

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción**

“Diseño e Implementación del Plan de Emergencia y Evacuación
para el Edificio del Centro de Información Bibliotecario (CIB) de la
Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL).”

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

Materia de Graduación

Previo a la obtención del Título de:

INGENIEROS INDUSTRIALES

Presentada por:

Christian Fabrizio Samaniego Valle

Carlos Stalin Sandoval Silva

GUAYAQUIL –ECUADOR

AÑO: 2015

AGRADECIMIENTO

A mis padres que siempre estuvieron presentes en cada momento de mi vida, por su valiosa ayuda y apoyo incondicional.

A mi tutor Ing. Cristian Arias, por haber sido mi guía.

A Dios, por el regalo de la vida, a la vida, por los desafíos que me permitieron crecer.

A mis profesores, por las enseñanzas que me permitirán ser una mejor persona.

DEDICATORIA

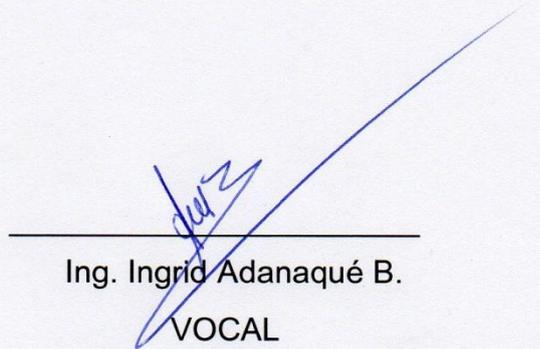
A Dios por la vida entregada y protección infinita, a mis padres y familia por sus consejos, ayuda y ejemplo de superación, a mi esposa Evelyn Pinela por su amor y apoyo incondicional.

A mis padres y a mi hermana por ser mi mayor y más importante apoyo, por avanzar junto a mí en los buenos momentos y ser mi guía para superar los malos.

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



Ing. Cristian Arias U.
DIRECTOR DEL TFG



Ing. Ingrid Adanaqué B.
VOCAL

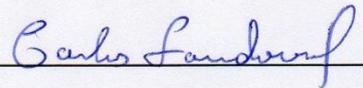
DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido desarrollado en el presente Trabajo Final de Graduación nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL).



Christian Fabrizio Samaniego Valle



Carlos Stalin Sandoval Silva

RESUMEN

Se diseñó un Plan de Emergencia y Evacuación para el Edificio del Centro de Información Bibliotecario de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), con el objetivo de minimizar situaciones de catástrofes naturales o por siniestros de conatos de incendios que afecte directamente al personal administrativo que labora dentro del edificio como a los estudiantes que acuden a dicho lugar, para evitar que hayan pérdidas humanas y económicas.

Se evaluó el riesgo de incendio utilizando el Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio de Meseri ya que este método es eficiente y minimiza recursos. En el estudio y diseño se analizó cada área dentro del edificio proponiendo medidas de prevención y mitigación para los posibles eventos que se puedan suscitar y se determinó los medios de protección necesarios para las instalaciones y la necesidad de instalar nuevo sistemas de control de prevención de incendios.

Se estableció la conformación de brigadas de evacuación, incendio y primeros auxilios las mismas que se capacitarán de acuerdo a un programa de planificación de capacitaciones para que actúen de forma eficaz y

oportuna de acuerdo a los procedimientos en caso de cualquier siniestro o desastre natural.

Con el diseño de este Plan se espera mejorar la capacidad de actuación y respuesta ante una emergencia.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	ii
ÍNDICE GENERAL	iv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
CAPÍTULO 1	
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Justificación	3
1.3. Objetivos.....	6
1.3.1 Objetivo General.....	6
1.3.2 Objetivos Específicos	6
CAPÍTULO 2	
2. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. Brigada de Emergencia.	7
2.2. Equipo de Primera Intervención (Epi).	7
2.3. Equipo de Primeros Auxilios (Epa).....	8
2.4. Equipo de Alarma y Evacuación (Eae).....	8
2.5. Método Simplificado Evaluación de Riesgo de Incendio.	8
2.6. Análisis de Modo y Efecto de Falla	11
2.7. Evaluación 360°	11
CAPÍTULO 3	
3. EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL CENTRO DE INFORMACIÓN BIBLIOTECARIO	13
3.1. Infraestructura del CIB	13
3.2. Recursos y Elementos de Prevención para Emergencias.....	20

3.2.1. Equipos y materiales utilizados	25
3.3. Análisis de Riesgos	25
3.4. Capacitación del Talento Humano.	36
CAPÍTULO 4	
4. ANÁLISIS DE DATOS.....	40
4.1. Ubicación Actual de los Extintores por Zonas.	40
4.2. Planteamiento de Rutas de Emergencia.	43
4.2.1. Nueva Ruta de Emergencia.	47
4.3. Evaluación Propuesta con el Método De Meseri.....	50
4.3.1. Análisis de modo y efecto de falla para el proceso a desarrollarse en caso de siniestro.	50
4.4. Análisis Costo-Beneficio.	60
CAPÍTULO 5	
5. SIMULACRO Y RESULTADOS	65
CAPÍTULO 6	
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	72
6.1. Conclusiones	72
6.2. Recomendaciones	74
ANEXOS	
BIBLIOGRAFÍA	

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1.1. Conato de Incendio.....	5
Figura 3.1. Planos, Planta Baja, Zona 1 Y 2.....	15
Figura 3.2. Planos, Planta Alta, Zona 3 Y 4.....	16
Figura 3.3. Planos, Ampliación de Edificio-Subsuelo, Zona 5.....	17
Figura 3.4. Planos, Ampliación de Edificio-Planta Baja, Zona 6.....	18
Figura 3.5. Planos, Ampliación de Edificio-Planta Alta, Zona 7.....	19
Figura 3.6. Ausencia de Extintor (Escaleras de Acceso al Segundo Piso del Área de Estudios del CIB – Bloque Antiguo).....	21
Figura 3.7. Ausencia de Señalética (Área de Estudios Sección Nueva).....	22
Figura 3.8. Ausencia de Señalética (Puerta de Emergencia Bloqueada, Área de Estudios del CIB Segundo Piso – Bloque Antiguo).....	22
Figura 3.9. Falta de Señalización (Elevador sin Señalización de Utilización en Caso de Emergencia).....	23
Figura 3.10. Instalación Insegura (Área de Estudios del CIB Planta Baja – Bloque Antiguo).....	23
Figura 3.11. Extintor Bloqueado (Área de Estudios del CIB Segundo Piso – Bloque Antiguo).....	24
Figura 3.12. Ausencia de Extintor (Laboratorios de Computación del CIB Planta Baja – Bloque Antiguo).....	24
Figura 3.13. Método Evaluación 360º.....	39
Figura 4.1. Extintores, Planta Baja, Zona 1 Y 2.....	40
Figura 4.2. Extintores, Planta Alta, Zona 3 Y 4.....	41
Figura 4.3. Extintores, Ampliación de Edificio-Subsuelo, Zona 5.....	41
Figura 4.4. Extintores, Ampliación de Edificio-Planta Baja, Zona 6.....	42
Figura 4.5. Extintores, Ampliación de Edificio-Planta Alta, Zona 7.....	42
Figura 4.6. Ruta de Evacuación, Planta Baja, Zona 1 Y 2.....	43

