del Riesgo: Apuntes hacia una Definición*. 1–22. Retrieved from <http://cidbimena.desastres.hn/docum/crid/Mayo2004/pdf/spa/doc15036/doc15036-contenido.pdf>
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales. (2003). Ley Ordinaria de Prevención de Riesgos Laborales nº 54/2003. *Real Decreto Legislativo*, (12 de Diciembre), 44. Retrieved from https://www.unav.edu/documents/29841/366557/ley31_95.pdf
- Ministerio de Relaciones Laborales, M. (2010). *Medidas de Seguridad y Salud en el Trabajo*. (593 2), 1–9. Retrieved from <http://www.relacioneslaborales.gob.ec/wp->
- Muñoz, A. (2006). La Seguridad Industrial Fundamentos y Aplicaciones. *Manual de Seguridad, Salud y Medio Ambiente*, 733. Retrieved from <http://www.cntq.gob.ve/cdb/documentos/seguridad/181.pdf>
- Murgerza, L. (2009). Evaluación de riesgos (Unidad Didáctica 01). *Textos Inaki Beitia*, 103. Retrieved from http://www.osalan.euskadi.eus/contenidos/informacion/fp_gaztetxoko/es_def/materiala/fp/d1_evaluacion_riesgos/evaluacion_riesgos.pdf
- Narváez, L. (2009). *La Gestión del Riesgo Un enfoque basado en procesos* (Primera Ed). Lima, Perú.
- Organización de las Naciones Unidas. (2015). Resolución 44/236, del 22 de diciembre, para Reducción de los Desastres Naturales. *ONU - DIRDN*. Retrieved from

<https://undocs.org/pdf?symbol=es/A/RES/44/236>

- Organización Internacional del Trabajo, O. (1991). *Prevención de accidentes industriales mayores*. Retrieved from https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---safework/documents/normativeinstrument/wcms_112650.pdf
- Palma, S. (2016). Planificación estratégica , sistémica y prospectiva para prevenir y mitigar riesgos de desastre en áreas urbanas históricas de Guatemala. *Quivera*, 18(2), 11–30. Retrieved from <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40152906002>
- Pérez, B., Sáenz, P., & Gómez, W. (2016). Gestión del riesgo en una institución educativa de la ciudad de San José de Cúcuta, Colombia. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, 0(48), 183-214–214. Retrieved from <https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/768>
- Pérez, F. (2015). Riesgos Financieros. *Negocios & Economía_Ingeniería Comercial_Universidad Católica de Valparaiso*, 1, 1–42. Retrieved from <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/4536/TFG001300.pdf?sequence=1>
- Pino, A. (2017). Propuesta de un plan de emergencia para prevenir y mitigar los riesgos de origen natural y antrópico en las instalaciones de Fundiciones Bonilla, ubicada en la ciudad de Ibarra. *UTN*, 1(1), 1–9. Retrieved from <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/7795/2/ARTÍCULO .pdf>
- Plan Estratégico Intitucional, S. (2017). *SNGR 2014 - 2017*. Retrieved from <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/PEI-2014-2017.pdf>
- Plan Institucional de Emergencias para Centros Educativos. (2015). *Preparémonos para manejar mejor las emergencias y desastres*. 8–9. Retrieved from https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/10/Plan_Emergencias_CE-FINAL.pdf
- Plan Nacional de Respuesta, S. (2017). Plan Nacional. *Plan Nacional de Adaptación Al Cambio Climático*. Retrieved from http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/PNBV-26-OCT-FINAL_0K.compressed1.pdf

- Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios, C. (2016). *Prevención de Riesgos Laborales*. Retrieved from <http://hitcloud.senplades.gob.ec/documents/20182/30660/REGLAMENTODEPREVENCIONMITIGACIONYPROTECCIONCONTRAINCENDIOSDELMINISTERIODE.pdf/0b2c1623-b945-484d-8ec9-681cc4ebbd1f>
- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo – Decreto Ejecutivo 2393, D. (1986). *Seguro General del Riesgo del Trabajo*. Retrieved from <https://www.prosigma.com.ec/pdf/nlegal/Decreto-Ejecutivo2393.pdf>
- Reglamento del Instructivo Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, R. 957. (2008). Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53, 160. Retrieved from <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Rubio, J. (2005). *Manual para la formación de nivel superior en prevención de riesgos laborales* (Primera ed). Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos.
- Sánchez, M. (2014). Los riesgos de accidentes mayores y las condiciones de seguridad en la comunidad universitaria de la Universidad Técnica de Ambato Campus Huachi (tesis de maestría) (Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador). Retrieved from <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/13279/1/FCHE-EBS-1519.pdf%0Ahttp://es.slideshare.net/Andysebas1/domotica-42887798>
- Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos. (2017). *Plan Institucional 2014-2017, actualizado marzo 2016*. Retrieved from <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/01/Plan-Estratégico-Institucional-2014-2017.pdf>
- Secretaría de Gobernación, S. (2003). *Plan De Emergencia*. 1–12. Retrieved from <http://200.79.74.177/cedulas/Guia Plan de Emergencia.pdf>

ANEXOS

Anexo 1

Cálculo del riesgo por desastre natural

AMENAZA (A)			
NIVEL	DESCRIPCIÓN	VALOR	PONDERACIÓN
AMENAZA BAJA	<p>Terrenos planos o con poca pendiente, roca y suelo compacto y seco, con alta capacidad portante.</p> <p>Terrenos altos no inundables, alejados de barrancos o cerros deleznable. No amenazados por peligros, como actividad volcánica, maremotos, etc.</p> <p>Distancia mayor a 500 m. desde el lugar del peligro tecnológico.</p>	< 25%	24
AMENAZA MEDIA	<p>Suelo de calidad intermedia, con aceleraciones sísmicas moderadas.</p> <p>Inundaciones muy esporádicas, con bajo tirante y velocidad.</p> <p>De 300 a 500 m. desde el lugar del peligro tecnológico.</p>	26% - 50%	
AMENAZA ALTA	<p>Sectores donde se esperan altas aceleraciones sísmicas por sus características geotécnicas.</p> <p>Sectores que son inundados a baja velocidad y permanecen bajo agua por varios días.</p> <p>Ocurrencia parcial de la licuación y suelos expansivos.</p> <p>De 150 a 300 m. desde el lugar del peligro tecnológico.</p>	51% - 75%	
AMENAZA MUY ALTA	<p>Sectores amenazados por alud - avalanchas y flujos repentinos de piedra y lodo.</p> <p>Áreas amenazadas por flujos piroclásticos o lava.</p> <p>Fondos de quebrada que nacen de la cumbre de volcanes activos y sus zonas de deposición afectables por flujos de lodo.</p> <p>Sectores amenazados por deslizamientos o inundaciones a gran velocidad, con gran fuerza hidrodinámica y poder erosivo.</p> <p>Sectores amenazados por otros peligros: maremoto, heladas, etc.</p> <p>Suelos con alta probabilidad de ocurrencia de licuación generalizada o suelos colapsables en grandes proporciones.</p> <p>Menor de 150 m. desde el lugar del peligro tecnológico.</p>	76% - 100%	

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD AMBIENTAL Y ECOLÓGICA					VALOR	VA
	VB	VM	VA	VMA			
	< 25%	26 – 50 %	51 – 75 %	76 - 100%			
Condiciones atmosféricas	Niveles de temperatura al promedio normal	Niveles de temperatura ligeramente superior al promedio normal	Niveles de temperatura superiores al promedio normal	Niveles de temperatura superiores estables al promedio normal	15	25	
Composición y calidad del aire y el agua	Sin ningún grado de contaminación	Con un nivel moderado de contaminación	Alto grado de contaminación	Nivel de contaminación no apto	30		
Condiciones ecológicas	Conservación de los recursos naturales, crecimiento poblacional planificado, no se practica la deforestación y contaminación	Nivel moderado de explotación de los recursos naturales; ligero crecimiento de la población y del nivel de contaminación	Alto nivel de explotación de los recursos naturales, incremento de la población y del nivel de contaminación	Explotación indiscriminada de recursos naturales; incremento de la población fuera de la planificación, deforestación y contaminación	30		

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD FÍSICA					VALOR	VF
	VB	VM	VA	VMA			
	< 25%	26 – 50 %	51 – 75 %	76 - 100%			
Materiales de construcción utilizada en viviendas	Estructura sismo resistente con adecuada técnica constructiva (de concreto o acero)	Estructura de concreto, acero o madera, sin adecuada técnica constructiva	Estructuras de adobe, piedra o madera, sin refuerzos estructurales	Estructuras de adobe, caña y otros de menor resistencia, en estado precario	20	29	
Localización de viviendas	Muy alejada > 5 Km	Medianament e cerca 1 – 5 Km	Cercana 0.2 – 1 Km	Muy cercana 0.2 – 0 Km	60		
Características geológicas, calidad y tipo de suelo	Zonas sin fallas ni fracturas, suelos con buenas características geotécnicas	Zona ligeramente fracturada, suelos de mediana capacidad portante	Zona medianamente fracturada, suelos con baja capacidad portante	Zona muy fracturada, fallada, suelos colapsables (relleno, mapa freática alta con turba, material inorgánico, etc.)	15		
Leyes existentes	Con leyes estrictamente cumplidas	Con leyes medianament e cumplidas	Con leyes sin cumplimiento	Sin ley	20		

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD ECONÓMICA				VALOR	VE
	VB	VM	VA	VMA		
	< 25%	26 – 50 %	51 – 75 %	76 - 100%		
Actividad económica	Alta productividad y recursos bien distribuidos. Productos para el comercio exterior o fuera de la localidad	Medianamente productiva y distribución regular de los recursos. Productos para el comercio interior, a nivel local	Escasamente productiva y distribución deficiente de los recursos. Productos para el autoconsumo	Sin productividad y nula distribución de recursos	26	39
Acceso al mercado laboral	Oferta laboral > Demanda	Oferta laboral = Demanda	Oferta laboral < Demanda	No hay Oferta Laboral	50	
Nivel de ingresos	Alto nivel de ingresos	Suficientes nivel de ingresos	Nivel de ingresos que cubre necesidades básicas	Ingresos inferiores para cubrir necesidades básicas	30	
Situación de pobreza o desarrollo humano	Población sin pobreza	Población con menor porcentaje pobreza	Población con pobreza mediana	Población con pobreza total o extrema	50	

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD SOCIAL				VALOR	VS
	VB	VM	VA	VMA		
	< 25%	26 – 50 %	51 – 75 %	76 - 100%		
Nivel de organización	Población totalmente organizada	Población organizada	Población escasamente organizada	Población no organizada	55	31
Participación de la población en los trabajos comunales	Participación total	Participación de la mayoría	Mínima Participación	Nula participación	30	
Grado de relación entre las instituciones y organizaciones locales	Fuerte relación	Medianamente relacionados	Débil relación	No existe	20	
Tipo de integración entre las organizaciones institucionales y locales	Integración total	Integración parcial	Baja integración	No existe integración	20	

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD EDUCATIVA					VALOR	VED
	VB	VM	VA	VMA			
	< 25%	26 – 50 %	51 – 75 %	76 - 100%			
Programas educativos formales (Prevención y atención desastres - PAD)	Desarrollo permanente de temas relacionados con prevención de desastres	Desarrollo con regular permanencia sobre temas de prevención de desastres	Insuficiente desarrollo de temas sobre prevención de desastres	No están incluidos los temas de PAD en el desarrollo de programas educativos	80	85	
Programas de Capacitación (no formal) de la población.	La totalidad de la población está capacitada y preparada ante un desastre	La mayoría de la población se encuentra capacitada y preparada.	La población esta escasamente capacitada y preparada.	No está capacitada ni preparada la totalidad de la población	80		
Campañas de difusión (TV, radio y prensa)	Difusión masiva y frecuente	Difusión masiva y poco frecuente	Escasa difusión	No hay difusión	90		
Alcance de los programas educativos sobre grupos estratégicos	Cobertura total	Cobertura mayoritaria	Cobertura insuficiente menos de la mitad de la población objetivo	Cobertura desfocalizada	90		

