



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la**  
**Producción**

“Diseño de un Plan de Emergencia y Contingencia contra Incendio  
y Sismos para la Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias  
de la Producción”

**INFORME DE PROYECTO INTEGRADOR**

Previo la obtención del Título de:

**INGENIERAS INDUSTRIALES**

Presentado por:

Michelle Denisse Arteaga Cueva

Andrea Isabel Espinoza Cordero

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2016

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por ser mi guía, a mis padres, hermano, abuelita y esposo por ser mi apoyo y jamás perder la fe en mí , a mi hija Gia Fienco por ser la fuente de mi inspiración y al Ing. Cristian Arias, Tutor del Proyecto, por su invaluable ayuda.

Andrea Espinoza Cordero

En primer lugar le doy gracias a Dios por haberme permitido tener una bonita experiencia de aprendizaje en la ESPOL, luego a mis padres y hermanos por ser mi soporte en todo momento y finalmente al Ing. Cristian Arias, por haber sido mi guía en el desarrollo del proyecto.

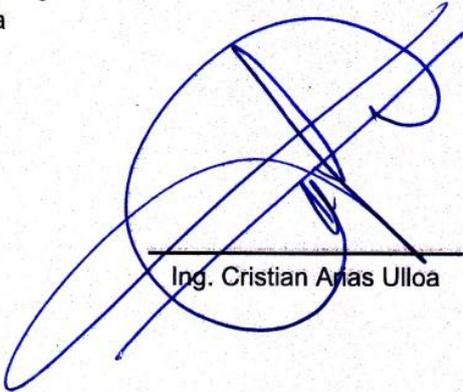
Michelle Arteaga Cueva

## DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad y la autoría del contenido de este Trabajo de Titulación, nos corresponde exclusivamente; y damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual”



Michelle Arteaga  
Cueva

  
Andrea Espinoza  
Cordero  
Ing. Cristian Arias Ulloa

## RESUMEN

La Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción al momento de realizar este estudio, incumple con los requerimientos de la Normativa Legal vigente en Seguridad y Salud en el trabajo. Se realizó una evaluación general de las posibles amenazas como: incendios estructurales, explosión, incendios forestales, sismos, robos y atentados terroristas que podrían afectar a los recursos, sistemas o procesos de la FIMCP.

Se realizó el diseño de un plan de emergencia y contingencia para las amenazas de incendios estructurales, explosión y sismos porque se obtuvo un nivel de vulnerabilidad **MEDIO** en la evaluación general, mientras que para el resto de amenazas el nivel de vulnerabilidad fue **BAJO**.

Se procedió a evaluar la amenaza de incendios estructurales mediante el Método MESERI, que consistió en realizar inspecciones planeadas para conocer las condiciones subestándares que podrían estar presentes en la FIMCP donde se obtuvo una calificación de riesgo **MALO**.

Se plantearon propuestas para disminuir la vulnerabilidad de las amenazas de incendios estructurales y sismos como la creación de grupos de brigadas con su respectivo plan de capacitación a todo el personal de la FIMCP, la creación de rutas de evacuación y puntos de encuentro, entre otras, las cuales formarán parte del Plan de Emergencia y Contingencia contra Incendio Estructurales y Sismos.

Se realizó una segunda evaluación general de las amenazas de incendios estructurales y sismos aplicando las propuestas, donde se evidenció que el nivel de vulnerabilidad **DISMINUYÓ**.

También se aplicó una segunda evaluación de la amenaza de incendios estructurales con la Metodología Meseri en donde se obtuvo una calificación de riesgo **BUENA**.

**Palabras Clave:** Amenazas – Incendio – Sismos – Nivel de Vulnerabilidad – Plan de Emergencia – Plan de Contingencia.

## **ABSTRACT**

*The Faculty of Engineering in Mechanical and Production Sciences (FIMCP, for its Spanish acronym) at the moment of this study, fails to comply with the requirements of current legislation on Safety and Health at Work. It was performed an overall assessment of potential threats: structure fires, explosion, forest fires, earthquakes, theft and terrorist attacks that could affect the resources, systems or processes at FIMCP.*

*It was designed an emergency and contingency plan for threats of structural fires, explosion and earthquakes, because, a medium vulnerability was obtained in the overall assessment, while for the rest of threats the vulnerability level was **LOW**.*

*It was proceeded to assess the threat of structural fires by MESERI method consisting of performing planned inspections to meet the substandard conditions that may be present in the FIMCP where a risk rating **BAD** was obtained.*

*Proposals were put forward to reduce the vulnerability of threats structural fire and earthquake as the creation of groups of brigades with their plan of training for all staff FIMCP, creating evacuation routes and meeting points, among others, which form part of the Emergency Plan and Contingency Structural Fire and Earthquakes.*

*It was made a second general assessment of the threat of structural fires and earthquakes implementing the proposals, where it was shown that the level of vulnerability **REDUCED**.*

*A second assessment of the threat of structural fires was also performed with the methodology Meseri where a rating of **GOOD** risk was obtained.*

**Keywords:** *Threats - Fire - Earthquake - Level Vulnerability - Emergency Plan - Contingency Plan.*

## ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS.....	ii
DECLARACIÓN EXPRESA.....	iii
RESUMEN.....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	v
ÍNDICE GENERAL.....	7
SIMBOLOGÍA.....	10
ÍNDICE DE FIGURAS.....	11
INTRODUCCIÓN.....	13
CAPÍTULO 1.....	14
1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	14
1.1 Objetivos.....	14
1.1.1 Objetivo General.....	14
1.1.2 Objetivos específicos.....	14
1.2 Marco teórico.....	15
CAPÍTULO 2.....	20
2. METODOLOGÍA.....	20
2.1 Características Generales de la FIMCP.....	20
2.1.1 Situación actual y Estructura Organizacional.....	21
2.1.2 Características de la Construcción de la FIMCP.....	21
2.1.3 Jornada Laboral.....	22
2.1.4 Áreas de la FIMCP.....	22
2.1.5 Planos de la FIMCP.....	24
2.1.6 Evaluación de Riesgo por Colores.....	28
2.2 Evaluación de las Amenazas.....	28
2.3 Evaluación de la Vulnerabilidad en Personas, Recursos y Sistema.....	30
2.4 Método Simplificado de Evaluación de Riesgos para Incendios-Meseri.....	32

2.5	Condiciones Subestándar y Propuestas de Mejoras .....	40
CAPÍTULO 3.....		55
3	ANÁLISIS DE RESULTADOS. ....	55
3.1	Evaluación del método de análisis de Riesgos por colores con mejoras propuestas. ....	55
3.1.1	Comparación del Análisis de riesgo por colores de elementos. ....	56
3.2	Evaluación del método Meseri con la aplicación de las propuestas de mejora.....	56
3.2.1	Comparación del riesgo de Amenaza de incendio con las aplicación de propuestas.....	58
3.3	Análisis Costo-Beneficio .....	59
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		61
APÉNDICE N° 1 Evaluación de Riesgos por Colores.....		65
APÉNDICE N° 2 Evaluación de Incendio MESERI .....		71
APÉNDICE N° 3 Reevaluación Método de Evaluación de Vulnerabilidad: Personas, Recursos y sistemas.....		82
APÉNDICE N° 4 Reevaluación del Método de MESERI.....		89
APÉNDICE N° 5 FORMATO DE INSPECCIONES PLANEADAS .....		92

## **ABREVIATURAS**

ESPOL Escuela Superior Politécnica del Litoral

FIMCP Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción

## SIMBOLOGÍA



Punto de Encuentro



Flecha de Ruta de Evacuación



Extintores

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1.- Organigrama de la FIMCP .....	21
Figura 2.2.- Planos: Zonas 1,2,3 de la FIMCP .....	23
Figura 2.3.- Planos Bloque C Planta Alta – Zona 1 .....	25
Figura 2.4.- Planos Bloque C Planta Baja – Zona 1 .....	25
Figura 2.5.- Planos Laboratorios de Mecánica – Zona 2 .....	26
Figura 2.6.- Planos Administración .....	26
Figura 2.7.- Planos LEMAT, Soldadura, Biblioteca FIMCP – Zona 2.....	27
Figura 2.8.- Planos Bloque E, Auditorio – Zona 3 .....	27
Figura 2.9.- Diamante de Rombo.....	31
Figura 2.10.- Desorden en distintos puntos de la FIMCP .....	33
Figura 2.11.- Ubicación de extintores Zona 1.....	34
Figura 2.12.- Ubicación de extintores Zona 2.....	35
Figura 2.13.- Ubicación de extintores Zona 3.....	35
Figura 2.14.- Punto de Encuentro de la FIMCP .....	37
Figura 2.15.- Hidratante de la FIMCP .....	37
Figura 2.16.- Ruta de Evacuación y Señaléticas de Termofluidos .....	38
Figura 2.17.- Ruta de Evacuación en el CAMPRO.....	38
Figura 2.18.- Ruta de Evacuación Parqueadero General FIMCP .....	43
Figura 2.19.- Ruta de Evacuación Parqueadero de profesores FIMCP.....	43
Figura 2.20.- Ruta de Evacuación Parqueadero de la FIEC.....	44
Figura 2.21.- Ruta de Evacuación Plazoleta FIMCP .....	44
Figura 2.22.- Ruta de Evacuación Parqueadero CAMPRO .....	45
Figura 2.23.- Plano General de los Puntos de Reunión de la FIMCP .....	46
Figura 2.24.- Propuesta de Baranda .....	48
Figura 2.25.- Estructura de Grupos de Apoyo.....	51
Figura 2.26.- Capacitaciones sobre manejo de extintores.....	53
Figura 3.1.- Comparación del Análisis de Vulnerabilidad (Antes y Después) .....	56
Figura 3.2.- Coeficiente de Riesgo Actual Vs Propuesto.....	58

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1.- Diferencia entre Plan de Emergencia y Contingencia .....	16
Tabla 2.1.- Intro del Capítulo 2.....	20
Tabla 2.2.- Características de la Construcción de la FIMCP .....	22
Tabla 2.3.- Análisis de Amenazas.....	29
Tabla 2.4.- Indicador de Comportamiento de Amenazas .....	29
Tabla 2.5.- Calificación de Preguntas a Evaluar .....	30
Tabla 2.12.- Elementos de un Botiquín .....	50
Tabla 2.13.- Programa de Capacitación – Brigadas contra Incendios.....	51
Tabla 2.14.- Programa de Capacitación – Manejo de Incidentes .....	52
Tabla 2.15.- Programa de Capacitación – Primeros Auxilios .....	52
Tabla 3.1: Puntuación de factores X con mejoras propuesta .....	57
Tabla 3.2.- Puntuación de factores Y con mejoras propuestas .....	57
Tabla 3.3: Resumen de brigada contra incendio con mejoras propuestas .....	57
Tabla 3.4: Resumen de coeficiente de riesgo de incendio con las mejoras propuestas .....	58
Tabla 3.5: Costo de equipos contra Incendio .....	59

## INTRODUCCIÓN

Ecuador es un país que se encuentra ubicado en el cinturón de Fuego del Pacífico cuya actividad geodinámica genera eventos sísmicos y actividades volcánicas de gran magnitud. Por ejemplo, en la ciudad de Guayaquil, en el mes de abril del año 2015 hubo un sismo de 5,8 grados en la escala de Richter que provocó daños mínimos en sectores de la ciudad, por otro lado la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) es una entidad educativa que se encuentra ubicada en la Costa Ecuatoriana, dentro de la ciudad de Guayaquil.

Dentro del historial de accidentes ocurridos en la ESPOL, se contempla un conato de incendio sucedido en la Biblioteca Central que fue generado por un corto circuito en el sistema eléctrico del edificio.

Debido a que la FIMCP se encuentra dentro de la ESPOL también se ve expuesta a este tipo de amenazas, por tal razón se considera necesaria la inclusión de un Plan de Emergencia y Contingencia, que resulte en beneficio directo para el personal administrativo, los estudiantes, visitantes, profesores y personal de servicio de la FIMCP.

Para la determinación del diseño del Plan de Emergencia y Contingencia es necesario realizar en primera instancia, el análisis de las amenazas que afectan a la FIMCP y la vulnerabilidad de las personas, los recursos y el sistema; luego se realiza la evaluación del Método Simplificado de MESERI del cual se despliegan las inspecciones planeadas, que muestran las condiciones subestándar presentes en la FIMCP durante el estudio realizado y permiten emitir un juicio técnico del nivel de riesgo presente.

A continuación, se proponen mejoras con el fin de disminuir el nivel de riesgo reflejado en la nueva evaluación de la vulnerabilidad y el Método Simplificado de MESERI.

# CAPÍTULO 1

## 1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Se tiene un Nivel de riesgo BAJO para las amenazas de Incendios Estructurales y un nivel de riesgo MEDIO para los sismos, lo que se refleja en el incumplimiento con los requerimientos de la Normativa legal vigente; Decreto Ejecutivo 2393 - Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores, la Resolución No. C.D 333 y las disposiciones dictaminadas por el Benemérito Cuerpo de Bomberos de Guayaquil para lugares de concentración pública y permiso de funcionamiento.

### 1.1 Objetivos

#### 1.1.1 Objetivo General

Realizar el diseño de un Plan de Emergencia y Contingencia contra Incendios y Sismos, con el fin de dar cumplimiento a la Legislación Ecuatoriana respecto a situaciones de Emergencias Potenciales.

#### 1.1.2 Objetivos específicos

- Realizar inspecciones planeadas para obtener un diagnóstico inicial de las instalaciones de la FIMCP (aulas, laboratorios, biblioteca, edificio administrativo) para establecer las medidas más apropiadas y disminuir o eliminar los riesgos encontrados.
- Identificar las amenazas (naturales, antrópicas no intencionales y sociales) que afectan a la FIMCP.
- Diagnosticar la vulnerabilidad de las personas, los recursos y sistemas de la FIMCP para determinar las no conformidades presentes en la FIMCP durante el estudio.
- Medir mediante la Evaluación Simplificada de Incendio (MESERI) el nivel de riesgo presente en las instalaciones de la FIMCP y así poder proponer mejoras que permitan disminuir el riesgo de la situación inicial.

- Diseñar Rutas de Evacuación y puntos de encuentro para la FIMCP que permitan una evacuación ordenada y consciente ante una alerta de evacuación.
- Proponer un Plan de Capacitación y Entrenamiento para todos los integrantes de la FIMCP y de las brigadas de tal forma que todos sepan qué hacer y cómo actuar durante un evento de emergencia.
- Establecer las acciones de control a tomar antes, durante y después de una situación de emergencia para así evitar algún accidente durante la ejecución el evento

## 1.2 Marco teórico

### Plan de Emergencia

Es el proceso conformado por un conjunto de medidas, que una entidad debe seguir al momento de presentarse alguna situación de riesgo, con el fin de disminuir los posibles efectos que podrían afectar a las personas y enseres, asegurando una fiable evacuación si fuese necesaria. [3]

### Plan de Contingencia

Es un conjunto de procedimientos que integra planes reactivos, preventivos y predictivos con el fin de garantizar el normal funcionamiento de las actividades de la entidad que esté pasando por algún evento no deseado, incluso cuando cualquiera de sus funciones rutinarias se viese afectada o dañada por un accidente de índole interno o externo. [3]

En la tabla 1.1 se especifican las diferencias entre Plan de Emergencia y Plan de Contingencia. [4]

<b>Diferencia entre Plan de Emergencia y Contingencia</b>	
<b>Plan de Emergencia</b>	<b>Plan de Contingencia</b>
Es un plan general y su alcance abarca a toda la organización.	Es un plan específico y su alcance está definido por la zona de influencia del peligro.
Establece las condiciones de riesgo de la organización.	Determina los procedimientos específicos para la respuesta ante un evento en particular
Define responsabilidades de dirección en la organización y las estrategias a emplear.	Establece las acciones y responsables de acción para cada emergencia.
Es el marco en el que establece el plan de contingencias	Se emplean cuando la situación de riesgo lo requiere.
Resalta en las estrategias y políticas de la organización en el marco de la prevención y seguridad.	Destaca por su contenido particular

**Tabla 1.1.- Diferencia entre Plan de Emergencia y Contingencia**

### Evaluación de Riesgo

La evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté 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. [5]

### Brigada de Emergencia

Grupo de empleados con una ocupación laboral, que de acuerdo a las actividades económicas de la organización y según sus capacidades, tienen como responsabilidad, realizar actividades preventivas y de control de emergencias ante eventualidades de riesgo, siniestro o desastre, dentro de una empresa,

industria o establecimiento y tienen como objetivo primordial salvaguardar la vida, bienes y el entorno de los mismos, actuando como primeros respondedores. [6]

### Amenaza

Condición latente derivada de la posible ocurrencia de un fenómeno físico de origen natural, socio-natural o antrópico no intencional, que puede causar daño a la población y sus bienes, la infraestructura, el ambiente y la economía pública y privada. Es un factor de riesgo externo. [7]

### Emergencia

Todo evento identificable en el tiempo, que produce un estado de perturbación funcional en el sistema, por la ocurrencia de un evento indeseable, que en su momento exige una respuesta mayor a la establecida mediante los recursos normalmente disponibles, produciendo una modificación sustancial pero temporal, sobre el sistema involucrado, el cual compromete a la comunidad o el ambiente, alterando los servicios e impidiendo el normal desarrollo de las actividades esenciales. [3]

### Punto de Encuentro

Sitio seguro, definido para la llegada del personal en caso de evacuación. [3]

### Vulnerabilidad

Característica propia de un elemento o grupo de elementos expuestos a una amenaza, relacionada con su incapacidad física, económica, política o social de anticipar, resistir y recuperarse del daño sufrido cuando opera dicha amenaza. Es un factor de riesgo interno. [7]

### Descripción del Análisis de Riesgo por Colores

Este método permite desarrollar análisis de amenazas y análisis de vulnerabilidad de los elementos que conforman una organización (personas, recursos y sistemas/procesos) con el fin de determinar, de forma cualitativa, el nivel de riesgo con códigos de colores. Asimismo, es posible identificar una serie de observaciones que se constituirán en la base para formular las acciones de prevención, mitigación y respuesta que contemplan los planes de emergencia. Por tratarse de una metodología cualitativa puede ser utilizada en organizaciones, empresas, industrias e instalaciones de todo tipo, como un primer acercamiento que permitirá establecer si debido a las amenazas o a la posible magnitud de las consecuencias, es necesario profundizar el análisis utilizando metodologías semicuantitativas o cuantitativas. [7]

### Descripción del Método Simplificado de Evaluación de Riesgo Para Incendios

El método MESERI pertenece al grupo de los métodos de evaluación de riesgos conocidos como “esquema de puntos”. Este método evalúa el riesgo de incendio considerando los factores:

- a) Que hacen posible su inicio por ejemplo: la inflamabilidad de los materiales dispuestos en el proceso productivo de una Industria o la presencia de fuentes de ignición.
- b) Que favorecen o entorpecen su extensión e intensidad: por ejemplo: la resistencia al fuego de los elementos constructivos o la carga térmica de los locales.
- c) Que incrementan o disminuyen el valor económico de las pérdidas ocasionadas: por ejemplo: la destructibilidad por calor de medios de producción, materias primas y productos elaborados.
- d) Que están dispuestos específicamente para su detección, control y extinción: por ejemplo: Los extintores portátiles o las brigadas de incendios.

La consideración de estos grupos de factores permite ofrecer una estimación global del riesgo de incendio. Su simplicidad radica en que sólo se valoran los factores más representativos que intervienen en el comienzo, el desarrollo y la extinción de los incendios. [ 8 ]

# CAPÍTULO 2

## 2. METODOLOGÍA.

En éste capítulo se realiza una descripción de las metodologías utilizadas para el desarrollo del proyecto. En la Tabla 2.1 se puede observar una breve introducción del contenido del capítulo 2.

<b>2.1</b>	Características Generales	Se presentan las particularidades de las instalaciones, población y actividades que se desarrollan dentro de la FIMCP
<b>2.2</b>	Evaluación de las Amenazas	Se definen las amenazas naturales, antrópicas no intencionales y sociales que pueden causar daño a la población, la infraestructura, el ambiente y la economía pública o privada.
<b>2.3</b>	Evaluación inicial de la Vulnerabilidad de personas, recursos y sistemas	Se analiza la incapacidad física, económica, política o social de anticipar, resistir y recuperarse del daño sufrido cuando opera una amenaza.
<b>2.4</b>	Evaluación inicial de la Amenaza de Incendio (MESERI)	Esta fase inicia con el desarrollo de Inspecciones Planeadas, luego se estima la magnitud del riesgo para finalmente, proceder a emitir un juicio técnico de la situación.
<b>2.5</b>	<b>Propuesta de Mejoras</b>	<b>Se proponen mejoras basadas en el cumplimiento del Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo vigente en Ecuador.</b>

Tabla 2.1.- Intro del Capítulo 2

### 2.1 Características Generales de la FIMCP

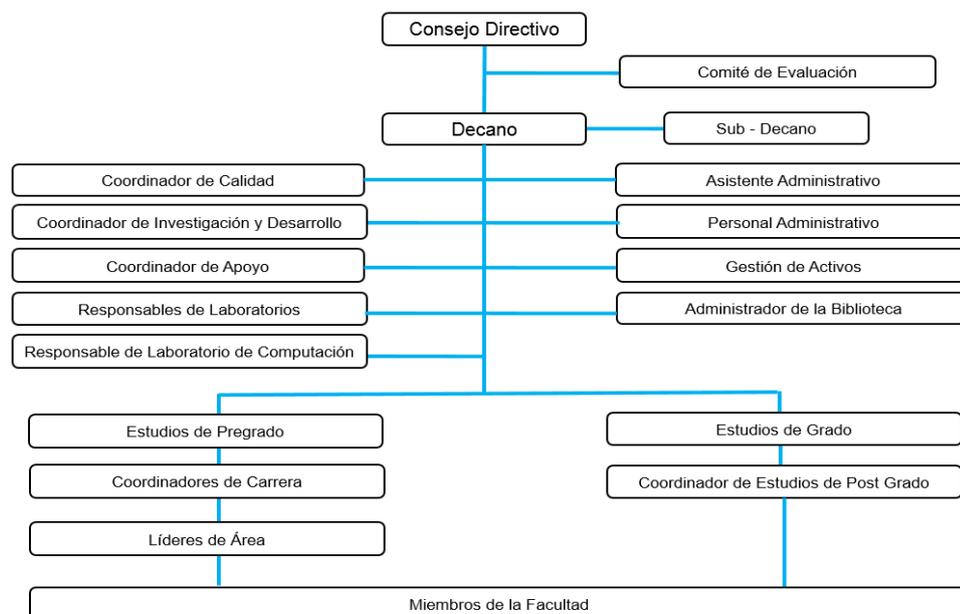
Para tener mayor detalle sobre la Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción, se hará una breve descripción en cuanto a situación actual, estructura

organizacional, características de la construcción, jornada laboral y áreas de la Facultad.

### 2.1.1 Situación actual y Estructura Organizacional

La FIMCP tiene una población flotante de 1900 estudiantes aproximadamente dentro de los cuales 12 estudiantes presentan capacidades especiales [9]; y una población fija de 137 personas en donde se contempla a: profesores, personal administrativo y personal de servicio. [10]

En la Figura 2.1, se puede observar como está conformada en la actualidad la estructura organizacional de la FIMCP:



**Figura 2.1.- Organigrama de la FIMCP**

### 2.1.2 Características de la Construcción de la FIMCP

En la Tabla 2.2 se detallan las características de la construcción de las Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción.

CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN	
Bases	Paredes de hormigón, vigas, columnas de hormigón
Cubierta techos	Estructura de concreto y algunas áreas cubiertas con tumbado
divisiones interiores	Estructuras de aluminio y vidrio y tela
Pisos	Baldosa: en todos los niveles. Concreto: externo
Puertas, ventanas	Vidrio: puertas de ingreso a oficinas y ventanas.

**Tabla 2.3.- Características de la Construcción de la FIMCP**

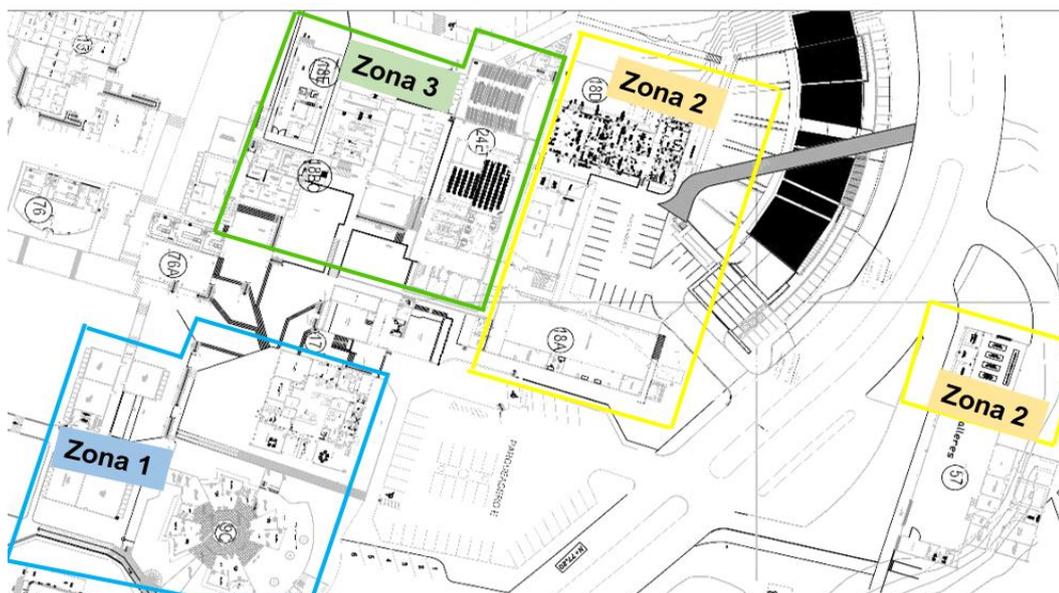
### 2.1.3 Jornada Laboral

- La Jornada Laboral del personal de la FIMCP varía dependiendo de las funciones que desempeñen los trabajadores de la Facultad; así como de la Planificación de las actividades que realizan durante el año lectivo.
- Los docentes trabajan semanalmente 40 horas, 20 horas o 10 horas dependiendo del tipo de contrato. El personal administrativo y técnico labora desde las 8:00 hasta las 18:30.
- Los Auxiliares de Servicio tienen dos horarios de 07:00 a 15:30 y de 12:00 a 18:30, según la planificación del Supervisor Administrativo.

### 2.1.4 Áreas de la FIMCP

La FIMCP comprende aulas, laboratorios, oficinas, auditorio, biblioteca, parqueaderos y baños. Por ello, para una mejor visualización se realizó una

segmentación de las áreas tal como se puede ver en la Figura 2.2 y en la Tabla 2.2 la descripción de cada zona.



**Figura 2.2.- Planos: Zonas 1,2,3 de la FIMCP**

Zona 1	Zona 2	Zona 3
Bloque C	Biblioteca	Bloque E
Edificio Administrativo	Mesas de Estudio	Laboratorio CAMPRO
Oficina de Profesores	Laboratorio de Metalurgia	Laboratorio de Termo fluidos
Baños	Oficina y Laboratorio del LEMAT	Baños
Oficina personal de servicio	Laboratorio de Soldadura	Oficina personal de servicio 2
Fotocopiadora	Laboratorio de Síntesis de Material	Mecatrónica y Controles

Asociaciones de Estudiantes	Laboratorios de Alimentos	Club de Robótica (Robota)
Aulas de Post Grado	Baños	Laboratorios de Agrícola y Biología
Parqueadero General	Parqueadero	Laboratorio de Procesamiento de Plásticos

**Tabla 2.3.- Conformación de las Zonas 1,2 y 3**

### **2.1.5 Planos de la FIMCP**

Los planos de las diferentes áreas de la FIMCP que se muestran desde la Figura 2.3 a la Figura 2.8, fueron obtenidos con la colaboración del departamento de secretaría de Rectorado.