Figura 4.7. Ruta de Evacuación, Planta Alta, Zona 3 Y 4.....	44
Figura 4.8. Ruta de Evacuación, Ampliación de edificio-subsuelo, Zona 5.	44
Figura 4.9. Ruta de Evacuación, Ampliación de edificio-planta baja, Zona 6	45
Figura 4.10. Ruta de Evacuación, Ampliación de edificio-planta alta, Zona 7	45
Figura 4.11. Puntos de Encuentro, Exterior del CIB.....	47
Figura 4.12. Salida Posterior del CIB.....	48
Figura 4.13. Nueva Salida de Emergencia.....	49
Figura 4.14. Nueva Salida de Emergencia.....	49
Figura 4.15. Procedimiento de Emergencia.....	51
Figura 4.16. Comparación de Coeficientes de Protección.....	60
Figura 4.17. Relación POA 2015 Vs. Inversión de Implementación.....	62
Figura 5.1. RPN Actual Vs. RPN Propuesto.....	66
Figura 5.2. Capacitación de Brigadistas.....	67
Figura 5.3. Simulacro de Evacuación.....	69
Figura 5.4. Actividades del Simulacro.....	70

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Resumen de extintores y puntos de alarmas.....	20
Tabla 2 Ponderación; N° de pisos.....	26
Tabla 3 Ponderación; Superficie mayor del sector de incendios.....	26
Tabla 4 Ponderación; Resistencia al fuego.....	26
Tabla 5 Ponderación; Falsos techos.....	27
Tabla 6 Ponderación; Distancia a los bomberos.....	27
Tabla 7 Ponderación; Accesibilidad al edificio.....	27
Tabla 8 Ponderación; Peligro de activación.....	28
Tabla 9 Ponderación; Carga térmica.....	28
Tabla 10 Ponderación; Combustibilidad.....	28
Tabla 11 Ponderación; Orden y limpieza.....	29
Tabla 12 Ponderación; Almacenamiento en altura.....	29
Tabla 13 Ponderación; Factor de concentración.....	29
Tabla 14 Ponderación; Propagabilidad vertical.....	30
Tabla 15 Ponderación; Propagabilidad horizontal.....	30
Tabla 16 Ponderación; Destrucción por calor.....	30
Tabla 17 Ponderación; Destrucción por humo.....	31
Tabla 18 Ponderación; Destrucción por corrosión.....	31
Tabla 19 Ponderación; Destrucción por agua.....	31
Tabla 20 Factores de las instalaciones.....	32
Tabla 21 Ponderación; Factores de protección por instalaciones.....	33
Tabla 22 Factores de protección.....	34
Tabla 23 Factor brigada.....	34
Tabla 24 Escala de valoración de MESERI.....	35
Tabla 25 Disposición de brigadistas.....	52

Tabla 26 Análisis de Modo y Efecto de Falla: Procedimiento de Emergencia	53
Tabla 27 Niveles de protección y control de temperaturas y evacuación de humos de incendio según la NTP 928.....	56
Tabla 28 Equipamiento básico de un botiquín de primeros auxilios según la NTP 458.....	57
Tabla 29 Factores de las instalaciones propuestos.....	58
Tabla 30 Factores de protección propuestos.....	58
Tabla 31 Factor brigada propuesto.....	58
Tabla 32 Plan Operativo Anual CIB 2015.....	62
Tabla 33 Resumen de costos de implementación.....	62
Tabla 34 Valores de los activos fijos de la ESPOL.....	63
Tabla 35 Flujo de efectivo proyectado a 8 años.....	64
Tabla 36 Brigada de emergencia del CIB.....	68

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

La Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), se caracteriza por ser una Institución de Educación Superior de calidad y excelencia. La ESPOL se encuentra ubicada en la Provincia del Guayas, cantón Guayaquil; provincia que pertenece al Litoral Ecuatoriano.

“La Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) surgió como respuesta a las crecientes demandas de educación científico-técnica en la Costa. Fue creada siendo Presidente de la República el Dr. Camilo Ponce Enríquez el 29 de octubre de 1958, mediante Decreto Ejecutivo No. 1664 publicado en el Registro Oficial del 11 de noviembre de 1958”. (ESPOL, <http://www.espol.edu.ec/espol/main.jsp?urlpage=historiaespol.jsp>)

“La vida académica de la ESPOL se inició con 51 alumnos, 15 profesores y 5 administrativos en la vieja casona de la Universidad de Guayaquil. Hoy, posee 6 campus educativos, más de 7.000 alumnos, más de 300 profesores (de los cuales más de la mitad trabajan 40 horas semanales), la planta administrativa supera las 300 personas más técnicas y servidores del CENAIM”. (ESPOL, <http://www.espol.edu.ec/espol/main.jsp?urlpage=campus.jsp>)

Cada año las provincias del Litoral Ecuatoriano se ven afectadas con mayor magnitud en el paso del Fenómeno del Niño, que como parte de su paso trae fuertes lluvias y desastres con ellos.

La ESPOL como tal no ha sido inmune a este tipo de estragos, en el mes de Abril del presente año, parte de la sección nueva del Edificio del Centro de Información Bibliotecario sufrió daños en el techo debido a una fuerte lluvia que se dio aquella tarde, ocasionando que este cediera y caiga una parte del mismo; por fortuna esta ala nueva no está abierta con normalidad para los estudiantes provocando que genere solo daños materiales.

Ecuador es un país que está ubicado en el cinturón de Fuego del Pacífico cuya actividad geodinámica genera eventos sísmicos y actividades volcánicas de gran magnitud.

Aunque la ESPOL no se encuentra cerca de volcanes activos que puedan vincular un peligro asociado alto, los eventos sísmicos si lo son; en abril del presente año se tuvo un sismo fuerte de 5,8 grados en la escala de Richter que afecto Guayaquil, provocando daños mínimos en sectores de la ciudad.

Debido a todos los riesgos asociados se considera necesaria la inclusión de un Plan de Emergencia y Evacuación que resulte en beneficio directo para el personal administrativo, los estudiantes, visitantes, y ESPOL.

1.2. Justificación

ESPOL es una entidad de educación superior, calificada como una de las mejores en cuanto a calidad y excelencia en el Ecuador, aportando al mejoramiento del sistema educativo del país garantizando educación de excelencia.

Como parte de este proceso de excelencia ESPOL debe garantizar con métodos efectivos la seguridad de los estudiantes, visitantes, personal docente y personal administrativos.