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD CULTURAL					VALOR	VCI
	VB	VM	VA	VMA			
	< 25%	26 – 50 %	51 – 75 %	76 - 100%			
Conocimiento sobre la ocurrencia de desastres	Conocimiento total de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	La mayoría de la población tiene conocimientos sobre las causas y consecuencias de los desastres	Escaso conocimiento de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	Desconocimiento total de la población sobre las causas y consecuencias de los desastres	60	63	
Percepción de la población sobre los desastres	La totalidad de la población tiene una percepción real sobre la ocurrencia de desastres	La mayoría de la población tiene una percepción real de la ocurrencia de los desastres.	La minoría de la población tiene una percepción real y más místico y religioso.	Percepción totalmente irreal, místico, religioso	60		
Actitud frente a la ocurrencia de desastres	Actitud altamente previsoras	Actitud parcialmente previsoras	Actitud escasamente previsoras	Actitud fatalista, conformista y con desidia	70		

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD POLÍTICA INSTITUCIONAL				VALOR	VPI
	VB	VM	VA	VMA		
	< 25%	26 – 50 %	51 – 75 %	76 - 100%		
Autonomía local	Total autonomía	Autonomía parcial	Escasa autonomía	No existe autonomía	15	30
Liderazgo político	Aceptación y respaldo total	Aceptación y respaldo parcial.	Aceptación y respaldo menor	No hay aceptación ni respaldo	25	
Participación ciudadana	Participación total	Participación mayoritaria	Participación minoritaria	No hay participación	30	
Coordinación de acciones entre autoridades locales y funcionamiento CDC	Permanente coordinación y activación del CDC	Coordinaciones esporádicas	Escasa coordinación	No hay coordinación inexistencia CDC	50	

VARIABLE	NIVEL DE VULNERABILIDAD CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA				VALOR	VCT
	VB	VM	VA	VMA		
	< 25%	26 – 50 %	51 – 75 %	76 - 100%		
Existencia de trabajos de investigación sobre Desastres naturales en la localidad	La totalidad de los peligros naturales fueron estudiados	La mayoría de los peligros naturales fueron estudiados	Existen pocos estudios de los peligros naturales	No existen estudios de ningún tipo de los peligros	95	98
Existencia de Instrumentos para medición (sensores) de fenómenos completos	Población totalmente instrumentada	Población parcialmente instrumentada	Población con escasos instrumentos	Población sin instrumentos	100	
Conocimiento sobre la existencia de estudios	Conocimiento total de los estudios existentes	Conocimiento parcial de los estudios	Mínimo conocimiento de los estudios existentes	No tienen conocimiento de los estudios	100	
La Población cumple las conclusiones y recomendaciones	La totalidad de la población cumplen las conclusiones y recomendaciones	La mayoría de la población cumple las conclusiones y recomendaciones	Se cumple en mínima proporción las conclusiones y recomendaciones	No cumplen las conclusiones y recomendaciones	95	

Anexo 2

Cálculo del riesgo de incendio por el Método Meseri

PRINCIPAL (OFICINAS Y LABORATORIOS)			
FACTORES DE CONSTRUCCIÓN			
No. DE PISOS	ALTURA	COEFICIENTE	PUNTOS
1 o 2	Menor de 6m	3	2
3, 4 o 5	Entre 6 y 15m	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	3
De 501 a 1500 m ²		4	
De 1501 a 2500 m ²		3	
De 2501 a 3500 m ²		2	
De 3501 a 4500 m ²		1	
Más de 4500 m ²		0	
RESISTENCIA AL FUEGO		COEFICIENTE	PUNTOS
Resistente al fuego (hormigón)		10	10
No combustible (metálico)		5	
Combustible (maderas)		0	
FALSOS TECHOS		COEFICIENTE	PUNTOS
Sin falsos techos		5	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	2
Entre 5 y 10 Km	5 y 10 min.	8	
Entre 10 y 15 Km	10 y 15 min.	6	
Entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2	
Más de 25 Km	25 min.	0	
ACCESIBILIDAD A LA EDIFICACIÓN		COEFICIENTE	PUNTOS
Buena		5	5
Media		3	
Mala		1	
Muy mala		0	
FACTORES INTERNOS EN PROCESOS, REVESTIMIENTO, MATERIALES			
ACTIVACIÓN POR MAT. DE REVESTIMIENTO		COEFICIENTE	PUNTOS
Bajo (Tiene elementos no combustibles o retardantes)		10	5
Medio (Tiene maderas)		5	
Alto (Tiene textiles, papeles, pinturas flamables, otros)		0	
CARGA TÉRMICA		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja ($Q < 100 \text{ Mcal/m}^2$)		10	10
Medio ($100 < Q < 200 \text{ Mcal/m}^2$)		5	
Alto ($Q > 200 \text{ Mcal/m}^2$)		0	
TIPO DE COMBUSTIBLE		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja (Sólidos no combustibles en condiciones normales, materiales pétreos, metales, hierro, acero)		5	3
Media (Sólidos combustibles, madera, plásticos)		3	
Alto (Gases y líquidos combustibles a temperatura ambiente)		0	
ORDEN Y LIMPIEZA		COEFICIENTE	PUNTOS

Bajo (Lugares sucios y desordenados)	0	10	
Medio (Procedimiento de limpieza y orden irregular)	5		
Alto (Tiene buenos programas, 5S, otros)	10		
ALMACENAMIENTO EN ALTURA	COEFICIENTE	PUNTOS	
Menor de 2 m	3	2	
Entre 2 y 4 m	2		
Más de 6 m	0		
FACTOR DE CONCENTRACIÓN			
INVERSIÓN MONETARIA POR m²	COEFICIENTE	PUNTOS	
Menor de \$400/m ²	3	2	
Entre \$400 y \$1600/m ²	2		
Más de \$1600/m ²	0		
FACTOR DE PROPAGABILIDAD			
POR SENTIDO VERTICAL	COEFICIENTE	PUNTOS	
Baja	5	5	
Media	3		
Alta	0		
POR SENTIDO HORIZONTAL	COEFICIENTE	PUNTOS	
Baja	5	5	
Media	3		
Alta	0		
DESTRUCTIBILIDAD			
POR CALOR	COEFICIENTE	PUNTOS	
Baja	10	5	
Media	5		
Alta	0		
POR HUMO	COEFICIENTE	PUNTOS	
Baja	10	10	
Media	5		
Alta	0		
POR CORROSIÓN	COEFICIENTE	PUNTOS	
Baja	10	10	
Media	5		
Alta	0		
POR AGUA	COEFICIENTE	PUNTOS	
Baja	10	5	
Media	5		
Alta	0		
SUBTOTAL (X) Sumatoria de los ítems		99	
MEDIOS DE PROTECCIÓN Y CONTROL CONTRA INCENDIOS			
CONCEPTO	SV	CV	PUNTOS
Extintores portátiles (EXT)	1	2	1
Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	
Columna de hidrantes exteriores (CHE)	2	4	
Detección automática (DET)	0	4	
Rociadores automáticos (ROC)	5	8	
Extinción agentes gaseosos (IFE)	2	4	
SUBTOTAL (Y) Sumatoria de los ítems			1
¿Existe brigada contra incendios?	SI	NO	PUNTOS
		X	0
RESULTADO FINAL		P =	4,35

AUDITORIO Y SALAS DE COMPUTO			
FACTORES DE CONSTRUCCIÓN			
No. DE PISOS	ALTURA	COEFICIENTE	PUNTOS
1 o 2	Menor de 6m	3	3
3, 4 o 5	Entre 6 y 15m	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	5
De 501 a 1500 m ²		4	
De 1501 a 2500 m ²		3	
De 2501 a 3500 m ²		2	
De 3501 a 4500 m ²		1	
Más de 4500 m ²		0	
RESISTENCIA AL FUEGO		COEFICIENTE	PUNTOS
Resistente al fuego (hormigón)		10	10
No combustible (metálico)		5	
Combustible (maderas)		0	
FALSOS TECHOS		COEFICIENTE	PUNTOS
Sin falsos techos		5	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	2
Entre 5 y 10 Km	5 y 10 min.	8	
Entre 10 y 15 Km	10 y 15 min.	6	
Entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2	
Más de 25 Km	25 min.	0	
ACCESIBILIDAD A LA EDIFICACIÓN		COEFICIENTE	PUNTOS
Buena		5	5
Media		3	
Mala		1	
Muy mala		0	
FACTORES INTERNOS EN PROCESOS, REVESTIMIENTO, MATERIALES			
ACTIVACIÓN POR MAT. DE REVESTIMIENTO		COEFICIENTE	PUNTOS
Bajo (Tiene elementos no combustibles o retardantes)		10	5
Medio (Tiene maderas)		5	
Alto (Tiene textiles, papeles, pinturas flamables, otros)		0	
CARGA TÉRMICA		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja ($Q < 100$ Mcal/m ²)		10	10
Medio ($100 < Q < 200$ Mcal/m ²)		5	
Alto ($Q > 200$ Mcal/m ²)		0	
TIPO DE COMBUSTIBLE		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja (Sólidos no combustibles en condiciones normales, materiales pétreos, metales, hierro, acero)		5	3
Media (Sólidos combustibles, madera, plásticos)		3	
Alto (Gases y líquidos combustibles a temperatura ambiente)		0	
ORDEN Y LIMPIEZA		COEFICIENTE	PUNTOS
Bajo (Lugares sucios y desordenados)		0	10
Medio (Procedimiento de limpieza y orden irregular)		5	
Alto (Tiene buenos programas, 5S, otros)		10	
ALMACENAMIENTO EN ALTURA		COEFICIENTE	PUNTOS
Menor de 2 m		3	3
Entre 2 y 4 m		2	
Más de 6 m		0	

FACTOR DE CONCENTRACIÓN			
INVERSIÓN MONETARIA POR m²		COEFICIENTE	PUNTOS
Menor de \$400/m ²		3	0
Entre \$400 y \$1600/m ²		2	
Más de \$1600/m ²		0	
FACTOR DE PROPAGABILIDAD			
POR SENTIDO VERTICAL		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja		5	5
Media		3	
Alta		0	
POR SENTIDO HORIZONTAL		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja		5	5
Media		3	
Alta		0	
DESTRUCTIBILIDAD			
POR CALOR		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja		10	5
Media		5	
Alta		0	
POR HUMO		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja		10	10
Media		5	
Alta		0	
POR CORROSIÓN		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja		10	10
Media		5	
Alta		0	
POR AGUA		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja		10	5
Media		5	
Alta		0	
SUBTOTAL (X) Sumatoria de los ítems			101
MEDIOS DE PROTECCIÓN Y CONTROL CONTRA INCENDIOS			
CONCEPTO	SV	CV	PUNTOS
Extintores portátiles (EXT)	1	2	
Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	
Columna de hidrantes exteriores (CHE)	2	4	
Detección automática (DET)	0	4	
Rociadores automáticos (ROC)	5	8	
Extinción agentes gaseosos (IFE)	2	4	
SUBTOTAL (Y) Sumatoria de los ítems			0
¿Existe brigada contra incendios?	SI	NO	PUNTOS
		X	0
RESULTADO FINAL		P =	4,21

POSTGRADO			
FACTORES DE CONSTRUCCIÓN			
No. DE PISOS	ALTURA	COEFICIENTE	PUNTOS
1 o 2	Menor de 6m	3	2
3, 4 o 5	Entre 6 y 15m	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	4
De 501 a 1500 m ²		4	
De 1501 a 2500 m ²		3	
De 2501 a 3500 m ²		2	
De 3501 a 4500 m ²		1	
Más de 4500 m ²		0	
RESISTENCIA AL FUEGO		COEFICIENTE	PUNTOS
Resistente al fuego (hormigón)		10	10
No combustible (metálico)		5	
Combustible (maderas)		0	
FALSOS TECHOS		COEFICIENTE	PUNTOS
Sin falsos techos		5	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	2
Entre 5 y 10 Km	5 y 10 min.	8	
Entre 10 y 15 Km	10 y 15 min.	6	
Entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2	
Más de 25 Km	25 min.	0	
ACCESIBILIDAD A LA EDIFICACIÓN		COEFICIENTE	PUNTOS
Buena		5	5
Media		3	
Mala		1	
Muy mala		0	
FACTORES INTERNOS EN PROCESOS, REVESTIMIENTO, MATERIALES			
ACTIVACIÓN POR MAT. DE REVESTIMIENTO		COEFICIENTE	PUNTOS
Bajo (Tiene elementos no combustibles o retardantes)		10	5
Medio (Tiene maderas)		5	
Alto (Tiene textiles, papeles, pinturas flamables, otros)		0	
CARGA TÉRMICA		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja ($Q < 100$ Mcal/m ²)		10	10
Medio ($100 < Q < 200$ Mcal/m ²)		5	
Alto ($Q > 200$ Mcal/m ²)		0	
TIPO DE COMBUSTIBLE		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja (Sólidos no combustibles en condiciones normales, materiales pétreos, metales, hierro, acero)		5	3
Media (Sólidos combustibles, madera, plásticos)		3	
Alto (Gases y líquidos combustibles a temperatura ambiente)		0	
ORDEN Y LIMPIEZA		COEFICIENTE	PUNTOS
Bajo (Lugares sucios y desordenados)		0	10
Medio (Procedimiento de limpieza y orden irregular)		5	
Alto (Tiene buenos programas, 5S, otros)		10	
ALMACENAMIENTO EN ALTURA		COEFICIENTE	PUNTOS
Menor de 2 m		3	2
Entre 2 y 4 m		2	
Más de 6 m		0	