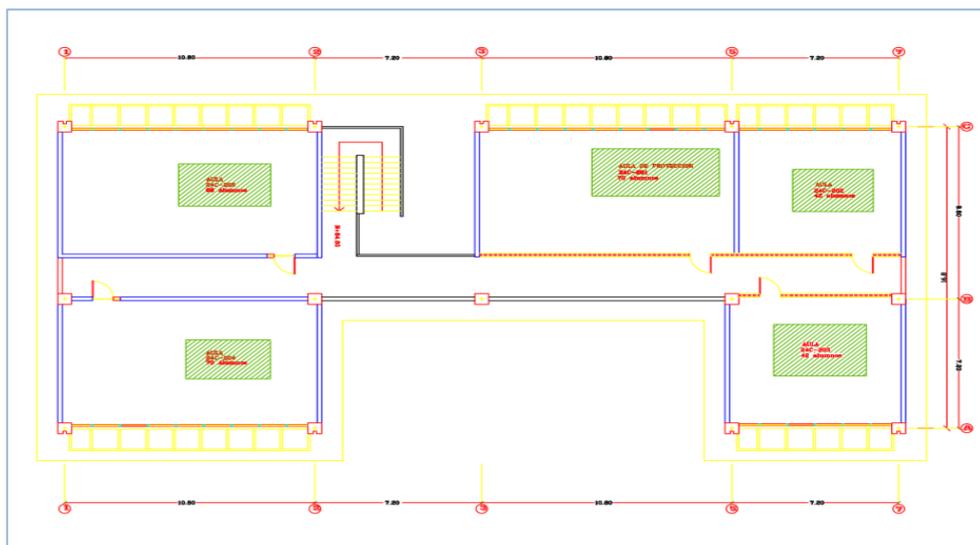


Figura 2.3.- Planos Bloque C Planta Alta – Zona 1

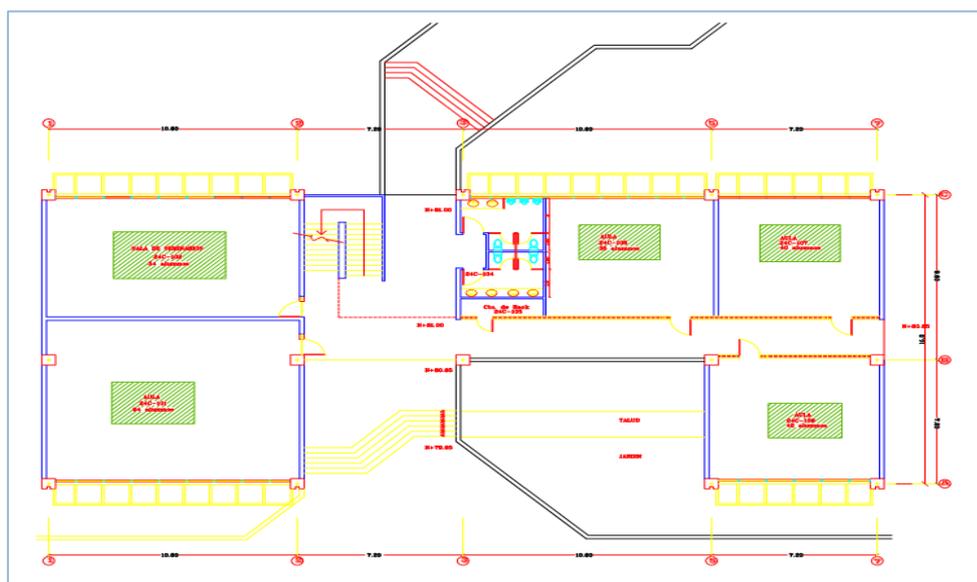


Figura 2.4.- Planos Bloque C Planta Baja – Zona 1

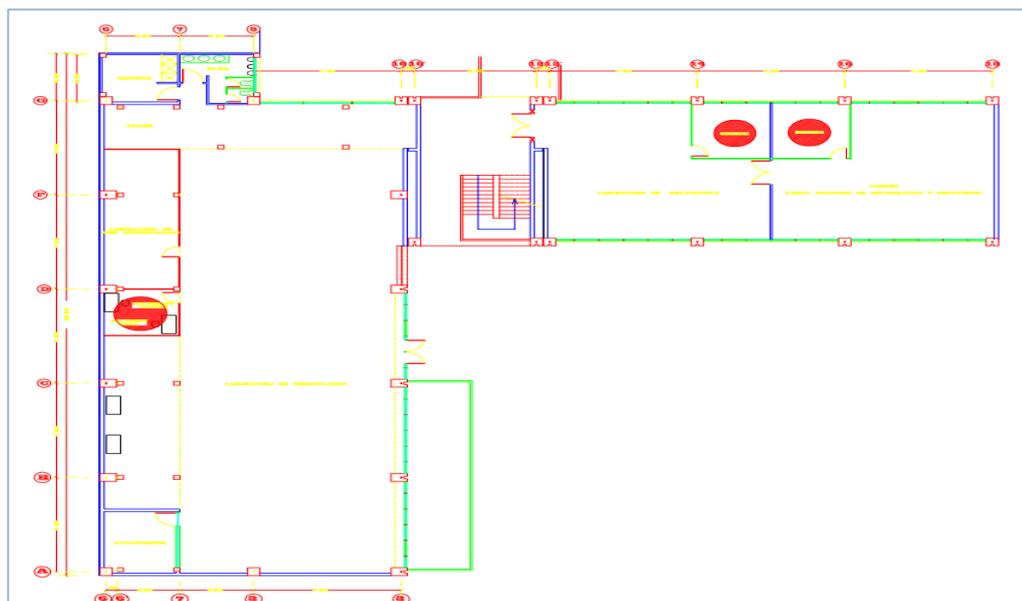


Figura 2.5.- Planos Laboratorios de Mecánica – Zona 2

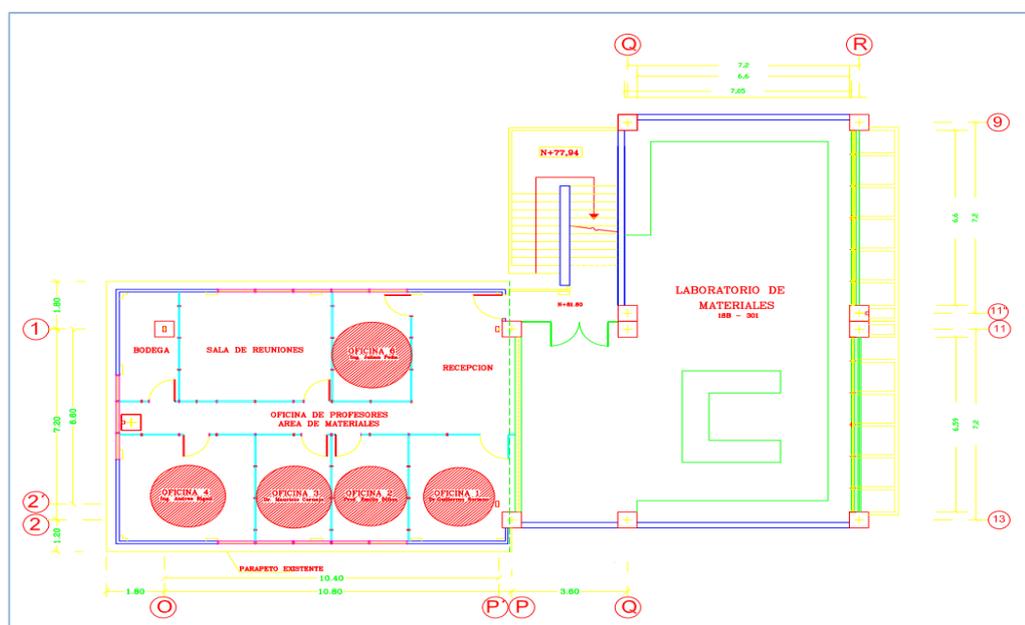


Figura 2.6.- Planos Administración

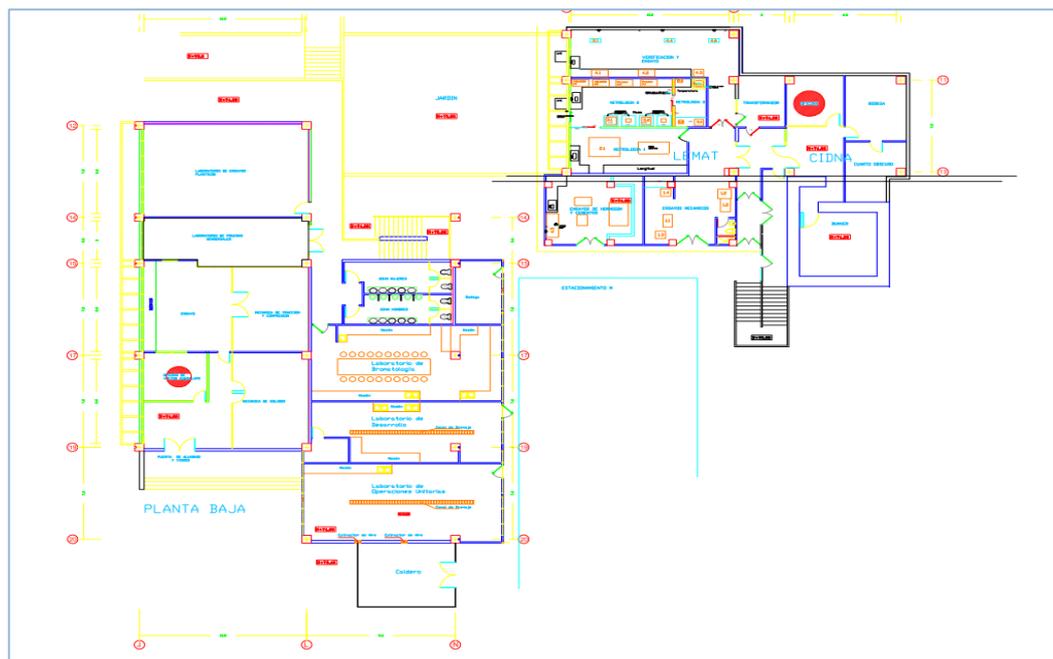


Figura 2.7.- Planos LEMAT, Soldadura, Biblioteca FIMCP – Zona 2

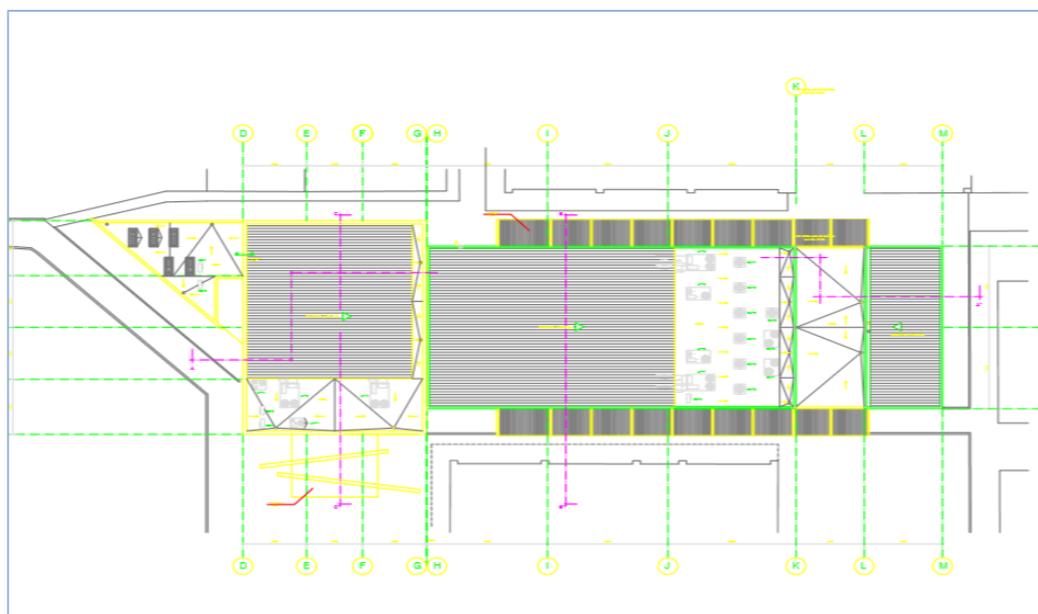


Figura 2.8.- Planos Bloque E, Auditorio – Zona 3

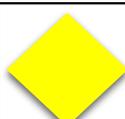
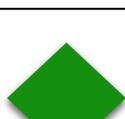
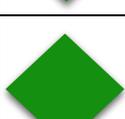
### **2.1.6 Evaluación de Riesgo por Colores**

Ésta metodología de forma cualitativa permite desarrollar un análisis de amenazas y análisis de vulnerabilidad de personas, recursos, sistemas y procesos, con la finalidad de determinar el nivel de riesgo a través de la combinación de los elementos anteriores. Ésta metodología es aplicable a organizaciones y en vista de que la FIMCP podría estar expuesta a posibles amenazas naturales, antrópicas no intencionales y sociales como se describirán más adelante, es necesario conocer la magnitud de las consecuencias. Por tal razón, se la ha desarrollado en 2 fases:

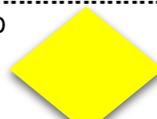
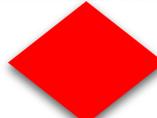
- Evaluación de las Amenazas
- Evaluación de la Vulnerabilidad en Personas, Recursos, Sistemas y Procesos.

## **2.2 Evaluación de las Amenazas**

Se realiza una evaluación de los diferentes tipos de amenazas mencionadas anteriormente; naturales, antrópicas no intencionales y sociales, como se puede observar en la Tabla 2.3, y se las califica como evento posible, probable o inminente de acuerdo a su comportamiento como se muestra en la Tabla 2.4.

AMENAZA	FACTOR INTERNO	FACTOR EXTERNO	DESCRIPCIÓN DE LA AMENAZA	CALIFICACIÓN	COLOR
Movimientos Sísmicos		X	Ecuador es un país que está ubicado en el cinturón de Fuego del Pacífico. En Guayaquil en el 2015 se sintieron aproximadamente 15 sismos.	Probable	
Incendio Estructural	X		En la Biblioteca de la Espol se evidenció un conato de incendio provocado por un cortocircuito.	Inminente	
Explosión	X		En algunos de los laboratorios de la FIMCP se manejan sustancias químicas, por otro lado manejan equipos que tienen riesgo de explosión.	Probable	
Atentados terroristas		X	La Universidad de Guayaquil, en el año 2015 ha sufrido 2 atentados terroristas con la presencia de bombas artesanales colocadas dentro del campus universitario.	Posible	
Robos		X	En Guayaquil, de acuerdo al último estudio de Opinión realizado por la empresa CEDATOS, el 65% ha sido víctima o tiene algún familiar que ha sido víctima de un hecho delictivo.	Posible	

**Tabla 2.4.- Análisis de Amenazas**

EVENTO	COMPORTAMIENTO	COLOR ASIGNADO
Posible	Es aquel fenómeno que puede suceder o que es factible porque no existen razones históricas y científicas para decir que esto no sucederá.	Verde 
Probable	Es aquel fenómeno esperado del cual existen razones y argumentos técnicos científicos para creer que sucederá.	Amarillo 
Inminente	Es aquel fenómeno esperado que tiene alta probabilidad de ocurrir.	Rojo 

**Tabla 2.5.- Indicador de Comportamiento de Amenazas**

### 2.3 Evaluación de la Vulnerabilidad en Personas, Recursos y Sistema

La vulnerabilidad es una característica propia de un elemento expuesto a una amenaza. El análisis de amenazas realizado anteriormente contempla 3 aspectos que son los que podrían verse afectados y por tal razón es necesario realizar una evaluación de los mismos.

Para evaluar estos aspectos que son: las personas, los recursos y los sistemas y procesos, la metodología proporciona un cuestionario de preguntas (Apéndice 1) para cada uno, que serán calificadas como lo indica la Tabla 2.5.

En cada aspecto se evalúan varios elementos y se obtiene una calificación individual, según como lo indique la Tabla 2.6, para luego proceder a armar el diamante de riesgo como se puede observar en la Figura 2.9, y determinar el nivel de riesgo total según los criterios de combinación de colores, planteados en la Tabla 2.7.

Por último se proceden a colocar las calificaciones de todas las preguntas en la matriz de análisis de vulnerabilidad así como el diamante de riesgo, tal como lo muestra la Tabla 2.8, para interpretar los resultados obtenidos en donde se indica que las amenazas con mayor probabilidad de ocurrencia son los incendios estructurales, explosiones y movimientos sísmicos y el aspecto “PERSONAS” presenta mayor nivel de vulnerabilidad que el resto.

TABLA DE CALIFICACIONES DE PUNTOS A EVALUAR		
<b>SI</b>	1	cuando existe o tiene un nivel bueno
<b>NO</b>	0	cuando no existe o tiene un nivel deficiente
<b>PARCIAL</b>	0,5	cuando la implementación no está terminada o tiene un nivel regular

**Tabla 2.5.- Calificación de Preguntas a Evaluar**

Interpretación de la Vulnerabilidad por cada elemento		
RANGO	COLOR	INTERPRETACIÓN
0.0 - 1.00	<b>ROJO</b>	ALTA
1.01 - 2.00	<b>AMARILLO</b>	MEDIA
2.01 - 3.00	<b>VERDE</b>	BAJA

**Tabla 2.6.- Interpretación de la vulnerabilidad según el rango valórico obtenido**



Figura 2.9.- Diamante de Rombo

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

Tabla 2.7.- Calificación del nivel de riesgo según la cantidad y colores de cada rombo

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD																			
AMENAZA			PERSONAS					RECURSOS					SISTEMAS Y PROCESOS				NIVEL DE RIESGO		
AMENAZA	CALIFICACIÓN	COLOR DE ROMBO	Gestión Organizacional	Capacitación y Entrenamiento	Características de Seguridad	Total Vulnerabilidad de personas	Color Rombo Personas	Suministros	Edificaciones	Equipos	Total Vulnerabilidad de Recursos	Color Rombo Recursos	Servicios	Sistemas Alternos	Recuperación	Total Vulnerabilidad de Sistemas y Procesos	Color Rombo Sistemas y Servicio	RESULTADO DEL DIAMANTE	INTERPRETACIÓN
Movimientos Sísmicos	Probable	Yellow	0,07	0,00	0,20	0,27	Red	0,50	0,21	0,33	1,05	Yellow	0,50	0,17	0,4	1,07	Yellow		MEDIO
Incendio Estructural	Inminente	Red	0,07	0,00	0,20	0,27	Red	0,50	0,21	0,33	1,05	Yellow	0,50	0,17	0,40	1,07	Yellow		MEDIO
Explosión	Probable	Yellow	0,07	0,00	0,20	0,27	Red	0,50	0,21	0,33	1,05	Yellow	0,50	0,17	0,40	1,07	Yellow		MEDIO
Atentados terroristas	Posible	Green	0,07	0,00	0,20	0,27	Red	0,50	0,21	0,33	1,05	Yellow	0,50	0,17	0,40	1,07	Yellow		BAJO
Robos	Posible	Green	0,07	0,00	0,20	0,27	Red	0,50	0,21	0,33	1,05	Yellow	0,50	0,17	0,40	1,07	Yellow		BAJO

**Tabla 2.8.- Análisis Total de Vulnerabilidad**

#### 2.4 Método Simplificado de Evaluación de Riesgos para Incendios-Meseri

Éste método permite realizar una evaluación del riesgo de incendio que podría estar presente en la FIMCP, analizando cada uno de los factores que presenta la metodología (Apéndice 2).

Los factores que se evalúan en el método Meseri son: factores de construcción (Factor X), factores de protección (Factor Y) y el equipo de Brigada contra incendio. Para poder obtener una calificación, la metodología propone realizar inspecciones planeadas (Apéndice 5) en el lugar en el que se va a analizar el riesgo de incendio.

##### *Factor X*

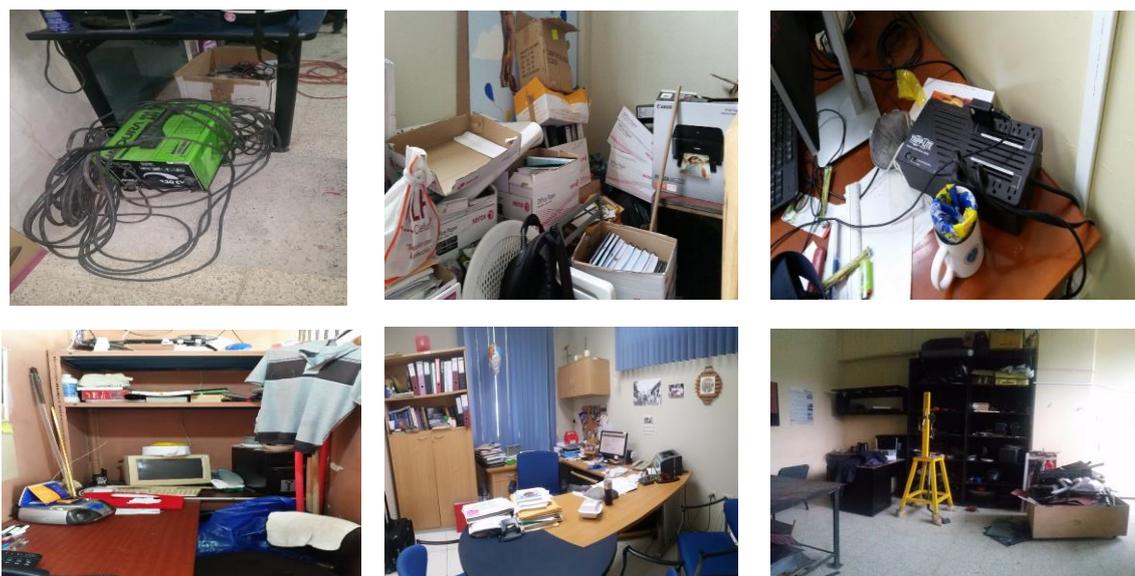
A continuación en la Tabla 2.9 se observa por zona la calificación que se le dió a cada concepto del factor X y las condiciones subestándar encontradas.

FACTORES X	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
Nº de pisos	3	2	3
Superficie mayor sector incendios	4	4	4
Resistencia al Fuego	10	10	10
Falsos Techos	0	0	0
Distancia de los Bomberos	2	2	2
Accesibilidad de edificios	3	3	3
Peligro de activación	0	5	0
Carga Térmica	10	10	10
Combustibilidad	3	3	3
Orden y Limpieza	0	5	5
Almacenamiento en Altura	3	3	3
Factor de concentración $\$/m^2$	0	0	0
Destrucción por calor	5	5	5
Destrucción por humo	5	5	5
Destrucción por corrosión	5	5	5
Destrucción por agua	0	0	0
Propagabilidad Vertical	5	3	3
Propagabilidad Horizontal	5	3	5
<b>SUBTOTAL (x)</b>	<b>68</b>	<b>63</b>	<b>66</b>

**Tabla 2.9.- Método Meseri Factor X**

*Condiciones Subestándar del Factor Orden y Limpieza*

Se evidenció que habían objetos que no estaban en su lugar y áreas sucias, así como se observa en las Figura 2.1o. Decreto 2393 art. 34.



**Figura 2.10.- Desorden en distintos puntos de la FIMCP**

### Factor Y

Se analiza también el factor Y, que trata temas de equipos y elementos de protección como lo muestra la Tabla 2.11, así mismo por cada zona.

FACTOR Y	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
Extintores portátiles (EXT)	2	2	2
Bocas de incendio equipadas (BIE)	0	0	0
Columnas hidrantes exteriores (CHE)	0	0	2
Plan de Emergencias	0	0	0
Rociadores automáticos (ROC)	0	0	0
<b>SUBTOTAL (Y)</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>

Tabla 2.11.- Método Meseri Factor Y

### Condiciones Subestándar – Equipos contra incendio

Se cuenta con extintores PQS y CO<sub>2</sub> en la FIMCP, a continuación en las Figuras 2.11, 2.12, 2.13 se muestra un mapeo de los extintores por zona. Decreto 2393 art. 154.

### Ubicación de Extintores

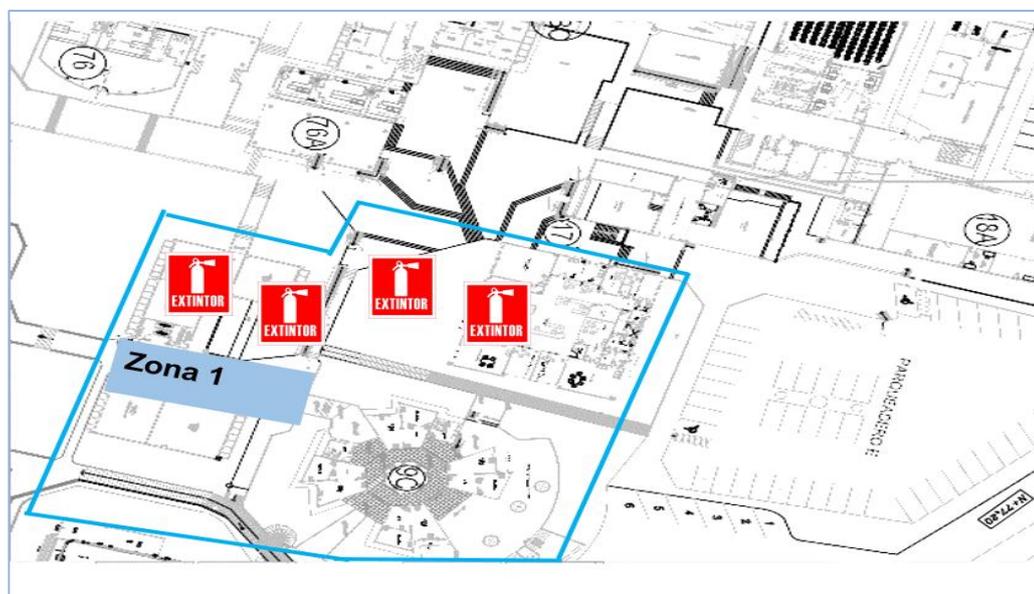


Figura 2.11.- Ubicación de extintores Zona 1

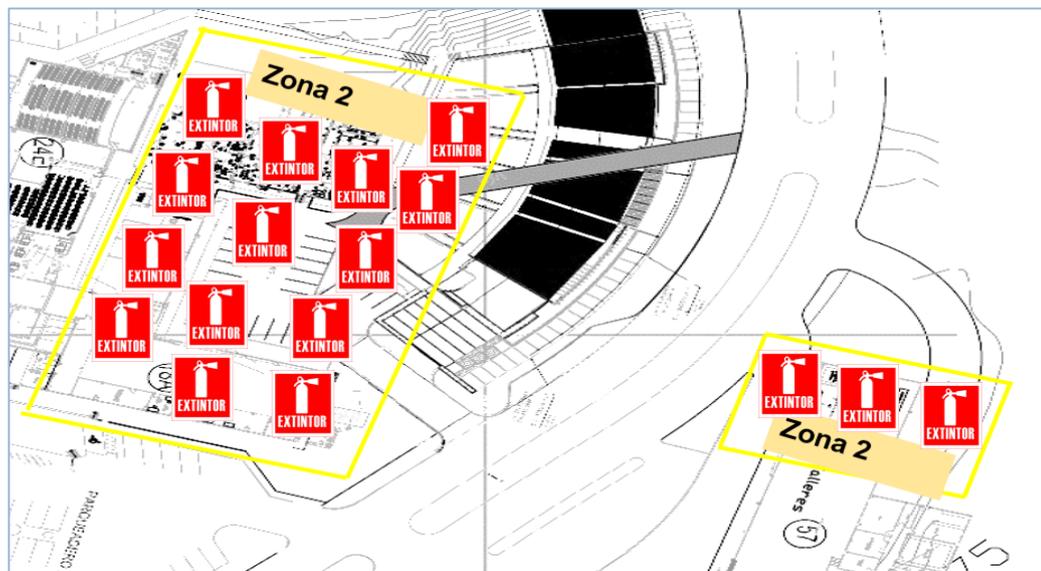


Figura 2.12.- Ubicación de extintores Zona 2

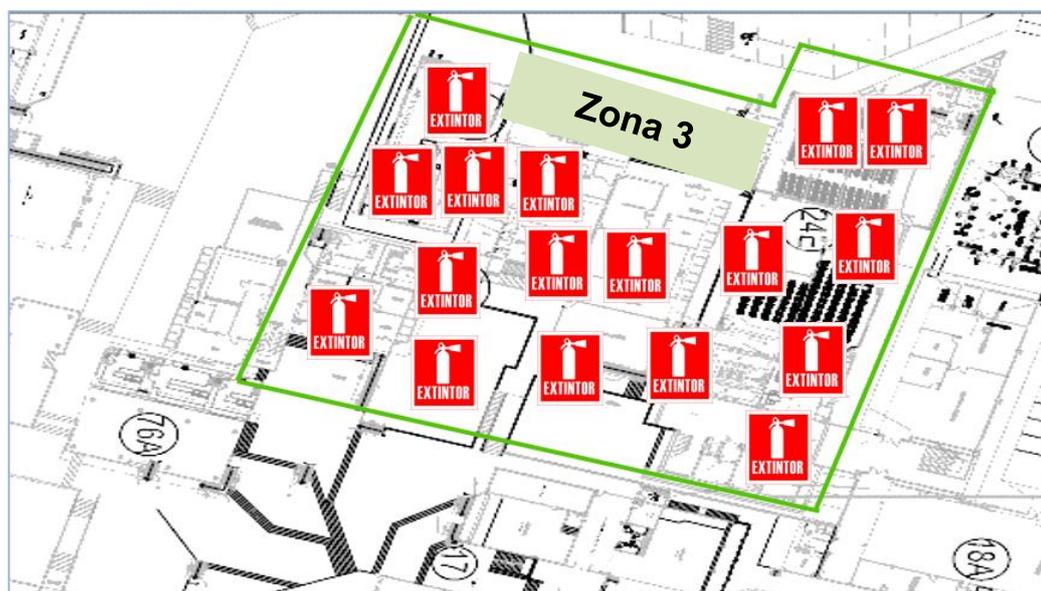


Figura 2.13.- Ubicación de extintores Zona 3

### Inventario de Extintores de la FIMCP

En la Tabla 2.12 se detalla el inventario de los extintores que tiene la FIMCP, su tipo, capacidad y estado.

Ítem	Ubicación	Agente Extinguidor	Capacidad en libras	Expiró
1	Lab. Termofluidos	BC – CO2	20	
2	Lab. Termofluidos	BC – CO2	10	
3	Lab. Termofluidos	BC – CO2	20	
4	Lab. Termofluidos	BC – CO2	10	
5	Lab. Mecatrónica	ABC – PQS	10	
6	Lab. Mecatrónica	ABC – PQS	10	
7	CAMPRO	ABC – PQS	10	
8	CAMPRO	ABC – PQS	10	
9	Lab. Agropecuaria	ABC – PQS	10	
10	AULA 24-E – P.B.	BC – CO2	20	
11	AULA 24-E – P.M.	BC – CO2	20	X
12	AULA 24-E – P.A.	BC – CO2	20	
13	Lab. Computación	BC – CO2	20	
14	Lab. Computación	BC – CO2	20	
15	Lab. Plástico	ABC – PQS	20	
16	Lab. Plástico	ABC – PQS	20	
17	Lab. Plástico	ABC – PQS	20	
18	Lab. Bromatología	BC – CO2	20	
19	Biblioteca de FIMCP	ABC – PQS	10	
20	Corredor de la Biblioteca FIMCP	ABC – PQS	10	
21	Lab. Microbiología	ABC – PQS	10	
22	Escalera Decanato P.B.	ABC – PQS	10	
23	Escalera Decanato P.A.	ABC – PQS	10	
24	AULA 24-C P.B.	ABC – PQS	10	
25	AULA 24-C P.A.	ABC – PQS	10	
26	Corredor LEMAT	ABC – PQS	10	
27	Lab. Metalurgia	ABC – PQS	20	
28	Lab. Microscopia Óptica	BC – CO2	20	
29	Taller de Soldadura	ABC – PQS	10	
30	Taller de Soldadura	ABC – PQS	10	
31	Taller de Soldadura	ABC – PQS	10	
32	Taller de Soldadura	ABC – PQS	10	
33	Lab. Sólidos	BC – CO2	15	
34	Decanato	ABC – PQS	5	
35	Sub – Decanato	ABC – PQS	5	
36	Camioneta	ABC – PQS	2.5	
37	Bodega	ABC – PQS	10	
38	Bodega	ABC – PQS	10	
39	Bodega	ABC – PQS	10	

**Tabla 2.12.- Inventario de Extintores**

### Punto de Encuentro

La FIMCP sólo cuenta con un punto de encuentro como se observa en la Figura 2.14, ubicado en el parqueadero que está entre los laboratorios de Termofluidos y Campro, su capacidad está definida sólo para el personal y estudiantes de estos dos laboratorios, es decir, un aproximado de 35 personas.



**Figura 2.14.- Punto de Encuentro de la FIMCP**

### Hidrante

Se encontró un hidrante ubicado en la plazoleta de la FIMCP, justo al frente de las escalinatas de las oficinas del LEMAT, pero está deshabilitado debido a que abastece de agua potable a algunos edificios por lo que ha perdido el caudal necesario que se requiere para los carros de bombero, mangueras y equipos de lucha contra incendios en el momento de necesitarse, además, los carros de los bomberos no cuentan con el espacio suficiente para acceder al lugar ya que la plazoleta presenta varios desniveles en su interior. Así como se observa en la Figura 2.15.

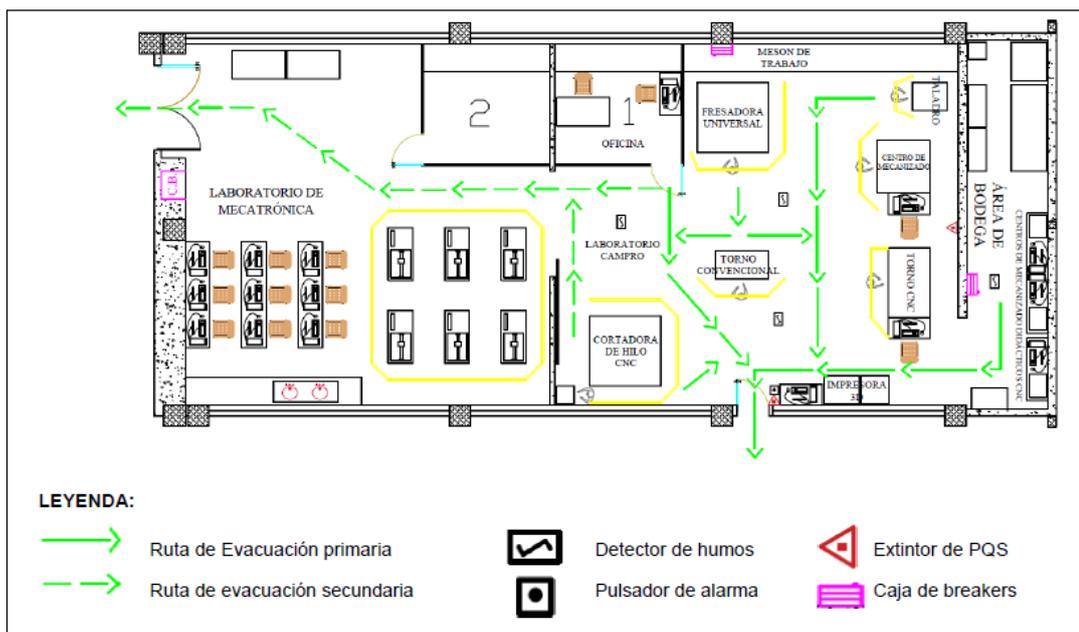


**Figura 2.15.- Hidratante de la FIMCP**

### Plan de Emergencia y Ruta de Evacuación

Los laboratorios de CAMPRO, Termofluidos y LEMAT cuentan con un Plan de Emergencia para incendios.