Toda empresa pública y privada deben de contar con un sistema de gestión de Seguridad y Salud en el trabajo exigido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), indicando que dentro del sistema se deban incluir los Planes de Emergencia y Evacuación, su planificación y los procesos de actuación con la capacidad de dar respuesta rápidas y eficientes ante cualquier desastre o siniestro; basados en los siguientes documentos: Reglamento para el Sistema de Auditoría de Riesgos del Trabajo "SART" - Resolución C.D. 333, Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo - Decreto Ejecutivo 2393, Constitución de la República del Ecuador Art. 326 N. 5, Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

El Edificio del Centro de Información Bibliotecario no cumple con este requisito desde su funcionamiento ni posterior a su ampliación. El edificio ya ha sufrido eventos que son base fundamental para la elaboración y diseño del Plan de Emergencia y Evacuación; como un colapso de una parte del techo en la sección de ampliación en la planta baja, y a su vez un conato de incendio en el nuevo auditorio (Figura 1.1).



Figura 1.1. Conato de Incendio

Con estos antecedentes se establece este diseño de investigación y análisis previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial, el cual consiste:

“Diseño e Implementación del Plan de Emergencia y Evacuación para el Edificio del Centro de Información Bibliotecario (CIB) de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL).”

Este trabajo será parte del fortalecimiento y madures del Sistema de Seguridad y Salud de ESPOL.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Diseñar el Plan de Emergencia y Evacuación para el Edificio del Centro de Información Bibliotecario de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) y establecer una guía de actuación de quienes utilizan estas instalaciones.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico en las instalaciones del Edificio del Centro de Información Bibliotecario de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), con la finalidad de establecer medidas que mitiguen los riesgos asociados.
- Identificar y clasificar los principales sitios de riesgos evaluando sus riesgos asociados que puedan generar algún tipo de emergencia.
- Estructurar un plan de evacuación y emergencia que ayude a enfrentar una emergencia con los recursos necesarios.
- Establecer mediante el plan de evacuación y emergencia una cultura de prevención de accidentes que ayuden a minimizar pérdidas económicas y humanas, ante un caso de desastre o siniestro.

CAPÍTULO 2

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Brigada de Emergencia.

Uno de los principales componentes del Plan de Emergencia es la Brigada de Emergencia, la cual está formada por un grupo de trabajadores debidamente organizado, capacitado y entrenado para actuar frente a una emergencia, debe estar también dotado de todo el equipo necesario para prevenir, controlar y reaccionar ante cualquier situación emergente y guiar al resto de trabajadores.

2.2. Equipo de Primera Intervención (Epi).

Es fundamental que todo el personal del laboratorio tenga conocimientos y habilidades en el uso y manejo de los extintores y equipos contra incendio, para que puedan actuar como primera respuesta en un conato o principio de incendio, y demás situaciones de emergencia que puedan darse.

2.3. Equipo de Primeros Auxilios (Epa).

Es fundamental que el personal que vaya a formar parte de este equipo tenga conocimientos básicos de primeros auxilios o emergencias sanitarias, que intervendrá cuando una emergencia cause heridos. Es importante mencionar que a fin de que este equipo pueda cumplir sus funciones debe contar con el equipo e insumos necesarios.

2.4. Equipo de Alarma y Evacuación (Eae).

El personal que conforma este equipo tendrá conocimiento real y físico de los medios de egreso, salidas de emergencia (principal y alterna) como de los puntos de encuentro o reunión para monitoreo del personal una vez transcurrida la emergencia.

2.5. Método Simplificado Evaluación de Riesgo de Incendio.

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

Se debe considerar en primer lugar, que la opinión sobre el riesgo depende naturalmente de la experiencia del profesional que realice la medición. En muchos casos, esto obliga a utilizar con profusión la colaboración de técnicos expertos, dejando a los que comienzan en

un periodo de aprendizaje que resulta demasiado largo y costoso.

La solución es clara: el técnico experto debe dirigir la labor.

En un segundo paso, a la hora de tomar decisiones para mejorar las deficiencias que se han observado, el responsable se encuentra con un amplio abanico de posibilidades, entre las cuales tiene que elegir atendiendo a la efectividad de los resultados en cuanto a protección y al costo de las instalaciones. Es necesario enfrentar todas esas posibilidades de forma que de un golpe de vista se pueda ver la influencia de cada una en la mejora del riesgo, observando con facilidad como influye cada medida en el resto de las posibles a adoptar. Es decir, es preciso una clasificación y estructuración de los datos recabados en la inspección.

Además, la existencia de una evaluación objetiva, bien estructurada, permite la colaboración de expertos distintos, pudiéndose delegar funciones y facilitar el trabajo en equipo. En resumen, existen suficientes argumentos para utilizar un método de evaluación del riesgo de incendio, que partiendo de información suficiente consiga una clasificación del riesgo.

Los métodos utilizados, en general, presentan algunas complicaciones y en algunos casos son de aplicación lenta. Con este método se pretende facilitar al profesional de la evaluación del

riesgo un sistema reducido, de fácil aplicación, ágil, que permita en algunos minutos calificar el riesgo (MAPFRE, Fundación).

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

Factores propios de las instalaciones

- Construcción
- Situación
- Procesos
- Concentración
- Propagabilidad
- Destruibilidad

Factores de protección

- Extintores
- Bocas de incendio equipadas (Bies)
- Bocas hidrantes exteriores
- Detectores automáticos de incendio
- Rociadores automáticos
- Instalaciones fijas especiales. (MAPFRE, Fundación)

2.6. Análisis de Modo y Efecto de Falla

El análisis de modo y efecto de fallas (AMEF) consiste en un grupo de actividades en secuencia lógica que permiten reconocer y evaluar cuáles son las potenciales fallas de los sistemas analizados y cuáles podrían ser sus posibles efectos.

El reconocimiento de las potenciales fallas y sus efectos da paso al planteamiento de las acciones a tomar para detectar y/o prevenir la ocurrencia de las mencionadas fallas.

El contexto de la evaluación del AMEF se enfoca en tres factores:

- Nivel de severidad
- Probabilidad de ocurrencia
- Probabilidad de detección

El producto de las variables mencionadas permite ponderar por orden de prioridad aquellas causas van a ser intervenidas.

Como actividad final siempre se propone documentar los hallazgos con el fin de tener bases para un futuro análisis.

2.7. Evaluación 360°

Este método de evaluación denominado 360° se empezó a utilizar de manera intensiva a mediados de los años 80"s, utilizándose principalmente para evaluar las competencias de los ejecutivos de alto nivel. Esta forma de evaluar cambia el esquemas de que: "el

jefe es la única persona que puede evaluar las competencias de sus subordinados", pues ahora también se toma en cuenta la opinión de otras personas que le conocen y lo ven actuar, como sus pares, sus subordinados, sus clientes internos y proveedores.

Es el proceso de recolectar, elaborar y comunicar la información de forma estructurada, en beneficio de la mejora y/o la evaluación de directivos, miembros de equipos y equipos completos.

El 360°, como comúnmente se le conoce, es un instrumento muy versátil que puede ser aplicado a muchos otros aspectos dentro de la organización. Es una manera sistematizada de obtener opiniones, de diferentes personas, respecto al desempeño de un colaborador en particular, de un departamento o de una organización, ello permite que se utilice de muy diferentes maneras para mejorar el desempeño maximizando los resultados integrales de la empresa. (Conde).