FACTOR DE CONCENTRACIÓN			
INVERSIÓN MONETARIA POR m²		COEFICIENTE	PUNTOS
Menor de \$400/m ²		3	2
Entre \$400 y \$1600/m ²		2	
Más de \$1600/m ²		0	
FACTOR DE PROPAGABILIDAD			
POR SENTIDO VERTICAL		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja		5	5
Media		3	
Alta		0	
POR SENTIDO HORIZONTAL		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja		5	5
Media		3	
Alta		0	
DESTRUCTIBILIDAD			
POR CALOR		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja		10	5
Media		5	
Alta		0	
POR HUMO		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja		10	10
Media		5	
Alta		0	
POR CORROSIÓN		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja		10	10
Media		5	
Alta		0	
POR AGUA		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja		10	5
Media		5	
Alta		0	
SUBTOTAL (X) Sumatoria de los ítems			100
MEDIOS DE PROTECCIÓN Y CONTROL CONTRA INCENDIOS			
CONCEPTO	SV	CV	PUNTOS
Extintores portátiles (EXT)	1	2	
Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	
Columna de hidrantes exteriores (CHE)	2	4	
Detección automática (DET)	0	4	
Rociadores automáticos (ROC)	5	8	
Extinción agentes gaseosos (IFE)	2	4	
SUBTOTAL (Y) Sumatoria de los ítems			0
¿Existe brigada contra incendios?	SI	NO	PUNTOS
		X	0
RESULTADO FINAL		P =	4,17

AULAS			
FACTORES DE CONSTRUCCIÓN			
No. DE PISOS	ALTURA	COEFICIENTE	PUNTOS
1 o 2	Menor de 6m	3	3
3, 4 o 5	Entre 6 y 15m	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	4
De 501 a 1500 m ²		4	
De 1501 a 2500 m ²		3	
De 2501 a 3500 m ²		2	
De 3501 a 4500 m ²		1	
Más de 4500 m ²		0	
RESISTENCIA AL FUEGO		COEFICIENTE	PUNTOS
Resistente al fuego (hormigón)		10	10
No combustible (metálico)		5	
Combustible (maderas)		0	
FALSOS TECHOS		COEFICIENTE	PUNTOS
Sin falsos techos		5	3
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	2
Entre 5 y 10 Km	5 y 10 min.	8	
Entre 10 y 15 Km	10 y 15 min.	6	
Entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2	
Más de 25 Km	25 min.	0	
ACCESIBILIDAD A LA EDIFICACIÓN		COEFICIENTE	PUNTOS
Buena		5	5
Media		3	
Mala		1	
Muy mala		0	
FACTORES INTERNOS EN PROCESOS, REVESTIMIENTO, MATERIALES			
ACTIVACIÓN POR MAT. DE REVESTIMIENTO		COEFICIENTE	PUNTOS
Bajo (Tiene elementos no combustibles o retardantes)		10	5
Medio (Tiene maderas)		5	
Alto (Tiene textiles, papeles, pinturas flamables, otros)		0	
CARGA TÉRMICA		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja ($Q < 100$ Mcal/m ²)		10	10
Medio ($100 < Q < 200$ Mcal/m ²)		5	
Alto ($Q > 200$ Mcal/m ²)		0	
TIPO DE COMBUSTIBLE		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja (Sólidos no combustibles en condiciones normales, materiales pétreos, metales, hierro, acero)		5	3
Media (Sólidos combustibles, madera, plásticos)		3	
Alto (Gases y líquidos combustibles a temperatura ambiente)		0	
ORDEN Y LIMPIEZA		COEFICIENTE	PUNTOS
Bajo (Lugares sucios y desordenados)		0	10
Medio (Procedimiento de limpieza y orden irregular)		5	
Alto (Tiene buenos programas, 5S, otros)		10	
ALMACENAMIENTO EN ALTURA		COEFICIENTE	PUNTOS
Menor de 2 m		3	3
Entre 2 y 4 m		2	
Más de 6 m		0	

FACTOR DE CONCENTRACIÓN			
INVERSIÓN MONETARIA POR m²		COEFICIENTE	PUNTOS
Menor de \$400/m ²		3	2
Entre \$400 y \$1600/m ²		2	
Más de \$1600/m ²		0	
FACTOR DE PROPAGABILIDAD			
POR SENTIDO VERTICAL		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja		5	5
Media		3	
Alta		0	
POR SENTIDO HORIZONTAL		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja		5	5
Media		3	
Alta		0	
DESTRUCTIBILIDAD			
POR CALOR		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja		10	5
Media		5	
Alta		0	
POR HUMO		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja		10	10
Media		5	
Alta		0	
POR CORROSIÓN		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja		10	10
Media		5	
Alta		0	
POR AGUA		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja		10	10
Media		5	
Alta		0	
SUBTOTAL (X) Sumatoria de los ítems			105
MEDIOS DE PROTECCIÓN Y CONTROL CONTRA INCENDIOS			
CONCEPTO	SV	CV	PUNTOS
Extintores portátiles (EXT)	1	2	
Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	
Columna de hidrantes exteriores (CHE)	2	4	
Detección automática (DET)	0	4	
Rociadores automáticos (ROC)	5	8	
Extinción agentes gaseosos (IFE)	2	4	
SUBTOTAL (Y) Sumatoria de los ítems			0
¿Existe brigada contra incendios?	SI	NO	PUNTOS
		X	0
RESULTADO FINAL		P =	4,38

RESIDENCIA UNIVERSITARIA				
FACTORES DE CONSTRUCCIÓN				
No. DE PISOS		ALTURA	COEFICIENTE	PUNTOS
1 o 2		Menor de 6m	3	3
3, 4 o 5		Entre 6 y 15m	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	5
De 501 a 1500 m ²			4	
De 1501 a 2500 m ²			3	
De 2501 a 3500 m ²			2	
De 3501 a 4500 m ²			1	
Más de 4500 m ²			0	
RESISTENCIA AL FUEGO			COEFICIENTE	PUNTOS
Resistente al fuego (hormigón)			10	10
No combustible (metálico)			5	
Combustible (maderas)			0	
FALSOS TECHOS			COEFICIENTE	PUNTOS
Sin falsos techos			5	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	2	
Entre 5 y 10 Km	5 y 10 min.	8		
Entre 10 y 15 Km	10 y 15 min.	6		
Entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2		
Más de 25 Km	25 min.	0		
ACCESIBILIDAD A LA EDIFICACIÓN			COEFICIENTE	PUNTOS
Buena			5	3
Media			3	
Mala			1	
Muy mala			0	
FACTORES INTERNOS EN PROCESOS, REVESTIMIENTO, MATERIALES				
ACTIVACIÓN POR MAT. DE REVESTIMIENTO			COEFICIENTE	PUNTOS
Bajo (Tiene elementos no combustibles o retardantes)			10	5
Medio (Tiene maderas)			5	
Alto (Tiene textiles, papeles, pinturas flamables, otros)			0	
CARGA TÉRMICA			COEFICIENTE	PUNTOS
Baja ($Q < 100$ Mcal/m ²)			10	10
Medio ($100 < Q < 200$ Mcal/m ²)			5	
Alto ($Q > 200$ Mcal/m ²)			0	
TIPO DE COMBUSTIBLE			COEFICIENTE	PUNTOS
Baja (Sólidos no combustibles en condiciones normales, materiales pétreos, metales, hierro, acero)			5	3
Media (Sólidos combustibles, madera, plásticos)			3	
Alto (Gases y líquidos combustibles a temperatura ambiente)			0	
ORDEN Y LIMPIEZA			COEFICIENTE	PUNTOS
Bajo (Lugares sucios y desordenados)			0	5
Medio (Procedimiento de limpieza y orden irregular)			5	
Alto (Tiene buenos programas, 5S, otros)			10	
ALMACENAMIENTO EN ALTURA			COEFICIENTE	PUNTOS
Menor de 2 m			3	3
Entre 2 y 4 m			2	
Más de 6 m			0	

FACTOR DE CONCENTRACIÓN			
INVERSIÓN MONETARIA POR m²		COEFICIENTE	PUNTOS
Menor de \$400/m ²		3	2
Entre \$400 y \$1600/m ²		2	
Más de \$1600/m ²		0	
FACTOR DE PROPAGABILIDAD			
POR SENTIDO VERTICAL		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja		5	5
Media		3	
Alta		0	
POR SENTIDO HORIZONTAL		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja		5	5
Media		3	
Alta		0	
DESTRUCTIBILIDAD			
POR CALOR		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja		10	5
Media		5	
Alta		0	
POR HUMO		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja		10	10
Media		5	
Alta		0	
POR CORROSIÓN		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja		10	10
Media		5	
Alta		0	
POR AGUA		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja		10	10
Media		5	
Alta		0	
SUBTOTAL (X) Sumatoria de los ítems			101
MEDIOS DE PROTECCIÓN Y CONTROL CONTRA INCENDIOS			
CONCEPTO	SV	CV	PUNTOS
Extintores portátiles (EXT)	1	2	
Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	
Columna de hidrantes exteriores (CHE)	2	4	
Detección automática (DET)	0	4	
Rociadores automáticos (ROC)	5	8	
Extinción agentes gaseosos (IFE)	2	4	
SUBTOTAL (Y) Sumatoria de los ítems			0
¿Existe brigada contra incendios?	SI	NO	PUNTOS
		X	0
RESULTADO FINAL		P =	4,21

OTROS EMPLAZAMIENTOS (PROGRAMAS)			
FACTORES DE CONSTRUCCIÓN			
No. DE PISOS	ALTURA	COEFICIENTE	PUNTOS
1 o 2	Menor de 6m	3	3
3, 4 o 5	Entre 6 y 15m	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	5
De 501 a 1500 m ²		4	
De 1501 a 2500 m ²		3	
De 2501 a 3500 m ²		2	
De 3501 a 4500 m ²		1	
Más de 4500 m ²		0	
RESISTENCIA AL FUEGO		COEFICIENTE	PUNTOS
Resistente al fuego (hormigón)		10	10
No combustible (metálico)		5	
Combustible (maderas)		0	
FALSOS TECHOS		COEFICIENTE	PUNTOS
Sin falsos techos		5	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	2
Entre 5 y 10 Km	5 y 10 min.	8	
Entre 10 y 15 Km	10 y 15 min.	6	
Entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2	
Más de 25 Km	25 min.	0	
ACCESIBILIDAD A LA EDIFICACIÓN		COEFICIENTE	PUNTOS
Buena		5	3
Media		3	
Mala		1	
Muy mala		0	
FACTORES INTERNOS EN PROCESOS, REVESTIMIENTO, MATERIALES			
ACTIVACIÓN POR MAT. DE REVESTIMIENTO		COEFICIENTE	PUNTOS
Bajo (Tiene elementos no combustibles o retardantes)		10	5
Medio (Tiene maderas)		5	
Alto (Tiene textiles, papeles, pinturas flamables, otros)		0	
CARGA TÉRMICA		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja ($Q < 100$ Mcal/m ²)		10	10
Medio ($100 < Q < 200$ Mcal/m ²)		5	
Alto ($Q > 200$ Mcal/m ²)		0	
TIPO DE COMBUSTIBLE		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja (Sólidos no combustibles en condiciones normales, materiales pétreos, metales, hierro, acero)		5	3
Media (Sólidos combustibles, madera, plásticos)		3	
Alto (Gases y líquidos combustibles a temperatura ambiente)		0	
ORDEN Y LIMPIEZA		COEFICIENTE	PUNTOS
Bajo (Lugares sucios y desordenados)		0	5
Medio (Procedimiento de limpieza y orden irregular)		5	
Alto (Tiene buenos programas, 5S, otros)		10	
ALMACENAMIENTO EN ALTURA		COEFICIENTE	PUNTOS
Menor de 2 m		3	3
Entre 2 y 4 m		2	
Más de 6 m		0	