En la Figura 2.16 y 2.17, se observan las rutas de evacuación y señaléticas del CAMPRO y del Lab. Termofluidos respectivamente.



**Figura 2.16.- Ruta de Evacuación y Señaléticas de Termofluidos**



**Figura 2.17.- Ruta de Evacuación en el CAMPRO**

### Puertas de Emergencia, Lavabo de Ojos y Señalética

En la Tabla 2.13 se detalla la existencia de puertas de emergencia, lavabo de ojos y señalética por cada área.

ÁREAS	Puerta de Emergencia	Lavabo de Ojos	Señalética
<b>CAMPRO</b>	X	X	X
Termofluidos	X		X
<b>LEMAT</b>	X		X
Computación	X		X
Op. Unitarias	X		X
Edificio C			X
Edificio E			X
Metalurgia			X
Mecatrónica			X
Plásticos			X
Oficinas Adm.			X
Bromatología		X	X

**Tabla 2.13.- Recursos para prevención de emergencias**

### Equipos con Carga Térmica

La Facultad cuenta con equipos de oficina como computadoras, impresoras, copiadoras, lámparas, aire acondicionado, maquinarias como tornos, equipos mecánicos, productos inflamables como tolueno, gas propano y elementos químicos en laboratorios.

### *Brigada contra Incendio*

El último factor en analizar es la existencia de Brigadas, calificando con los siguientes valores: (0) inexistencia y (1) existencia.

En este caso la calificación asignada fue de cero (0) como se evidencia en la Tabla 2.14.

BRIGADA CONTRA INCENDIO	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
BCI	0	0	0

**Tabla 2.14.- Método Meseri – Boca contra Incendio (BCI)**

### *Factor P*

Una vez obtenido los valores de cada factor se procede a calcular el coeficiente de nivel de riesgo contra incendio para cada una de las zonas utilizando la siguiente ecuación:

$$P = \frac{5X}{122} + \frac{5Y}{20} + BCI;$$

A continuación en la Tabla 2.15 se muestran los resultados del coeficiente de riesgo, en donde se puede observar que el Factor P para cada zona se encuentra en el intervalo de 3 a 5 teniendo una calificación general de **MALO**.

COEFICIENTE Y CALIFICACIÓN DEL RIESGO			
	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
<b>P</b>	3,2879	3,0795	3,6591
<b>Calificación del Riesgo</b>	MALO	MALO	MALO

**Tabla 2.15.- Resumen de Coeficiente de Riesgo**

## **2.5 Condiciones Subestándar y Propuestas de Mejoras**

Dentro del método MESERI y la evaluación de riesgos por colores, se especifican las condiciones necesarias en una infraestructura para que la calificación del riesgo de la amenaza de incendio sea bajo. En el análisis realizado en la FIMCP se evidencian las siguientes condiciones subestándar en conjunto con las

mejoras que se proponen para cada condición y los requisitos que sustentan dichas mejoras.

*Requerimiento de la condición subestándar “factor orden y limpieza”*

Según el Decreto 2393 del REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES, artículo 129, núm. 1; Los materiales serán almacenados de forma que no se interfiera con el funcionamiento adecuado de las máquinas u otros equipos, el paso libre en los pasillos y lugares de tránsito y el funcionamiento eficiente de los equipos contra incendios y la accesibilidad a los mismos.[1]

Solución propuesta para condición subestándar del factor orden y limpieza

Dada la necesidad del orden y la limpieza dentro de las instalaciones de la FIMCP y con el propósito de hacer cumplir el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores, se propone la capacitación y aplicación de proyectos “5 S” a los encargados de los laboratorios, aulas y demás departamentos de la FIMCP. El objetivo es incorporar el orden y la limpieza en los puestos de trabajo y actividades a realizar y así sociabilizar con todo el personal, los beneficios de la herramienta “5 S”.

Se proponen los siguientes temas para el programa de capacitación de la herramienta “5 S” ( Tabla 2.17 ); por efectos de no tener costo de capacitación, se recomienda que el personal sea capacitado por parte de los profesores de la FIMCP especializados en dicha metodología y que la implementación inicial sea parte de los proyectos de clase de las materias donde se estudia la metodología propuesta, para dejar estandarizado el orden y la limpieza de cada departamento de la FIMCP.

<b>Programa de Capacitación de Metodología “5 S”</b>	
<b>CONTENIDO</b>	
Presentación General	de la Metodología de las “5 S”
Identificación de S1:	Seleccionar
Identificación de S2:	Ordenar
Identificación de S3:	Limpieza
4S:	Estandarizar
5S:	Disciplina
Autoevaluaciones y auditorías periódicas 5S	
Beneficios de su implementación	

**Tabla 2.17.- Plan de Capacitación 5’S**

*Requerimiento de la condición subestándar “no existen rutas de evacuación, puntos de encuentro y señalética”*

Según el Art. 160. núm. 2 del Decreto Ejecutivo 2393 del Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores; todas las salidas estarán debidamente señalizadas y se mantendrán en perfecto estado de conservación y libres de obstáculos que impidan su utilización.[1]

Según el Art. 161. núm. 4 del Decreto Ejecutivo 2393 del Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores; las salidas de emergencia tendrán un ancho mínimo de 1,20 metros, debiendo estar siempre libres de obstáculos y debidamente señalizados. [1]

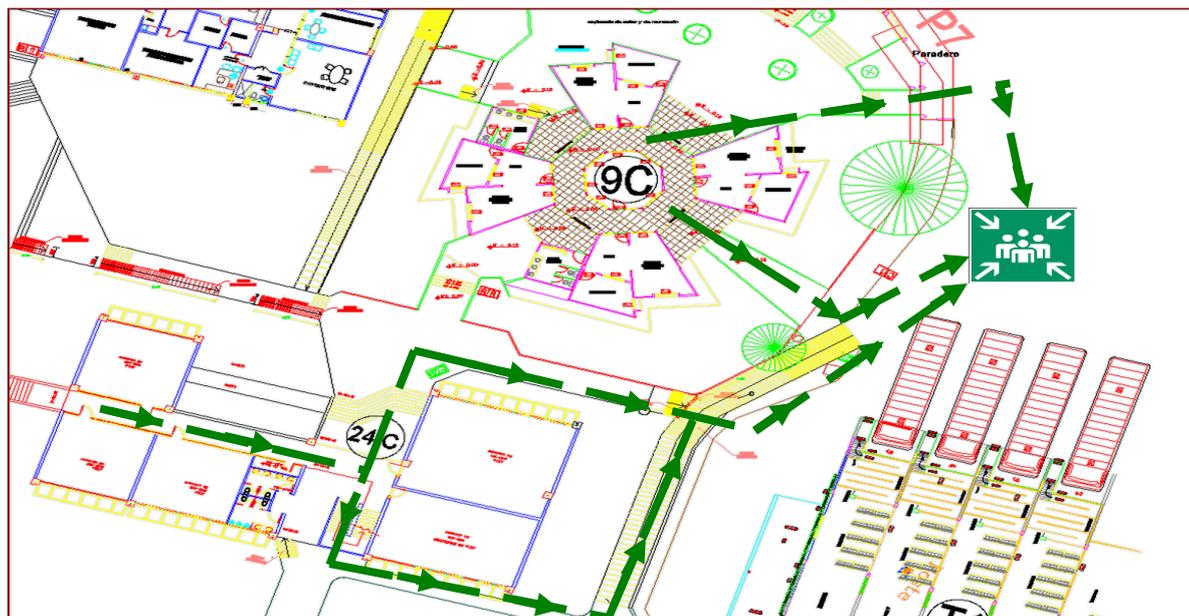
Según el Art. 33. núm. 5 del Decreto Ejecutivo 2393 del Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores; Se procurará que las puertas abran hacia el exterior. [1]

Solución propuesta para condición subestándar “no existen rutas de evacuación, puntos de encuentro y señalética”

#### *Rutas de Evacuación*

Se realizó el diseño de las rutas de emergencia y los puntos de encuentro para atender a todas las edificaciones de la FIMCP. Las propuestas de Rutas de Evacuación se las observar desde la Figura 2.18 hasta la Figura 2.22:

- Para las personas que se encuentren en el Edificio C y en las Asociaciones de estudiantes, ver Figura 2.17.



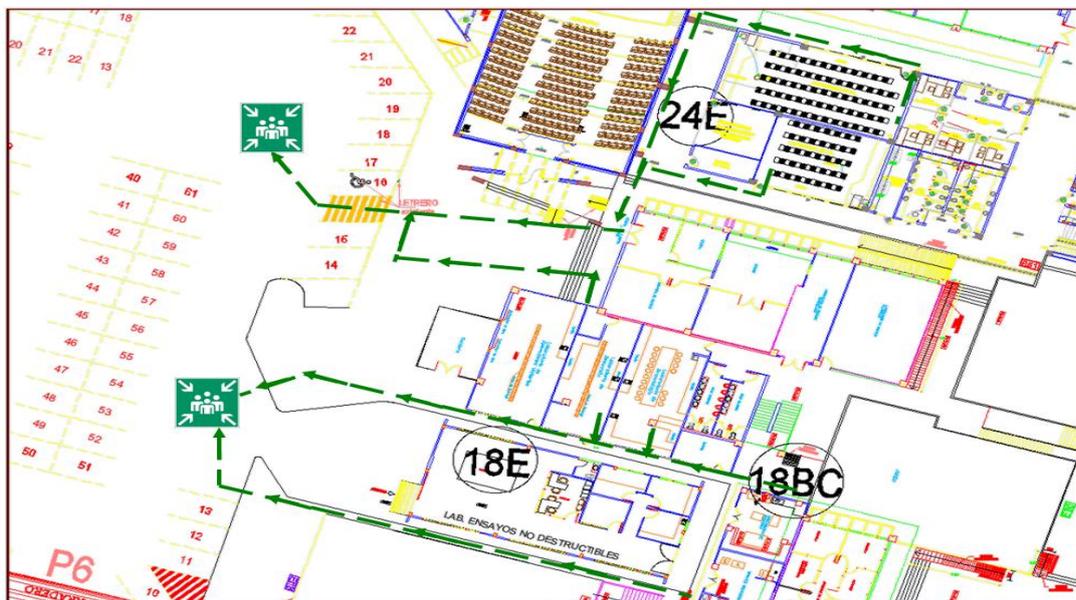
**Figura 2.18.- Ruta de Evacuación Parquedero General FIMCP**

- Para las personas que se encuentren en el nivel medio y parte alta del Edificio E, el Edificio Administrativo y Aulas de Post Grado, ver Figura 2.18.



**Figura 2.19.- Ruta de Evacuación Parquedero de profesores FIMCP**

- La ruta que corresponde a la Planta Baja del Edificio E, Auditorio, LEMAT, Lab. I+D, Lab. Operaciones Unitarias y Lab. Sólido, ver Figura 2.19.



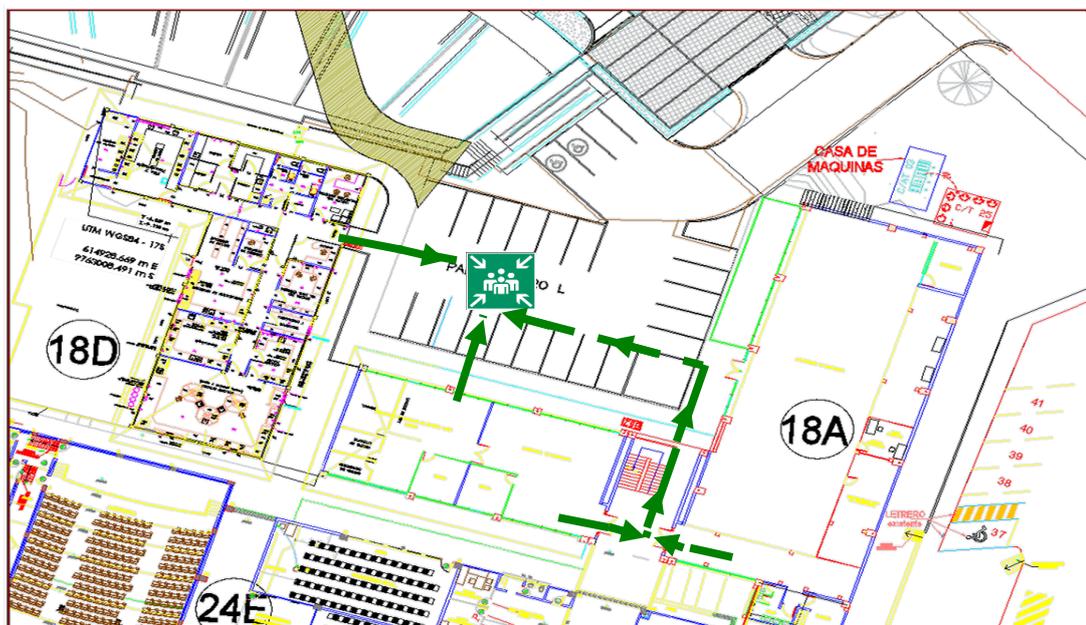
**Figura 2.20.- Ruta de Evacuación Parqueadero de la FIEC**

- Para las personas que se encuentran en la Biblioteca, LEMAT (Administrativo), Lab. de Soldadura y Metalurgia, la ruta propuesta es la mostrada en la Figura 2.20



**Figura 2.21.- Ruta de Evacuación Plazoleta FIMCP**

- La ruta de Evacuación que se muestra en la figura 2.21 corresponde a las personas que se encuentran en los laboratorios de Agrícola, Termofluidos, CAMPRO, Mecatrónica y Procesamiento de Plásticos.



**Figura 2.22.- Ruta de Evacuación Parqueadero CAMPRO**

### *Puntos de Encuentro*

Como se explicó anteriormente, se proponen 5 puntos de encuentro a parte del que ya existe por el CAMPRO, tal como se puede ver en la Figura 2.22.

El punto número 1 corresponde a las personas que se encuentren en el Edificio C y Oficinas de Asociaciones.

El punto 2 atenderá a las personas que se encuentren en el Edificio Administrativo, aulas de Postgrado, Laboratorio de Mecatrónica y planta alta y primer piso del Edificio E.

El punto 3 atenderá a las personas que se encuentren en el Laboratorio de Metalurgia, Laboratorio de Soldadura, Oficinas Administrativas de LEMAT,

oficinas de profesores de Mecánica, Laboratorio de Microbiología, Mesotas y Biblioteca.

El punto 4 atenderá a las personas que se encuentren en el Laboratorio de Termofluidos, Laboratorio de Mecatrónica, CAMPRO, Laboratorios de Agrícola y Laboratorio de Procesamiento de Plástico si fuera necesario.

El punto 5 atenderá a las personas que se encuentren en la Planta baja del Edificio E, Auditorio, Laboratorio de Sólidos y Laboratorio de Operaciones Unitarias.

El punto 6 Atenderá a las personas que se encuentren en Laboratorio de LEMAT, Laboratorio de Bromatología.

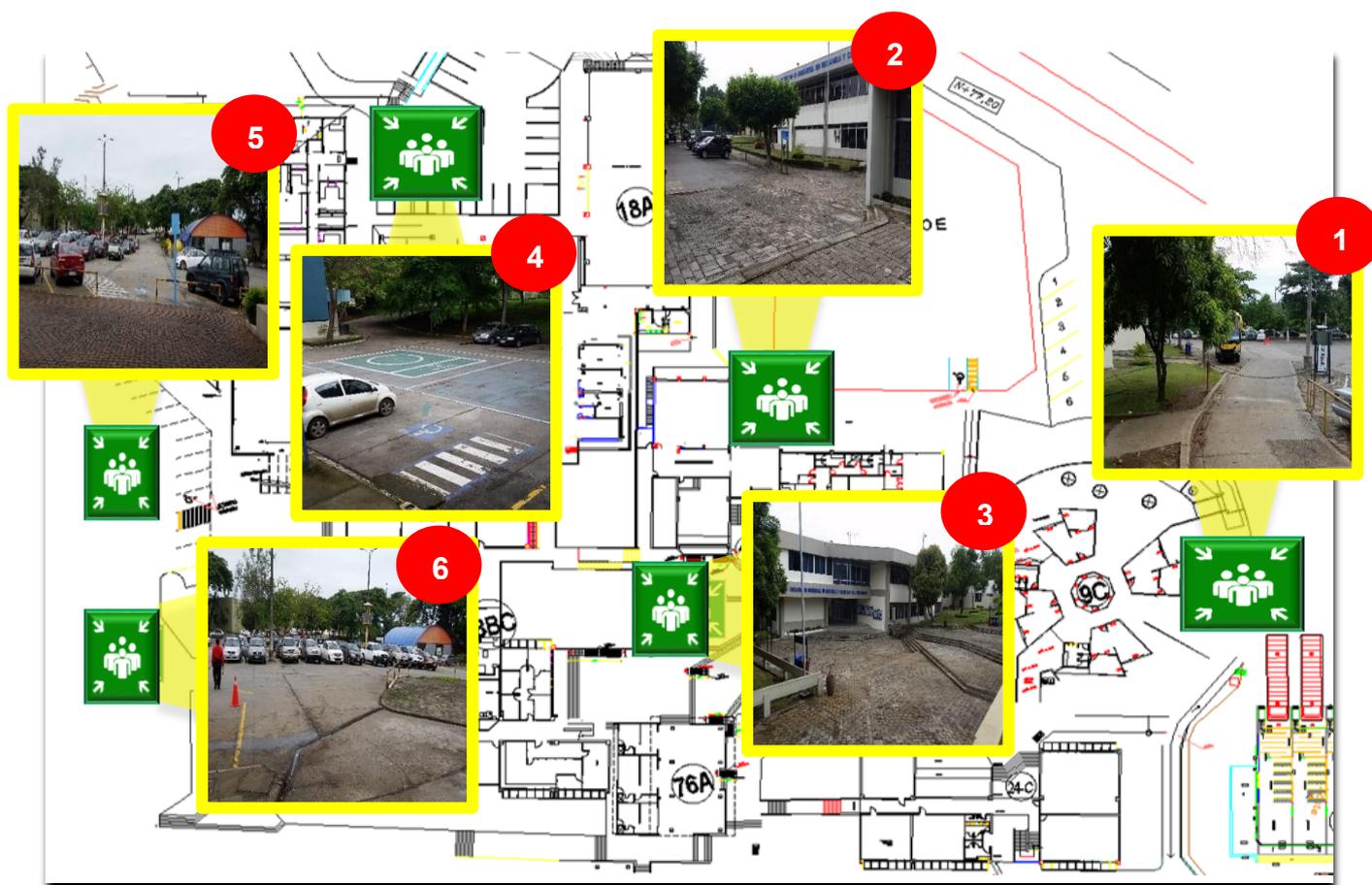


Figura 2.23.- Plano General de los Puntos de Reunión de la FIMCP

### Señalización

Por otro lado es necesario la colocación de señaléticas según lo indicado en la NTE INEN 439:1984, “Colores, Señales y Símbolos de Seguridad”, puesto que con las señaléticas se podrá visualizar las salidas, puertas de emergencias, lo que se debe usar antes de entrar a un laboratorio, es decir, servirán como guías de seguridad en las actividades diarias. Es por ello que la propuesta de las señaléticas necesarias se muestran en la Tabla 2.18.[11]

Modelo	Gráfica
Mapas de rutas de evacuación y puntos de encuentro	
Letrero de salida de emergencias	
Letrero de salida	
Flechas de Salida	
Señalética de Prohibición uso de Ascensor	

Modelo	Gráfica
Puntos de encuentro	
Número telefónicos ante emergencias	

#### *Baranda en el Laboratorio I+D*

Se propone colocar una baranda a la salida de la puerta de emergencia del Laboratorio I+D, tal como se muestra en la figura 2.23, esto es debido a que pueden existir caídas de altura al salir por esa puerta, cabe recalcar que el piso es resbaloso también.



**Figura 2.24.- Propuesta de Baranda**

*Requerimiento de la condición subestándar “Disponibilidad de un botiquín para primeros auxilios”*

Según el Art. 46 del Decreto Ejecutivo 2393 del Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores; todos los centros de trabajo dispondrán de un botiquín de emergencia para la prestación de primeros auxilios a los trabajadores durante la jornada de trabajo.[1]

Solución propuesta para condición subestándar de equipo para manejo de primeros auxilios.

Contar con al menos 1 botiquín dotado de los implementos completos para la atención del personal que conforma la FIMCP. Este botiquín debe de contar con los siguientes elementos mostrados en la tabla 2.19.[15]

<b>ELEMENTOS QUE DEBE CONTENER EL BOTIQUÍN BÁSICO PARA 100 PERSONAS</b>		
<b>ELEMENTOS</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>CANTIDAD</b>
Gasas limpias	Paquete x100	1
Gasas estériles	Paquete x 3	10
Apósito o compresas no estériles		4
Esparadrapo de tela ( rollo)	4 plg	2
Paleta bajalenguas	paquete x 20	2
Venda elástica	2 x 5 yardas	2
	3 x 5 yardas	2
	5 x 5 yardas	2
Venda de algodón	3 x 5 yardas	2
	5 x 5 yardas	2
Jabón quirúrgico ( clohexidina o yodopovidona)	galón	1
Solución Salina	250 cc	5
Guantes de latex	caja x 100	1
Termómetro de mercurio o digital		1
Alcohol antiséptico	275 ml	1
Tijeras		1
Linterna		1

Pilas de repuesto	Par	4
Collar cervical adulto		2
Inmovilizador o férula miembros superiores		1
Inmovilizador o férula miembros inferiores		1
Vasos desechables	paquete x 25	1
Tensiómetro		1
Fonendoscopio		1
Elemento barrera o máscara para RCP		2

**Tabla 2.7.- Elementos de un Botiquín**

Además, en cada uno de los edificios y laboratorios se debe de dotar los botiquines ya existentes, de elementos básicos para la atención de heridas leves.

*Condición sub estándar en personal administrativo, docente y estudiantes.*

*Requerimiento de cumplimiento bajo la legislación ecuatoriana.*

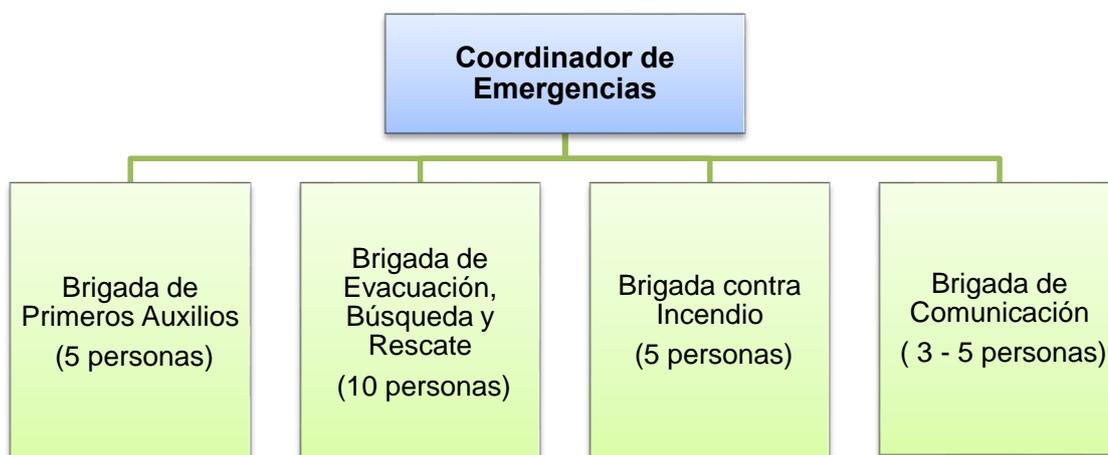
Según el Art. 134. DEL REGLAMENTO DE PREVENCIÓN DE INCENDIO; Las instituciones y entidades con un número superior a 20 empleados deberán organizar una BRIGADA DE INCENDIOS debidamente entrenada para combatir incendios dentro de las zonas de trabajo y para la evacuación. [13]

Según el Art. 160 num.6) DEL DECRETO 2393 DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES. “EVACUACIÓN DE LOCALES”; La empresa formulará y entrenará a los trabajadores en un plan de control de incendios y evacuaciones de emergencia; el cual se hará conocer a todos los usuarios. [1]

Solución propuesta para condición sub estándar de personal administrativo, docente y estudiantes.

Para atacar la vulnerabilidad identificada se procederá a la formación de brigada de primeros auxilios, brigada de evacuación, búsqueda y rescate, brigada contra

incendio y brigada de comunicación, como se muestra en la figura 2.24 con la finalidad de contar con un grupo de apoyo capacitado en brindar ayuda ante situaciones de emergencia.



**Figura 2.25.- Estructura de Grupos de Apoyo**

Se propone que las personas integrantes de las brigadas sean profesores, personal administrativo y personal de servicio ya que son los que durante una jornada de trabajo se encuentran permanentemente en las instalaciones de la FIMCP.

El personal que integre las brigadas debe ser capacitado por ello se propone el siguiente Programa de capacitación en temas de brigadas de primeros auxilios, evacuación, búsqueda y rescate, contra incendio y comunicación. A continuación en las tablas 2.20, 2.21, 2.22, se detalla el programa de capacitación propuesto con el costo de implementación:

<p><b><u>BRIGADAS CONTRA INCENDIOS I</u></b>  <b>Carga horaria: 16 horas</b>  <b>Contenido:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguridad del Brigadista</li> <li>• Teoría del Fuego</li> <li>• Uso y manejo de Extintores</li> <li>• Chorros y Mangueras</li> <li>• Métodos de detección y señalización</li> <li>• Ejercicios Prácticos</li> </ul>
--

**Tabla 2.7.- Programa de Capacitación – Brigadas contra Incendios**

**MANEJO DE INCIDENTES NIVEL I**

*Carga horarios: 16 horas*

*Contenido:*

- *Introducción*
- *Funciones o Áreas*
- *Niveles de Comando*
- *Recursos*
- *Modos de Comando*
- *Proceso de Aplicación al Comando de Incidentes*
- *Comunicaciones*
- *Evidencias*
- *Ejercicios Prácticos*

**Tabla 2.8.- Programa de Capacitación – Manejo de Incidentes**

**SOPORTE VITAL BÁSICO (PRIMEROS AUXILIOS I)**

*Carga horaria: 8 horas*

*Contenido:*

- *Apoyo vital básico*
- *Manejo de la escena*
- *RCP*
- *Control de hemorragias*
- *Fracturas*
- *Quemaduras*
- *Inmovilización y traslado*

**Tabla 2.9.- Programa de Capacitación – Primeros Auxilios**

*Capacitaciones realizadas*

Dentro de las instalaciones de la FIMCP, se dictó una capacitación de manejos de extintores, la cual tenía presente la parte teórica y práctica. Esta capacitación estuvo a cargo de la (Directora de la Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional de la ESPOL y el (Proveedor de

Extintores y Sistemas Contra Incendios tal como se ilustra en la figura 2.26.



**Figura 2.26.- Capacitaciones sobre manejo de extintores**

### *Plan de Emergencia y Contingencia*

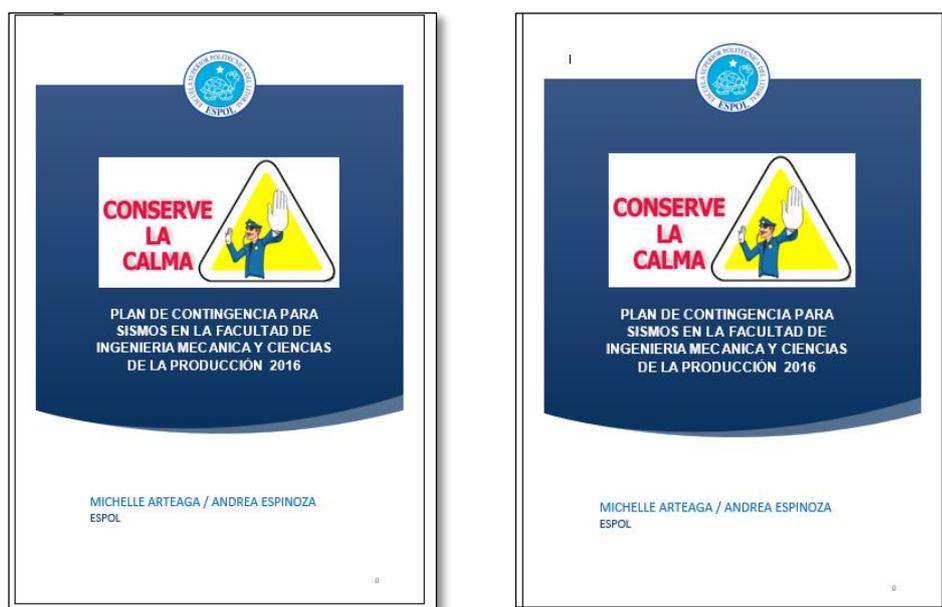
Los planes indican los procedimientos a seguir antes, durante y después de presentarse el evento.

Para los profesores, personal administrativo y personal de servicio es necesario sociabilizar el plan de Emergencia y el Plan de Contingencia diseñado.

Para los estudiantes, visitantes y personal tercero es necesario dar a conocer las rutas de evacuación, los puntos de encuentro y las guías

rápidas del Plan de Emergencia y Contingencia ( Apéndice 6). Una propuesta es utilizar el video para visitantes de ABET que fue realizado por los estudiantes de la materia de Seguridad y Salud Ocupacional, con el objetivo de dar a conocer los procedimientos básicos a seguir dentro de las instalaciones de la FIMCP. Este video deberá ser sociabilizado el primer día de clases de cada semestre.

Por otro lado con la aplicación de las propuestas anteriormente mencionadas se pudo realizar el diseño del Plan de Emergencias para Incendio y Plan de Contingencia para Sismo de la FIMCP, tal como lo muestra la figura 2.25. Con el Plan de Emergencias y Contingencias se pretende crear una área más segura y prevenida ante este tipo de amenazas como son incendios estructurales y sismos.