CAPÍTULO 3

3. EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL CENTRO DE INFORMACIÓN BIBLIOTECARIO

El Centro de Información Bibliotecario de la ESPOL brinda sus servicios a la comunidad politécnica desde 1958, desde ese entonces y hasta ahora ha mantenido sus actividades y funciones como una unidad de estudios e investigación y administradora de los recursos bibliográficos de la ESPOL.

3.1. Infraestructura del CIB

El CIB actualmente consta de zonas de consulta bibliográfica, laboratorios de computación, salas de conferencia, salas de video, áreas administrativas, bodegas y áreas de estudio.

Para una comprensión de las instalaciones en cuanto a ubicación y distribución de áreas, se divide al edificio en siete zonas:

1. Zona 1: Planta baja, sector oeste (Figura 3.1):
 - a. Sala de conferencias
 - b. Librería / Bazar
 - c. Bodega
 - d. Cubículos
 - e. Laboratorios de computación: sala 1, sala 2, sala 3
 - f. Baños

2. Zona 2: Planta baja, sector este (Figura 3.1):
 - a. Zona de control de visitantes
 - b. Baños
 - c. Cubículos
 - d. Estanterías
 - e. Sala de video
 - f. Videoteca

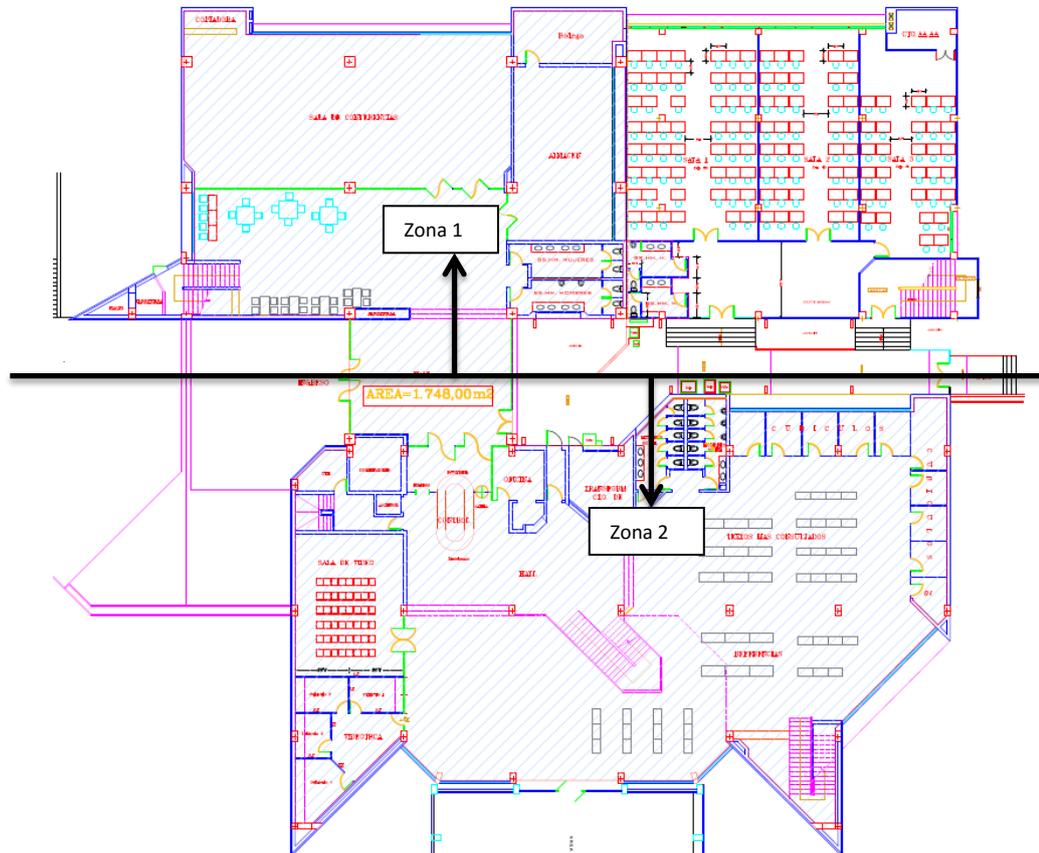


Figura 3.1. Planos, Planta Baja, Zona 1 y 2

3. Zona 3: Planta alta, sector oeste (Figura 3.2):
 - a. Oficinas administrativas del CIB: Dirección, Secretaria, Área de inventarios, Baños
 - b. Sala de reuniones
 - c. Laboratorios de Computación: laboratorio 1, laboratorio 2, laboratorio 3
 - d. Baños: administrativos, laboratorios

4. Zona 4: Planta alta, sector este (Figura 3.2):

- a. Estanterías
- b. Bodega
- c. Cubículos
- d. Baños

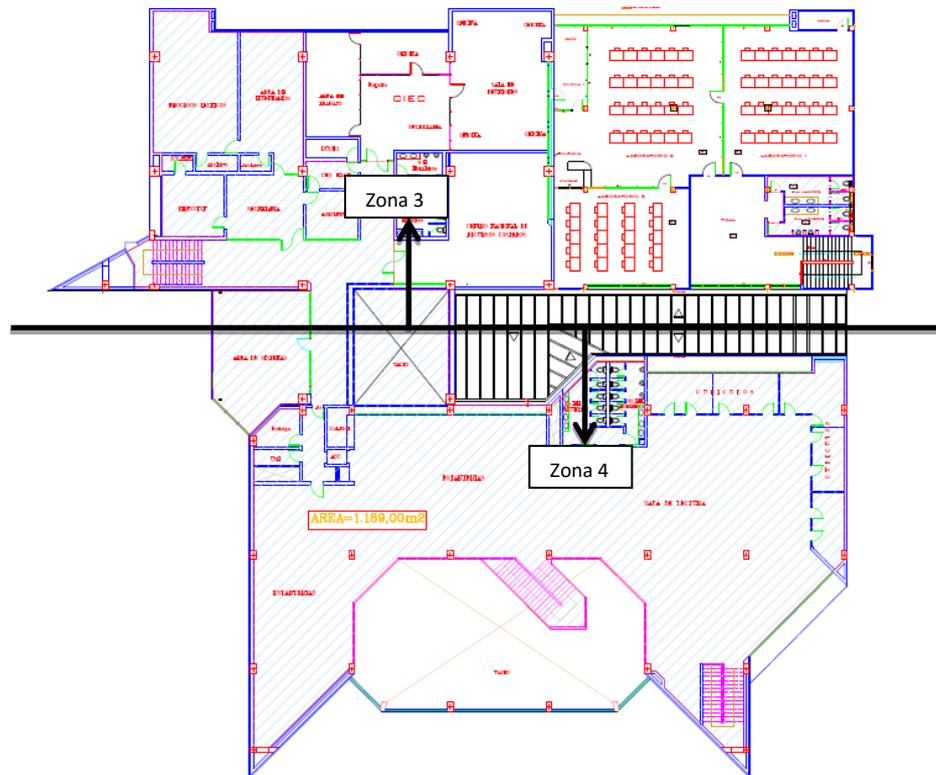


Figura 3.2. Planos, Planta Alta, Zona 3 y 4

5. Zona 5: Ampliación de edificio-Subsuelo (Figura 3.3):

- a. Bodegas
- b. Baños



Figura 3.3. Planos, Ampliación de Edificio-Subsuelo, Zona 5

6. Zona 6: Ampliación de edificio-Planta baja (Figura 3.4):
 - a. Auditorio
 - b. Camerinos
 - c. Bodegas del auditorio
 - d. Oficinas de edición y producción audiovisual
 - e. Baños
 - f. Bodega de archivos
 - g. Ceproem