FACTOR DE CONCENTRACIÓN			
INVERSIÓN MONETARIA POR m²		COEFICIENTE	PUNTOS
Menor de \$400/m ²		3	3
Entre \$400 y \$1600/m ²		2	
Más de \$1600/m ²		0	
FACTOR DE PROPAGABILIDAD			
POR SENTIDO VERTICAL		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja		5	5
Media		3	
Alta		0	
POR SENTIDO HORIZONTAL		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja		5	5
Media		3	
Alta		0	
DESTRUCTIBILIDAD			
POR CALOR		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja		10	5
Media		5	
Alta		0	
POR HUMO		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja		10	10
Media		5	
Alta		0	
POR CORROSIÓN		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja		10	10
Media		5	
Alta		0	
POR AGUA		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja		10	10
Media		5	
Alta		0	
SUBTOTAL (X) Sumatoria de los ítems			102
MEDIOS DE PROTECCIÓN Y CONTROL CONTRA INCENDIOS			
CONCEPTO	SV	CV	PUNTOS
Extintores portátiles (EXT)	1	2	
Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	
Columna de hidrantes exteriores (CHE)	2	4	
Detección automática (DET)	0	4	
Rociadores automáticos (ROC)	5	8	
Extinción agentes gaseosos (IFE)	2	4	
SUBTOTAL (Y) Sumatoria de los ítems			0
¿Existe brigada contra incendios?	SI	NO	PUNTOS
		X	0
RESULTADO FINAL		P =	4,25

Anexo 3

Cálculo de la carga térmica combustible

Área:	Principal (oficinas y laboratorios)			$Q_s = \frac{\sum G_i q_i C_i}{A} R_a$				
Materiales combustibles	Gi (kg)	qi (MJ/kg)	Ci	A (m ²)	Ra	Gi*qi*Ci	Qs (MJ/m ²)	Qs (Mcal/m ²)
Madera	1700	16.7	1	1648	1.5	28390	52	12.42
Polietileno	500	42	1			21000		
Papel	400	16.7	1			6680		
Lana	30	21	1			630		
Acetona	2	29.3	1			58.6		
Alcohol metílico	2	21	1			42		
Cartón	10	16.7	1			167		

Área:	Auditorio y salas de computo			$Q_s = \frac{\sum G_i q_i C_i}{A} R_a$				
Materiales combustibles	Gi (kg)	qi (MJ/kg)	Ci	A (m ²)	Ra	Gi*qi*Ci	Qs (MJ/m ²)	Qs (Mcal/m ²)
Madera	900	16.7	1	360	1.5	15030	149	35.59
Polietileno	480	42	1			20160		
Cloruro de polivinilo	30	21	1			630		

Área:	Postgrado			$Q_s = \frac{\sum G_i q_i C_i}{A} R_a$				
Materiales combustibles	Gi (kg)	qi (MJ/kg)	Ci	A (m ²)	Ra	Gi*qi*Ci	Qs (MJ/m ²)	Qs (Mcal/m ²)
Papel	400	16.7	1	600	1.5	6680	83	19.82
Madera	1500	16.7	1			25050		
Poliamida	50	29.3	1			1465		

Área:	Aulas			$Q_s = \frac{\sum G_i q_i C_i}{A} R_a$				
Materiales combustibles	Gi (kg)	qi (MJ/kg)	Ci	A (m ²)	Ra	Gi*qi*Ci	Qs (MJ/m ²)	Qs (Mcal/m ²)
Madera	7300	16.7	1	1360	1.5	121910	152	36.31
Poliamida	500	29.3	1			14650		
Cuero	40	21	1			840		

Área:		Residencia universitaria			$Q_s = \frac{\sum G_i q_i C_i}{A} R_a$				
Materiales combustibles	Gi (kg)	qi (MJ/kg)	Ci	A (m ²)	Ra	Gi*qi*Ci	Qs (MJ/m ²)	Qs (Mcal/m ²)	
Madera	264	16.7	1	132	1.5	4408.8	169	40.36	
Lana	250	21	1			5250			
Poliamida	120	29.3	1			3516			
Poliéster	50	25.1	1			1255			
Papel	25	16.7	1			417.5			

Anexo 4

Norma NTP 036: Riesgo intrínseco de incendio



NTP 36: Riesgo intrínseco de incendio (I)



Evaluation of the potential damages in case of fire (I)
Evaluation du danger potentiel d'incendie (I)

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

Redactor:

José Luis Villanueva Muñoz
Ingeniero industrial

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA - BARCELONA

La Norma Básica de la Edificación NBE-CPI-82 (1), de obligado cumplimiento en todo el territorio nacional establece las condiciones mínimas que deben reunir todos los edificios con las salvedades que se establecen en las disposiciones que preceden en el Real Decreto, al texto articulado (Ver NTP-25.82).

Objetivo

La presente nota técnica pretende dos objetivos:

- 1.º Divulgar el sistema de evaluación del riesgo intrínseco de incendio de industrias y almacenes contenido en la Norma.
- 2.º Complementar, matizar o aclarar algunos aspectos de la misma para su aplicación.

La presente NTP se complementa con las tablas contenidas en la NTP-37.83.

Método de valoración

El procedimiento para la valoración del riesgo intrínseco de incendio en la NBE-CPI-82 está contenido en el Apéndice IV que se transcribe a continuación.

Apéndice IV: Clasificación de las instalaciones industriales y de almacenamiento en función de su nivel de riesgo intrínseco

Las industrias y almacenamientos se clasificarán conforme el nivel de riesgo intrínseco de dichas instalaciones, quedando dichos niveles establecidos de la siguiente forma, en función de la carga de fuego ponderada del local:

Niveles de riesgo intrínseco	Bajo		Medio			Alto		
	1	2	3	4	5	6	7	8
Carga de fuego ponderada Q_p del local en Mcal/m^2	$Q_p < 100$	$100 < Q_p < 200$	$200 < Q_p < 300$	$300 < Q_p < 400$	$400 < Q_p < 800$	$800 < Q_p < 1600$	$1600 < Q_p < 3200$	$Q_p \geq 3200$

La carga de fuego ponderada Q_p de una industria o almacenamiento se calculará considerando todos los materiales combustibles que formen parte de la construcción, así como aquellos que se prevean como normalmente utilizables en los procesos de fabricación y todas las materias combustibles que puedan ser almacenadas. El cálculo de la carga de fuego ponderada Q_p se establecerá mediante la expresión:

$$Q_p = \frac{\sum P_i H_i C_i}{A} \cdot R_a \text{ (Mcal / m}^2\text{)}$$

siendo:

P_i : peso en kg de cada una de las diferentes materias combustibles.

H_i : poder calorífico de cada una de las diferentes materias en Mcal/kg.

C_i : coeficiente adimensional que refleja la peligrosidad de los productos conforme a los siguientes valores:

Descripción de los productos	Grado de peligrosidad		
	Alta	Media	Baja
<ul style="list-style-type: none"> - Cualquier líquido o gas licuado a presión de vapor de 1 kg/cm² y 23° C. - Materiales criogénicos. - Materiales que pueden formar mezclas explosivas en el aire. - Líquidos cuyo punto de inflamación sea inferior a 23° C. - Materias de combustión espontánea en su exposición al aire. - Todos los sólidos capaces de inflamarse por debajo de los 100° C. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los líquidos cuyo punto de inflamación esté comprendido entre los 23 y los 61° C. - Los sólidos que comienzan su ignición entre los 100 y los 200° C. - Los sólidos y semisólidos que emiten gases inflamables. 	<ul style="list-style-type: none"> - Productos sólidos que requieran para comenzar su ignición estar sometidos a una temperatura superior a 200° C. - Líquidos con punto de inflamación superior a los 61° C. 	
Valor de C	1,6	1,2	1

A: superficie construida del local, considerada en m².

R_a : coeficiente adimensional que pondera el riesgo de activación inherente a la actividad industrial, de la siguiente forma:

Coeficiente R_a	Riesgo de activación		
	Alto	Medio	Bajo
	3	1,5	1

A fin de establecer la evaluación del riesgo de activación de cada proceso, conforme a los niveles de Alto (A), Medio (M) o Bajo (B), se facilitó el siguiente listado de actividades:

Aceites comestibles - fabr.	M	Embarcaciones - fabricación	M
Almacenes - en general	B	Escobas - fabricación	B
Barnices - fabricación	M	Esterillas - fabricación	B
Barnizados - taller	M	Fertilizantes químicos - fabr.	M
Bebidas - sin alcohol	B	Fibras artificiales - producción y manipulación	M
Bebidas alcohólicas - prepar.	M	Forjas y herrerías	B
Bebidas carbónicas - fabr.	B	Frigoríficos - cámaras	B
Betún - preparación	B	Fundición de metales	B
Carpintería	M	Galvanoplástica	B
Café - torrefacto	M	Géneros de punto - fabr.	B
Cartón - fabricación de cajas y elementos	M	Grasas comestibles - fabr.	M
Caucho - fabricación de objetos	M	Imprenta	M
Celuloide - fabricación	M	Industrias químicas	M-A
Cera - fabricación de artículos	B	Juguetes - fabricación	M
Cerámica - taller	B	Laboratorios eléctricos	B
Cerveza - fabricación	B	Laboratorios físicos y metalúrgicos	B
Chocolate - fabricación	M	Laboratorios fotográficos	B
Colas - fabricación	M	Laboratorios químicos	M
Confección - talleres	B	Licores - fabricación	M
Conservas - fabricación	B	Madera - fabr. contrachapados	M
Corcho - tratamiento	B	Mamostería - fabricación	B
Cuerdas - fabricación		Mantequilla - fabricación	B
Cosméticos	M	Máquinas - fabricación	M
Cuero - tratamiento y objetos	B	Marcos - fabricación	M
Destilerías - mat. inflamables	M	Materiales usados - tratamiento	M
Disolventes - destilación	M	Mecanización de metales	B
Ebanistería (sin alm. madera)	M	Medias - fabricación	M
Electricista - taller	B	Medicamentos - laboratorios	B

Electricidad - fabricación aparatos	M	Metales - fabr. de artículos	B
Electricidad - rep. aparatos	B	Muebles - fabricación (madera)	M
Electrónica - fabr. aparatos	M	Muebles - fabricación (metal)	B
Electrónica - rep. aparatos	B	Molinos harineros	M
Motores eléctricos - fabr.	M	Resinas sintéticas - fabr.	M
Orfebrería - fabricación	B	Sacos - fabricación	B
Panificación - elaboración y hornos de pan	B	Seda artificial - fabricación	M
Pasamanería - taller	B	Taller mecánico	B
Papel - fabricación	B	Tapicería	M
Pastas alimenticias - fabr.	M	Teatro	B
Pinturas - talleres	A	Tejidos - fábricas	B
Pinturas y barnices - fabr.	A	Telefónica - central	B
Pinceles y cepillos - fabr.	M	Tintas de imprenta - fabr.	M
Pirotecnia - fabricación	A	Tintorerías	B
Plancha - taller	B	Transformadores - construc.	B
Placas de resina sintética -fabricación	M	Vidrio - fabricación de artículos	B
Productos alimenticios - fabr.	B	Vulcanización	M
Reparaciones - taller	B	Zapatos - fabricación	M

Objeto de la valoración

El citado método fue ideado para ser utilizado, en el aspecto de incendios, para la Regulación del Uso industrial.

Se pretendía obtener un parámetro que permitiera establecer las condiciones de coexistencia de los riesgos de forma que se limitara la posibilidad de un incendio en una actividad, salvara los lindes de la propiedad y provocara consecuencias económicas o humanas a sus vecinos.

La NBE-CPI-82 regula parcialmente dichos aspectos en los puntos que se transcriben a continuación:

La siguiente tabla establece la distancia que deberán guardar los edificios a los cuales es de aplicación la presente NBE, respecto de pequeñas industrias que, por su naturaleza y tamaño, puedan ser ubicadas en el interior de cascos urbanos y según sea el riesgo intrínseco de éstas. Dicho riesgo intrínseco se establecerá conforme a los criterios contenidos en el Apéndice IV.