**Figura 2.26.- Portada del Plan de Emergencias para Incendio y Contingencia para Sismos en la FIMCP**

# CAPÍTULO 3

## 3 ANÁLISIS DE RESULTADOS.

### 3.1 Evaluación del método de análisis de Riesgos por colores con mejoras propuestas.

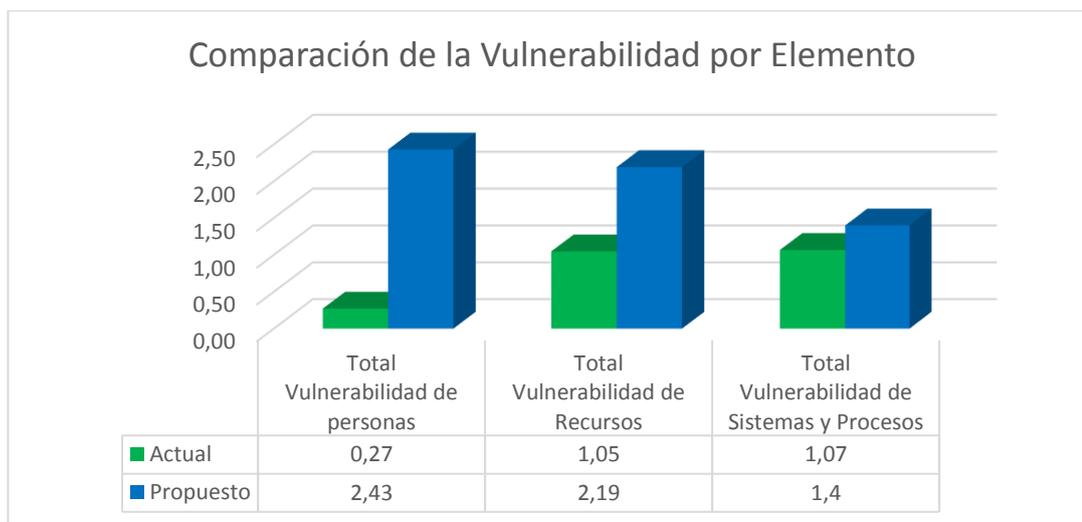
Se realizó una segunda evaluación con el Método de Análisis de Riesgos por colores a la FIMCP para medir el nivel de probabilidad de ocurrencia de las amenazas anteriormente mencionadas, con la particularidad que se tomó en consideración la aplicación de las propuestas de mejora; en donde se puede observar que el nivel de vulnerabilidad en cuanto a las amenazas: movimientos sísmicos y explosiones, cambió a **BAJO**, mientras que la amenaza de incendios estructurales se mantuvo en el nivel **MEDIO**, como se muestra en la tabla 2.23:

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD																			
AMENAZA			PERSONAS					RECURSOS					SISTEMAS Y PROCESOS				NIVEL DE RIESGO		
AMENAZA	CALIFICACIÓN	COLOR DE ROMBO	Gestión Organizacional	Capacitación y Entrenamiento	Características de Seguridad	Total Vulnerabilidad de personas	Color Rombo Personas	Suministros	Edificaciones	Equipos	Total Vulnerabilidad de Recursos	Color Rombo Recursos	Servicios	Sistemas Alternos	Recuperación	Total Vulnerabilidad de Sistemas y Procesos	Color Rombo Sistemas y Servicio	RESULTADO DEL DIAMANTE	INTERPRETACIÓN
Movimientos Sísmicos	Probable	■	0,93	1,00	0,50	2,43	■	0,75	0,86	0,58	2,19	■	0,50	0,50	0,4	1,40	■		BAJO
Incendio Estructural	Inminente	■	0,93	1,00	0,50	2,43	■	0,75	0,86	0,58	2,19	■	0,50	0,50	0,40	1,40	■		MEDIO
Explosión	Probable	■	0,93	1,00	0,50	2,43	■	0,75	0,86	0,58	2,19	■	0,50	0,50	0,40	1,40	■		BAJO

Tabla 3.1.- Análisis de Vulnerabilidad (Con las Mejoras)

### 3.1.1 Comparación del Análisis de riesgo por colores de elementos.

Se realizó un análisis comparativo de vulnerabilidad actual versus propuesto, de los elementos personas, recursos, sistemas y procesos de la FIMCP, en donde la metodología indica que si el coeficiente aumenta, el nivel de vulnerabilidad disminuye y viceversa como se muestra en la figura 3.1:



**Figura 3.1.- Comparación del Análisis de Vulnerabilidad (Antes y Después)**

### 3.2 Evaluación del método Meseri con la aplicación de las propuestas de mejora.

Se realiza un nuevo diagnóstico de los factores que considera el método MESERI, la tomando en cuenta las propuestas de mejora, se pudo obtener los siguientes resultados detallados en la tabla 3.2, 3.3 y 3.4:

FACTORES X	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
Nº de pisos	3	2	2
Superficie mayor sector incendios	4	4	4
Resistencia al Fuego	10	10	10
Falsos Techos	0	0	0
Distancia de los Bomberos	2	2	2
Accesibilidad de edificios	3	3	3
Peligro de activación	5	5	10
Carga Térmica	10	10	10
Combustibilidad	3	3	3
Orden y Limpieza	10	10	10
Almacenamiento en Altura	3	3	3
Factor de concentración \$/m <sup>2</sup>	0	0	0

Destructibilidad por calor	5	5	5
Destructibilidad por humo	5	5	5
Destructibilidad por corrosión	5	5	5
Destructibilidad por agua	0	0	5
Propagabilidad Vertical	5	5	3
Propagabilidad Horizontal	5	5	3
<b>SUBTOTAL (x)</b>	<b>78</b>	<b>77</b>	<b>83</b>

**Tabla 3.1: Puntuación de factores X con mejoras propuesta**

<b>FACTOR Y</b>	<b>ZONA 1</b>	<b>ZONA 2</b>	<b>ZONA 3</b>
Extintores portátiles (EXT)	2	2	2
Bocas de incendio equipadas (BIE)	0	0	0
Columnas hidrantes exteriores (CHE)	0	0	4
Plan de Emergencias	4	4	4
Rociadores automáticos (ROC)	0	0	0
<b>SUBTOTAL (Y)</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>10</b>

**Tabla 3.2.- Puntuación de factores Y con mejoras propuestas**

<b>BRIGADA CONTRA INCENDIO</b>	<b>ZONA 1</b>	<b>ZONA 2</b>	<b>ZONA 3</b>
BCI	1	1	1

**Tabla 3.3: Resumen de brigada contra incendio con mejoras propuestas**

Para la obtención del coeficiente de nivel de riesgo contra incendio se utilizó la siguiente ecuación:

$$P = \frac{5X}{122} + \frac{5Y}{20} + B;$$

En la tabla se puede notar que el riesgo de incendio de la FIMCP cambió su calificación de riesgo de malo a BUENO considerando las propuestas de mejora, como se observa en la tabla 3.5.

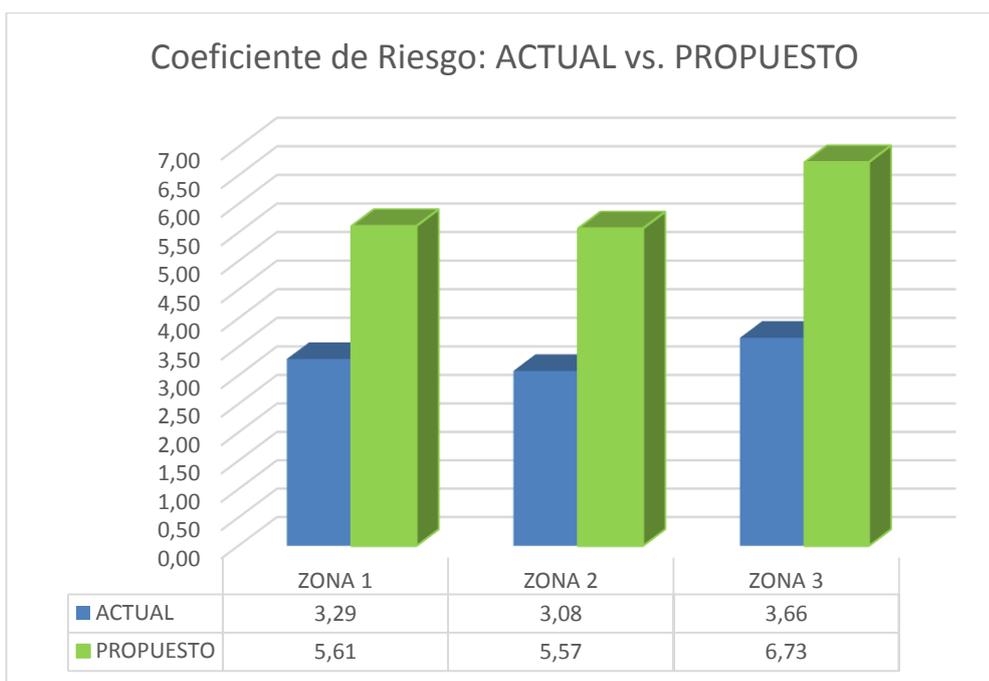
En el Apéndice 4 se muestra la reevaluación de riesgo de incendio con el método Meseri.

<b>Coeficiente y Calificación del Riesgo</b>			
	<b>ZONA 1</b>	<b>ZONA 2</b>	<b>ZONA 3</b>
P	5,61363636	5,5719697	6,73106061
Calificación del riesgo	BUENO	BUENO	BUENO

**Tabla 3.4: Resumen de coeficiente de riesgo de incendio con las mejoras propuestas**

### 3.2.1 Comparación del riesgo de Amenaza de incendio con las aplicación de propuestas

Se realizó la comparación entre los coeficientes del riesgo actual de incendio y el riesgo con las mejoras propuestas, con lo que se obtuvo la siguiente información en la tabla 3.2:



**Figura 3.2.- Coeficiente de Riesgo Actual Vs Propuesto**

### 3.3 Análisis Costo-Beneficio

El propósito del Plan de Emergencia y Contingencia es salvaguardar la integridad de las personas, mediante el cumplimiento de la legislación ecuatoriana del Código de Trabajo así como proteger el patrimonio de activos fijos de la institución; por tal razón se considera esencial la implementación de las propuestas de mejora descritas en el proyecto. Para el análisis se ha considerado como Beneficio: *la prevención de gastos incurridos en eventos probables no deseados*. El Costo de la compra de equipos de seguridad para un siniestro de incendio requerida por el Código de trabajo se muestra a continuación en la tabla 3.6:

Elemento	Cantidad	Costo/Unidad	Total
Boca de incendio equipada	4	\$ 776,00	\$ 3.104,00
Panel metálico	1	\$ 478,00	\$ 478,00
Hidrante	1	\$ 2.000,00	\$ 2.000,00
Detectores de Humo	44	\$ 37,00	\$ 1.628,00
Pulsadores de Alarma	10	\$ 38,00	\$ 380,00
Sirena/Luz estroboscópica	10	\$ 80,00	\$ 800,00
Botiquín Básico	5	\$ 60,00	\$ 300,00
Luces de emergencia	24	\$ 23,00	\$ 552,00
Detectores de calor	6	\$ 38,00	\$ 228,00
Puertas de Emergencia	3	\$ 1.341,00	\$ 4.023,00
Extintores portátiles	10	\$ 50,00	\$ 500,00
Sistema de Bombas	1	\$ 20.000,00	\$ 20.000,00
Diseño e instalación del sistema contra incendio	1	\$ 30.000,00	\$ 30.000,00
Mapas de rutas de evacuación y ptos. de encuentro	5	\$ 71,20	\$ 356,00
letrero de salida de emergencias	10	\$ 5,00	\$ 50,00
letrero de salida	30	\$ 4,00	\$ 120,00
flechas	50	\$ 4,00	\$ 200,00
Señalética de Prohibición uso de Ascensor	1	\$ 7,00	\$ 7,00
Puntos de encuentro	5	\$ 250,00	\$ 1.250,00
Número telefónicos ante emergencias	50	\$ 2,50	\$ 125,00
Barandilla de acero inoxidable AISI 304	1	\$ 150,00	\$ 150,00
Curso Primeros Auxilios nivel 1	5	\$ 70,00	\$ 350,00
Curso Manejo de Incidentes nivel 1	10	\$ 155,00	\$ 1.550,00
Brigadas contra incendio nivel 1	5	\$ 155,00	\$ 775,00
			<b>\$ 68.926,00</b>

**Tabla 3.5: Costo de equipos contra Incendio**

### **Costos Intangibles**

Se analizan los costos intangibles que no afectarán monetariamente a la FIMCP, pero que si alguna de las amenazas se materializa, traerá consigo una serie de problemas como:

- El prestigio de la FIMCP dado que se cuestionará que siendo una facultad donde se imparte la materia de Seguridad Industrial, no tome las medidas necesarias para prevenir un evento adverso como incendio.
- Las actividades y procesos llevados a cabo en las instalaciones de la FIMCP se verían paralizados, provocando un retraso en su cronograma.
- Problemas legales por accidentes o muertes de algún trabajador o estudiante.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

- En el diagnóstico inicial realizado en las instalaciones de la FIMCP se revelaron algunas de las condiciones subestándares presentes que reflejan la debilidad de la Gestión de la Seguridad, lo que hace que los recursos, las personas y los procesos se vuelvan vulnerables ante amenazas naturales incontrolables.
- Del análisis de Evaluación de riesgos por colores, se obtuvo que el elemento PERSONAS es uno de los que presenta mayor vulnerabilidad, y se ve reflejado en la falta de conocimiento del personal (fijo y flotante), en procedimientos para atender emergencias, falta de inspecciones de las áreas para la identificación de condiciones inseguras que pueden provocar emergencias y falta de programas de capacitación para la prevención y respuesta de emergencias.
- Por otro lado con la evaluación del método Meseri se pudo evidenciar que la FIMCP es vulnerable en un nivel medio ante un incendio puesto que no cuenta con un sistema de protección y equipos que soporte este tipo de eventos.
- Con la segunda evaluación utilizando el análisis por colores y considerando la aplicación de las mejoras propuestas incluidas en el diseño del plan de Emergencia y Contingencia se pudo observar que el nivel de riesgo de amenazas disminuyó, así mismo realizando una segunda evaluación con el Método Meseri el nivel de vulnerabilidad disminuyó puesto que las mejoras influyeron en el nuevo resultado.
- En el análisis costo beneficio se puede evidenciar que invirtiendo en lo mencionado anteriormente, a lo largo del tiempo la FIMCP tendrá menos gastos puesto que se están previniendo desde ahora situaciones de emergencia como incendios y sismos.

### **Recomendaciones**

- Es importante contar con un Plan de Emergencia y Plan de Contingencia que de las pautas a seguir en caso de emergencias pero se debe tener en consideración la revisión anual de los planes para así asegurar su aplicación a la realidad de la FIMCP.
- La ESPOL cuenta con un plan de Emergencias donde se especifican de forma general los procedimientos a seguir antes, durante y después de las distintas amenazas que pueden sucitarse en la universidad, se recomienda dar a conocer dicho Plan a todas las Facultades y estudiantes mediante charlas informativas, videos, mails masivos.
- Se recomienda que la Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional de la ESPOL trabaje en conjunto con las distintas Facultades, de tal forma que exista un buen flujo de información en ambos sentidos y las necesidades que se tengan de seguridad sean atendidas.

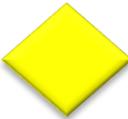
## BIBLIOGRAFÍA

- [ 1 ] Presidencia de la República, «Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo,» Ecuador, 1986.
- [ 2 ] Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, CD 333,» Ecuador.
- [ 3 ] Ministerio de Educación Nacional, «Plan de Emergencias,» Colombia, 2014
- [ 4 ] R. Gonzales Barbarán, (2014,abril). Entre el Plan de Emergencia y el Plan de Contingencia [en línea]. Disponible en:  
<http://prevenciondeincidentes.com/tag/diferencia-plan-de-emergencia-contingencia-seguridad-salud-trabajo-indeci-ocupacional/>
- [ 5 ] Gómez-Cano, M [et al], (1996). Evaluación de Riesgos Laborales. [ en línea]. Disponible en:  
[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias\\_Ev\\_Riesgos/Ficheros/Evaluacion\\_riesgos.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/Ficheros/Evaluacion_riesgos.pdf)
- [ 6 ] Dirección Nacional de Bomberos, «Resolución N° 0256. Conformación de las brigadas contraincendio,» Colombia, 2014.
- [ 7 ] Fondo de Prevención Y Atención de Emergencias – Fopae, «Metodologías de Análisis de Riesgo Documento Soporte Guía para Elaborar Planes de Emergencia y Contingencias,» Colombia, 2014.
- [ 8 ] Fundación Mafree Estudios, 1998. [En línea]. Available:  
[https://www.fundacionmapfre.org/documentacion/.../es/catalogo\\_imagenes/grupo.cmd?path=1020222](https://www.fundacionmapfre.org/documentacion/.../es/catalogo_imagenes/grupo.cmd?path=1020222).
- [ 9 ] Unidad de Bienestar Politécnico (2015, Jul. 30). Becarios de Pregrado del I Término 2015 - 2016 [Online]. e-mail disponible: [gerencia.bienestar@espol.edu](mailto:gerencia.bienestar@espol.edu). Message: Nómina de Becarios de Pregrado de I Término 2015 - 2016
- [ 10 ] C. Bonifaz, entrevista, Octubre 2015.
- [ 11 ] Norma Técnica Ecuatoriana, NTE INEN 439:1984: Colores, Señales y Símbolos de Seguridad,» Ecuador.
- [ 12 ] Presidencia de la República, «Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo,» Ecuador, 1986.

- Ministerio de Inclusión Económica y Social, «Reglamento de prevención mitigación y protección contra incendios 1257,» Ecuador, 2009.
- [ 13 ]
- [ 14 ] <http://www.ponce.inter.edu/empleo/OPUSCULOS/EMPLEO/LAS%205%20S%20en%20el%20Area%20de%20Empleo.pdf>
- [ 15 ] Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, «NTP 458: Primeros auxilios en la empresa: organización». ( botiquines)

## APÉNDICE N° 1 EVALUACIÓN DE RIESGOS POR COLORES

### *Fase 1: Método de Evaluación de Amenazas*

AMENAZA	FACTO R INTER NO	FACTO R EXTER NO	DESCRIPCIÓN DE LA AMENAZA	CALIFICA CIÓN	COLOR
Incendio Forestal		X	Desde el 2012 se han presenciado varios incendios forestales en el Cerro Azul. Parte del Cerro se encuentra dentro del Bosque Protector de la ESPOL.	Probable	
Movimientos Sísmicos		X	Ecuador es un país que está ubicado en el cinturón de Fuego del Pacífico. En Guayaquil en el 2015 se sintieron aproximadamente 15 sismos.	Probable	
Incendio Estructural	X		En la Biblioteca de la ESPOL se evidenció un conato de incendio provocado por un cortocircuito.	Inminente	
Explosión	X		En algunos de los laboratorios de la FIMCP se manejan sustancias químicas, por otro lado manejan equipos que tienen riesgo de explosión.	Probable	
Atentados terroristas		X	La Universidad de Guayaquil, en el año 2015 ha sufrido 2 atentados terroristas con la presencia de bombas artesanales colocadas dentro del campus universitario.	Posible	
Robos		X	En Guayaquil, de acuerdo al último estudio de Opinión realizado por la empresa CEDATOS, el 65% ha sido víctima o tiene algún familiar que ha sido víctima de un hecho delictivo.	Posible	

Fase 2: Método de Evaluación de Vulnerabilidad: Personas, Recursos, procesos/sistemas

GESTIÓN ORGANIZACIONAL					
PUNTOS DE EVALUAR	SI	NO	PARCIAL	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
¿Existe una política general en Gestión del Riesgo donde se indican lineamientos de emergencias?			X	0,5	Existen un Plan General para la ESPO, pero no está aterrizado a cada una de las Facultades
¿Existe un esquema organizacional para la respuesta a emergencias con funciones y responsables asignados (Brigadas, Sistema Comando Incidentes, Sistema Contra Incendios) y se mantiene actualizado?		X		0	
¿Promueve activamente la participación de sus trabajadores en un programa de preparación para emergencias?		X		0	
¿La estructura organizacional para la respuesta a emergencias garantiza la respuesta a los eventos que se puedan presentar tanto en los horarios laborales como en los no laborales?		X		0	
¿Han establecido mecanismos de interacción con su entorno que faciliten dar respuesta apropiada a los eventos que se puedan presentar? (Comités de Ayuda Mutua, Mapa Comunitario de riesgo, Sistema de Alerta Temprana)		X		0	
¿Existen instrumentos para hacer inspecciones a las áreas para la identificación de condiciones inseguras que puedan generar emergencias?		X		0	

¿Existe y se mantiene actualizado todos los componentes del Plan de Emergencias y Contingencias?		X		0	
<b>Promedio Gestión Organizacional</b>				<b>0,07</b>	<b>MALO</b>
<b>CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO</b>					
¿Se cuenta con un programa de capacitación en prevención y respuesta a emergencias?		X		0	
¿Todos los miembros de la organización se han capacitado de acuerdo al programa de capacitación en prevención y respuesta a emergencia?		X		0	
¿Se cuenta con un programa de entrenamiento en respuesta a emergencias para todos los miembros de la organización?		X		0	
¿Se cuenta con mecanismos de difusión en temas de prevención y respuesta a emergencias?		X		0	
<b>Promedio Capacitación y Entrenamiento</b>				<b>0</b>	<b>MALO</b>
<b>CARACTERÍSTICAS DE SEGURIDAD</b>					
¿Se ha identificado y clasificado el personal fijo y flotante en los diferentes horarios laborales y no laborales (menores de edad, adultos mayores, personas con discapacidad física)?		X		0	
¿Se han contemplado acciones específicas teniendo en cuenta la clasificación de la población en la preparación y respuesta a emergencias?		X		0	
¿Se cuenta con elementos de protección suficientes y adecuados para el personal de la organización en sus actividades de rutina?			X	0,5	

¿Se cuenta con elementos de protección personal para la respuesta a emergencias, de acuerdo a las amenazas identificadas y las necesidades de su Organización?		X		0	
Se cuenta con un esquema de Seguridad física			X	0,5	
<b>Promedio Características de Seguridad</b>				<b>0,20</b>	<b>MALO</b>
<b>SUMA TOTAL PROMEDIOS</b>				<b>0,27</b>	<b>ALTO</b>

Punto de Evaluar	SI	NO	PARCIA L	CALIFICACIÓ N	OBSERVACIONES
<b>SUMINISTROS</b>					
¿Se cuenta con implementos básicos para la respuesta de acuerdo con las amenazas identificadas?			X	0,5	
¿Se cuenta con complementos básicos para la atención de heridos tales como: camillas, botiquines, guantes, entre otros, de acuerdo con las necesidades de su organización?			X	0,5	
<b>Promedio Gestión Organizacional</b>				<b>0,50</b>	<b>REGULAR</b>
<b>EDIFICACIONES</b>					
¿El tipo de construcción es sismo resistente o cuenta con un refuerzo estructural?		x		0	
¿Existen puertas de emergencias, puertas antipánico, entre otras características de seguridad?			x	0,5	
¿Las escaleras de emergencias se encuentran en buen estado, poseen doble pasamanos, señalización, antideslizantes, entre otras características de seguridad?		x		0	
Están definidas las rutas de evacuación y salidas de emergencia, debidamente señalizadas y con iluminación alterna?		x		0	

Se tienen identificados espacios para la ubicación de instalaciones de emergencias ( puntos de encuentro, puestos de mando, Módulos de estabilización de heridos, entre otros)?			x	0,5	
Las ventanas cuentan con películas de Seguridad?		x		0	
¿Se tienen asegurados o anclados enseres, gabinetes u objetos que puedan caer?			x	0,5	
<b>Promedio Capacitación y Entrenamiento</b>				<b>0,21</b>	<b>REGULAR</b>
<b>EQUIPOS</b>					
¿Se cuenta con sistemas de detección y/o monitoreo de la amenaza identificada?		X		0	
¿Se cuenta con algún sistema de alarma en caso de emergencia?			X	0,5	
¿Se cuenta con algún sistema de control o mitigación de la amenaza identificada?		X		0	
¿Se cuenta con un sistema de comunicaciones internas para la respuesta a emergencias?			X	0,5	
¿Se cuenta con medios de transporte para el apoyo logístico en una emergencia?			X	0,5	
¿Se cuenta con programa de mantenimiento preventivo y correctivo para los equipos de emergencia?			x	0,5	
<b>Promedio Características de Seguridad</b>				<b>0,33</b>	<b>MALO</b>
<b>SUMA TOTAL PROMEDIOS</b>				<b>1,05</b>	<b>MEDIO</b>

<b>Punto de Evaluar</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>PARCIAL</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
<b>SERVICIOS</b>					
¿Se cuenta con suministro de energía permanente?			X	0,5	
¿Se cuenta con suministro de agua permanente?			X	0,5	
¿Se cuenta con un programa de gestión de residuos?			X	0,5	
¿Se cuenta con un servicio de comunicaciones internas?			X	0,5	
<b>Promedio Gestión Organizacional</b>				<b>0,50</b>	<b>BUENO</b>

SISTEMAS ALTERNOS					
¿Se cuenta con sistemas redundantes para el suministro de agua ( tanque de reserva de agua, pozos subterráneos, carro tanque, entre otros)			X		0,5
¿Se cuenta con sistemas redundantes para el suministro de energía (plantas eléctricas, acumuladores, paneles solares, entre otros?)			x		0
¿Se cuenta con hidrantes internos y/o externos?			x		0
<b>Promedio Capacitación y Entrenamiento</b>					<b>0,17 MALO</b>
RECUPERACIÓN					
¿Se tienen identificados los procesos vitales para el funcionamiento de su organización?			X		0,5
¿Se cuenta con un plan de continuidad del negocio?			X		0,5
¿Se cuenta con algún sistema de seguros para los integrantes de la organización?			X		0,5
¿Se tienen aseguradas las edificaciones y los bienes en general para cada amenaza identificada?					0,5
¿Se encuentra asegurada la información digital y análoga de la organización?					0.5
<b>Promedio Características de Seguridad</b>					<b>0,4 REGULAR</b>
<b>SUMA TOTAL PROMEDIOS</b>					<b>1,07 MEDIA</b>

## APÉNDICE N° 2 EVALUACIÓN DE INCENDIO MESERI

### *Explicación de Metodología*

Este método de evaluación de riesgos de incendio se realiza basándose principalmente en una observación sistemática detallada de un conjunto de factores presentes en la FIMCP, que son calificados en base a una puntuación ya establecida para cada situación. Los factores a calificar se dividen en factores generadores y agravantes (X) y factores reductores/protectores (Y) del riesgo de incendio.

Luego de obtener cada una de las calificaciones de los factores analizados "X" y "Y", evaluar la existencia de Brigadas contra Incendio (BCI) y se procede a sumar el conjunto de puntuaciones que se reemplazan en la fórmula n°1, para obtener la calificación final del riesgo.

$$P = \frac{5X}{120} + \frac{5Y}{22} + (BCI) ; \text{Fórmula 1}$$

### **Factores Generadores y Agravantes (X)**

#### CONSTRUCCIÓN

##### 1. Número de plantas o altura del edificio

La altura debe ser tomada desde la cota inferior construida, hasta la parte superior de la cubierta. Es importante tener en consideración que cuanto mayor sea la altura del edificio más fácil será su propagación y más difícil su control y extinción.

N° de pisos	Altura	Coficiente
1 o 2	menor de 6m	3
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1
10 o más	más de 28m	0

##### 2. Superficie mayor del sector de incendios

Se analiza el sector de la posible amenaza de incendio y su delimitación con elementos de compartimentación en dicho sector.

Superficie mayor sector incendios	Coficiente
de 0 a 500 m <sup>2</sup>	5
de 501 a 1500 m <sup>2</sup>	4
de 1501 a 2500 m <sup>2</sup>	3
de 2501 a 3500 m <sup>2</sup>	2
de 3501 a 4500 m <sup>2</sup>	1
más de 4500 m <sup>2</sup>	0

### 3. Resistencia al fuego

Se evalúan los elementos constructivo sustentadores de la estructura del edificio, en especial su característica de estabilidad mecánica frente al fuego.

Resistencia al Fuego	Coficiente
Resistente al fuego (hormigón)	10
No combustible (metálica)	5
Combustible (madera)	0

### 4. Falsos Techos

El método penaliza la existencia de techos falsos, independiente de su composición, diseño y acabado, ya que anulan la correcta distribución de los agentes extintores y ayudan a la propagación descontrolada de humo.

Falsos Techos	Coficiente
Sin falsos techos	5
Con falsos techos incombustibles	3
Con falsos techos combustibles	0

## FACTORES DE SITUACIÓN

### 5. Distancia de los Bomberos

Se valora la distancia y tiempo entre el lugar del evento y la estación de bombero más cercana que cuente con el personal suficiente y disponible 24/7 y los recursos necesarios para atender una emergencia.

Distancia de los Bomberos		Coeficiente
menor de 5 km	5 min.	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

### 6. Accesibilidad de edificios

Se evalúan los accesos a los edificios como puertas, ventanas, huecos en las instalaciones, tragaluces en cubiertas, entre otros.

Accesibilidad de edificios	Coeficiente
Buena	5
Media	3
Mala	1
Muy mala	0

### 7. Procesos

Se debe tener en consideración procesos productivos y complementarios de la actividad que puedan dar origen a un incendio.

Peligro de activación	Coeficiente
Bajo	10
Medio	5
Alto	0

### 8. Carga Térmica

Se evalúa la cantidad de calor por unidad de superficie que produciría la combustión total de materiales existentes en la zona afectada. Se debe de considerar el tipo de mobiliario y estructura interna de la zona analizada.

Carga Térmica	Coeficiente
Bajo	10
Medio	5
Alto	0

### 9. Combustibilidad tiempo de inflamación

Valora la peligrosidad de los combustibles presentes en la actividad respecto a su posible ignición.

Combustibilidad tiempo de inflamación	Coeficiente
Bajo	5
Medio	3
Alto	0

### 10. Orden y Limpieza

Se estima el orden y la limpieza de las instalaciones de la zona analizada; así como la existencia de personal específico para dicha tarea y planes de mantenimiento periódico de las instalaciones, equipo contra incendio.

Orden y Limpieza	Coeficiente
Alto	10
Medio	5
Bajo	0

### 11. Almacenamiento en Altura

Se analiza la existencia de almacenamiento en altura sin considerar la naturaleza de los materiales almacenados, teniendo en cuenta que para alturas superiores a 2 metros se incrementa el riesgo de incendio.

Almacenamiento en Altura	Coeficiente
menor de 2 m.	3
entre 2 y 4 m.	2
más de 6 m.	0

## FACTOR DE CONCENTRACIÓN

### 12. Factor de Concentración

Considera el análisis de pérdidas materiales (materia prima, producto terminado, instalaciones de servicio) traducido a dinero, sin considerar pérdidas consecuenciales y de beneficios.

Factor de concentración \$/m <sup>2</sup>	Coeficiente
menor de 500	3
entre 500 y 1500	2
más de 1500	0

## DESTRUCTIBILIDAD

### 13. Por Calor

Se determina la afectación de los materiales, analizados en el punto anterior, que produce el calor generado por el incendio.

Por calor	Coficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

#### 14. Por Humo

Se considera la destrucción o pérdida de materiales por efecto del humo.

Por humo	Coficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

#### 15. Por Corrosión

Analiza la destrucción por efecto de la corrosión provocada por naturaleza de algunos gases liberados en reacciones químicas.

Por corrosión	Coficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

#### 16. Por Agua

Analiza la pérdida de material por efectos del agua utilizada para la extinción del incendio.

Por Agua	Coficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

## PROPAGABILIDAD

Se analiza la propagación del incendio considerando la disposición espacial de los posibles combustibles existentes en la continuidad horizontal y vertical. No se toma en cuenta la velocidad de propagación del fuego.

### 17. Vertical

Vertical	Coefficiente
Baja	5
Media	3
Alta	0

### 18. Horizontal

Horizontal	Coefficiente
Baja	5
Media	3
Alta	0

## ***Factores Reductores/Protectores (Y)***

### 19. Ponderaciones de los factores de protección

Se evalúa de acuerdo a la presencia de ciertos implementos que ayuden a prevenir un incendio o a mitigar su propagación.