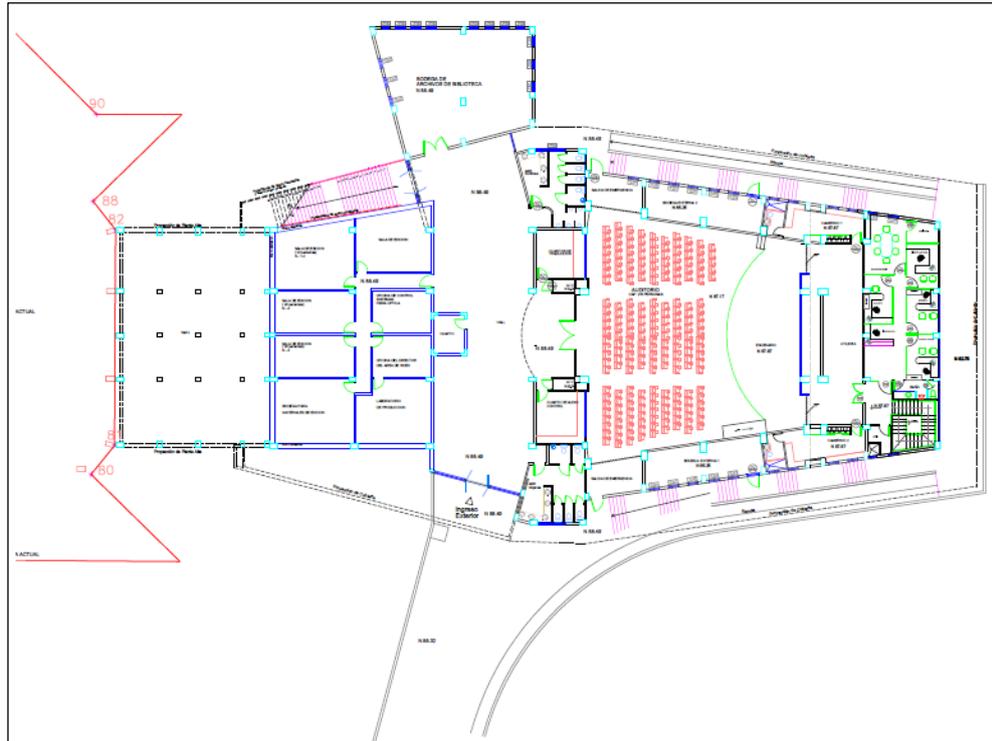


Figura 3.4. Planos, Ampliación de Edificio-Planta Baja, Zona 6

7. Zona 7: Ampliación de edificio-Planta alta (Figura 3.5):

- a. Sala de lectura
- b. Zona de Clubes
- c. Baños

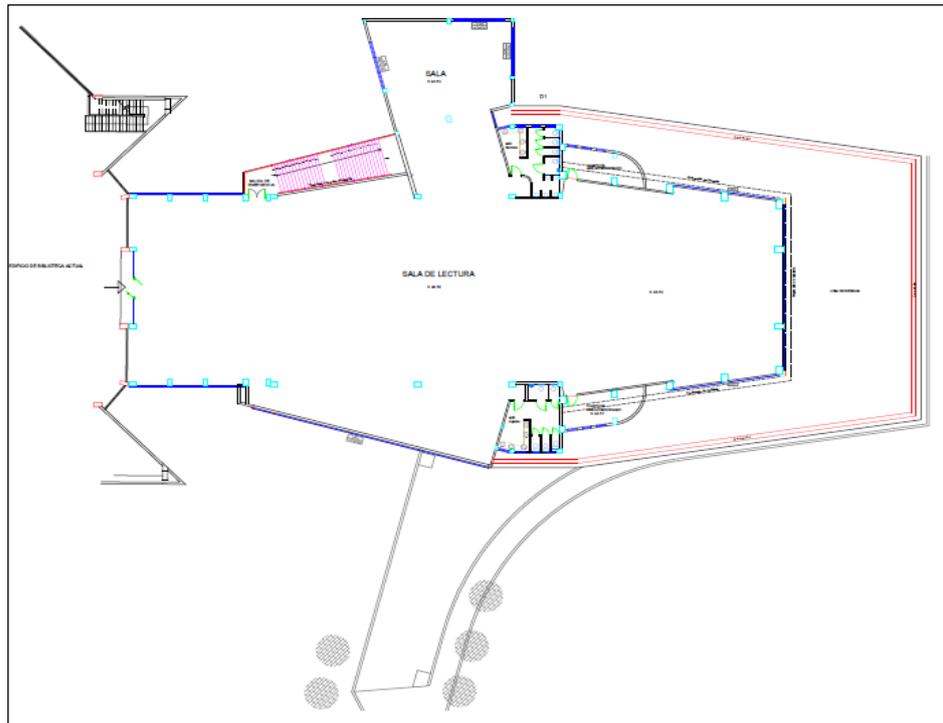


Figura 3.5. Planos, Ampliación de Edificio-Planta Alta, Zona 7

De manera general, el edificio está constituido de hormigón, tanto sus columnas como sus paredes y pisos. Dentro de la edificación constan elementos estructurales recubiertos de materiales combustibles como la madera y almidón:

- Escaleras de las estanterías (zona 2)
- Escaleras de las zonas administrativas (zona 1)
- Recubrimiento del suelo de la planta alta de estanterías (zona 4)
- Recubrimiento de alfombras en el auditorio (zona 6)

Estos detalles en particular pueden definir a las zonas mencionadas como una infraestructura mixta, sin embargo, su proporción en consideración al total de la estructura permite rechazar este supuesto.

3.2. Recursos y Elementos de Prevención para Emergencias

Los recursos para la prevención y control de emergencias son todos aquellos equipos que sirven para prevenir, alertar y controlar un evento peligros.

Equipos de control de incendio

Los recursos para prevenir y/o combatir un incendio dentro de las instalaciones del edificio son los siguientes (Tabla 1):

TABLA 1

RESUMEN DE EXTINTORES Y PUNTOS DE ALARMAS

ZONA	PUNTOS DE EXTINTORES	EXTINTORES DISPONIBLES	PUNTOS DE ALARMAS
Zona 1	8	7	1
Zona 2	8	7	4
Zona 3	10	10	3
Zona 4	8	7	2
Zona 5	-	-	-
Zona 6	7	7	2
Zona 7	9	8	2

En la sección 4.1 se detallan las ubicaciones correspondientes a cada extintor dentro del CIB.