Nivel de riesgo intrínseco de la industria	Separación mínima en m.
Alto	10 m (1)
Medio	5 m (2)
Bajo	Cualquiera (3)

1. Ambos edificios podrán ser adyacentes si la separación entre ellos se realiza mediante un muro que sea RF-240 como mínimo y no presente aberturas.
2. Ambos edificios podrán ser adyacentes si la separación entre ambos se realiza mediante un muro que sea RF-180 como mínimo y no presente aberturas.
3. La separación entre ambos edificios se realizará mediante un muro que sea RF-120 como mínimo.

Dentro del volumen de un mismo edificio, sólo podrán existir instalaciones industriales o de almacenamiento conjuntamente con otros usos contemplados en los Anexos de la presente NBE, cuando el nivel de riesgo intrínseco de dichas industrias o almacenes sea "Bajo", conforme a los criterios contenidos en el Apéndice IV y cumplan además las siguientes condiciones:

- Las puertas de acceso y las de emergencia que comuniquen con alguna zona del resto del edificio serán RF-60, dispondrán de cierre automático y serán estancas al humo.
- Cuando se ubiquen en planta baja o de sótano, las escaleras, rampas, puertas de acceso y otras comunicaciones, serán independientes del resto de las vías de evacuación del edificio y los huecos de ventilación o iluminación abiertos a fachada posterior o a patios del edificio, quedarán separados al menos 6 m. de los restantes del edificio, o dispondrán de voladizos sobre ellos, de 1 m. de vuelo y que sean al menos RF-60.
- Cuando estén situados en planta de sótano se compartimentarán en sectores de incendio que no superen 300 m² y que sean RF-180 como mínimo. Cuando la ubicación sea en planta baja o de piso, los sectores de incendio no superarán los 1.000 m² y serán RF-120 como mínimo.

En cualquier caso, las industrias o almacenamientos situados en edificios con otros usos, no podrán encontrarse a más de 4 m. bajo rasante.

Anexo 5



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

SEDE
ESMERALDAS

ENCUESTA

OBJETIVO:

Analizar la situación actual de la gestión de riesgos de accidentes mayores en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas.

MOTIVO:

Esta encuesta servirá para elaborar una tesis profesional acerca de la gestión de riesgos de accidentes mayores en la Facultad de Ciencias Agropecuarias. Sus respuestas son muy importantes, de antemano le agradezco la colaboración prestada.

INSTRUCCIONES GENERALES:

- La encuesta es de carácter anónimo.
- Favor contestar todas las preguntas con absoluta sinceridad.
- Marque con una “X” una sola respuesta.

1. ¿La Facultad de Ciencias Agropecuarias cuenta con un Plan de Emergencia en el que se definan las acciones a efectuarse en caso de presentarse un accidente mayor (desastres naturales, incendios, explosiones)?

Si

No

2. ¿Conoce usted si la Facultad ha realizado una identificación de los riesgos por accidentes mayores a los que está expuesta la comunidad universitaria?

Si

No

3. ¿Las instalaciones de la Facultad cuentan con equipos de seguridad en caso de emergencias (botiquín de primeros auxilios, extintores, gabinetes contraincendios, señalética)?

Si

No

4. ¿Considera que la Facultad está preparada para enfrentar una emergencia provocada por un evento adverso?

Si

No

5. ¿Sabe usted si la facultad tiene conformada brigadas de emergencia en caso de presentarse un evento adverso?

Si

No

6. ¿Conoce cuáles son las rutas de evacuación y puntos de encuentro en caso de presentarse una emergencia?

Si

No

7. ¿La facultad ha realizado simulacros en caso de emergencias?

Si

No

8. ¿Ha recibido capacitación en temas de primeros auxilios?

Si

No

9. ¿Sabe cómo utilizar correctamente un extintor?

Si

No

10. ¿Sabría cómo actuar o qué procedimiento seguir en caso de presentarse una eventualidad en las instalaciones de la Facultad?

Si

No

Gracias por su colaboración

Anexo 6



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

SEDE
ESMERALDAS




PLAN DE EMERGENCIA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS UTELVT



DIRECCIÓN: ESTACIÓN EXPERIMENTAL
MUTILE (SAN MATEO)
FECHA DE ELABORACIÓN: FEBRERO 2020

1. Datos generales:

1.1. Información general de la institución

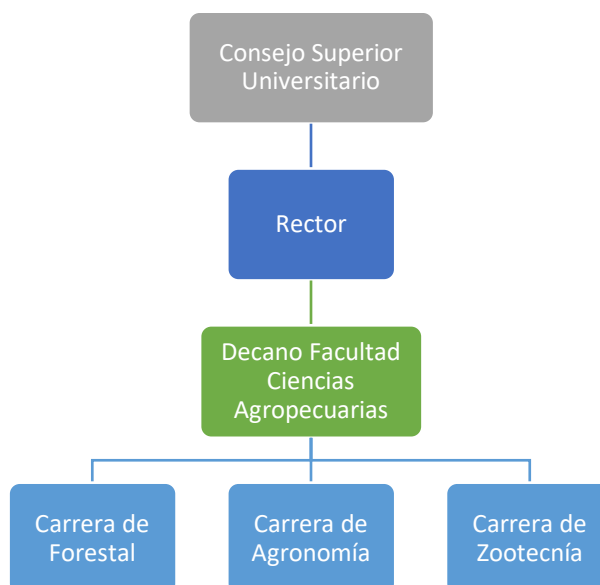
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS (FACAP) DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA LUIS VARGAS TORRES DE ESMERALDAS		
Provincia	Esmeraldas	
Cantón	Esmeraldas	
Parroquia	San Mateo	
Dirección	Estación Experimental Mutile	
Ubicación Geográfica		Mapa referencial
Coordenadas (UTM)	X	Y
	653444	98655
	653601	98655
	653201	98482
	653417	98337
		

Los predios de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres, están ubicados en el Recinto Mutile perteneciente a la parroquia San Mateo a 16 km de la ciudad de Esmeraldas, cuenta con 3 carreras académicas (Ingeniería Forestal, Agronomía, y Zootecnia), dentro de sus instalaciones existen programas (ganado vacuno de leche, de carne y porcino), también se mantiene en funcionamiento el vivero forestal, el jardín tropical y áreas para la realización de prácticas productivas forestales, zootécnicas y agronómicas.

1.2. Representante legal

NOMBRE DEL REPRESENTANTE LEGAL	CÉDULA/RUC/PASAPORTE	TELÉFONOS CONVENCIONAL Y MÓVIL, EMAIL	DIRECCIÓN DOMICILIARIA
Dr. Girard Vernaza	0800833329	(06) 299-1770	Estación Experimental Mutilé

1.3. Organigrama estructural



1.4.

1.5. Número de empleados, servidores y trabajadores

Áreas	N° de servidores
A1: Principal (oficinas y laboratorios)	24 personas
A2: Auditorio y sala de computo	1 persona
A3: Postgrado	4 personas
A4: Aulas (Docentes y estudiantes)	1127 personas
A5: Residencia universitaria	8 personas
A6: Otros emplazamientos (programas)	6 personas

1.6. Datos del responsable de la unidad de gestión de riesgos o equivalente

Nombres: Ing. David Aníbal Saavedra Fuente

Cédula/ruc/pasaporte: 0802824664

Teléfono móvil: 0997487055

Dirección domiciliaria: Estación Experimental Mutilé

2. Antecedentes:

Misión institucional: Formar profesionales con conocimientos técnicos científicos, valores éticos y morales que exige el uso y el manejo sustentable de los recursos naturales, comprometidos con el mejoramiento de los sectores agropecuarios, forestal y ambiental, para aportar al bienestar y desarrollo.

Visión institucional: Ser centro de alto nivel formativo de las ciencias agropecuarias, competitivo y referente de los procesos académicos, científicos, tecnológico – productivos y de vinculación con la comunidad, con autonomía y un presupuesto descentralizado, para aportar al desarrollo con el aprovechamiento sostenido de los recursos naturales de la provincia y el país.

Hitos históricos de eventos peligrosos que afectaron el territorio y la infraestructura:

Eventos	Fecha	Descripción	Acciones desarrolladas
Sismo	16 abril de 2016	A las 18h58 se genera un sismo con epicentro en pedernales. 673 personas fallecidas en la provincia de Manabí. A la fecha existen alrededor de 4100 réplicas. En el cantón de esmeraldas se afectó infraestructura en el sector centro y áreas rurales con énfasis en un espacio territorial comprendido entre la Parroquia San Mateo y Tachina.	Se realizó el reconocimiento de las infraestructuras afectadas para su posterior intervención y mantenimiento ya que el factor humano no resulto afectado.

3. Objetivos

3.1. General:

Establecer acciones tendientes a reducir el riesgo de desastres y coadyuvar a fortalecer la capacidad de respuesta institucional frente a eventos peligrosos, basados en la normativa actual vigente.

3.2. Específicos:

- Salvaguardar la integridad de la comunidad universitaria de la Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- Informar oportunamente posibles emergencias.
- Reducir daños materiales a las instalaciones.
- Coordinar ayuda con las entidades locales especializadas en combate de incendios u otro tipo de siniestros.

4. Informe del análisis de riesgos

4.1. Análisis de las amenazas

Para el análisis de fenómenos de origen natural se empleó matrices de estimación de riesgos (Anexo 1), en las que se considera el nivel de amenaza.

	VALOR (%)
AMENAZA	24

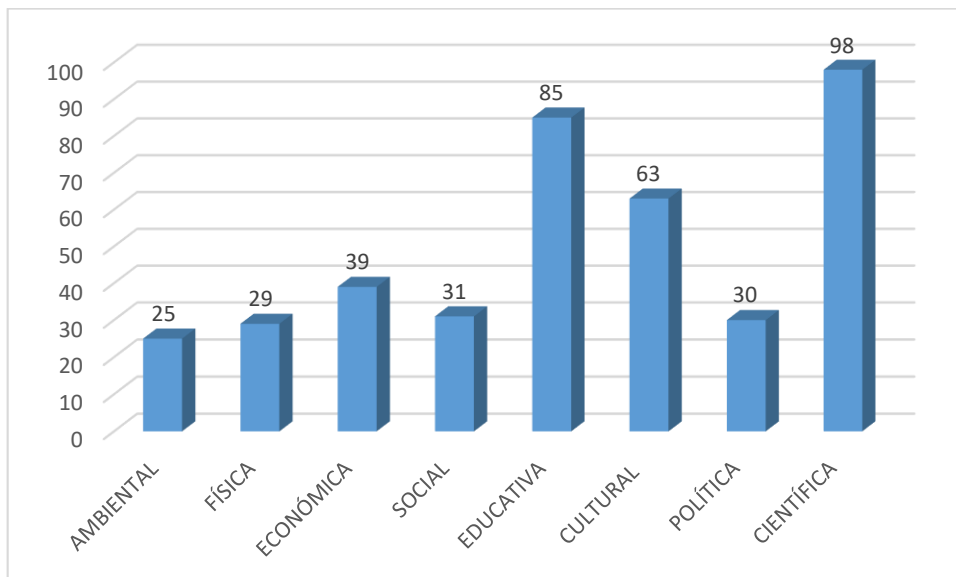
De acuerdo a la información recopilada y al análisis realizado, se concluye que la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres, ubicado en la Parroquia San Mateo de la zona Esmeraldas tienen un bajo nivel de exposición a deslizamientos o deslaves ya que la zona es bastante plana, con terrenos estables, sin elevaciones cercanas; manteniendo un nivel medio en sismos, por estar ubicada en la

categoría III de amenaza sísmica; nivel medio en incendios y bajo en inundaciones pero con gran potencialidad por tener la parroquia cuenca hidrográfica.