Factores de protección por instalaciones	Sin Vigilancia o mantenimiento	Con Vigilancia y mantenimiento
Extintores manuales	1	2

Bocas de incendio	2	4
Hidrantes exteriores	2	4
Detectores de incendio	0	4
Rociadores automáticos	5	8
Instalaciones fijas / gabinetes	2	4

#### *Brigadas Contra Incendio ( BCI)*

Se pondera la variable (BCI) dentro de la fórmula 1, con 0 si no existe la brigada contra incendio o con 1 si su existencia se da.

#### *Desarrollo del MESERI*

A continuación se muestran las Evaluaciones de MESERI realizadas para las 3 zonas en las que fue dividida la FIMCP.

EVALUACIÓN DE RIESGOS CONTRA INCENDIOS								
Nombre de la Empresa:		Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción		Fecha:	11/11/2015	Área:	ZONA 1	
Persona que realiza evaluación:		Michelle Arteaga Andrea Espinoza						
Concepto		Coeficiente	Puntos	Concepto		Coeficiente	Puntos	
<b>CONSTRUCCION</b>				<b>DESTRUCTIBILIDAD</b>				
<b>Nº de pisos</b>		<b>Altura</b>		<b>Por calor</b>				
1 o 2	menor de 6m	3	<b>3</b>	Baja	10	<b>5</b>		
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2		Media	5			
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1		Alta	0			
10 o más	más de 28m	0		<b>Por humo</b>				
<b>Superficie mayor sector incendios</b>				Baja	10	<b>5</b>		
de 0 a 500 m <sup>2</sup>		5	Media	5				
de 501 a 1500 m <sup>2</sup>		4	Alta	0				
de 1501 a 2500 m <sup>2</sup>		3	<b>4</b>	<b>Por corrosión</b>				
de 2501 a 3500 m <sup>2</sup>		2		Baja	10	<b>5</b>		
de 3501 a 4500 m <sup>2</sup>		1		Media	5			
más de 4500 m <sup>2</sup>		0		Alta	0			
<b>Resistencia al Fuego</b>				<b>Por Agua</b>				
Resistente al fuego (hormigón)		10	<b>10</b>	Baja	10	<b>0</b>		
No combustibel (metálica)		5		Media	5			
Combustible (madera)		0		Alta	0			
<b>Falsos Techos</b>				<b>PROPAGABILIDAD</b>				
Sin falsos techos		5	<b>0</b>	<b>Vertical</b>				
Con falsos techos incombustibles		3		Baja	5	<b>5</b>		
Con falsos techos combustibles		0		Media	3			
			Alta	0				
<b>FACTORES DE SITUACIÓN</b>				<b>Horizontal</b>				
<b>Distancia de los Bomberos</b>				Baja	5	<b>5</b>		
menor de 5 km	5 min.	10	Media	3				
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8	Alta	0				
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6	<b>SUBTOTAL (X) -----</b>		<b>68</b>			
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2	<b>2</b>	<b>FACTORES DE PROTECCIÓN</b>				
más de 25 km	25 min.	0		<b>Concepto</b>		<b>SV</b>	<b>CV</b>	<b>Puntos</b>
<b>Accesibilidad de edificios</b>				Extintores portátiles (EXT)	1	2	2	
Buena	5	<b>3</b>		Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	0	
Media	3		Columnas hidrantes exteriores (CHE)	2	4	0		
Mala	1		Plan de Emergencias	0	4	0		
Muy mala	0		Rociadores automáticos (ROC)	5	8	0		
<b>PROCESOS</b>				Brigadas para incendio	2	4	0	
<b>Peligro de activación</b>				<b>SUBTOTAL (Y) -----</b>				
Bajo	10	<b>5</b>	<b>CONCLUSIÓN (Coeficiente de Protección frente al incendio)</b>					
Medio	5		P = $\frac{5X}{120} + \frac{5Y}{22} + 1(BCI)$					
Alto	0							
<b>Carga Térmica</b>				<b>P =</b>		<b>3,287878788</b>		
Bajo	10	<b>10</b>	<b>CALIFICACIÓN DE RIESGO:</b>		<b>MALO</b>			
Medio	5		Realizado por:					
Alto	0		Ing. Cristian Arias MSc. Celia Bonifaz					
<b>Combustibilidad</b>								
Bajo	5	<b>3</b>						
Medio	3							
Alto	0							
<b>Orden y Limpieza</b>								
Alto	10	<b>0</b>						
Medio	5							
Bajo	0							
<b>Almacenamiento en Altura</b>								
menor de 2 m.	3	<b>3</b>						
entre 2 y 4 m.	2							
más de 6 m.	0							
<b>FACTOR DE CONCENTRACIÓN</b>								
<b>Factor de concentración \$/m<sup>2</sup></b>								
menor de 500	3	<b>0</b>						
entre 500 y 1500	2							
más de 1500	0							

EVALUACIÓN DE RIESGOS CONTRA INCENDIOS								
Nombre de la Empresa:		Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción		Fecha:	11/11/2015	Área:	ZONA 2	
Persona que realiza evaluación:		Michelle Arteaga Andrea Espinoza						
Concepto		Coefficiente	Puntos		Concepto		Coefficiente	Puntos
<b>CONSTRUCCION</b>								
<b>Nº de pisos</b>		<b>Altura</b>			<b>DESTRUCTIBILIDAD</b>			
1 o 2		menor de 6m	3	<b>2</b>	<b>Por calor</b>			
3,4, o 5		entre 6 y 15m	2		Baja	10	<b>5</b>	
6,7,8 o 9		entre 15 y 28m	1		Media	5		
10 o más		más de 28m	0		Alta	0		
<b>Superficie mayor sector incendios</b>					<b>Por humo</b>			
de 0 a 500 m <sup>2</sup>			5	<b>4</b>	Baja	10	<b>5</b>	
de 501 a 1500 m <sup>2</sup>			4		Media	5		
de 1501 a 2500 m <sup>2</sup>			3		Alta	0		
de 2501 a 3500 m <sup>2</sup>			2		<b>Por corrosión</b>			
de 3501 a 4500 m <sup>2</sup>			1		Baja	10	<b>5</b>	
más de 4500 m <sup>2</sup>			0		Media	5		
<b>Resistencia al Fuego</b>				Alta	0			
Resistente al fuego (hormigón)			10	<b>Por Agua</b>				
No combustibel (metálica)			5	Baja	10	<b>0</b>		
Combustible (madera)			0	Media	5			
<b>Falsos Techos</b>				Alta	0			
Sin falsos techos			5	<b>PROPAGABILIDAD</b>				
Con falsos techos incombustibles			3	<b>Vertical</b>				
Con falsos techos combustibles			0	Baja	5	<b>3</b>		
<b>FACTORES DE SITUACIÓN</b>				Media	3			
<b>Distancia de los Bomberos</b>				Alta	0			
menor de 5 km		5 min.	10	<b>Horizontal</b>				
entre 5 y 10 km		5 y 10 min.	8	Baja	5	<b>3</b>		
entre 10 y 15 km		10 y 15 min.	6	Media	3			
entre 15 y 25 km		15 y 25 min.	2	Alta	0			
más de 25 km		25 min.	0	<b>SUBTOTAL (X) -----</b>				
<b>Accesibilidad de edificios</b>				<b>63</b>				
Buena			5	<b>FACTORES DE PROTECCIÓN</b>				
Media			3	<b>Concepto</b>				
Mala			1	<b>SV</b>	<b>CV</b>	<b>Puntos</b>		
Muy mala			0	Extintores portátiles (EXT)	1	2	2	
<b>PROCESOS</b>				Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	0	
<b>Peligro de activación</b>				Columnas hidrantes exteriores (CHE)	2	4	0	
Bajo			10	Plan de Emergencias	0	4	0	
Medio			5	Rociadores automáticos (ROC)	5	8	0	
Alto			0	Brigadas para incendio	2	4	0	
<b>Carga Térmica</b>				<b>SUBTOTAL (Y) -----</b>				
Bajo			10	<b>2</b>				
Medio			5	<b>CONCLUSIÓN (Coeficiente de Protección frente al incendio)</b>				
Alto			0	$P = \frac{5X}{120} + \frac{5Y}{22} + 1(BCI)$				
<b>Combustibilidad</b>				$P = 3,079545455$				
Bajo			5	<b>CALIFICACIÓN DE RIESGO: MALO</b>				
Medio			3	Realizado por:				
Alto			0	Ing. Cristian Arias				
<b>Orden y Limpieza</b>				MSc. Celia Bonifaz				
Alto			10					
Medio			5					
Bajo			0					
<b>Almacenamiento en Altura</b>								
menor de 2 m.			3					
entre 2 y 4 m.			2					
más de 6 m.			0					
<b>FACTOR DE CONCENTRACIÓN</b>								
<b>Factor de concentración \$/m<sup>2</sup></b>								
menor de 500			3					
entre 500 y 1500			2					
más de 1500			0					

EVALUACIÓN DE RIESGOS CONTRA INCENDIOS									
Nombre de la Empresa:		Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la		Fecha:	11/11/2015	Área:	ZONA 3		
Persona que realiza evaluación:		Michelle Arteaga Andrea Espinoza							
Concepto		Coefficiente	Puntos		Concepto		Coefficiente	Puntos	
CONSTRUCCION				DESTRUCTIBILIDAD					
Nº de pisos		Altura			Por calor				
1 o 2	menor de 6m	3	<b>3</b>		Baja	10	<b>5</b>		
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2							
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1							
10 o más	más de 28m	0							
Superficie mayor sector incendios				Por humo					
de 0 a 500 m <sup>2</sup>		5	<b>4</b>		Baja	10	<b>5</b>		
de 501 a 1500 m <sup>2</sup>		4							
de 1501 a 2500 m <sup>2</sup>		3							
de 2501 a 3500 m <sup>2</sup>		2							
de 3501 a 4500 m <sup>2</sup>		1							
más de 4500 m <sup>2</sup>		0							
Resistencia al Fuego				Por corrosión					
Resistente al fuego (hormigón)		10	<b>10</b>		Baja	10	<b>5</b>		
No combustibel (metálica)		5							
Combustible (madera)		0							
Falsos Techos				Por Agua					
Sin falsos techos		5	<b>0</b>		Baja	10	<b>0</b>		
Con falsos techos incombustibles		3							
Con falsos techos combustibles		0							
FACTORES DE SITUACIÓN				PROPAGABILIDAD					
Distancia de los Bomberos				Vertical					
menor de 5 km	5 min.	10	<b>2</b>		Baja	5	<b>3</b>		
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 de edificios				Horizontal					
Buena		5	<b>3</b>		Baja	5	<b>5</b>		
Media		3							
Mala		1							
Muy mala		0							
PROCESOS				FACTORES DE PROTECCIÓN					
Peligro de activación				Concepto		SV	CV	Puntos	
Bajo		10	<b>0</b>		Extintores portátiles (EXT)	1	2	2	
Medio		5							
Alto		0							
Carga Térmica				Bocas de incendio equipadas (BIE)		2	4	0	
Bajo		10	<b>10</b>		Columnas hidrantes exteriores (CHE)	2	4	2	
Medio		5							
Alto		0							
Combustibilidad				Plan de Emergencias		0	4	0	
Bajo		5	<b>3</b>		Rociadores automáticos (ROC)	5	8	0	
Medio		3							
Alto		0							
Orden y Limpieza				Brigadas para incendio		2	4	0	
Alto		10	<b>5</b>		SUBTOTAL (X) -----				<b>66</b>
Medio		5							
Bajo		0							
Almacenamiento en Altura				FACTORES DE PROTECCIÓN				<b>4</b>	
menor de 2 m.		3	<b>3</b>		CONCLUSIÓN (Coeficiente de Protección frente al incendio)				
entre 2 y 4 m.		2							
más de 6 m.		0							
FACTOR DE CONCENTRACIÓN				$P = \frac{5X}{120} + \frac{5Y}{22} + 1(BCI)$					
Factor de concentración \$/m <sup>2</sup>				<b>P = 3,659090909</b>					
menor de 500		3	<b>0</b>		CALIFICACIÓN DE RIESGO: <b>MALO</b>				
entre 500 y 1500		2							
más de 1500		0							
				Realizado por:					
				Ing. Cristian Arias MsC. Celia Bonifaz					

## APÉNDICE N° 3 REEVALUACIÓN MÉTODO DE EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD: PERSONAS, RECURSOS Y SISTEMAS

GESTIÓN ORGANIZACIONAL					
PUNTOS DE EVALUAR	SI	NO	PARCIAL	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
¿Existe una política general en Gestión del Riesgo donde se indican lineamientos de emergencias?			X	0,5	
¿Existe un esquema organizacional para la respuesta a emergencias con funciones y responsables asignados (Brigadas, Sistema Comando Incidentes, Sistema Contra Incendios) y se mantiene actualizado?	X			1	
¿Promueve activamente la participación de sus trabajadores en un programa de preparación para emergencias?	X			1	
¿La estructura organizacional para la respuesta a emergencias garantiza la respuesta a los eventos que se puedan presentar tanto en los horarios laborales como en los no laborales?	X			1	
¿Han establecido mecanismos de interacción con su entorno que faciliten dar respuesta apropiada a los eventos que se puedan presentar? (Comités de Ayuda Mutua, Mapa Comunitario de riesgo, Sistema de Alerta Temprana)	X			1	
¿Existen instrumentos para hacer inspecciones a las áreas para la identificación de condiciones inseguras que puedan generar emergencias?	X			1	

¿Existe y se mantiene actualizado todos los componentes del Plan de Emergencias y Contingencias?	X			1	
<b>Promedio Gestión Organizacional</b>				<b>0,93</b>	<b>BUENO</b>
<b>CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO</b>					
¿Se cuenta con un programa de capacitación en prevención y respuesta a emergencias?	X			1	
¿Todos los miembros de la organización se han capacitado de acuerdo al programa de capacitación en prevención y respuesta a emergencia?	X			1	
¿Se cuenta con un programa de entrenamiento en respuesta a emergencias para todos los miembros de la organización?	X			1	
¿Se cuenta con mecanismos de difusión en temas de prevención y respuesta a emergencias?	X			1	
<b>Promedio Capacitación y Entrenamiento</b>				<b>1</b>	<b>BUENO</b>
<b>CARACTERÍSTICAS DE SEGURIDAD</b>					
¿Se ha identificado y clasificado el personal fijo y flotante en los diferentes horarios laborales y no laborales ( menores de edad, adultos mayores, personas con discapacidad física)?			X	0,5	
¿Se han contemplado acciones específicas teniendo en cuenta la clasificación de la población en la preparación y respuesta a emergencias?			X	0,5	
¿Se cuenta con elementos de protección suficientes y adecuados para el personal de la organización en sus actividades de rutina?			X	0,5	

¿Se cuenta con elementos de protección personal para la respuesta a emergencias, de acuerdo a las amenazas identificadas y las necesidades de su Organización?			X	0,5	
Se cuenta con un esquema de Seguridad física			X	0,5	
<b>Promedio Características de Seguridad</b>				<b>0,50</b>	<b>REGULAR</b>
<b>SUMA TOTAL PROMEDIOS</b>				<b>2,43</b>	<b>BAJO</b>

Punto de Evaluar	SI	NO	PARCIAL	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
<b>SUMINISTROS</b>					
¿Se cuenta con implementos básicos para la respuesta de acuerdo con las amenazas identificadas?			X	0,5	
¿Se cuenta con complementos básicos para la atención de heridos tales como: camillas, botiquines, guantes, entre otros, de acuerdo con las necesidades de su organización?	X			1	
<b>Promedio suministros</b>				<b>0,75</b>	<b>BUENO</b>
<b>EDIFICACIONES</b>					
¿El tipo de construcción es sismoresistente o cuenta con un refuerzo estructural?			X	0,5	
¿Existen puertas de emergencias, puertas antipánico, entre otras características de seguridad?	X			1	
¿Las escaleras de emergencias se encuentran en buen estado, poseen doble pasamanos, señalización, antideslizantes, entre otras características de seguridad?	X			1	

Están definidas las rutas de evacuación y salidas de emergencia, debidamente señalizadas y con iluminación alterna?	X				1	
Se tienen identificados espacios para la ubicación de instalaciones de emergencias (puntos de encuentro, puestos de mando, Módulos de estabilización de heridos, entre otros)?	X				1	
Las ventanas cuentan con películas de Seguridad?	X				1	
¿Se tienen asegurados o anclados enseres, gabinetes u objetos que puedan caer?			X		0,5	
<b>Promedio edificaciones</b>					<b>0,86</b>	<b>BUENO</b>
<b>EQUIPOS</b>						
¿Se cuenta con sistemas de detección y/o monitoreo de la amenaza identificada?			X		0,5	
¿Se cuenta con algún sistema de alarma en caso de emergencia?			X		0,5	
¿Se cuenta con algún sistema de control o mitigación de la amenaza identificada?			X		0,5	
¿Se cuenta con un sistema de comunicaciones internas para la respuesta a emergencias?			X		0,5	
¿Se cuenta con medios de transporte para el apoyo logístico en una emergencia?			X		0,5	
¿Se cuenta con programa de mantenimiento preventivo y correctivo para los equipos de emergencia?	X				1	
<b>Promedio Equipos</b>					<b>0,58</b>	<b>REGULAR</b>
<b>SUMA TOTAL PROMEDIOS</b>					<b>2,19</b>	<b>BAJA</b>

Punto de Evaluar	SI	NO	PARCIAL	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
<b>SERVICIOS</b>					
¿Se cuenta con suministro de energía permanente?			X	0,5	
¿Se cuenta con suministro de agua permanente?			X	0,5	
¿Se cuenta con un programa de gestión de residuos?			x	0,5	
¿Se cuenta con un servicio de comunicaciones internas?			x	0,5	
<b>Promedio Gestión Organizacional</b>				<b>0,50</b>	<b>REGULAR</b>
<b>SISTEMAS ALTERNOS</b>					
¿Se cuenta con sistemas redundantes para el suministro de agua (tanque de reserva de agua, pozos subterráneos, carrotanque, entre otros)		X		0,5	
¿Se cuenta con sistemas redundantes para el suministro de energía (plantas eléctricas, acumuladores, paneles solares, entre otros)?		x		0	
¿Se cuenta con hidrantes internos y/o externos?	X			1	
<b>Promedio Capacitación y Entrenamiento</b>				<b>0,50</b>	<b>REGULAR</b>
<b>RECUPERACIÓN</b>					
¿Se tienen identificados los procesos vitales para el funcionamiento de su organización?			x	0,5	
¿Se cuenta con un plan de continuidad del negocio?			x	0,5	
¿Se cuenta con algún sistema de seguros para los integrantes de la organización?			x	0,5	

¿Se tienen aseguradas las edificaciones y los bienes en general para cada amenaza identificada?		X	0,5	
¿Se encuentra asegurada la información digital y análoga de la organización?		X	0.5	
<b>Promedio Características de Seguridad</b>			0,4	<b>REGULAR</b>
<b>SUMA TOTAL PROMEDIOS</b>			<b>1,40</b>	<b>MEDIA</b>

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD																			
AMENAZA			PERSONAS					RECURSOS					SISTEMAS Y PROCESOS				NIVEL DE RIESGO		
AMENAZA	CALIFICACIÓN	COLOR DE ROMBO	Gestión Organizacional	Capacitación y Entrenamiento	Características de Seguridad	Total Vulnerabilidad de personas	Color Rombo Personas	Suministros	Edificaciones	Equipos	Total Vulnerabilidad de Recursos	Color Rombo Recursos	Servicios	Sistemas Alternos	Recuperación	Total Vulnerabilidad de Sistemas y Procesos	Color Rombo Sistemas y Servicio	RESULTADO DEL DIAMANTE	INTERPRETACIÓN
Movimientos Sísmicos	Probable		0,93	1,00	0,50	2,43		0,75	0,86	0,58	2,19		0,50	0,50	0,4	1,40			BAJO
Incendio Estructural	Inminente		0,93	1,00	0,50	2,43		0,75	0,86	0,58	2,19		0,50	0,50	0,40	1,40			MEDIO
Explosión	Probable		0,93	1,00	0,50	2,43		0,75	0,86	0,58	2,19		0,50	0,50	0,40	1,40			BAJO

## APÉNDICE N° 4 REEVALUACIÓN DEL MÉTODO DE MESERI

EVALUACIÓN DE RIESGOS CONTRA INCENDIOS										
Nombre de la Empresa: <b>Cartón</b>		Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción			Fecha:	25/02/2016		Área:	ZONA 1	
Persona que realiza evaluación:		Michelle Arteaga Andrea Espinoza								
Concepto		Coefficiente	Puntos		Concepto		Coefficiente	Puntos		
CONSTRUCCION					DESTRUCTIBILIDAD					
<b>Nº de pisos</b>		<b>Altura</b>			<b>Por calor</b>					
1 o 2	menor de 6m		3	<b>3</b>	Baja	10	<b>5</b>			
3,4, o 5	entre 6 y 15m		2		Media	5				
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m		1		Alta	0				
10 o más	más de 28m		0		<b>Por humo</b>					
<b>Superficie mayor sector incendio</b>					Baja	10	<b>5</b>			
de 0 a 500 m <sup>2</sup>			5	Media	5					
de 501 a 1500 m <sup>2</sup>			4	Alta	0					
de 1501 a 2500 m <sup>2</sup>			3	<b>Por corrosión</b>						
de 2501 a 3500 m <sup>2</sup>			2	Baja	10	<b>5</b>				
de 3501 a 4500 m <sup>2</sup>			1	Media	5					
más de 4500 m <sup>2</sup>			0	Alta	0					
<b>Resistencia al Fuego</b>				<b>10</b>	<b>Por Agua</b>					
Resistente al fuego (hormigón)			10		Baja	10	<b>0</b>			
No combustibel (metálica)			5		Media	5				
Combustible (madera)			0	Alta	0					
<b>Falsos Techos</b>				<b>0</b>	<b>PROPAGABILIDAD</b>					
Sin falsos techos			5		<b>Vertical</b>					
Con falsos techos incombustibles			3		Baja	5	<b>5</b>			
Con falsos techos combustibles			0	Media	3					
<b>FACTORES DE SITUACIÓN</b>				Alta	0					
<b>Distancia de los Bomberos</b>				<b>2</b>	<b>Horizontal</b>					
menor de 5 km	5 min.		10		Baja	5	<b>5</b>			
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.		8		Media	3				
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.		6		Alta	0				
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.		2		<b>SUBTOTAL (X) -----</b>					
más de 25 km	25 min.		0	<b>78</b>						
<b>Accesibilidad de edificios</b>				<b>3</b>	<b>FACTORES DE PROTECCIÓN</b>					
Buena			5		<b>Concepto</b>		<b>SV</b>	<b>CV</b>	<b>Puntos</b>	
Media			3		Extintores portátiles (EXT)	1	2	2		
Mala			1		Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	0		
Muy mala			0	Columnas hidrantes exteriores (CHE)	2	4	0			
<b>PROCESOS</b>				<b>5</b>	Plan de Emergencias	0	4	4		
<b>Peligro de activación</b>					Rociadores automáticos (ROC)	5	8	0		
Bajo			10		Brigadas para incendio	2	4	4		
Medio			5		<b>SUBTOTAL (Y) -----</b>					
Alto			0	<b>6</b>						
<b>Carga Térmica</b>				<b>10</b>	<b>CONCLUSIÓN (Coeficiente de Protección frente al incendio)</b>					
Bajo			10		$P = \frac{5X}{120} + \frac{5Y}{22} + 1(BCI)$					
Medio			5							
Alto			0							
<b>Combustibilidad</b>				<b>3</b>	<b>P = 5,613636364</b>					
Bajo			5		<b>CALIFICACIÓN DE RIESGO:</b>		<b>BUENO</b>			
Medio			3		Realizado por:  Ing. Cristian Arias MsC. Celia Bonifaz					
Alto			0							
<b>Orden y Limpieza</b>				<b>10</b>						
Alto			10							
Medio			5							
Bajo			0	<b>Almacenamiento en Altura</b>						
menor de 2 m.			3	<b>FACTOR DE CONCENTRACIÓN</b>						
entre 2 y 4 m.			2	<b>Factor de concentración \$/m<sup>2</sup></b>						
más de 6 m.			0	menor de 500						
<b>Almacenamiento en Altura</b>				entre 500 y 1500						
menor de 2 m.			3	más de 1500						
entre 2 y 4 m.			2	<b>0</b>						
más de 6 m.			0							

EVALUACIÓN DE RIESGOS CONTRA INCENDIOS							
Nombre de la Empresa:		Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción		Fecha:	11/11/2015	Área: ZONA 2	
Persona que realiza evaluación:		Michelle Arteaga Andrea Espinoza					
Concepto		Coefficiente	Puntos	Concepto			
CONSTRUCCION				DESTRUCTIBILIDAD			
Nº de pisos		Altura		Por calor			
1 o 2	menor de 6m	3	2	Baja	10	5	
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2		Media	5		
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1		Alta	0		
10 o más	más de 28m	0		Por humo			
Superficie mayor sector incendio				Baja	10	5	
de 0 a 500 m <sup>2</sup>		5	Media	5			
de 501 a 1500 m <sup>2</sup>		4	Alta	0			
de 1501 a 2500 m <sup>2</sup>		3	4	Por corrosión			
de 2501 a 3500 m <sup>2</sup>		2		Baja	10	5	
de 3501 a 4500 m <sup>2</sup>		1		Media	5		
más de 4500 m <sup>2</sup>		0		Alta	0		
Resistencia al Fuego				Por Agua			
Resistente al fuego (hormigón)		10	10	Baja	10	0	
No combustibel (metálica)		5		Media	5		
Combustible (madera)		0		Alta	0		
Falsos Techos				PROPAGABILIDAD			
Sin falsos techos		5	0	Vertical			
Con falsos techos incombustibles		3		Baja	5	5	
Con falsos techos combustibles		0		Media	3		
			Alta	0			
FACTORES DE SITUACIÓN				Horizontal			
Distancia de los Bomberos				Baja	5	5	
menor de 5 km	5 min.	10	Media	3			
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8	Alta	0			
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6	SUBTOTAL (X) -----				
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2			77		
más de 25 km	25 min.	0					
Accesibilidad de edificios				FACTORES DE PROTECCIÓN			
Buena		5	3	Concepto			
Media		3		SV	CV	Puntos	
Mala		1		Extintores portátiles (EXT)	1	2	2
Muy mala		0		Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	0
PROCESOS				Columnas hidrantes exteriores (CHE)	2	4	0
Peligro de activación				Plan de Emergencias	0	4	4
Bajo	10	5	Rociadores automáticos (ROC)	5	8	0	
Medio	5		Brigadas para incendio	2	4	1	
Alto	0		SUBTOTAL (Y) -----			6	
Carga Térmica				CONCLUSIÓN (Coeficiente de Protección frente al incendio)			
Bajo	10	10	P = $\frac{5X}{120} + \frac{5Y}{22} + 1(BCI)$				
Medio	5		P = <b>5,571969697</b>				
Alto	0		CALIFICACIÓN DE RIESGO: BUENO				
Combustibilidad				Realizado por:			
Bajo	5	3	Ing. Cristian Arias				
Medio	3		MsC. Celia Bonifaz				
Alto	0						
Orden y Limpieza							
Alto	10	10					
Medio	5						
Bajo	0						
Almacenamiento en Altura							
menor de 2 m.	3	3					
entre 2 y 4 m.	2						
más de 6 m.	0						
FACTOR DE CONCENTRACIÓN							
Factor de concentración \$/m <sup>2</sup>							
menor de 500	3	0					
entre 500 y 1500	2						
más de 1500	0						

EVALUACIÓN DE RIESGOS CONTRA INCENDIOS													
Nombre de la Empresa:		Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la		Fecha:	11/11/2015	Área:	ZONA 3						
Persona que realiza evaluación:		Michelle Arteaga Andrea Espinoza											
Concepto		Coeficiente	Puntos		Concepto		Coeficiente	Puntos					
<b>CONSTRUCCION</b>													
Nº de pisos		Altura			<b>DESTRUCTIBILIDAD</b>								
1 o 2	menor de 6m	3	<b>2</b>	<b>Por calor</b>									
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2		Baja					10	<b>5</b>			
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1		Media					5				
10 o más	más de 28m	0		Alta					0				
Superficie mayor sector incendio				<b>Por humo</b>									
de 0 a 500 m <sup>2</sup>		5	<b>4</b>	Baja					10	<b>5</b>			
de 501 a 1500 m <sup>2</sup>		4		Media					5				
de 1501 a 2500 m <sup>2</sup>		3		Alta					0				
de 2501 a 3500 m <sup>2</sup>		2		<b>Por corrosión</b>									
de 3501 a 4500 m <sup>2</sup>		1		Baja					10	<b>5</b>			
más de 4500 m <sup>2</sup>		0		Media					5				
Resistencia al Fuego				Alta					0				
Resistente al fuego (hormigón)		10	<b>10</b>	<b>Por Agua</b>									
No combustibel (metálica)		5		Baja					10	<b>5</b>			
Combustible (madera)		0		Media					5				
Falsos Techos			Alta					0					
Sin falsos techos		5	<b>0</b>	<b>PROPAGABILIDAD</b>									
Con falsos techos incombustibles		3		<b>Vertical</b>									
Con falsos techos combustibles		0		Baja					5	<b>3</b>			
<b>FACTORES DE SITUACIÓN</b>			Media					3					
<b>Distancia de los Bomberos</b>			Alta					0					
menor de 5 km	5 min.	10	<b>2</b>	<b>Horizontal</b>									
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8		Baja					5	<b>3</b>			
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6		Media					3				
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2		Alta					0				
más de 25 km	25 min.	0		<b>SUBTOTAL (X) -----</b>					<b>83</b>				
Accesibilidad de edificios			<b>FACTORES DE PROTECCIÓN</b>										
Buena		5	<b>3</b>	<b>Concepto</b>				<b>SV</b>	<b>CV</b>	<b>Puntos</b>			
Media		3		Extintores portátiles (EXT)				1	2	2			
Mala		1		Bocas de incendio equipadas (BIE)				2	4	0			
Muy mala		0		Columnas hidrantes exteriores (CHE)				2	4	4			
<b>PROCESOS</b>			Plan de Emergencias							0	4	4	
Peligro de activación			Rociadores automáticos (ROC)							5	8	0	
Bajo		10	<b>10</b>	Brigadas para incendio							2	4	1
Medio		5		<b>SUBTOTAL (Y) -----</b>							<b>10</b>		
Alto		0		<b>CONCLUSIÓN (Coeficiente de Protección frente al incendio)</b>									
Carga Térmica			$P = \frac{5X}{120} + \frac{5Y}{22} + 1(BCI)$										
Bajo		10	<b>10</b>	$P = \mathbf{6,731060606}$									
Medio		5		<b>CALIFICACIÓN DE RIESGO:</b>							<b>BUENO</b>		
Alto		0		Realizado por:									
Combustibilidad			Ing. Cristian Arias										
Bajo		5	<b>3</b>	MsC. Celia Bonifaz									
Medio		3											
Alto		0											
Orden y Limpieza													
Alto		10	<b>10</b>										
Medio		5											
Bajo		0											
Almacenamiento en Altura													
menor de 2 m.		3	<b>3</b>										
entre 2 y 4 m.		2											
más de 6 m.		0											
<b>FACTOR DE CONCENTRACIÓN</b>													
Factor de concentración \$/m <sup>2</sup>													
menor de 500		3	<b>0</b>										
entre 500 y 1500		2											
más de 1500		0											

## APÉNDICE N° 5 FORMATO DE INSPECCIONES PLANEADAS

 <p style="text-align: center;"><b>INSPECCIÓN PLANEADA DE SEGURIDAD</b>  <b>FACULTAD DE INGENIERIA MECÁNICA Y CIENCIAS DE LA PRODUCCIÓN</b></p> <p><b>ÁREA:</b>  <b>RESPONSABLE DEL ÁREA:</b>  <b>FECHA:</b>  <b>INSPECTOR:</b></p>					
ÁREA	ART.	ESTÁNDAR	C	NC	OBSERVACIÓN
<b>ADISTRAMIENTO</b>	DE. 2393-Art.153	El personal del área participa en el control de desastres y prevención de riesgos			
	DE. 2393-Art.11	Existen políticas o normas de seguridad que estén al alcance del estudiante o cualquier persona que ingrese al área			
	DE. 2393 ART. 153	El personal es instruido de modo conveniente antes de las prácticas			

<b>SUELO – TECHOS</b>	DE. 2393 ART. 23	Los pisos son homogéneos, lisos, continuos y no deslizantes			
	DE. 2393 ART. 23	Están libre de derrame ( agua, aceite, sust, toxicas)			
	DE. 2393 ART 30	Las aberturas en los pisos, estarán siempre protegidas con barandillas y rodapiés			
	DE. 2393 ART. 23	Los techos se encuentran en buen estado (sin huecos, grietas) para resguardar a los trabajadores de las inclemencias del tiempo.			
<b>PUERTAS</b>	DE.2393 ART.33	En los centros de trabajo expuestos singularmente a riesgos de incendio, explosión, intoxicación súbita u otros que exijan una rápida evacuación serán obligatorias dos salidas, al menos, al exterior, situadas en dos lados distintos del local, que se procurará que permanezcan abiertas o en todo caso serán de fácil y rápida apertura.			
	DE. 2393 ART. 33	Las puertas de comunicación en el interior de los centros de trabajo reunirán las condiciones suficientes para una rápida salida en caso de emergencia.			