En las instalaciones de la biblioteca se observaron puntos donde no hay ubicados los extintores (Figura 3.6).

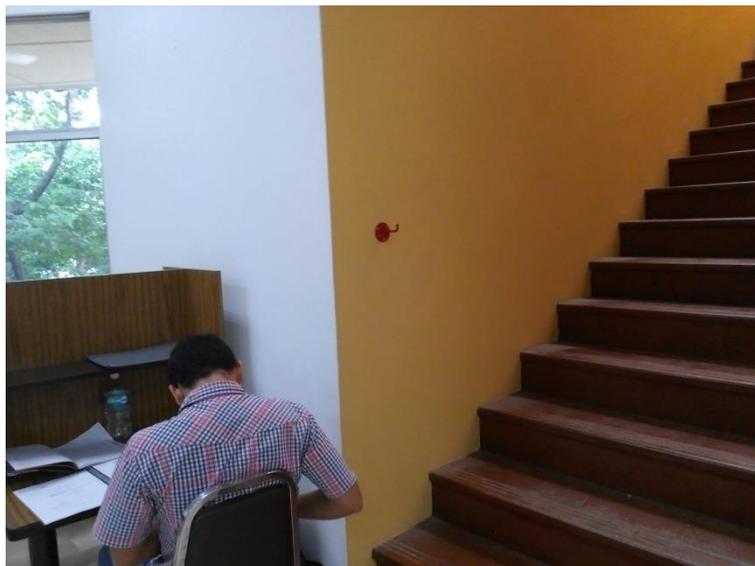


Figura 3.6. Ausencia de Extintor (Escaleras de Acceso al Segundo Piso del Área de Estudios del CIB – Bloque Antiguo)

Señalización

Se observó falta de señalización para equipos extintores, sistema de alarmas, salidas de emergencia (sin señalización y bloqueadas), puntos de encuentro y rutas de evacuación (Figura 3.7, 3.8, 3.9, 3.10, 3.11 y 3.12).



Figura 3.7. Ausencia de Señalética (Área de Estudios Sección Nueva)



Figura 3.8. Ausencia de Señalética (Puerta de Emergencia Bloqueada, Área de Estudios del CIB Segundo Piso – Bloque antiguo)



Figura 3.9. Falta de Señalización (Elevador sin señalización de Utilización en Caso de Emergencia)



Figura 3.10. Instalación Insegura (Área de Estudios del CIB Planta Baja – Bloque Antiguo)



Figura 3.11. Extintor Bloqueado (Área de Estudios del CIB Segundo Piso – Bloque Antiguo)

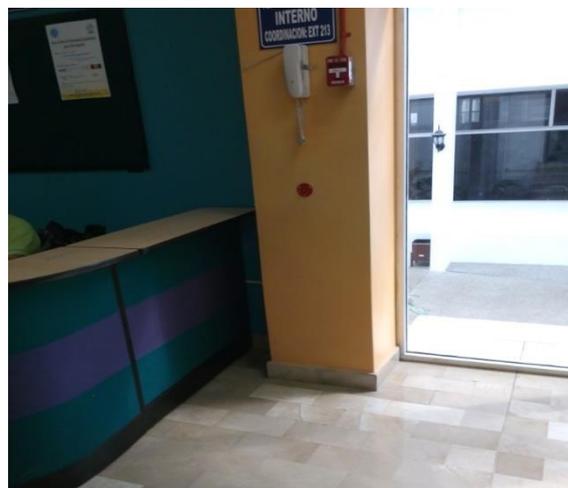


Figura 3.12. Ausencia de Extintor (Laboratorios de Computación del CIB Planta Baja – Bloque Antiguo)

3.2.1. Equipos y materiales utilizados

Dependiendo del área del edificio, varían los equipos y materiales de trabajo para las actividades que se realicen.

Sin embargo, en el edificio en general no se utilizan materiales explosivos, tóxicos o que representen algún tipo de riesgo para la salud de las personas que allí trabajan.

En el edificio se utilizan los siguientes equipos y materiales:

- Equipos eléctricos: computadoras, impresoras, fotocopadoras, aires acondicionados, teléfonos, máquinas dispensadoras, televisores, lámparas.
- Papelería: libros, revistas, hojas de papel.
- Tintas: marcadores, plumas, tintas de impresora.
- Químicos: productos de limpieza.
- Alimentos: snacks y golosinas en general.

3.3. Análisis de riesgos

Utilizando el método MESERI se evalúa el nivel de riesgo de incendio existente en el edificio.

Los criterios de evaluación para cada factor son los siguientes:

- a) N° de pisos (Tabla 2).

TABLA 2
PONDERACIÓN; N° DE PISOS

Nº de pisos	Altura	Coeficiente
1 ó 2	menor de 6 m	3
3, 4 ó 5	entre 6 y 12 m	2
6, 7, 8 ó 9	entre 15 y 20 m	1
10 ó más	más de 30 m	0

b) Superficie mayor del sector de incendios (Tabla 3).

TABLA 3
PONDERACIÓN; SUPERFICIE MAYOR DEL SECTOR DE INCENDIOS

Mayor sector de incendio	Coeficiente
Menor de 500 m ²	5
De 501 a 1.500 m ²	4
De 1.501 a 2.500 m ²	3
De 2.501 a 3.500 m ²	2
De 3.501 a 4.500 m ²	1
Mayor de 4.500 m ²	0

c) Resistencia al fuego (Tabla 4).

TABLA 4
PONDERACIÓN; SUPERFICIE MAYOR DEL SECTOR DE INCENDIOS

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

d) Falsos techos (Tabla 5).

TABLA 5
PONDERACIÓN; FALSOS TECHOS

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

e) Distancia de los bomberos (Tabla 6).

TABLA 6
PONDERACIÓN; DISTANCIA A LOS BOMBEROS

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

f) Accesibilidad edificio (Tabla 7).

TABLA 7
PONDERACIÓN; ACCESIBILIDAD AL EDIFICIO

Ancho vía de acceso	Fachadas accesibles	Distancia entre puertas	Calificación	Coeficiente
Mayor de 4 m.	3	Menor de 25 m	BUENA	5
Entre 4 y 2 m.	2	Menor de 25 m	MEDIA	3
Menor de 2 m.	1	Mayor de 25 m	MALA	1
No existe	0	Mayor de 25 m	MUY MALA	0

g) Peligro de activación (Tabla 8).

TABLA 8

PONDERACIÓN; PELIGRO DE ACTIVACIÓN

Peligro de activación	Coeficiente
Bajo	10
Medio	5
Alto	0

h) Carga térmica (Tabla 9).

TABLA 9

PONDERACIÓN; CARGA TÉRMICA

Carga de fuego	Coeficiente
Baja $Q < 100$	10
Media $100 < Q < 200$	5
Alta $Q > 200$	0

i) Combustibilidad (Tabla 10).

TABLA 10

PONDERACIÓN; COMBUSTIBILIDAD

Combustibilidad	Coeficiente
Bajo	5
Medio	3
Alto	0

j) Orden y limpieza (Tabla 11).