4.2. Análisis de las vulnerabilidades

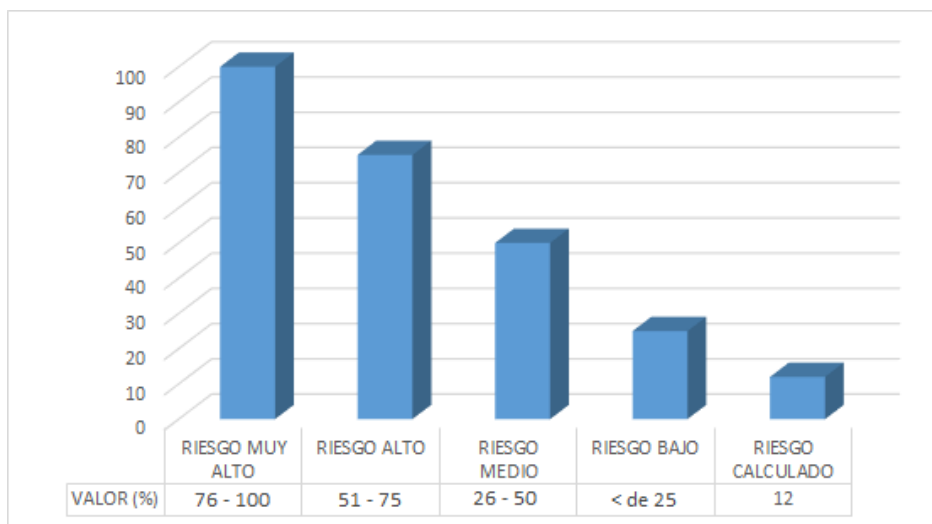
Para el análisis de fenómenos de origen natural se empleó matrices de estimación de riesgos (Anexo 1), en las que se considera el nivel de vulnerabilidad.

TIPOS DE VULNERABILIDAD	VALOR (%)
Ambiental y ecológica	25
Física	29
Económica	39
Social	31
Educativa	85
Cultural e ideológica	63
Política e institucional	30
Científica y tecnológica	98
TOTAL	400
PROMEDIO	50



4.3. Resultado cálculo del nivel de riesgo

AMENAZA (A)	VULNERABILIDAD (V)	RIESGO (R = A x V)
24	50	12

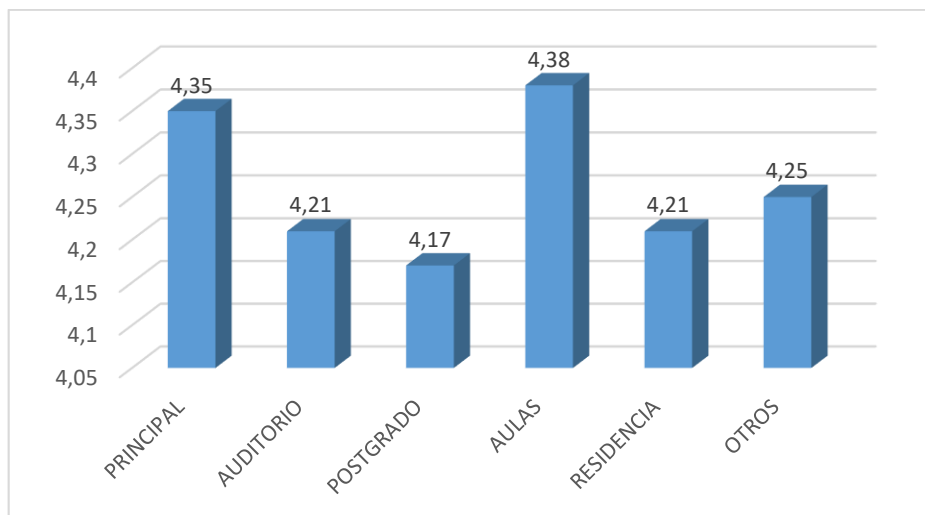


Resultado de la interrelación entre el nivel de probabilidad de ocurrencia de la amenaza y del análisis de vulnerabilidad promedio, se obtiene el nivel de riesgo por desastre natural con una estimación del 12%, correspondiente a una valoración de riesgo bajo.

4.4. Análisis riesgo contra incendios método Meseri

Para evaluar el riesgo de incendio en cada uno de los emplazamientos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias se aplicó el Método Meseri (Anexo 2).

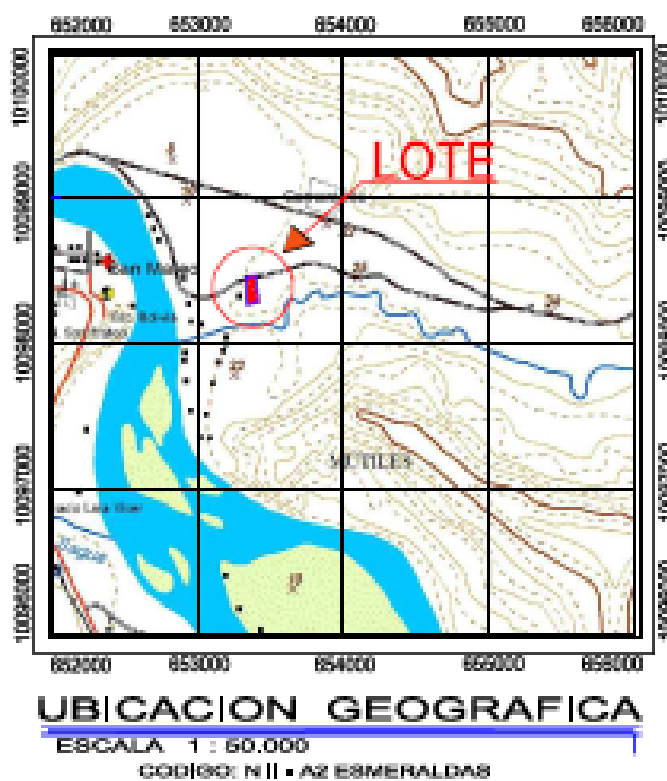
EMPLAZAMIENTO	P (RIESGO DE INCENDIO)	NIVEL DE RIESGO
Principal (oficinas y laboratorios)	4,35	Moderado
Auditorio y salas de computo	4,21	Moderado
Postgrado	4,17	Moderado
Aulas	4,38	Moderado
Residencia universitaria	4,21	Moderado
Otros emplazamientos (programas)	4,25	Moderado



4.5. Mapa de Riesgos

La Facultad de Ciencias Agropecuarias al estar ubicada en la parroquia San Mateo es vulnerable a las siguientes amenazas como se indica a continuación:

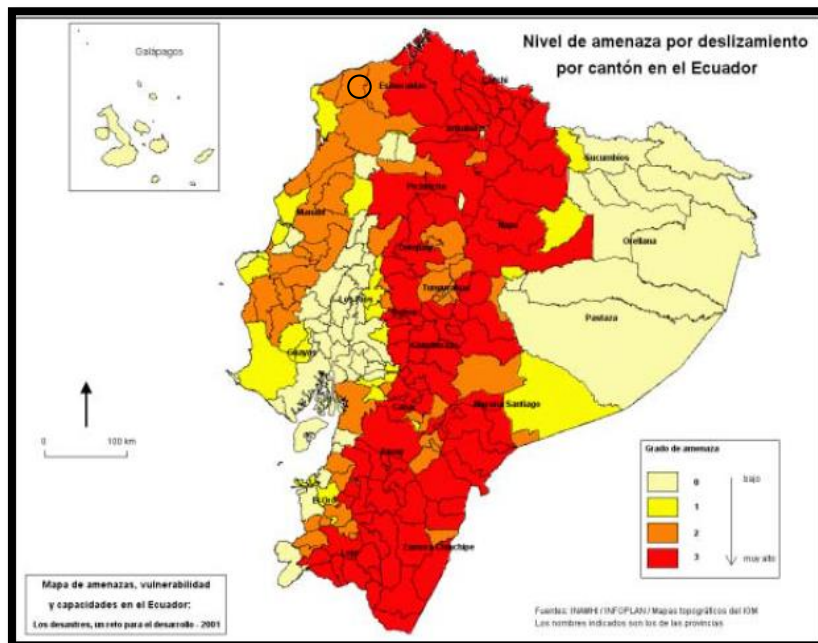
- **Ubicación geográfica de la facultad**

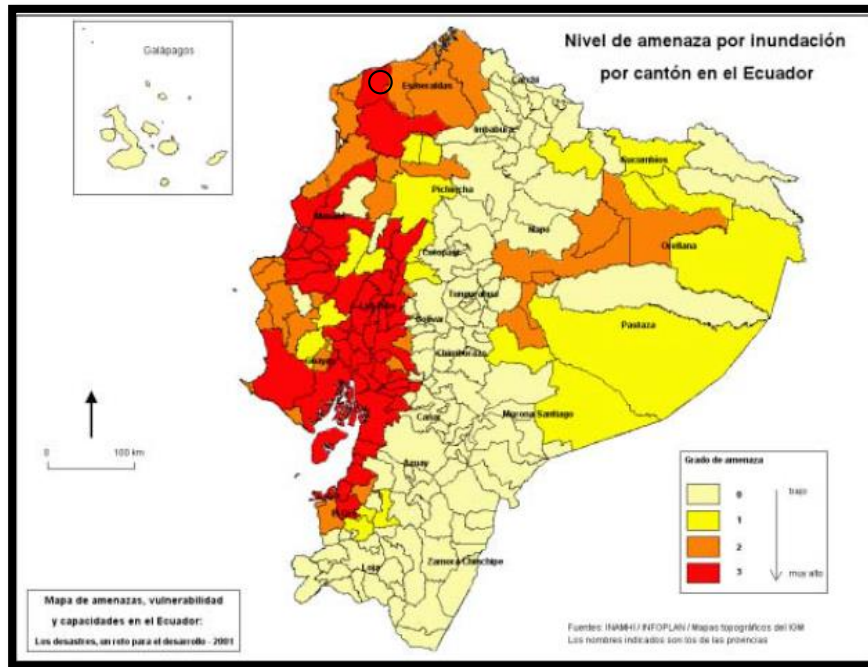




- **Mapa de amenaza por deslizamiento**

La parroquia San Mateo posee áreas pronunciadas, con suelo arenoso profundo y con densa masa vegetal arbóreas y sin raíces profundas que permitan anclaje; disminuyen la resistencia al deslizamiento por su peso que origina en la parte superior del suelo, por lo tanto los deslizamientos de tierra tienen un nivel de riesgo bajo en la Facultad, ya que las áreas pronunciadas se encuentran apartadas de los bloques administrativos y educativos.