	DE. 2393 ART. 33	Las puertas están libres de obstáculos			
<b>LIMPIEZA</b>	DE.2393 ART.34	Los aparatos, máquinas, instalaciones, herramientas e instrumentos, deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza.			
	DE. 2393 ART. 34	En general, el área se encuentra limpia y ordenada			
<b>MÁQUINAS</b>	DE. 2393 ART. 70	Existen manuales de seguridad de los equipos/ máquinas a disposición de todos			

	DE. 2393 ART. 92	Se realiza mantenimiento preventivo y programado a las maquinas/equipos			
<b>CABLES</b>	DE. 2393 ART. 104	Se encuentran libres de nudos, torceduras y otros defectos			
<b>ALMACENAMIENTO</b>	DE. 2393 ART. 172	Los frascos de sustancias varias se encuentran almacenados de forma correcta			
	DE. 2393 ART. 63	La sustancias con elevada reactividad se encuentran almacenadas en lugares debidamente separados			
<b>SEÑALIZACIÓN</b>	DE.2393 ART. 164	Se encuentra en buen estado de utilización y coservación			
	DE.2393 ART. 164	Se encuentran acorde con la situación del lugar ( tipo de riesgo, evacuación, prohibición, obligación)			

<b>SEÑALIZACIÓN</b>	DE. 2393 ART. 147	Todas las puertas exteriores, ventanas practicables y pasillos de salida estarán claramente rotulados con señales indelebles y perfectamente iluminadas o fluorescentes.			
	DE. 2393 ART. 164	Las sustancias peligrosas se encuentran rotuladas con su debida señalización			
<b>DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS</b>	DE. 2393 ART. 154	Existe un sistema de detección de incendios, con la instalación y funcionamiento de los elementos mínimos			
	DE. 2393 ART.155	Existe una instalación de extinción de incendios (bocas de incendio, hidrantes, columna seca, extintores, roceadores, detector de humo)			
	DE.2393 ART. 159	Existen extintores en la cantidad suficiente en el área			
	DE. 2393 ART. 159	los extintores se enuentran ubicados donde existe mayor probabilidad de generarse un incendio, proximos a las salidas, con facil visibilidad y acceso)			

<b>DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS</b>	DE. 2393 ART. 146	En los centros de trabajo donde sea posible incendios de rápida propagación, existirán al menos dos puertas de salida en direcciones opuestas. En las puertas que no se utilicen normalmente, se inscribirá el rótulo de "Salida de emergencia".			
	DE. 2393 ART. 159	Los extintores se encuentran dentro de su fecha disponible de uso, antes de su caducidad.			
<b>EMERGENCIAS</b>	DE. 2393 ART. 161	Las salidas de emergencia tendrán un ancho mínimo de 1,20 metros, debiendo estar siempre libres de obstáculos y debidamente señalizados.			
	DE. 2393 ART. 161	Las puertas y dispositivos de cierre, de cualquier salida de un local con riesgo de incendio, estarán provistas de un dispositivo interior fijo de apertura, con mando sólidamente incorporado.			

	DE. 2393 ART. 161	Las puertas o dispositivos de cierre de las salidas de emergencia, se abrirán hacia el exterior y en ningún caso podrán ser corredizas o enrollables.			
	<b>CUENTA EL ÁREA CON:</b>	Pulsadores de Emergencia			
		Iluminación de Emergencia disponible y funcionando			
		Luces de Anuncio de Emergencia			
		Alarmas sonoras - Alarmas visuales			
		Detectores de humo y/o calor			
		Extintores			
		Equipo de rescate (Inmovilizadores, botiquín, camilla) en condiciones operacionales			

\*C: Cumple

\*NC: No Cumple



# **PLAN DE EMERGENCIAS PARA INCENDIOS 2016**

MICHELLE ARTEAGA/ANDREA ESPINOZA  
ESPOL

## Contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. OBJETIVOS .....	2
2.1 Objetivo General.....	2
2.2 Objetivos Específicos .....	3
3. ALCANCE.....	3
4. INFORMACIÓN GENERAL .....	4
4.1 Datos de identificación: FIMCP .....	4
4.2 Elementos Estructurales Matriz .....	4
4.3 Carga Poblacional .....	5
4.4 Geo Referencia de las Instalaciones de la FIMCP .....	5
5. MARCO JURÍDICO .....	7
6. IDENTIFICACIÓN DE EMERGENCIAS.....	9
6.1 Evaluación Riesgos por Colores.....	9
6.2 Evaluación Riesgos MESERI.....	10
7. ORGANIZACIÓN .....	11
8. BRIGADAS .....	12
8.1 Objetivos de las Brigadas .....	13
8.2 Funciones de los Brigadistas .....	14
Funciones de la Brigada contra Incendio .....	14
3.2.1 Funciones de la Brigada de Rescate y Primeros Auxilios .....	15
3.2.2 Funciones de la Brigada de Evacuación.....	17
9. Recursos para Emergencias.....	18
9.1 Recursos para Alerta y Alarma .....	18
9.2 Recursos necesarios en caso de Emergencias .....	20
10. Actuaciones de un Plan de Emergencia.....	20
10.1 Actuaciones en un Conato de Emergencia .....	21
10.2 Actuación en Incendio .....	22
10.3 Actuaciones en Evacuación.....	23
Las Fases de evacuación en caso de emergencia son:.....	24
11. Salidas de Evacuación y Puntos de Reunión.....	25
Anexo 1: Método de Evaluación de Vulnerabilidad: Personas, Recursos, procesos/sistemas.....	27
Anexo 3.....	35
ANEXOS 4. Guía Telefónica de Contactos Internos y Entidades Externas .....	36

## 1. INTRODUCCIÓN

Los planes de emergencia son procedimientos que se desarrollarán antes, durante y después de que suceda un accidente o incidente, estos son desarrollados con criterio de Seguridad y serán lo más eficaces posibles. El éxito en el manejo de una emergencia depende de su análisis previo, organización y procedimientos que se hayan adoptado.

Los planes de emergencia requieren del compromiso total de cada uno de los ocupantes de las Instalaciones de la FIMCP para garantizar su éxito, es decir, el recurso humano es indispensable para mantener un buen plan de emergencia.

El Decreto 2393/86 del Ministerio de Relaciones Laborales en su Capítulo 4. Art. 160 y 161 reglamenta que toda organización debe desarrollar un plan específico para evacuación. El Consejo Directivo 390 del IESS en su art. 51 literal d3 señala que se debe tener Planes de emergencia.

El presente plan se fundamenta en la estructuración escrita de acciones preventivas, preparación administrativa, funcional y operativa, antes, durante y después de una Emergencia, que permita al personal de la FIMCP adaptarse a las condiciones en que laboran, adquirir los conocimientos y actitudes organizativas necesarias para actuar correctamente en la prevención y control de emergencias.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo General

Dar a conocer un plan para emergencias organizado y coordinado, para que todas las personas que conforma la FIMCP puedan ponerse a salvo en un tiempo mínimo y determinado cuando se presente alguna Emergencia.

## 2.2 Objetivos Específicos

- Preservar la integridad física de estudiantes, profesores, visitantes, contratistas, personal administrativo y personal de servicio que se encuentren, directa o indirectamente, expuestas a situaciones de peligro.
- Definir los canales de comunicación para comunicar una emergencia.
- Conformar los diferentes grupos de las brigadas que actuarán en caso de emergencias.
- Definir los temas en los que los integrantes de la brigada deben ser entrenados.
- Definir acciones necesarias para controlar de manera oportuna, segura y con el menor daño posible, situaciones de emergencias que puedan afectar a las personas, infraestructura, equipos y sobre todo el desarrollo de las distintas actividades realizadas en la FIMCP.
- Dar a todo el personal la información necesaria para actuar en caso de emergencias.
- Suministrar a las personas integrantes de los grupos de las brigadas, las funciones específicas a desarrollar en el momento de actuar ante una emergencia.
- Asegurar la permanencia de este Plan de Emergencias como parte integral de las actividades de la Facultad.

## 3. ALCANCE

El presente Plan de Emergencias y es aplicable a todas las instalaciones de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción, al momento de suscitarse alguna emergencia derivada de las amenazas de incendio

estructural o sismo, que puedan afectar a profesores, estudiantes, visitantes, contratistas, personal administrativo y personal de servicio.

## 4. INFORMACIÓN GENERAL

### 4.1 Datos de identificación: FIMCP

Tabla 1 Datos Principales de la FIMCP

IDENTIFICACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN	
<b>Razón Social:</b>	Facultad de ingeniería mecánica y ciencias de la producción
<b>Actividad:</b>	Preparar profesionales
<b>Dirección:</b>	Km 30.5 vía perimetral, Guayaquil
<b>Provincia:</b>	Guayas
<b>Región:</b>	Costa

### 4.2 Elementos Estructurales Matriz

Tabla 2 Características Físicas de la FIMCP

CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN	
<b>Estructura</b>	Paredes de concreto, vigas, columnas de concreto
<b>Cubierta techos</b>	Estructura de concreto y algunas áreas cubiertas con tumbado
<b>Divisiones interiores</b>	Estructuras de aluminio y vidrio y tela
<b>Pisos</b>	Baldosa: en todos los niveles. Cemento concreto: externo
<b>Puertas, ventanas</b>	Vidrio: puertas de ingreso a oficinas y ventanas.

## 4.3 Carga Poblacional

La FIMCP tiene una población flotante de 1900 estudiantes aproximadamente y 137 personas fijas entre las cuales se considera: profesores, personal administrativo y personal de servicio. En la Facultad hay un promedio de 12 personas con capacidades especiales. Con un horario de 07:00 a 20:00 de Lunes a Viernes.

## 4.4 Geo Referencia de las Instalaciones de la FIMCP

En las siguientes gráficas se puede observar el mapa de la ESPOL y la vista aérea de la FIMCP.



Figura 1. Vista Aérea de la ESPOL



Figura 2. Vista Aérea de la FIMCP

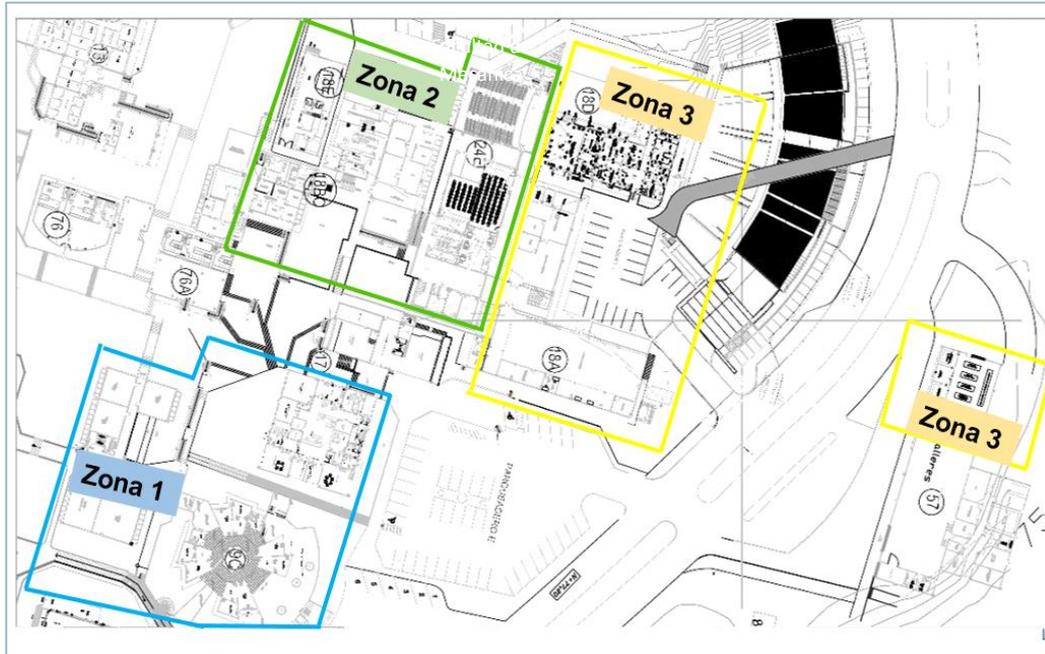


Figura 3. Mapa de la FIMCP dividido en 3 zonas

En donde:

## ZONA 1

- Bloque C
- Edificio Administrativo
- Oficina de Profesores
- Baños
- Oficina personal de servicio 1
- Fotocopiadora
- Asociaciones de Estudiantes
- Aulas de Post Grado
- Parqueadero General

## ZONA 2

- Bloque E

- Laboratorio CAMPRO
- Laboratorio de Termo fluidos
- Laboratorio de Mecatrónica y Controles
- Laboratorio de Robota
- Laboratorios de Agrícola y Biología
- Laboratorio de Procesamiento de Plásticos
- Baños
- Oficina personal de servicio 2

## ZONA 3

- Biblioteca
- Mesas de Estudio
- Laboratorio de Metalurgia
- Oficina y Laboratorio del LEMAT
- Laboratorio de Soldadura
- Laboratorio de Síntesis de Material
- Laboratorios de Alimentos

## 5. MARCO JURÍDICO

Dentro de la Normativa vigente Ecuatoriana, DC 390 nos indica en el Capítulo VI de Prevención de Riesgos Laborales, artículo 51, que las empresas deben implementar el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, como medio de cumplimiento obligatorio de las normas legales o reglamentarias, considerando la creación de planes de emergencia y contingencia.

El Decreto Ejecutivo 2393 se detalla los lineamientos que deben cumplir todas las entidades ya sean públicas o privadas y en el capítulo IV de incendios - evacuación de locales, art. 160. Evacuación de locales especifica que la empresa formulará y entrenará a los trabajadores en un plan de



## Plan para Respuesta ante Emergencias y para Contingencias

Fecha: Diciembre 2015

Versión: 0

Elaborado por: Michelle Arteaga y  
Andrea Espinoza

control de Incendios y evacuaciones de emergencia; el cual se hará conocer a todos los usuarios.

La creación de un Plan de Emergencia y Contingencia está respaldado y es exigido por el Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, (vigente en el país) en donde en su artículo 16 nos indica que “Los empleadores, según la naturaleza de sus actividades y el tamaño de la empresa, de manera individual o colectiva, deberán instalar y aplicar sistemas de respuesta a emergencias derivadas de incendios, accidentes mayores, desastres naturales u otras contingencias de fuerza mayor.” Así como también nos establece según lo dispuesto por el artículo 9 de la Decisión 584, que los Miembros de los países Andinos deben tomar en consideración dentro del desarrollo de sus Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo la creación de planes de emergencia, planes de prevención y control de accidentes mayores así como control de incendios y explosiones

## 6. IDENTIFICACIÓN DE EMERGENCIAS

### 6.1 Evaluación Riesgos por Colores

En el ANEXO 1 se detallan los resultados del Análisis de la evaluación de riesgos por colores aplicados a la Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción, a continuación se presentan los resultados:

Tabla 3. Análisis de Vulnerabilidad por amenazas

AMENAZA	FACTOR INTERNO	FACTOR EXTERNO	DESCRIPCIÓN DE LA AMENAZA	CALIFICACIÓN	COLOR
Movimientos Sísmicos		X	Ecuador es un país que está ubicado en el cinturón de Fuego del Pacífico. En Guayaquil en el 2015 se sintieron aproximadamente 15 sismos.	Probable	
Incendio Estructural	X		En la Biblioteca de la ESPOL se evidenció un conato de incendio provocado por un cortocircuito.	Inminente	
Explosión	X		En algunos de los laboratorios de la FIMCP se manejan sustancias químicas, por otro lado manejan equipos que tienen riesgo de explosión.	Probable	
Atentados terroristas		X	La Universidad de Guayaquil, en el año 2015 ha sufrido 2 atentados terroristas con la presencia de bombas artesanales colocadas dentro del campus universitario.	Posible	
Robos		X	En Guayaquil, de acuerdo al último estudio de Opinión realizado por la empresa CEDATOS, el 65% ha sido víctima o tiene algún familiar que ha sido víctima de un hecho delictivo.	Posible	

Teniendo que la amenaza con calificación Inminente es incendio estructural, lo cual genera la necesidad de la creación de un Plan de Emergencia para Incendios.

El análisis de vulnerabilidad contempla evaluar al personal, los recursos y los sistemas/procesos teniendo que la amenaza identificada como Inminente presenta un nivel de riesgo Medio.

Tabla 4. Resultados de la Matriz de Análisis de Vulnerabilidad

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD																			
AMENAZA			PERSONAS				RECURSOS				SISTEMAS Y PROCESOS				NIVEL DE RIESGO				
AMENAZA	CALIFICACIÓN	COLOR DE ROMBO	Gestión Organizacional	Capacitación y Entrenamiento	Características de Seguridad	Total Vulnerabilidad de personas	Color Rombo Personas	Suministros	Edificaciones	Equipos	Total Vulnerabilidad de Recursos	Color Rombo Recursos	Servicios	Sistemas Alternos	Recuperación	Total Vulnerabilidad de Sistemas y Procesos	Color Rombo Sistemas y Servicio	RESULTADO DEL DIAMANTE	INTERPRETACIÓN
Movimientos Sísmicos	Probable	Yellow	0,07	0,00	0,20	0,27	Red	0,50	0,21	0,33	1,05	Yellow	0,50	0,17	0,4	1,07	Yellow		MEDIO
Incendio Estructural	Inminente	Red	0,07	0,00	0,20	0,27	Red	0,50	0,21	0,33	1,05	Yellow	0,50	0,17	0,40	1,07	Yellow		MEDIO
Explosión	Probable	Yellow	0,07	0,00	0,20	0,27	Red	0,50	0,21	0,33	1,05	Yellow	0,50	0,17	0,40	1,07	Yellow		MEDIO
Atentados terroristas	Posible	Green	0,07	0,00	0,20	0,27	Red	0,50	0,21	0,33	1,05	Yellow	0,50	0,17	0,40	1,07	Yellow		BAJO
Robos	Posible	Green	0,07	0,00	0,20	0,27	Red	0,50	0,21	0,33	1,05	Yellow	0,50	0,17	0,40	1,07	Yellow		BAJO

## 6.2 Evaluación Riesgos MESERI

En el Anexo 2 se detalla el resultado de los factores del Análisis de Riesgos de Incendios de la FIMCP, evaluado mediante el Método MESERI. A continuación se presentan los resultados:

Tabla 5. Resultados del Coeficiente del Riesgo de Incendio

Coeficiente y Calificación del Riesgo			
P	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
		3,29	3,08
Calificación del riesgo	MALO	MALO	MALO

Tabla 6. Clasificación Nivel de Riesgo - MESERI

Valor del Riesgo	Calificación del Riesgo
Inferior a 3	Muy malo
Entre 3 y 5	Malo
Entre 5 y 8	Bueno
Superior a 8	Muy bueno

Como resultado de esta evaluación se obtiene que la calificación del riesgo de incendio para las 3 zonas es Malo.

## 7. ORGANIZACIÓN

Alineando este Plan con el Plan de Emergencias de la ESPOL, se presenta a continuación el organigrama del Comité para la Respuesta a Eventos Adversos contenido en dicho plan.

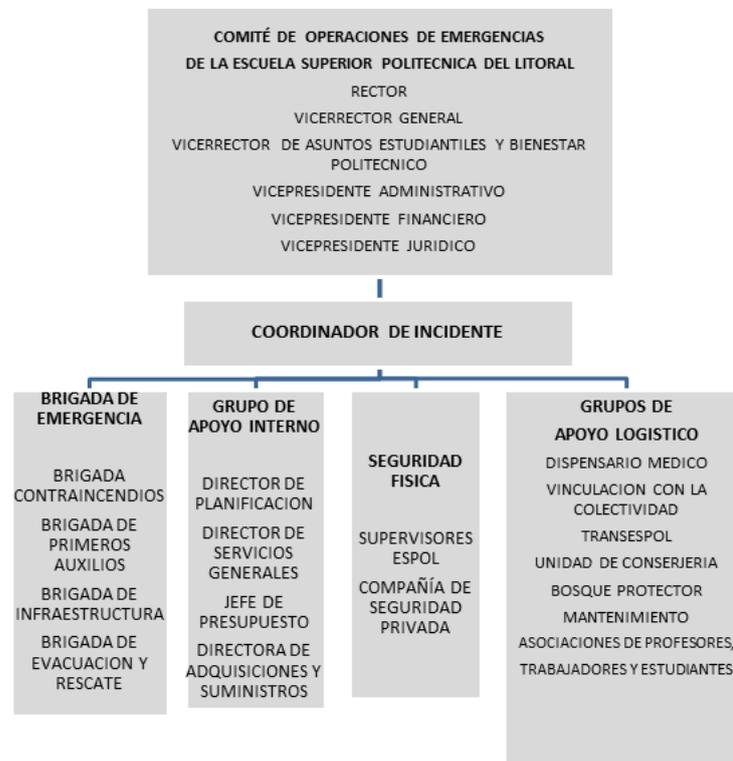


Figura 4. Organigrama del Comité para la Respuesta a Eventos Adversos

Dentro del organigrama que se presenta en la Figura 4, la FIMCP forma parte integrante como “GRUPO DE APOYO LOGÍSTICO”, cuyas funciones contenidas en el mismo documento, se detallan a continuación:

### ***Grupo de Apoyo Logístico***

Está compuesto por personal de varias unidades que servirán de ejecutoras inmediatas de las acciones que el coordinador de incidentes solicite o jefe de brigada solicite.

### ***Funciones***

- Asistir a las capacitaciones planificadas.
- Mantener en perfectas condiciones los elementos, equipos, y herramientas que deban ser utilizados por las unidades en caso de emergencia.
- Acudir al incidente y registrarse en el puesto de comando.
- Velar por su seguridad y por la de la comunidad politécnica que se vea afectada por el incidente.
- Aplicar el plan de acción del incidente desarrollado por el coordinador.

## **8. BRIGADAS**

La Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción debe tener conformado un Comité para Responder ante Emergencias, el cual puede estar constituido por:

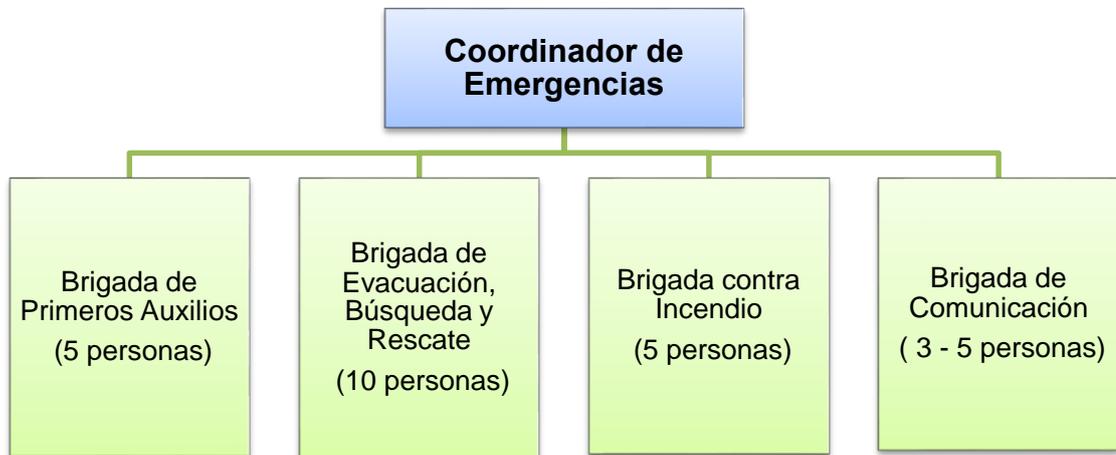


Figura 5. Organigrama de las Brigadas de Emergencias

En los casos de emergencias que contempla este plan, el coordinador de emergencias y los Jefes de Brigadas son la máxima autoridad en las instalaciones, hasta que se re establezca la normalidad o cuando los Organismos de Control (Bomberos, Cruz Roja, Defensa Civil, etc.) tomen el mando de la emergencia.

## 8.1 Objetivos de las Brigadas

Formar un grupo de apoyo institucional para brindar ayuda en situaciones de emergencias que puedan afectar contra la integridad y el bienestar integral de las personas que conforman la Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción.

## 8.2 Funciones de los Brigadistas

### Funciones de la Brigada contra Incendio

#### Antes de una Emergencia

- Asegurar el adiestramiento necesario del personal.
- Coordina con el Jefe de Seguridad; simulacros de incendio periódicos y evalúa resultados.
- Revisa procedimientos de este Plan de Emergencias, considera sugerencias y efectúa las rectificaciones necesarias.
- Asegurarse que se revisa semestralmente el estado de los extintores, Gabinetes secos contra incendios, luces de emergencias, detectores y que se mantiene un registro.

#### Durante la emergencia

- Coordina acciones de respuesta con el Coordinador de Emergencias
- Dirige las acciones de combate contra incendio.
- Participa en la ejecución del plan de evacuación.
- Verifica que cada integrante de la brigada contra incendio, cuente con los recursos y materiales requeridos.
- Da instrucciones en forma clara y precisa al equipo que dirige y al personal del área afectada.
- Permanece en contacto con el Coordinador de Emergencia y otros Jefes de Brigadas
- Visualiza el grado de riesgo que provoca la situación para decidir si se debe evacuar hacia zonas de seguridad externas.
- Coordina acciones con el grupo de primeros auxilios, rescate y de evacuación.

## Después de la emergencia

- Revisa en el lugar del evento y se aseguran que todo este apagado.
- Participan del estudio de las causas que originaron el incendio.
- Recogen toda la información necesaria.
- Después de la orden del Coordinador de Emergencias, recogen los escombros, residuos y limpian el área afectada.
- Se reúnen y toman las acciones correctivas y preventivas necesarias para que no vuelva a ocurrir.

### 3.2.1 Funciones de la Brigada de Rescate y Primeros Auxilios

El equipo está conformado por personas especialmente capacitadas para atender casos menores (heridas, desmayos, golpes, fracturas, etc.) antes del ingreso de personal de salud competente (médico, paramédicos) y/o envío hasta un Hospital o centro de salud.

## Antes de una Emergencia

- Asegurar el adiestramiento necesario del personal.
- Coordina con el Jefe de Seguridad simulacros de atención y traslado de heridos.
- Revisa procedimientos de este Plan de Emergencias, considera sugerencias y efectúa las rectificaciones necesarias.
- Asegurarse que se revisa semestralmente el estado del Punto de Emergencia (lugar donde se atienden a heridos) botiquines y que se mantiene un registro.

## **Durante la emergencia**

- La Brigada de Rescate y Primeros Auxilios debe concurrir al sitio del siniestro y mantenerse a disposición del Coordinador de Emergencia.
- Contribuir en forma rápida y segura a suministrar asistencia de primeros auxilios a personas afectadas en el lugar en que se encuentren, rescatarlos y conducirlos a lugares más seguros y adecuados que se hayan dispuestos para estos casos.
- Evaluar rápidamente la condición y estado de salud de la persona afectada y reconocer la naturaleza de las lesiones
- Asistir al afectado manteniendo sus signos vitales instituyendo acciones tales como: Respiración artificial, masajes cardiacos externos, control de hemorragias, manejo de quemaduras, etc., a fin de mantener la vida del afectado, hasta que reciba la ayuda médica.
- Una vez controlada la situación, el herido será trasladado donde el médico, quién es el único autorizado en ordenar su traslado a un centro hospitalario, en caso de no encontrarse el médico, el Coordinador de Emergencias autorizará su salida. El Coordinador de Emergencias deberá solicitar que el personal de guardia, disponga la salida del vehículo ambulancia a fin de evacuar al afectado hasta los servicios emergentes hospitalarios de la zona (de darse el caso).

## **Después de la emergencia**

- Se asegura que después que todos hayan evacuado no existan más víctimas.
- Estar pendientes del estado de alguna víctima que haya sido trasladado a un centro médico.

- Se reúnen y realizan un informe de lo ocurrido y lo presentan al Médico.
- El Médico es responsable de emitir al Gerente de Recursos Humanos el informe de los heridos y sus conclusiones y dar el seguimiento del mismo para su pronta recuperación.

### **3.2.2 Funciones de la Brigada de Evacuación**

#### **Antes de una Emergencia**

- Asegurar del entrenamiento necesario del personal.
- Participar activamente en las jornadas de capacitación, tendientes a mejorar su capacidad de reacción.
- Coordina con el Jefe de Seguridad simulacros de evacuación para sismos, incendios, amenaza de bombas.
- Revisa procedimientos de este Plan de Evacuación, considera sugerencias y efectúa las rectificaciones necesarias.
- Asegurarse que existan los medios necesarios para una evacuación tales como; alarmas sonoras y visibles, luces de emergencias, señales de rutas de evacuación, señales de salidas, puertas de emergencias, planos de evacuación por piso, detectores de humo, punto de reunión establecido.

#### **Durante la emergencia**

- Concurrir a todas las emergencias que se presenten.
- Guiar hacia las rutas de evacuación a todos hacia el punto de encuentro.

- Tomar listado del personal evacuado
- Mantenerse en contacto con la brigada de rescate y primeros auxilios.
- Mantener y respetar el orden jerárquico de la Brigada.
- No tomar decisiones que hagan peligrar su vida y la de sus compañeros.
- Mantener estado físico adecuado.

## Después de la emergencia

- Se aseguran que todo el personal está a salvo.
- Recogen los datos de tiempos de evacuación
- Después de la orden del Coordinador de Emergencias, coordinan el retorno del personal a sus actividades.
- Se reúnen y toman las acciones correctivas y preventivas tendientes a mejorar una evacuación.
- Realizan el Informe de Evacuación ( Ver Anexo 3)

## 9. Recursos para Emergencias

### 9.1 Recursos para Alerta y Alarma

Será necesario contar con un sistema de alarma para que cuando se presente una emergencia cualquier colaborador pueda dar la alarma de aviso a un miembro de la Brigada de Emergencias.