TABLA 11
PONDERACIÓN; ORDEN Y LIMPIEZA

Orden y limpieza	Coeficiente
Bajo	0
Medio	5
Alto	10

k) Almacenamiento en altura (Tabla 12).

TABLA 12
PONDERACIÓN; ALMACENAMIENTO EN ALTURA

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

l) Factor de concentración (Tabla 13).

TABLA 13
PONDERACIÓN; FACTOR DE CONCENTRACIÓN

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

m) Propagabilidad vertical (Tabla 14).

TABLA 14

PONDERACIÓN; PROPAGABILIDAD VERTICAL

Propagación vertical	Coeficiente
Baja	5
Media	3
Alta	0

n) Propagabilidad horizontal (Tabla 15).

TABLA 15

PONDERACIÓN; PROPAGABILIDAD HORIZONTAL

Propagación horizontal	Coeficiente
Baja	5
Media	3
Alta	0

o) Destructibilidad por calor (Tabla 16).

TABLA 16

PONDERACIÓN; DESTRUCTIBILIDAD POR CALOR

Destructibilidad por calor	Coeficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

p) Destructibilidad por humo (Tabla 17).

TABLA 17
PONDERACIÓN; DESTRUCTIBILIDAD POR HUMO

Destructibilidad por humo	Coeficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

q) Destructibilidad por corrosión (Tabla 18).

TABLA 18
PONDERACIÓN; DESTRUCTIBILIDAD POR CORROSIÓN

Destructibilidad por corrosión	Coeficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

r) Destructibilidad por agua (Tabla 19).

TABLA 19
PONDERACIÓN; DESTRUCTIBILIDAD POR AGUA

Destructibilidad por Agua	Coeficiente
Baja	10
Media	5
Alta	0

Con base en los criterios ponderados, se definen las asignaciones correspondientes a cada uno de los factores en función de una

inspección preliminar. A continuación se muestra el resumen de la puntuación asignada al CIB en cuanto a los factores propios de las instalaciones (Tabla 20):

TABLA 20
FACTORES DE LAS INSTALACIONES

FACTORES X	
Nro. de pisos	2
Superficie mayor sector de incendios	3
Resistencia al fuego	10
Falsos techos	3
Distancia de los bomberos	2
Accesibilidad edificio	3
Peligro de activación	5
Carga térmica	5
Combustibilidad	0
Orden y limpieza	0
Almacenamiento en altura	2
Factor de concentración	3
Propagabilidad vertical	3
Propagabilidad horizontal	3
Destrucción por calor	0
Destrucción por humo	5
Destrucción por corrosión	10
Destrucción por agua	0
TOTAL	59

Posteriormente se determinan las puntuaciones para los factores de protección en base los criterios de ponderación mostrados a continuación:

- a) Factores de protección por instalaciones (Tabla 21).

TABLA 21
PONDERACIÓN; FACTORES DE PROTECCIÓN POR INSTALACIONES

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

En función a las ponderaciones determinadas se define la puntuación del CIB en cuanto a los factores de protección por instalaciones a continuación (Tabla 22):

TABLA 22
FACTORES DE PROTECCIÓN

FACTORES Y	
Extintores manuales	1
Bocas de incendio	0
Hidrantes exteriores	0
Detectores de incendio	0
Rociadores automáticos	0
Instalaciones fijas	0
TOTAL	1

El último parámetro a evaluar planteado por el método de análisis, es el referente a las brigadas de emergencia.

La ponderación para este parámetro se define en función de la existencia o ausencia de las brigadas, dándose una puntuación de 1 en caso de que éstas se encuentren conformadas y 0 en el caso contrario.

El CIB no cuenta con brigadas de emergencia conformadas, por lo tanto la puntuación respectiva para el CIB es 0 (Tabla 23).

TABLA 23
FACTOR BRIGADA

COEFICIENTE B	
Brigada interna	0

Aplicando el cálculo correspondiente (ecuación 1) se obtiene el coeficiente de la evaluación:

$$P = \frac{5X}{129} + \frac{5Y}{26} + B; (\text{ecuación 1})$$

$$P = \frac{5(59)}{129} + \frac{5(1)}{26} + 0$$

$$P = 2.48$$

Utilizando la escala de valoración de la evaluación de MESERI (Tabla 24), se define que el riesgo de incendio para el CIB está estimado en un nivel Grave.

TABLA 24
ESCALA DE VALORACIÓN DE MESERI

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

Es en base a este resultado que se definirán las acciones a tomar para conseguir una disminución considerable, lo cual determina el alcance de las propuestas de implementación.

En particular para el CIB se plantearán propuestas que virtualmente disminuyan la valoración del riesgo; logrando la reducción de riesgo de un nivel grave a un nivel leve.

Las medidas necesarias se especifican en la sección 4.2, donde se especifica la forma de lograr la reducción del riesgo mediante el aumento del coeficiente P, de la evaluación.

3.4. Capacitación del Talento Humano.

El capital humano que se forme dentro de la CIB es de vital importancia para el funcionamiento y mantenimiento del Plan de Emergencia y Evacuación.

De acuerdo a lo indicado por (Werther, 6ta Edición) la capacitación del personal auxiliar al personal de una organización a desempeñar su trabajo de forma correcta y consiente; obteniendo beneficios que pueden prolongarse durante toda su vida laboral.

Toda la comunidad que acude al CIB, debe estar informado de la implementación del Plan de Emergencia y Evacuación, de tal forma que mediante charlas informativas e información entregada, se vaya formando una cultura de seguridad.

Actualmente debido a la gran cantidad de información que se puede alcanzar por medio del internet, se puede planificar cursos y charlas interactivas por medio de videos, casos prácticos, etc. Según

(Werther, 6ta Edición) una de las innovaciones en el campo de las capacitaciones y educación en general es la comunidad electrónica y la Internet, obteniendo técnicas mixtas de capacitaciones enfocadas y direccionadas a un propósito fijo.

Es de vital importancia poder llegar a la persona que está siendo capacitada y poder crear en él un propósito de auto superación, haciéndole notar que la información que el reciba no solo le va a ayudar en su vida laboral y su entorno familiar, su hogar.

El programa de capacitación debe brindar todos los beneficios potenciales que están ligados al desenvolvimiento del personal durante una emergencia.

Dentro de las modalidades para la capacitación del personal de brigadas están las siguientes:

Cursos: Evento de Capacitación formal que desarrolla la adquisición de habilidades y actitudes, en la cual se puede combinar la teoría y la práctica.

Taller: Evento de capacitación donde se desarrolla temas vinculados a la práctica.

Conferencias o Charlas: Su finalidad es proporcionar información, datos, temas, etc. Donde el expositor debe ser un experto en el tema que explique e ilustre con ejemplos relacionados.

El plan de capacitación debe estar compuesto por cursos y charlas de forma anual que sean referentes al Plan de Emergencias y Evacuación. Estas capacitaciones deben estar dirigidas a todo el personal administrativo del CIB, estudiantes y visitantes que concurren las instalaciones del CIB, donde deben incluirse temas como:

- Difusión del Plan de Emergencias y Evacuación.
- Conocimientos básicos de incendios
- Manejo de Extintores
- Simulacros, etc.