- **Mapa de amenaza por incendios**

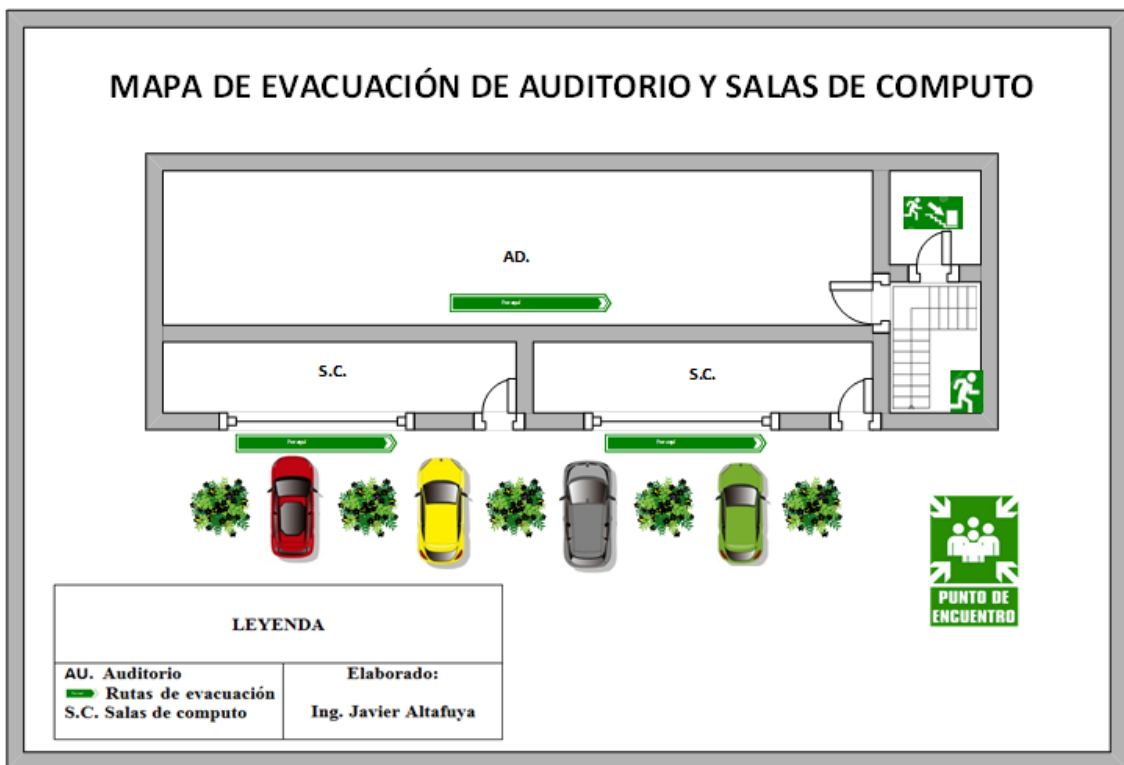
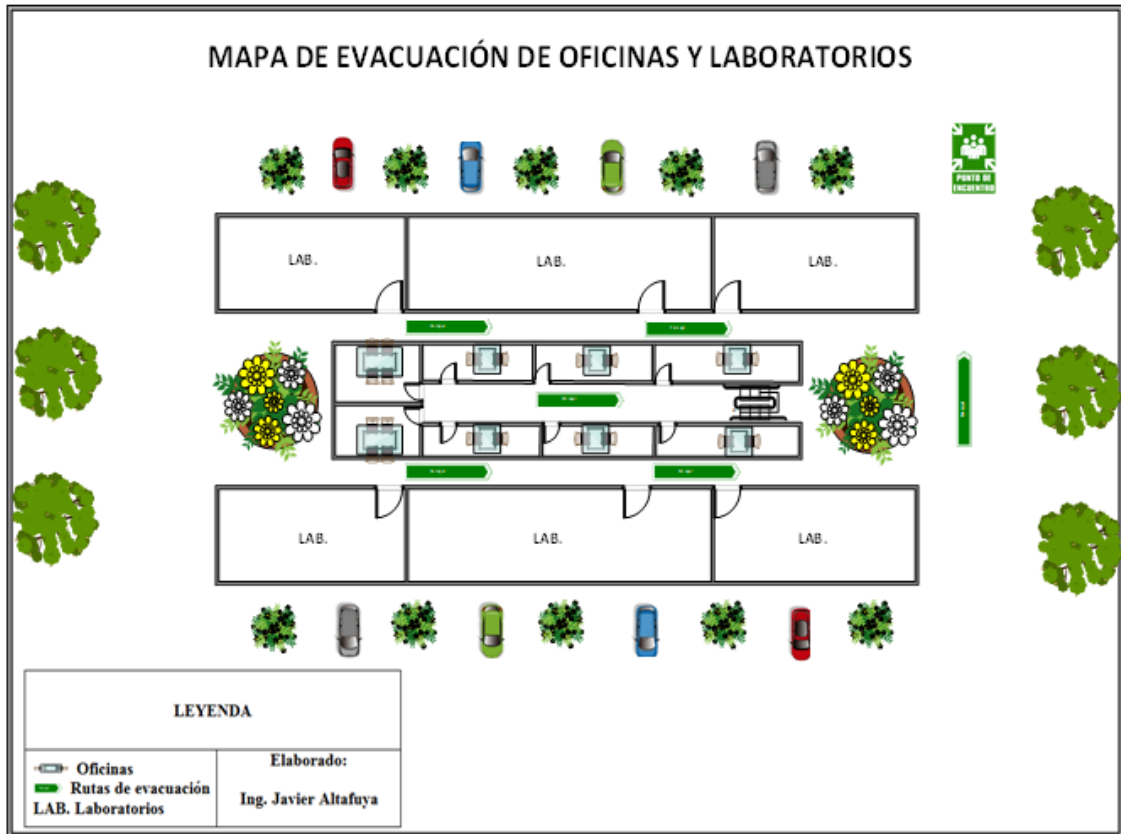
La FACAP al encontrarse en una zona de Bosque Húmedo Tropical y sus pastizales, en temporada de verano con el clima caluroso y al mantener materiales con carga térmica dentro de sus instalaciones se vuelve vulnerable ante la amenaza de incendios.

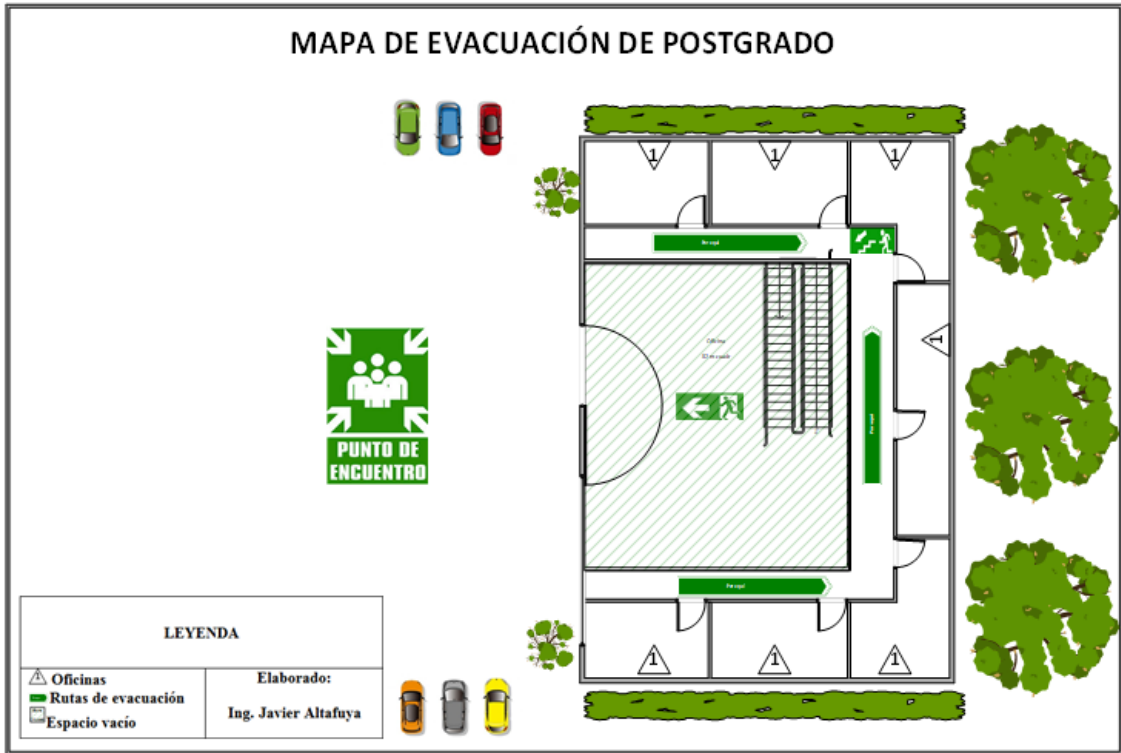


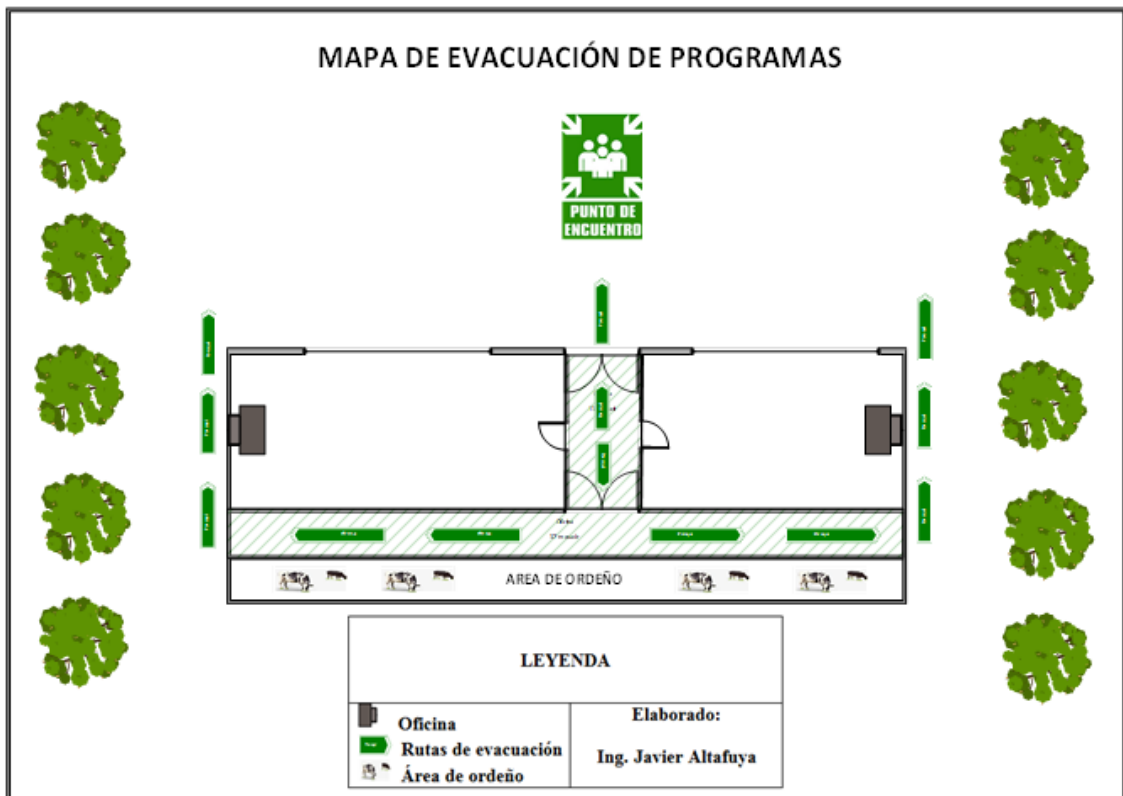
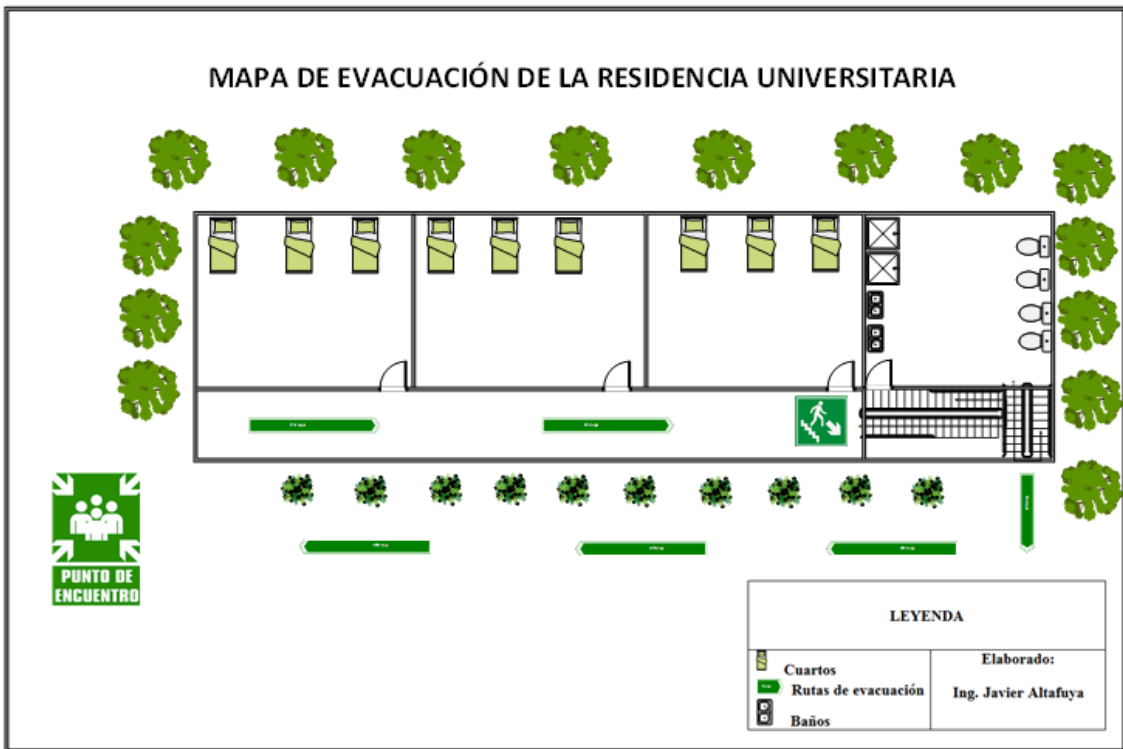
4.6. Mapa de Evacuación

Cada uno de los bloques o infraestructura instalada en la FACAP, donde funcionan sus actividades administrativas y académicas NO cuentan con un PUNTO DE ENCUENTRO donde las personas de la institución se dirijan siguiendo la señalización respectiva en caso de presentarse una emergencia. El punto de encuentro es de vital importancia ya que una vez agrupados, la máxima autoridad de la facultad o el responsable de gestión de riesgos darán las instrucciones de las acciones a seguir durante la eventualidad que se está suscitando. A continuación se detallan los puntos de encuentro que se proponen implantar en la FACAP para cada una de las áreas.