Para este efecto, será necesario contar con una alarma sonora que pueda ser accionada mediante pulsadores ubicados en los bloques (E o C), edificios

administrativos o laboratorios, puesto que este sistema cuenta con las siguientes características:

- Son señales sonoras y luminosas que se activan tan pronto como ocurre una Emergencia.
- Dan sonidos continuos.
- Si ocurre alguna emergencia y es necesario atenderla, se consultará la situación con un Brigadista.
- La persona encargada de dar la orden de accionamiento de la alarma es el Jefe de cualquier grupo de brigadas o persona de mayor jerarquía en el Edificio.

Cuando se produzca una emergencia que obligue a evacuar las instalaciones, sonará la alarma por espacio de 3 minutos, lo que originará la salida de la totalidad de las personas.

En caso de inconvenientes con el sistema de alarma previsto, se utilizará una llamada por teléfonos convencionales al coordinador de emergencias.

Una vez activada la señal de alarma se procede a Evacuar las instalaciones de acuerdo a lo dispuesto en el presente documento.

## 9.2 Recursos necesarios en caso de Emergencias

Los que tiene la FIMCP para casos de emergencias son:

Tabla 7. Inventario de Equipos de Emergencias FIMCP

Inventario de Equipos para Emergencias FIMCP					
Lugar	Ruta de Evacuación	Puerta de Emergencia	Señalética	Botiquín	Ducha de Emergencia
CAMPRO	X	X	X	X	
Termofluidos	X	X	X	X	
LEMAT	X	X	X	X	
Computación	X	X	X	X	
Op. Unitarias	X	X	X	X	
Edificio C	X		X	X	
Edificio E	X		X	X	
Metalurgia	X		X	X	
Mecatrónica	X		X	X	
Plásticos	X		X	X	
Oficinas Adm.	X		X	X	
Bromatología	X		X	X	X

## 10. Actuaciones de un Plan de Emergencia

Es importante tener en cuenta que las situaciones de emergencia ante las cuales hay que empezar el proceso de evacuación son:

- Movimientos sísmicos, siempre y cuando el movimiento afecte notoriamente los elementos no estructurales de la edificación como las ventanas de vidrio que son grandes.
- Inundación de planta baja o las zonas aledañas.

Si usted ve que la situación no es como la descrita anteriormente, no se alarme y espere instrucciones adicionales.

## 10.1 Actuaciones en un Conato de Emergencia

Ante un conato de emergencia cualquier trabajador podría realizar las actuaciones siguientes:

- Comunicar inmediatamente el conato antes de luchar contra la emergencia.
- Usar los medios disponibles contra incendios y emergencias (extintores).
- No arriesgarse inútilmente, ni provocar un riesgo mayor.
- Pedir ayuda a los grupos de Brigadas.
- Comunicarse con un Brigadista y explicar la emergencia.
- El Brigadista debe comunicar al Jefe para analizar si es factible accionar la alarma para una posible evacuación del personal.

Según sea el caso, las Brigadas deberán controlar la situación.

Si las Brigadas no pueden controlar la emergencia, El Jefe solicitará ayuda externa (Equipo de Segunda Intervención).

El Equipo de Segunda Intervención (ESI), actuaran según sus conocimientos y experiencia como grupos de lucha contra la emergencia. De igual manera,

los trabajadores integrados en las brigadas de Emergencia de la FIMCP, permanecerían en alerta ante una posible intervención, en el caso de ser requeridos.

## 10.2 Actuación en Incendio

- No obstruya la acción de la brigada; siga las instrucciones e impida el reingreso de personas y curiosos.
- Verifique si el fuego es un conato de incendio de la alerta y luego atacar el fuego con un extintor
- Verificar que el extintor esté cargado y retirar el pasador o seguro.
- Ubíquese a 2 ó 3 metros de distancia del fuego.
- Dirija la manguera o corneta hacia la base del fuego y oprima la manija.
- Liberar el contenido del extintor moviendo la boquilla en forma de abanico.
- Realice acciones tendientes a controlar el fuego, utilizando equipos disponibles.
- Si es un incendio declarado se activará la alarma y se procederá a la evacuación de las instalaciones.
- En el camino de evacuación lleve consigo extintores para que controle posibles conatos de incendio.
- En caso de humo gatee.
- Antes de abrir una puerta, pálpela con el dorso de la mano; si está demasiado caliente no abra.
- Si tiene agua humedezca toallas o sacos para tapar las rendijas de las puertas y evitar el humo.
- Átese una toalla húmeda alrededor de la boca y la nariz.

- Sacuda una toalla o trapo húmedo para ayudar a esparcir el humo.
- Evite el pánico, luche y confíe en una pronta ayuda.
- Salga inmediatamente y diríjase al punto de encuentro más cercano.

### 10.3 Actuaciones en Evacuación

- Para una efectiva evacuación de la Facultad, se deberá realizar entrenamientos frecuentes mediante la realización de simulacros de evacuación con todo su personal.
- Las actuaciones de evacuación se iniciarán con la comunicación del Jefe de Brigadas, accionando la alarma general de las instalaciones.
- En el caso de Evacuación Parcial, (Evacuación de un Piso determinado) cada persona se dirigirá sin correr, por las vías de evacuación señalizadas, hacia los puntos de encuentro establecidos (Punto Reunión: Plazoleta, Parqueadero profesores, parqueadero entre FIEC y FIMCP y el que queda por el laboratorio de Termofluidos. Un miembro de la Brigada de Evacuación designado para el punto de reunión es el responsable de contabilizar al personal evacuado. La brigada de evacuación estará pendiente si se necesita actuar la alarma general para la evacuación total de la empresa.
- En el caso de Evacuación Total, (Toda la Facultad) cualquier trabajador actuará de manera semejante a la anterior, se dirigirá sin correr, por las vías de evacuación señalizadas, hacia el punto de encuentro establecido. El líder de la Brigada de evacuación verificará las personas que salen al exterior y las contabilizará.
- En ninguna situación de emergencia deberán utilizarse los medios de comunicación interna y externa para otros objetivos que no sean los propios de la emergencia.

Las Fases de evacuación en caso de emergencia son:

Tabla 8. Fases de Evacuación

FASES DE EVACUACIÓN	
1 <sup>era</sup> FASE	Detección: Tiempo transcurrido desde que se origina el incidente hasta que alguien lo detecta
2 <sup>da</sup> FASE	Alarma: Tiempo que transcurre desde que se reconoce el incidente hasta que se comunica la decisión de evacuar, mediante la notificación
3 <sup>era</sup> FASE	Preparación: Tiempo que transcurre desde que se da la alarma hasta que la primera persona está a punto de salir del edificio.
4 <sup>ta</sup> FASE	Salida o Evacuación: tiempo que transcurre desde que la primera persona sale de su lugar de trabajo hasta que el último evacua el edificio.

## 11. Puntos de Encuentro

Se propone colocar los siguientes Puntos de Encuentro en la FIMCP:

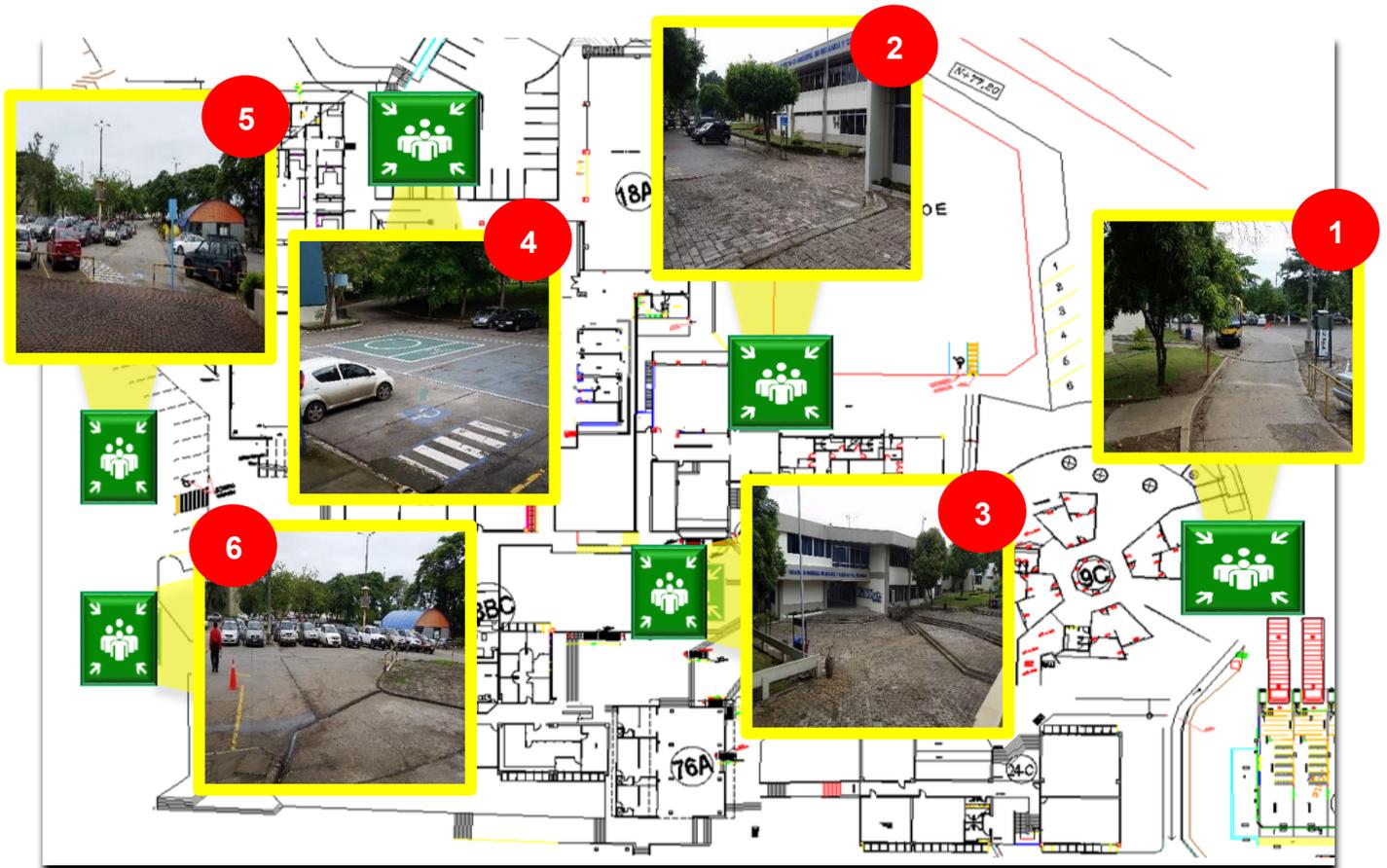


Figura 6. Ubicación de los Puntos de Encuentro

Tabla 9. Ubicación de puntos de encuentro

# Pto. Encuentro	Ubicación
1	Parqueadero de Buses
2	Parqueadero de Profesores
3	Plazoleta de la FIMCP



# Plan para Respuesta ante Emergencias y para Contingencias

Fecha: Diciembre 2015

Versión: 0

Elaborado por: Michelle Arteaga y  
Andrea Espinoza

4	Por el Lab. Termofluidos y CAMPRO
5	Parqueadero de la FIEC ( por el Auditorio) (1)
6	Parqueadero de la FIEC ( por el Auditorio) (2)

## Anexo 1: Método de Evaluación de Vulnerabilidad: Personas, Recursos, procesos/sistemas

GESTIÓN ORGANIZACIONAL					
PUNTOS DE EVALUAR	SI	NO	PARCIAL	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
¿Existe una política general en Gestión del Riesgo donde se indican lineamientos de emergencias?			X	0,5	Existen un Plan General para la ESPOL, pero no está aterrizado a cada una de las Facultades
¿Existe un esquema organizacional para la respuesta a emergencias con funciones y responsables asignados (Brigadas, Sistema Comando Incidentes, Sistema Contra Incendios) y se mantiene actualizado?		X		0	
¿Promueve activamente la participación de sus trabajadores en un programa de preparación para emergencias?		X		0	
¿La estructura organizacional para la respuesta a emergencias garantiza la respuesta a los eventos que se puedan presentar tanto en los horarios laborales como en los no laborales?		X		0	
¿Han establecido mecanismos de interacción con su entorno que faciliten dar respuesta apropiada a los eventos que se puedan presentar? (Comités de Ayuda Mutua, Mapa Comunitario de riesgo, Sistema de Alerta Temprana)		X		0	
¿Existen instrumentos para hacer inspecciones a las áreas para la identificación de condiciones inseguras que puedan generar emergencias?		X		0	
¿Existe y se mantiene actualizado todos los componentes del Plan de Emergencias y Contingencias?		X		0	
<b>Promedio Gestión Organizacional</b>				<b>0,07</b>	<b>MALO</b>
CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO					

¿Se cuenta con un programa de capacitación en prevención y respuesta a emergencias?		X		0	
¿Todos los miembros de la organización se han capacitado de acuerdo al programa de capacitación en prevención y respuesta a emergencia?		X		0	
¿Se cuenta con un programa de entrenamiento en respuesta a emergencias para todos los miembros de la organización?		X		0	
¿Se cuenta con mecanismos de difusión en temas de prevención y respuesta a emergencias?		X		0	
<b>Promedio Capacitación y Entrenamiento</b>				<b>0</b>	<b>MALO</b>
<b>CARACTERÍSTICAS DE SEGURIDAD</b>					
¿Se ha identificado y clasificado el personal fijo y flotante en los diferentes horarios laborales y no laborales (menores de edad, adultos mayores, personas con discapacidad física)?		X		0	
¿Se han contemplado acciones específicas teniendo en cuenta la clasificación de la población en la preparación y respuesta a emergencias?		X		0	
¿Se cuenta con elementos de protección suficientes y adecuados para el personal de la organización en sus actividades de rutina?			X	0,5	
¿Se cuenta con elementos de protección personal para la respuesta a emergencias, de acuerdo a las amenazas identificadas y las necesidades de su Organización?		X		0	
Se cuenta con un esquema de Seguridad física			X	0,5	
<b>Promedio Características de Seguridad</b>				<b>0,20</b>	<b>MALO</b>
<b>SUMA TOTAL PROMEDIOS</b>				<b>0,27</b>	<b>ALTO</b>

Punto de Evaluar	SI	NO	PARCIAL	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
<b>SUMINISTROS</b>					
¿Se cuenta con implementos básicos para la respuesta de acuerdo con las amenazas identificadas?			x	0,5	
¿Se cuenta con complementos básicos para la atención de heridos tales como: camillas, botiquines, guantes, entre otros, de acuerdo con las necesidades de su organización?			x	0,5	
<b>Promedio Gestión Organizacional</b>				<b>0,50</b>	<b>REGULAR</b>
<b>EDIFICACIONES</b>					
¿El tipo de construcción es sismo resistente o cuenta con un refuerzo estructural?		x		0	
¿Existen puertas de emergencias, puertas antipánico, entre otras características de seguridad?			x	0,5	
¿Las escaleras de emergencias se encuentran en buen estado, poseen doble pasamanos, señalización, antideslizantes, entre otras características de seguridad?		x		0	
Están definidas las rutas de evacuación y salidas de emergencia, debidamente señalizadas y con iluminación alterna?		x		0	
Se tienen identificados espacios para la ubicación de instalaciones de emergencias ( puntos de encuentro, puestos de mando, Módulos de estabilización de heridos, entre otros)?			x	0,5	
Las ventanas cuentan con películas de Seguridad?		x		0	

¿Se tienen asegurados o anclados enseres, gabinetes u objetos que puedan caer?			x	0,5	
<b>Promedio Capacitación y Entrenamiento</b>				<b>0,21</b>	<b>REGULAR</b>
<b>EQUIPOS</b>					
¿Se cuenta con sistemas de detección y/o monitoreo de la amenaza identificada?		X		0	
¿Se cuenta con algún sistema de alarma en caso de emergencia?			X	0,5	
¿Se cuenta con algún sistema de control o mitigación de la amenaza identificada?		X		0	
¿Se cuenta con un sistema de comunicaciones internas para la respuesta a emergencias?			X	0,5	
¿Se cuenta con medios de transporte para el apoyo logístico en una emergencia?			X	0,5	
¿Se cuenta con programa de mantenimiento preventivo y correctivo para los equipos de emergencia?			x	0,5	
<b>Promedio Características de Seguridad</b>				<b>0,33</b>	<b>MALO</b>
<b>SUMA TOTAL PROMEDIOS</b>				<b>1,05</b>	<b>MEDIO</b>

Punto de Evaluar	SI	NO	PARCIAL	CALIFICACIÓN	OBSERVACIONES
<b>SERVICIOS</b>					
¿Se cuenta con suministro de energía permanente?			X	0,5	
¿Se cuenta con suministro de agua permanente?			X	0,5	
¿Se cuenta con un programa de gestión de residuos?			x	0,5	
¿Se cuenta con un servicio de comunicaciones internas?			x	0,5	
<b>Promedio Gestión Organizacional</b>				<b>0,50</b>	<b>BUENO</b>
<b>SISTEMAS ALTERNOS</b>					
¿Se cuenta con sistemas redundantes para el suministro de agua ( tanque de reserva de agua, pozos subterráneos, carro tanque, entre otros)		X		0,5	

¿Se cuenta con sistemas redundantes para el suministro de energía (plantas eléctricas, acumuladores, paneles solares, entre otros)?			x		0	
¿Se cuenta con hidrantes internos y/o externos?			x		0	
<b>Promedio Capacitación y Entrenamiento</b>					<b>0,17</b>	<b>MALO</b>
<b>RECUPERACIÓN</b>						
¿Se tienen identificados los procesos vitales para el funcionamiento de su organización?				x	0,5	
¿Se cuenta con un plan de continuidad del negocio?				x	0,5	
¿Se cuenta con algún sistema de seguros para los integrantes de la organización?				x	0,5	
¿Se tienen aseguradas las edificaciones y los bienes en general para cada amenaza identificada?					0,5	
¿Se encuentra asegurada la información digital y análoga de la organización?					0,5	
<b>Promedio Características de Seguridad</b>					<b>0,4</b>	<b>REGULAR</b>
<b>SUMA TOTAL PROMEDIOS</b>					<b>1,07</b>	<b>MEDIA</b>



EVALUACIÓN DE RIESGOS CONTRA INCENDIOS							
Nombre de la Empresa:		Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción		Fecha:	11/11/2015	Área:	ZONA 2
Persona que realiza evaluación:		Michelle Arteaga Andrea Espinoza					
Concepto		Coeficiente	Puntos	Concepto		Coeficiente	Puntos
<b>CONSTRUCCION</b>				<b>DESTRUCTIBILIDAD</b>			
Nº de pisos	Altura			Por calor			
1 o 2	menor de 6m	3	<b>2</b>	Baja	10	<b>5</b>	
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2		Media	5		
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1		Alta	0		
10 o más	más de 28m	0		Por humo			
				Baja	10	<b>5</b>	
Superficie mayor sector incendios			Media	5			
de 0 a 500 m <sup>2</sup>		5	Alta	0			
de 501 a 1500 m <sup>2</sup>		4	Por corrosión				
de 1501 a 2500 m <sup>2</sup>		3	Baja	10	<b>5</b>		
de 2501 a 3500 m <sup>2</sup>		2	Media	5			
de 3501 a 4500 m <sup>2</sup>		1	Alta	0			
más de 4500 m <sup>2</sup>		0					
<b>Resistencia al Fuego</b>				Baja	10	<b>0</b>	
Resistente al fuego (hormigón)		10	Media	5			
No combustibel (metálica)		5	Alta	0			
Combustible (madera)		0					
<b>Falsos Techos</b>				<b>PROPAGABILIDAD</b>			
Sin falsos techos		5	<b>0</b>	<b>Vertical</b>			
Con falsos techos incombustibles		3		Baja	5	<b>3</b>	
Con falsos techos combustibles		0		Media	3		
			Alta	0			
<b>FACTORES DE SITUACIÓN</b>				<b>Horizontal</b>			
<b>Distancia de los Bomberos</b>				Baja	5	<b>3</b>	
menor de 5 km	5 min.	10	Media	3			
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8	Alta	0			
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6					
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2	<b>2</b>	<b>SUBTOTAL (X) -----</b>		<b>63</b>	
más de 25 km	25 min.	0					
<b>Accesibilidad de edificios</b>				<b>FACTORES DE PROTECCIÓN</b>			
Buena		5	<b>3</b>	<b>Concepto</b>	SV	CV	Puntos
Media		3		Extintores portátiles (EXT)	1	2	2
Mala		1		Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	0
Muy mala		0		Columnas hidrantes exteriores (CHE)	2	4	0
<b>PROCESOS</b>				Plan de Emergencias	0	4	0
<b>Peligro de activación</b>				Rociadores automáticos (ROC)	5	8	0
Bajo		10	<b>0</b>	Brigadas para incendio	2	4	0
Medio		5					
Alto		0		<b>SUBTOTAL (Y) -----</b>		<b>2</b>	
<b>Carga Térmica</b>				<b>CONCLUSIÓN (Coeficiente de Protección frente al incendio)</b>			
Bajo		10	<b>10</b>	$P = \frac{5X}{120} + \frac{5Y}{22} + 1(BCI)$			
Medio		5					
Alto		0					
<b>Combustibilidad</b>				<b>P =</b>	<b>3,079545455</b>		
Bajo		5	<b>3</b>	<b>CALIFICACIÓN DE RIESGO:</b>		<b>MALO</b>	
Medio		3					
Alto		0					
<b>Orden y Limpieza</b>				Realizado por:			
Alto		10	<b>5</b>	Ing. Cristian Arias			
Medio		5		MsC. Celia Bonifaz			
Bajo		0					
<b>Almacenamiento en Altura</b>							
menor de 2 m.		3	<b>3</b>				
entre 2 y 4 m.		2					
más de 6 m.		0					
<b>FACTOR DE CONCENTRACIÓN</b>							
<b>Factor de concentración \$/m<sup>2</sup></b>							
menor de 500		3	<b>0</b>				
entre 500 y 1500		2					
más de 1500		0					

EVALUACIÓN DE RIESGOS CONTRA INCENDIOS								
Nombre de la Empresa:		Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la		Fecha:	11/11/2015	Área:	ZONA 3	
Persona que realiza evaluación:		Michelle Arteaga Andrea Espinoza						
Concepto		Coefficiente	Puntos	Concepto		Coefficiente	Puntos	
<b>CONSTRUCCION</b>				<b>DESTRUCTIBILIDAD</b>				
Nº de pisos	Altura			Por calor				
1 o 2	menor de 6m	3	<b>3</b>	Baja	10	<b>5</b>		
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2		Media	5			
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1		Alta	0			
10 o más	más de 28m	0		Por humo				
Superficie mayor sector incendios				Baja	10	<b>5</b>		
de 0 a 500 m <sup>2</sup>		5	Media	5				
de 501 a 1500 m <sup>2</sup>		4	Alta	0				
de 1501 a 2500 m <sup>2</sup>		3	<b>4</b>	Por corrosión				
de 2501 a 3500 m <sup>2</sup>		2		Baja	10	<b>5</b>		
de 3501 a 4500 m <sup>2</sup>		1		Media	5			
más de 4500 m <sup>2</sup>		0		Alta	0			
<b>Resistencia al Fuego</b>				Por Agua				
Resistente al fuego (hormigón)		10	<b>10</b>	Baja	10	<b>0</b>		
No combustibel (metálica)		5		Media	5			
Combustible (madera)		0		Alta	0			
<b>Falsos Techos</b>				<b>PROPAGABILIDAD</b>				
Sin falsos techos		5	<b>0</b>	Vertical				
Con falsos techos incombustibles		3		Baja	5	<b>3</b>		
Con falsos techos combustibles		0		Media	3			
<b>FACTORES DE SITUACIÓN</b>				Alta	0			
<b>Distancia de los Bomberos</b>				Horizontal				
menor de 5 km	5 min.	10	<b>2</b>	Baja	5	<b>5</b>		
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8		Media	3			
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6		Alta	0			
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2		<b>SUBTOTAL (X) _ _ _ _ _</b>		<b>66</b>		
más de 25 km	25 min.	0		<b>FACTORES DE PROTECCIÓN</b>				
<b>Accesibilidad de edificios</b>				<b>Concepto</b>		<b>SV</b>	<b>CV</b>	<b>Puntos</b>
Buena		5	<b>3</b>	Extintores portátiles (EXT)	1	2	<b>2</b>	
Media		3		Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	<b>0</b>	
Mala		1		Columnas hidrantes exteriores (CHE)	2	4	<b>2</b>	
Muy mala		0		Plan de Emergencias	0	4	<b>0</b>	
<b>PROCESOS</b>				Rociadores automáticos (ROC)	5	8	<b>0</b>	
<b>Peligro de activación</b>				Brigadas para incendio	2	4	<b>0</b>	
Bajo		10	<b>0</b>	<b>SUBTOTAL (Y) _ _ _ _ _</b>				
Medio		5		<b>CONCLUSIÓN (Coeficiente de Protección frente al incendio)</b>				
Alto		0		$P = \frac{5X}{120} + \frac{5Y}{22} + 1(BCI)$				
<b>Carga Térmica</b>				<b>P = 3,659090909</b>				
Bajo		10	<b>10</b>	<b>CALIFICACIÓN DE RIESGO:</b>		<b>MALO</b>		
Medio		5		Realizado por:				
Alto		0		Ing. Cristian Arias MsC. Celia Bonifaz				
<b>Combustibilidad</b>								
Bajo		5	<b>3</b>					
Medio		3						
Alto		0						
<b>Orden y Limpieza</b>								
Alto		10	<b>5</b>					
Medio		5						
Bajo		0						
<b>Almacenamiento en Altura</b>								
menor de 2 m.		3	<b>3</b>					
entre 2 y 4 m.		2						
más de 6 m.		0						
<b>FACTOR DE CONCENTRACIÓN</b>								
<b>Factor de concentración \$/m<sup>2</sup></b>								
menor de 500		3	<b>0</b>					
entre 500 y 1500		2						
más de 1500		0						



# Plan para Respuesta ante Emergencias y para Contingencias

Fecha: Diciembre 2015

Versión: 0

Elaborado por: Michelle Arteaga y  
Andrea Espinoza

## Anexo 3

### REPORTE DE EVACUACIÓN

Fecha de Evacuación: \_\_\_\_\_

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

Motivo de la Evacuación: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Emergencia  
\_\_\_\_\_ Simulacro  
\_\_\_\_\_ Falla del sistema

Descripción de las causas:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Evacuó de todo el personal del Edificio: Sí\_\_\_\_ No\_\_\_\_

Se quedaron:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Se reunieron todos en la zona de seguridad (Punto de reunión):

Sí\_\_\_\_ No\_\_\_\_

La evacuación se realizó:

\_\_\_\_\_ Ordenadamente                      \_\_\_\_\_ En desorden  
\_\_\_\_\_ Bromeando                              \_\_\_\_\_ El personal ignora lo  
que debe hacer

El retorno al Edificio lo ordenó: \_\_\_\_\_

Puesto que ocupa: \_\_\_\_\_

## ANEXOS 4. Guía Telefónica de Contactos Internos y Entidades Externas

CARGO	NOMBRE	TELÉFONO
PRESIDENTE COMITÉ DE CRISIS	ING. CONSTANTINO TOBALINA DITO	22691188
DIRECTOR DE SERVICIOS GENERALES	ECO. JOHN BERMUDEZ PUGA	2269123
DIRECTORA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	ING. CELIA BONIFAZ ORDÓÑEZ	2269318
JEFE DE SEGURIDAD ESPOL	AB. CARLOS IVÁN UGALDE	2269624
RECEPCIONISTA	SRA. JUANITA CORDOBA	2269269
ATENCIÓN PRE – HOSPITALARIA		
ENTIDAD	TELÉFONOS	DIRECCIÓN
DISPENSARIO MÉDICO DE ESPOL ANEXO AL IESS	2269234-2269235	EDIFICIO DE BIENESTAR ESTUDIANTIL Y POLITÉCNICO
ALERTA MEDICA	2209660- 0999403800	CDLA. MIRAFLORES AV CENTRAL 300 Y CALLE 3RA
ATENCIÓN HOSPITALARIA		
ENTIDAD	TELÉFONOS	DIRECCIÓN
HOSPITAL UNIVERSITARIO	2150009	VIA PERIMETRAL KM 23
CLÍNICA PANAMERICANA	2565111	PANAMA 616
HOSPITAL CLÍNICA SAN FRANCISCO	2290178	ANDRADE DE COELLO Y JUAN ROLANDO (KENNEDY NORTE)
HOSPITAL GENERAL LUIS VERNAZA	2560300	JULIAN CORONEL Y BAQUERIZO MORENO
HOSPITAL NEUMOLÓGICO ALFREDO VALENZUELA	2560041	CERRO DEL CARMEN PRIMERA PARADA
HOSPITAL PSIQUIÁTRICO LORENZO PONCE	2294862	AV. PEDRO MENENDEZ GILBERT
HOSPITAL GUAYAQUIL DR. ABEL GILBERT	2842389	LA 29 Y GALAPAGOS
HOSPITAL DEL NIÑO FRANCISCO ICAZA BUSTAMANTE	2452700	AV. QUITO Y GOMEZ RENDON
HOSPITAL DEL IESS TEODORO MALDONADO	2490666	AV. 25 DE JULIO Y AV. ERNESTO ALBAN
ORGANISMOS DE RESPUESTA		
BOMBEROS CUARTEL 5		KM 4.5 VIA DAULE
BOMBEROS COMPAÑÍA 48		MARTHA DE ROLDOS
POLICÍA NACIONAL		AVENIDA DE LA AMERICAS CUARTEL MODELO
GRUPOS DE OPERACIONES ESPECIALES GOE		KM 28 VIA PERIMETRAL
GRUPO DE INTERVENCIÓN Y RESCATE GIR		KM 18 VIA A LA COSTA
BANCO DE SANGRE		PRIMERO DE MAYO E/QUITO Y P. MONCAYO
AGENCIA NACIONAL DE TRÁNSITO ANT		CHILE Y CUENCA
CRUZ ROJA		PRIMERO DE MAYO E/QUITO Y P. MONCAYO
CORPORACIÓN PARA LA SEGURIDAD CIUDADANA		CDLA. MARTHA DE ROLDOS
TERMINAL TERRESTRE	2130166	AV. BENJAMIN ROSALES Y AV. DE LAS AMERICAS
CORPORACION NACIONAL DE ELECTRICIDAD - SUBESTACIÓN MAPASINGUE	363532	MAPASINGUE



# Plan para Respuesta ante Emergencias y para Contingencias

Fecha: Diciembre 2015

Versión: 0

Elaborado por: Michelle Arteaga y  
Andrea Espinoza



**PLAN DE CONTINGENCIA PARA  
SISMOS EN LA FACULTAD DE  
INGENIERÍA MECÁNICA Y CIENCIAS  
DE LA PRODUCCIÓN 2016**

**MICHELLE ARTEAGA / ANDREA ESPINOZA**  
ESPOL



# Plan de Contingencias para Sismos 2016

**Fecha:** Diciembre 2015  
**Versión:** 0  
**Elaborado por:** Michelle Arteaga y  
Andrea Espinoza

## Contenido

1. Reseña Histórica.....	2
2. Información General .....	3
3. Instrucciones para prevenir desastres mayores .....	4
4. Instrucciones a ejecutar durante el sismo .....	5
5. Instrucciones específicas después del sismo .....	6

## 1. RESEÑA HISTÓRICA

La ciudad de Guayaquil ha sufrido varios eventos sísmicos de gran magnitud que han provocado varias muertes, colapsos de sistema eléctrico y telefónico así como colapso de edificaciones.