5. Recursos

5.1. Inventario de recursos internos (matriz)

INVENTARIO DE RECURSOS INTERNOS					
Recurso	Presencia		Cantidad	Estado	
	SI	NO		Bueno	Malo
Equipos					
Extintor contra incendios	X		4		X
Extractores de Humo		X			
Detector de Humo		X			
Lámparas de emergencia o linternas		X			
Radio a baterías		X			
Materiales					
Botiquín de primeros auxilios		X			
Camilla	X		1	X	
Megáfono	X		1	X	
Señalética		X			
Cartilla con números de emergencia		X			
Instalaciones					
Planta eléctrica		X			
Alcantarillado	X				
Red de Agua Potable	X				
Sala de enfermería	X		1		X
Sistema de alarma		X			
Zonas de seguridad		X			
Cisterna	X		1	X	

5.2. Mecanismo de alarma para situaciones de emergencia

MECANISMOS DE ALARMA PARA SITUACIONES DE EMERGENCIA		
Tipo de alarma disponible	Descripción de la forma para emitir alarma	Quien activa
Manual (Megáfono)	Al momento de presentarse los eventos el administrador del campus es responsable de activar el megáfono para advertir a las personas que se debe proceder con la evacuación	Administrador del campus

6. Capacidad de respuesta

6.1. Brigadas de emergencias

BRIGADA DE PRIMEROS AUXILIOS		
NOMBRES	CARGO	FUNCIÓN
Docente 1	Docente titular	Líder
Docente 2	Docente titular	Brigadista
Docente 3	Docente titular	Brigadista
Docente 4	Docente ocasional	Brigadista

BRIGADA DE BUSQUEDA Y RESCATE		
NOMBRES	CARGO	FUNCIÓN
Docente 5	Docente titular	Líder
Docente 6	Docente titular	Brigadista
Docente 7	Docente titular	Brigadista
Docente 8	Docente ocasional	Brigadista

BRIGADA CONTRA INCENDIOS		
NOMBRES	CARGO	FUNCIÓN
Docente 9	Docente titular	Líder
Docente 10	Docente titular	Brigadista
Docente 11	Docente titular	Brigadista
Docente 12	Docente ocasional	Brigadista

COORDINADOR DE BRIGADA		
NOMBRES	CARGO	FUNCIÓN
Administrador 1	Administrador campus	Líder

6.2. Insumos de respuesta inmediata

TIPO DE ACCESIBILIDAD A SERVICIOS	RANGO/COBERTURA Local/Cantonal/Provincial	Distancia (km)
Centro Asistencial de Salud	Local / Centro de Salud San Mateo	4 km (fuente google earth)
UPC/UVC	Local / San Mateo	4,3 km (fuente google earth)
Cuerpo de Bomberos	Local / Cuerpo de Bomberos Esmeraldas	16,9 km (fuente google earth)
Hidrantes	Local	Planta de tratamiento y bombeo en San Mateo
ECU 911	Local / Ecu 911 Las Palmas	16,1 km (fuente google earth)
Red primaria de Alcantarillado	Local	No aplica

TIPO DE ACCESIBILIDAD A SERVICIOS	RANGO/COBERTURA Local/Cantonal/Provincial	Distancia (km)
Red primaria de Agua Potable	Local	No aplica
Batallón de Infantería Motorizado Esmeraldas	Local	17,2 km (fuente google earth)
Cruz Roja Ecuatoriana	Local	20,6 km (fuente google earth)
Ruta de Evacuación	Cancha de la FACAP	0 km (fuente google earth)

7. Estudio de riesgo

AMENAZA IDENTIFICADA	VULNERABILIDAD / IDENTIFICADA	RIESGO	CLASIFICACIÓN
SISMOS	Adornos en los techos propensos a desprendimientos	Accidentes por caída de objetos	BAJO
	Objetos pesados o de vidrio sobre repisas	Atrapamientos o aplastamientos de usuarios	BAJO
	Edificaciones cercanas con fisuras y daños por movimientos sísmicos posteriores	Colapso de estructura por sismos de gran magnitud	ALTO
	Vidrios con peligro de romperse y generar daños	Accidentes	MEDIO
INCENDIOS	Presencia de materiales inflamables en oficinas y laboratorios	Conatos de incendios	MEDIO
	Escaso sistema de detección y extinción de incendios	Pérdida material o humana por respuesta tardía	ALTO
	Equipos electrónicos sensibles a incrementos de temperatura	Deterioro del sistema informático	MEDIO

8. Planes

8.1. Plan de Prevención

ACTIVIDAD PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZOS PERIODICIDAD
Dar a conocer a todo el personal y alumnos sobre el Plan de Reducción de Riesgo	Coordinador de Brigada / Delegado	Número de alumnos y personal instruido	Fotografías, Informes de reuniones	1 reunión por periodo semestral de clases
Capacitación al personal en tema de reducción de riesgos de desastres	Coordinador de Brigadas	Número de capacitaciones	Informes, Evidencias Fotográficas, Registro de Participantes, Memorandos, Circulares	2 capacitaciones anuales
Capacitación sobre distintas áreas a las personas que laboran como primeros auxilios, combate de incendios, evacuación y rescate.	Coordinador de Brigada / Capacitador Externo	Número de personas capacitadas Numero de capacitaciones	Fotografías, Actas de reuniones, Certificación de capacitación	2 capacitación anuales
Simulacro institucional	Coordinador de Brigada / Delegado	Número de simulacros	Oficios, Informes, Evidencias fotográficas, etc.	1 simulacro cada semestre
Desarrollar una norma de seguridad vial en parqueaderos (todos los vehículos deben parquearse en reversa)	Máxima autoridad / Guardias de Seguridad	Número de vehículos estacionados correctamente	Fotografías	Permanente
Difundir permanentemente información de temas de manejo de emergencias a través de correos, boletines, revistas.	Coordinador de Brigada / Departamento Informático o de comunicación	Número de boletines y propaganda digital presentada	Página web Universitaria, Revista Universitaria	2 veces al año

ACTIVIDAD PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZOS PERIODICIDAD
Realizar un mantenimiento eléctrico permanente	Delegado / Departamento de mantenimiento	Número de Instalaciones revisadas y reparadas	Fotografías, Facturas de compra de insumos de mantenimiento, Informe de mantenimiento	1 mantenimiento semestral
Contar con una zona de disposición final transitoria y debidamente identificada para desechos infecciosos y productos químicos.	Máxima autoridad / Departamento de limpieza	Instalación debidamente identificada	Fotografía y la infraestructura	Permanente
Desbroce de maleza y fumigación de plagas	Máxima autoridad / Departamento de limpieza	Número de áreas limpias y fumigadas	Fotografías, Informe de actividades	Permanente

8.2. Plan Mitigación

ACTIVIDAD PROPUESTA	RESPONSABLE	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZOS
Mantenimiento de infraestructura	Delegado / Departamento de mantenimiento	Número de informes de mantenimiento	Oficios, Memorandos, Informes, Evidencias fotográficas, etc.	1 revisión semestral
Mantenimiento de sistema eléctrico	Delegado / Departamento de mantenimiento	Número de informes de mantenimiento	Informes, Evidencias Fotográficas, Memorandos, Oficios	1 mantenimiento semestral
Implementación de señaléticas de rutas de evacuación, puntos de encuentro, equipos de seguridad	Coordinador de Brigada / Delegado	Número de informes	Informes, Evidencias Fotográficas, Memorandos, Circulares	Inmediato

8.3. Plan Emergencia



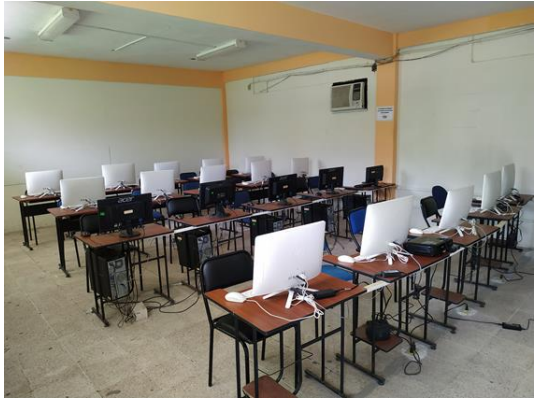



IMPACTO/ RIESGO	ACTIVIDAD PROPUESTA	RESPONSABLE (TELÉFONO, EMAIL)	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PLAZOS
Colapso de estructura por sismos de gran magnitud	Activación de brigadas de emergencia Evacuación de áreas afectadas	Decano	Cantidad de emergencias atendidas / cantidad de emergencias presentadas	Informe de respuesta ante emergencias	Al momento de presentarse la emergencia
Atrapamientos o aplastamientos de usuarios					
Accidentes por caída de objetos					
Pérdida material o humana por respuesta tardía	Evaluación de daños presentados Atención primaria y traslado de personas afectadas	Coordinador de Brigada / Delegado	Incendios controlados por brigadas/ incendios presentados Incendios controlados por organismos externos / incendios presentados	Informe de respuesta ante emergencias	Al momento de presentarse la emergencia
Conatos de incendios					
Picadura de insectos o mordedura de serpientes					
Inundación de instalaciones	Activación de brigadas de emergencia Evacuación de áreas afectadas	Decano / Coordinador de Brigada / Delegado	Cantidad de áreas habilitadas/ cantidad de áreas afectadas.	Informe de respuesta ante emergencias.	Al momento de presentarse la emergencia
Daño a infraestructura o sistema vial.					

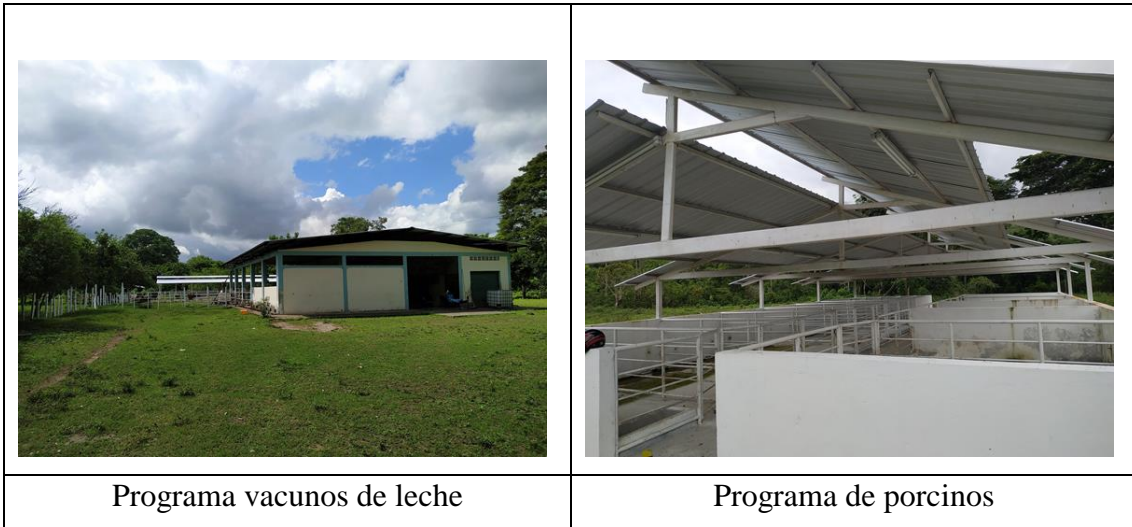
9. Firmas de responsabilidades

ELABORADO:	REVISADO:	APROBADO:

Anexo 7

Registro fotográfico emplazamientos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias

	
<p>Principal (oficinas y laboratorios)</p>	<p>Auditorio y salas de computo</p>
	
<p>Sala de computo</p>	<p>Postgrado</p>
	
<p>Aulas</p>	<p>Residencia universitaria</p>



Registro fotográfico proceso de encuestas