Uno de los Terremotos más sentidos fue el suscitado el 13 de mayo de 1942, cuya magnitud fue de 7.9 en la escala de Richter, su epicentro fue cerca de la ciudad de Jama al norte de la Provincia de Manabí. Generó gran destrucción en la ciudad de Guayaquil por la amplitud de las vibraciones debido al tipo de suelo presente en la zona. Las personas pasaron la noche durmiendo en los principales parques de la ciudad por temor a réplicas y la ciudad pasó en oscuras toda la noche.

El 18 de agosto de 1980 se registró un temblor de magnitud 6.1 en la escala de Richter que tuvo epicentro en el cantón Nobol (a 30 km. de Guayaquil) el cual afectó el sistema eléctrico y telefónico de la ciudad, provocó 10 muertos y más de 100 heridos y más de 100 casas y edificios quedaron destruidos o con daños; dentro de las edificaciones afectadas se encontraban escuelas y colegios cuya base era la construcción de hormigón. Como punto a considerar de esta experiencia pasada se evidenció la vulnerabilidad de la planta física educativa a terremotos.

## 2. INFORMACION GENERAL

La ciudad costera de Guayaquil, capital de la provincia del Guayas y principal puerto del país; ubicada en las Costas del Golfo de Guayaquil en el Noroeste de América del Sur, lugar de gran actividad sísmica originada en la Zona de Subducción de las Placas Tectónicas Nazca y Suramericana que presenta una serie de fallas geológicas que atraviesan por dicha área que dan lugar a que en las costas ecuatorianas los sismos tengan un hipocentro superficial y por ello ser considerada de mayor peligrosidad sísmica.

En el año 2015, el Ecuador ha pasado por varios movimientos telúricos que pueden ser evidenciados en la Figura N°1, obtenida de la página del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, de los cuales 15 temblores han sido sentidos en la ciudad de Guayaquil.

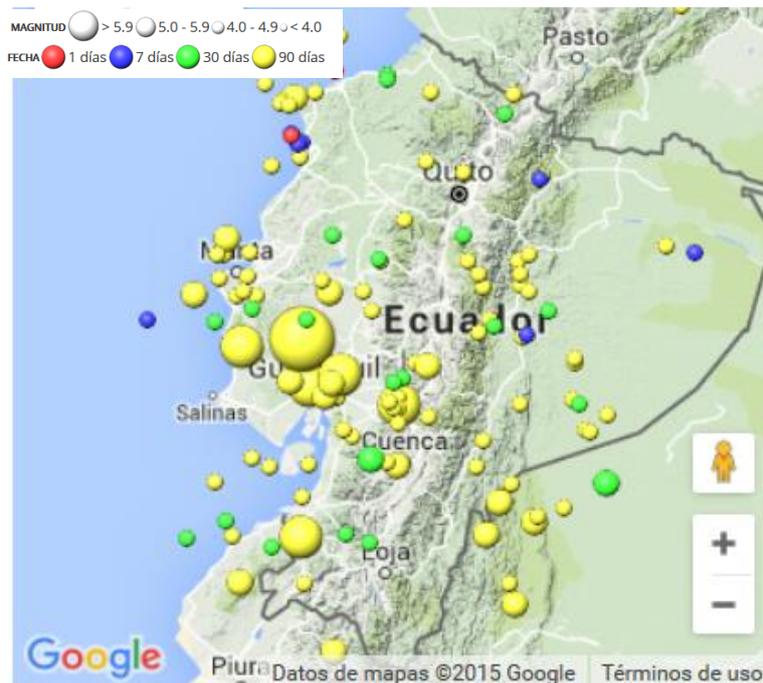


Figura 1. Epicentros en el Ecuador del año 2015

### 3. INSTRUCCIONES PARA PREVENIR DESASTRES MAYORES

Para prevenir desastres mayores en caso de que ocurra un terremoto se deben llevar a cabo las siguientes acciones dentro de los laboratorios y edificios administrativos:

- Los calentadores de agua y los tanques de gas se mantendrán asegurados con cintas de metal o cadenas a las paredes. Las líneas de gas deben ser de un material flexible y de tubos de cobre, que no se rompan durante el sismo.
- El mobiliario de las oficinas se ubicará de manera que permanezca estable durante un terremoto. Los anaqueles de libros y alacenas pesadas se atornillarán a las paredes. Los objetos pesados se situarán en las tablillas más bajas o se atornillarán a ellas.
- Se mantendrán cerradas las puertas de los gabinetes y armarios, de manera que su contenido no se derrame durante la sacudida del terremoto. Se asegurarán los enseres sobre ruedas y se almacenarán líquidos inflamables, como pinturas y otros productos limpiadores, fuera de los edificios.
- Se almacenará un radio, baterías, linternas de mano, equipo de primeros auxilios y extintor de incendios en un lugar de fácil acceso para los brigadistas.
- Toda la facultad debe conocer este Plan de Contingencia; así como el Plan de evacuación y los puntos de encuentro. ( Ver Anexo 1, 2 y 3 )
- Se planificarán y se llevarán a cabo simulacros anualmente, de acuerdo con el Plan de Emergencias de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción.

## 4. INSTRUCCIONES A EJECUTAR DURANTE EL SISMO

4.

- Conservar la calma. Pensar con claridad es lo más importante en esos momentos. “No se deje dominar por el pánico”. Un fuerte temblor durará menos de un minuto, probablemente 30 segundos.
- Evaluar su situación. Si está dentro de un edificio, permanezca ahí, a menos que haya cerca una salida libre y esté seguro que no corre peligro afuera. Si está fuera, permanezca allí.
- Avisar a las personas a su alrededor que se cubran. Aléjese de los objetos que puedan caer.
- Refugiarse debajo de un escritorio, mesa de madera u otro mueble fuerte si está en una oficina. Si no hay muebles, diríjase a la esquina de una oficina pequeña o pasillo.
- Colocarse en cuclillas o sentado, agarrado del mueble, cubriéndose la cabeza y el rostro. Los marcos de las puertas no son necesariamente los lugares más seguros por el movimiento de abre y cierra de éstas y el hecho de que no sean tan fuertes como se esperaba.
- Evitar acercarse a paredes, ventanas, anaqueles, escaleras y al centro de salones grandes.
- No usar los ascensores. Recuerde que el temblor puede averiarlos.
- Refugiarse en un lugar seguro, no corra hacia la salida.

Buscar un lugar seguro. Si es una persona con impedimentos en silla de ruedas, ponga el freno a las ruedas.

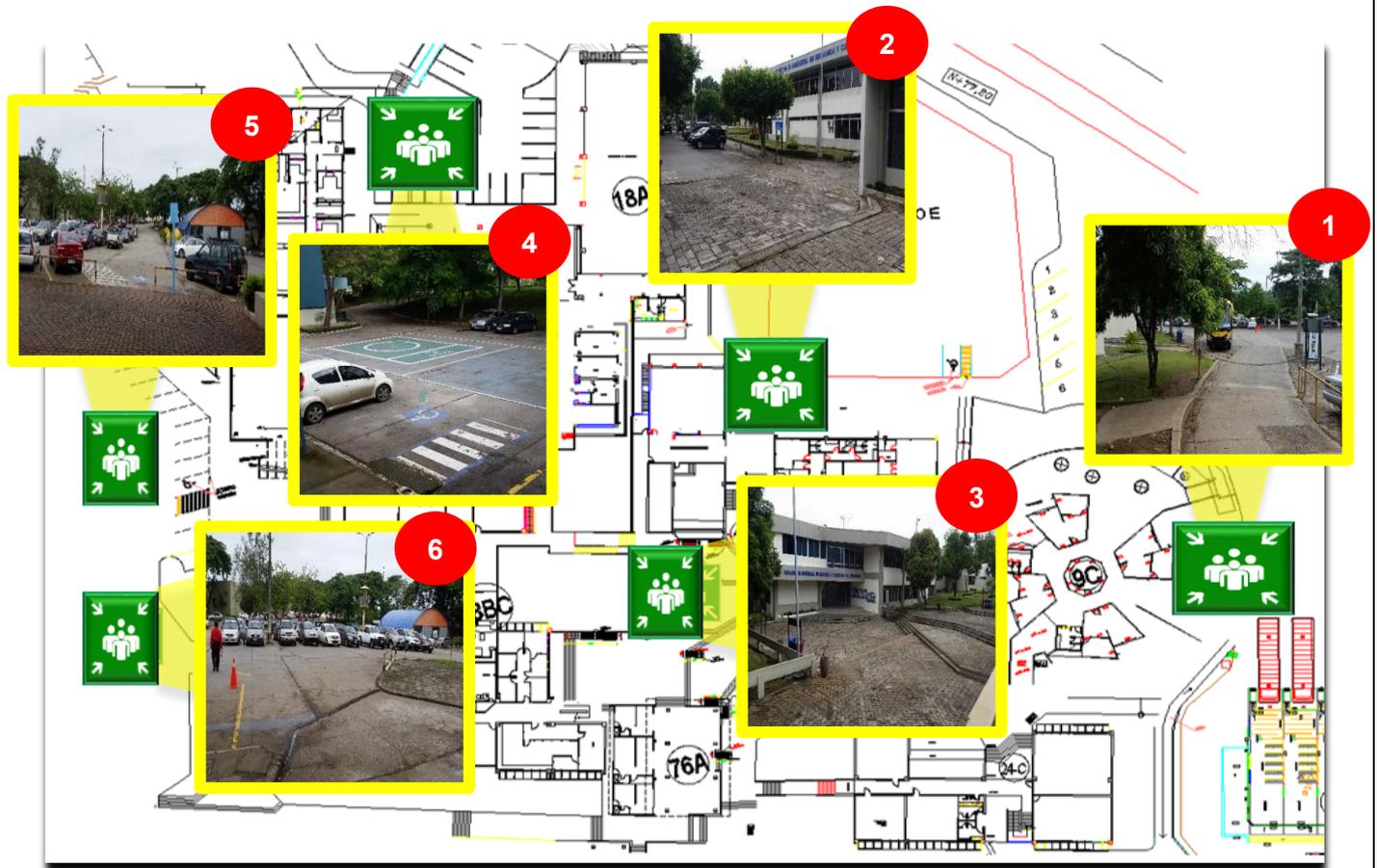
## 5. INSTRUCCIONES ESPECÍFICAS DESPUÉS DEL SISMO

Después de un terremoto las personas deben prepararse para recibir más sacudidas debido a las ondas de choque que siguen al primer terremoto. Su intensidad puede ser moderada, pero aun así causa daños.

- El grupo de Brigada de primeros auxilios verificará si hay heridos. No se moverán las personas con heridas graves a menos que estén en peligro. Se ofrecerá primeros auxilios y se dará atención a las reacciones emocionales al evento.
- El Comité de la Brigada de Emergencias inspeccionará los daños a la planta física, mientras que los integrantes del grupo de Evacuación, Búsqueda y Rescate ayudarán en la evacuación total de todo el personal que se encuentre dentro de las instalaciones de la facultad, en especial de aquellos que se encuentren dentro de los laboratorios y oficinas.
- Para la evacuación del lugar no se utilizará el elevador ni los vehículos.
- Todos deberán evacuar al punto de encuentro más cercano (ver Anexo 3).
- Se verificará si hay escapes de gas. Si se detecta alguno, se procederá a cerrar la válvula del tanque de gas o el metro, de inmediato.
- Se cerrarán las llaves de paso del agua y se desconectará la electricidad.
- Se tomarán precauciones con los cristales rotos. Use un radio portátil o de su auto para obtener información.
- No se utilizará el teléfono a menos que sea una emergencia y necesite comunicarse con un ente externo de ayuda ( Ver Anexo 4)
- No se encenderán fósforos o cigarrillos.
- Si hay fuego o el peligro de que surja uno, se llamará a los bomberos. Si el incendio es pequeño se intentará apagarlo con ayuda del grupo Contra Incendio.
- No se tocarán las líneas del tendido eléctrico derribadas o los enseres eléctricos dañados.

- Se limpiarán derrames de productos químicos y líquidos inflamables.
- Se verificará que las tuberías de agua estén intactas antes de usar el inodoro (el tanque de almacenamiento del inodoro puede que sea su única fuente de agua potable por varios días; una fuente alterna de agua potable lo es el tanque del calentador de agua).
- Se inspeccionarán con precaución los gabinetes, estando atentos a objetos que puedan caer súbitamente de las repisas.
- Las vías de acceso se limpiarán de escombros. El acceso/tráfico a las mismas se controlará hasta tanto se determine la seguridad de éstas.

**Anexo 1.** Puntos de Encuentro de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de La Producción



1	Parqueadero de Buses
2	Parqueadero de Profesores
3	Plazoleta de la FIMCP
4	Parqueadero del Laboratorio de Termofluidos y CAMPRO
5	Parqueadero de la FIEC ( por el Auditorio)
6	Parqueadero de la FIEC ( por el Auditorio)

**ANEXO N° 2 . Guía Rápida para divulgación del Plan de Contingencia**




Escuela Superior Politécnica del Litoral  
 Facultad de mecánica y Ciencias de La Producción  
 MATERIA INTEGRADORA IAPI

## GUÍA RÁPIDA DEL PLAN DE CONTINGENCIAS PARA SISMOS

### QUÉ HACER EN: SISMOS

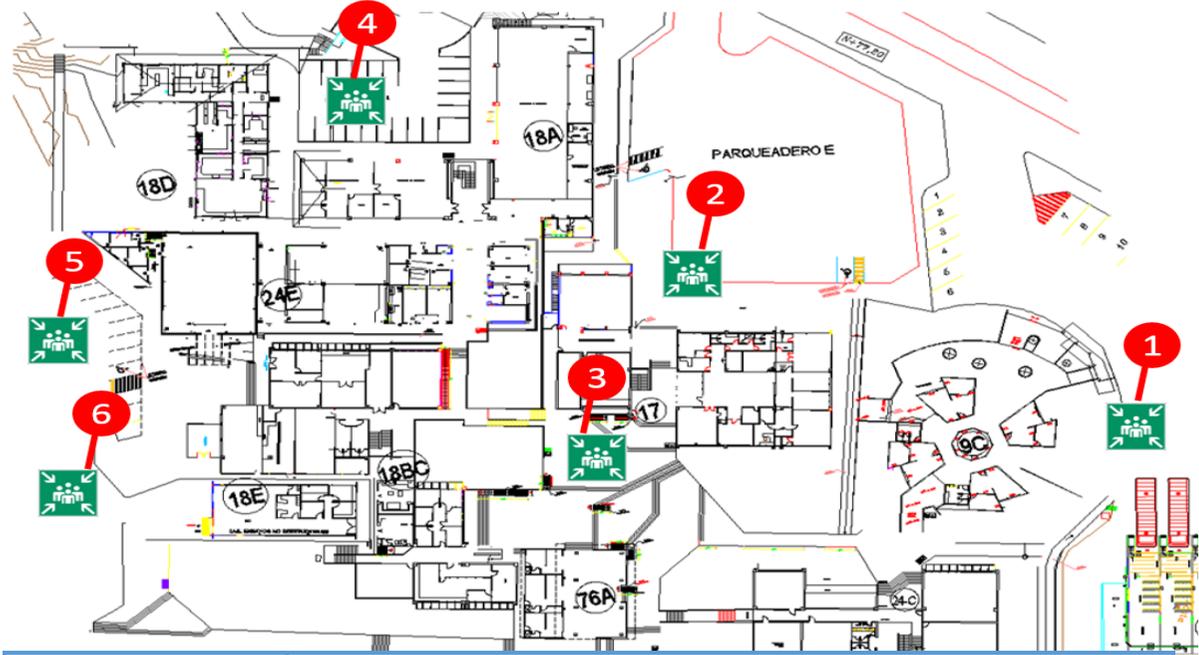
	CONSERVE LA CALMA		ELIMINE FUENTES DE INCENDIO		RETÍRESE DE VENTANAS Y OBJETOS QUE PUEDAN CAER
	NO USE ELEVADORES		UBÍQUESE EN ZONAS DE SEGURIDAD		LOCALICE LA RUTA DE EVACUACIÓN

Elaborado por:

- Michelle Arteaga
- Andrea Espinoza

2016

## PUNTOS DE ENCUENTRO DENTRO DE LA FIMCP



1	Parqueadero de Buses
2	Parqueadero de Profesores
3	Plazoleta de la FIMCP
4	Parqueadero del Laboratorio de Termofluidos y CAMPRO
5	Parqueadero de la FIEC ( por el Auditorio)
6	Parqueadero de la FIEC ( por el Auditorio)

## ¿QUÉ HACER EN CASO DE SISMOS?

### ANTES

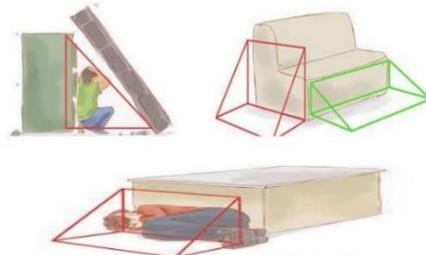
Infórmese sobre el Plan de Contingencias contra Sismos y ruta de evacuación.



Localice los puntos de encuentro disponibles en la FIMCP.



Identificar los posibles triángulos de vida que ud podría utilizar para evitar ser golpeado por la caída de objetos.

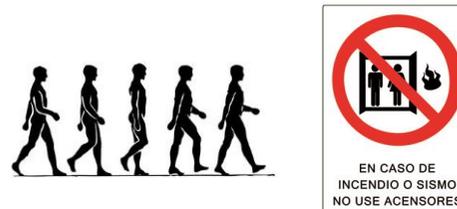


### DURANTE

Conserve la calma y tranquilice a las personas que se encuentran a su alrededor.



No utilice el ascensor para salir del edificio.



Aléjese de vitrinas, libreros, ventanas de vidrio, espejos u otros muebles que pudieran deslizarse o caerse. Si está lejos de la salida colóquese al lado de algún mueble resistente cubriéndose con sus manos la cabeza y colóquelas junto a las rodillas



### DESPUÉS

Aléjese de edificios afectados, postes de cables eléctricos y árboles.



No se encenderán fósforos o cigarrillos



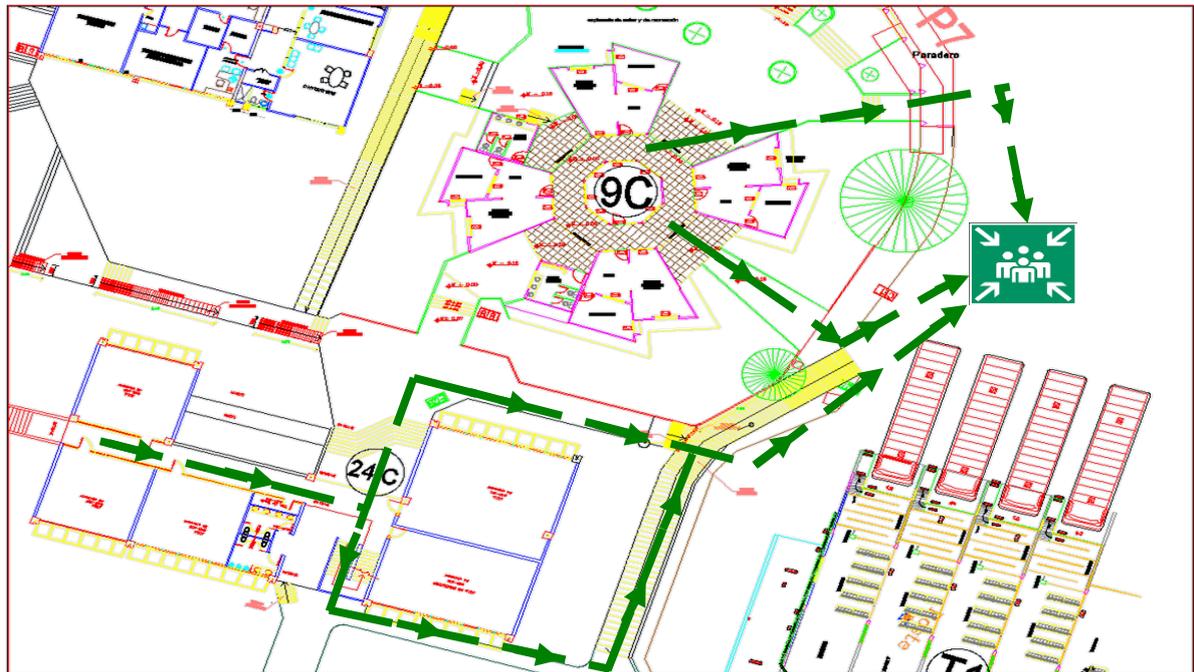
Si encuentra algún herido notificarlo a alguien de la brigada de búsqueda y rescate para que ellos procedan a evacuarlo.

Ayude en lo posible de lo contrario no se exponga y manténgase en calma.

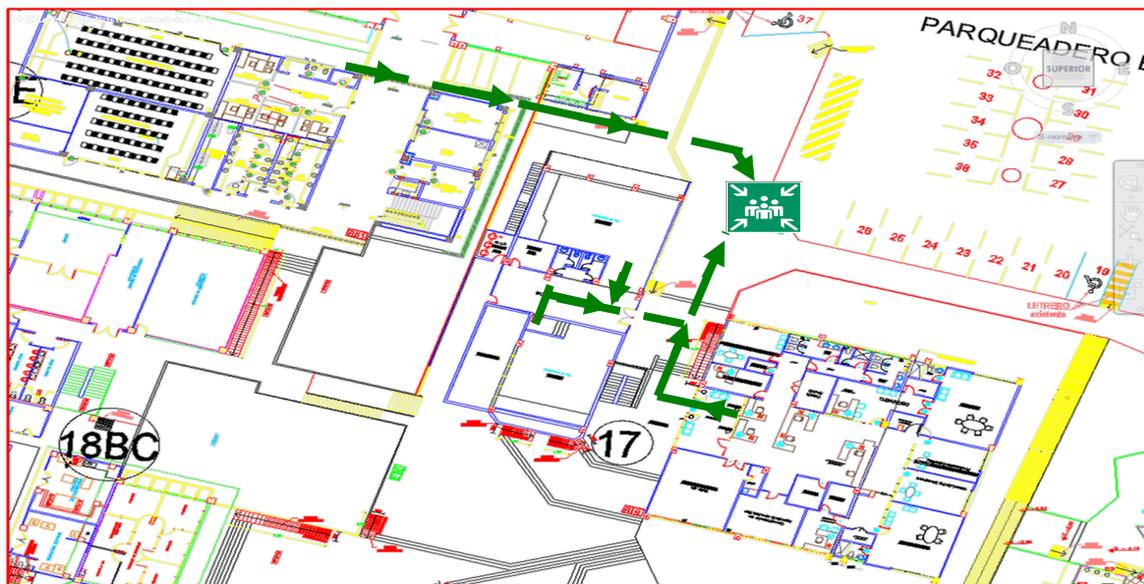


Anexo 3. Planos de las Rutas de Evacuación

**Edificio C – Asociaciones de Estudiantes**



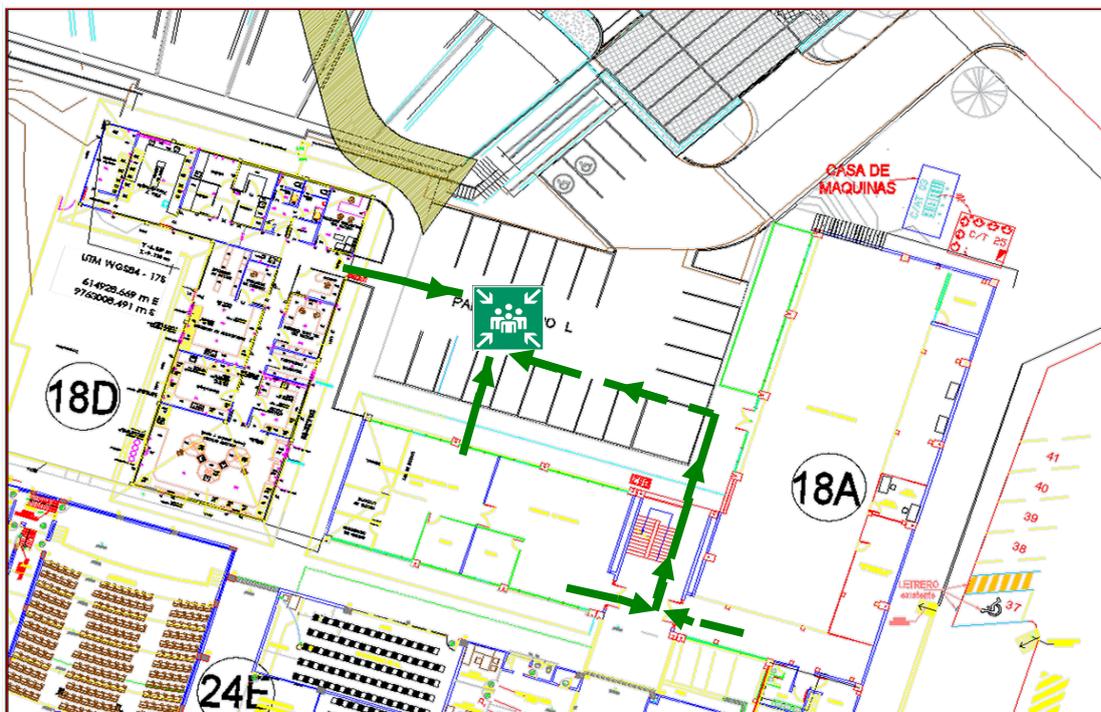
**Bloque E – Edificio Administrativo – Aulas de Postgrado**



**Edificio E (Planta Baja) – Auditorio- Lemat- Lab. I+D – Lab. Operaciones Unitarias – Lab. Sólidos**



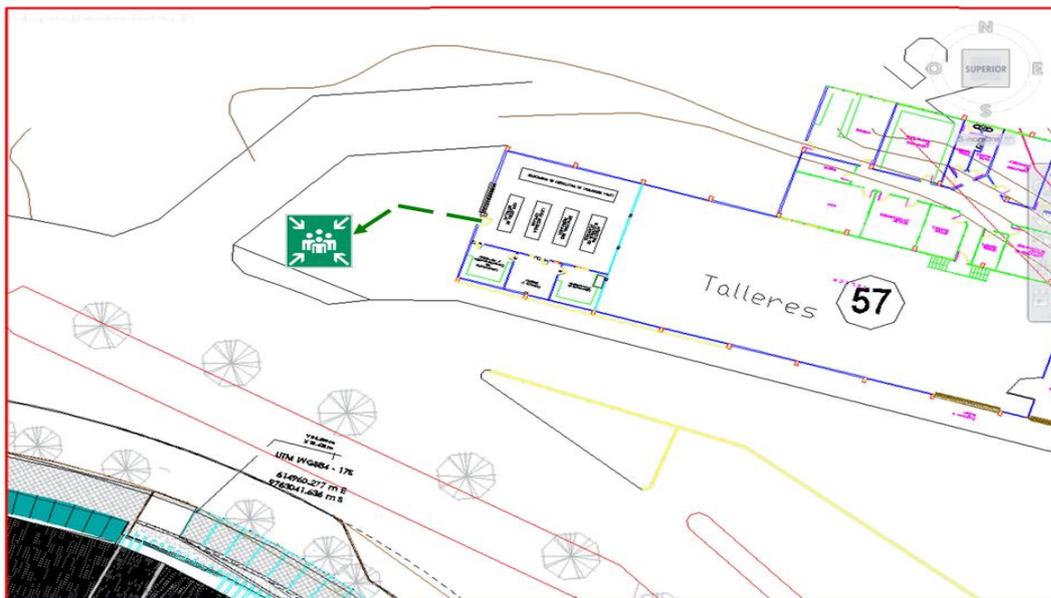
**Campro – Termofluidos – Lab. Mecatrónica y Controles**



**Biblioteca – Lemat (Administrativo) – Soldadura – Metalurgia**



**Laboratorio de Procesamiento de Plásticos**



## Anexo 4.

CARGO	NOMBRE	TELÉFONO	
PRESIDENTE COMITÉ DE CRISIS	ING. CONSTANTINO TOBALINA DITO	22691188	
DIRECTOR DE SERVICIOS GENERALES	ECO. JOHN BERMUDEZ PUGA	2269123	
DIRECTORA DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	ING. CELIA BONIFAZ ORDÓÑEZ	2269318	
JEFE DE SEGURIDAD ESPOL	AB. CARLOS IVÁN UGALDE	2269624	
RECEPCIONISTA	SRA. JUANITA CÔRDOBA	2269269	
ATENCIÓN PRE – HOSPITALARIA			
ENTIDAD	TELÉFONOS	DIRECCIÓN	
DISPENSARIO MÉDICO DE ESPOL ANEXO AL IESS	2269234-2269235	EDIFICIO DE BIENESTAR ESTUDIANTIL Y POLITÉCNICO	
ALERTA MEDICA	2209660- 0999403800	CDLA. MIRAFLORES AV CENTRAL 300 Y CALLE 3RA	
ATENCIÓN HOSPITALARIA			
ENTIDAD	TELÉFONOS	DIRECCIÓN	
HOSPITAL UNIVERSITARIO	2150009	VIA PERIMETRAL KM 23	
CLÍNICA PANAMERICANA	2565111	PANAMA 616	
HOSPITAL CLÍNICA SAN FRANCISCO	2290178	ANDRADE DE COELLO Y JUAN ROLANDO (KENNEDY NORTE)	
HOSPITAL GENERAL LUIS VERNAZA	2560300	JULIAN CORONEL Y BAQUERIZO MORENO	
HOSPITAL NEUMOLÓGICO ALFREDO VALENZUELA	2560041	CERRO DEL CARMEN PRIMERA PARADA	
HOSPITAL PSIQUIÁTRICO LORENZO PONCE	2294862	AV. PEDRO MENENDEZ GILBERT	
HOSPITAL GUAYAQUIL DR. ABEL GILBERT	2842389	LA 29 Y GALAPAGOS	
HOSPITAL DEL NIÑO FRANCISCO ICAZA BUSTAMANTE	2452700	AV. QUITO Y GOMEZ RENDON	
HOSPITAL DEL IESS TEODORO MALDONADO	2490666	AV. 25 DE JULIO Y AV. ERNESTO ALBAN	
ORGANISMOS DE RESPUESTA			
BOMBEROS CUARTEL 5		KM 4.5 VIA DAULE	
BOMBEROS COMPAÑÍA 48		MARTHA DE ROLDOS	
POLICÍA NACIONAL		AVENIDA DE LA AMERICAS CUARTEL MODELO	
GRUPOS DE OPERACIONES ESPECIALES GOE		KM 28 VIA PERIMETRAL	
GRUPO DE INTERVENCIÓN Y RESCATE GIR		KM 18 VIA A LA COSTA	
BANCO DE SANGRE		PRIMERO DE MAYO E/QUITO Y P MONCAYO	
AGENCIA NACIONAL DE TRÁNSITO ANT		CHILE Y CUENCA	
CRUZ ROJA		PRIMERO DE MAYO E/QUITO Y P MONCAYO	
CORPORACIÓN PARA LA SEGURIDAD CIUDADANA			CDLA. MARTHA DE ROLDOS
TERMINAL TERRESTRE		2130166	AV. BENJAMIN ROSALES Y AV. DE LAS AMERICAS
CORPORACION NACIONAL DE ELECTRICIDAD - SUBESTACIÓN MAPASINGUE	363532	MAPASINGUE	