Las capacitaciones deben ser coordinadas conjuntamente con el departamento de Seguridad y Salud Ocupacional de ESPOL.

La validación de las capacitaciones que reciba el personal que conforma las brigadas debe realizarse mediante un simulacro programado o no programado (medir la capacidad de respuesta); que ayude a determinar las oportunidades de poder mejorar la respuesta ante una emergencia.

El conocimiento adquirido por cada uno de que conforman las brigadas, debe ser evaluado en cuando al conocimiento teórico, partiendo de este conocimiento depende la capacidad y eficacia de respuesta ante una emergencia (Werther, 6ta Edición).

Dentro de la evaluación existen varios métodos, dentro de los cuales se encuentra el más utilizado llamado “Evaluación 360°” (Figura 3.13).

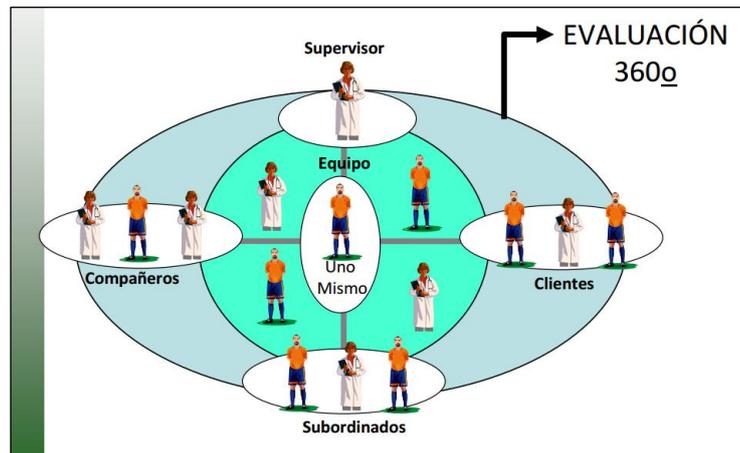


Figura 3.13. Método Evaluación 360°

CAPÍTULO 4

4. ANÁLISIS DE DATOS

4.1. Ubicación Actual de los Extintores por Zonas.

Utilizando la distribución zonal inicial se ubican los extintores tal como se muestra en las figuras 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 y 4.5

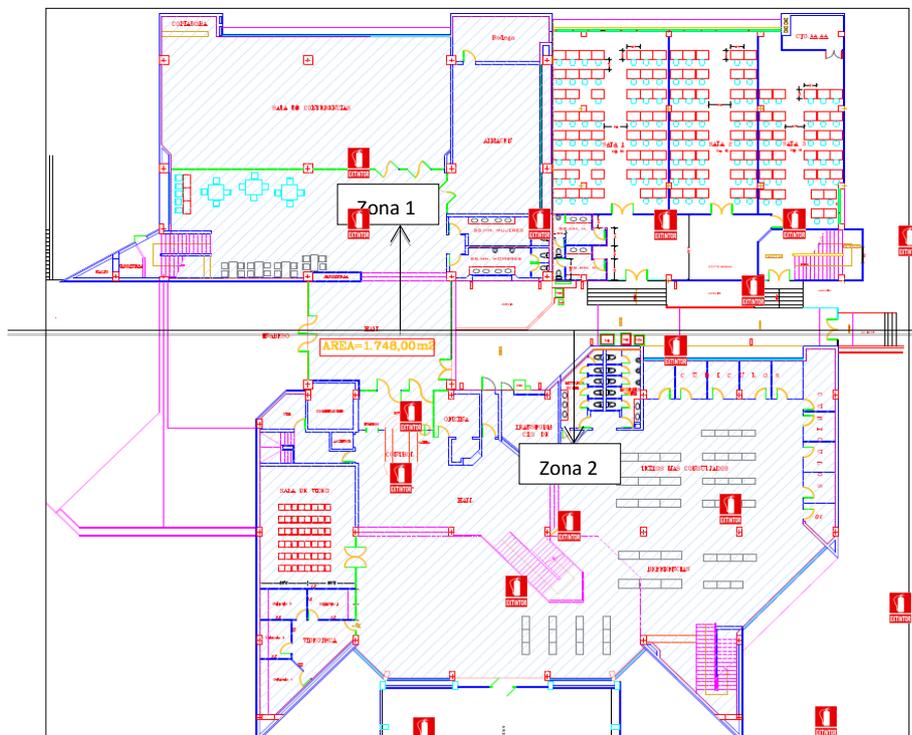


Figura 4.1. Extintores, Planta Baja, Zona 1 y 2

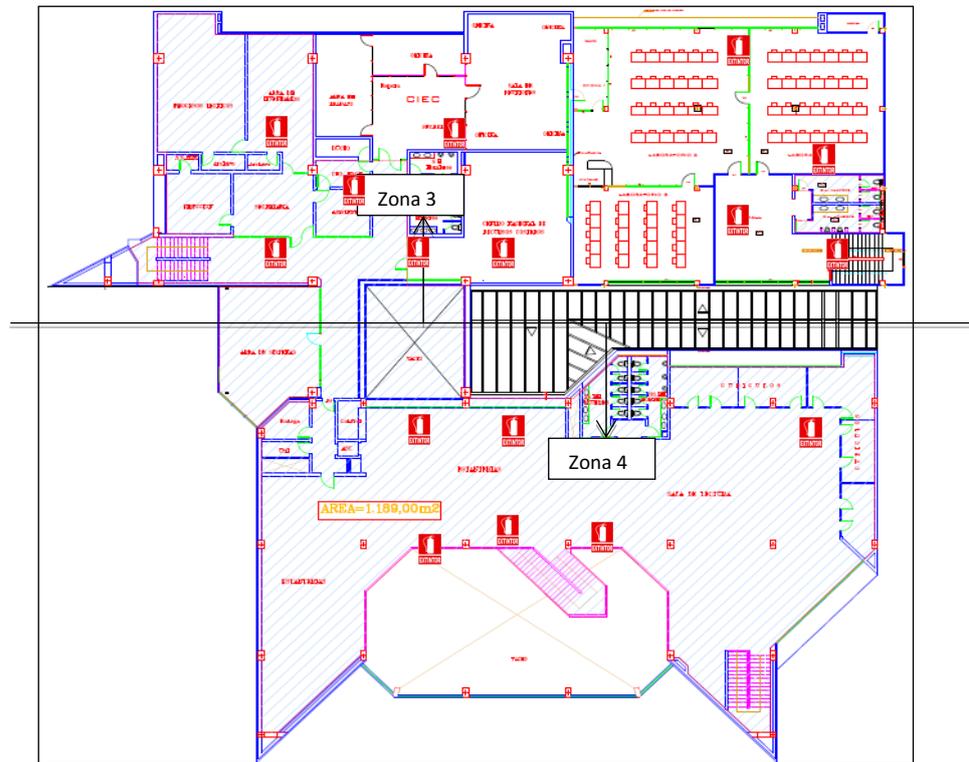


Figura 4.2. Extintores, Planta Alta, Zona 3 y 4

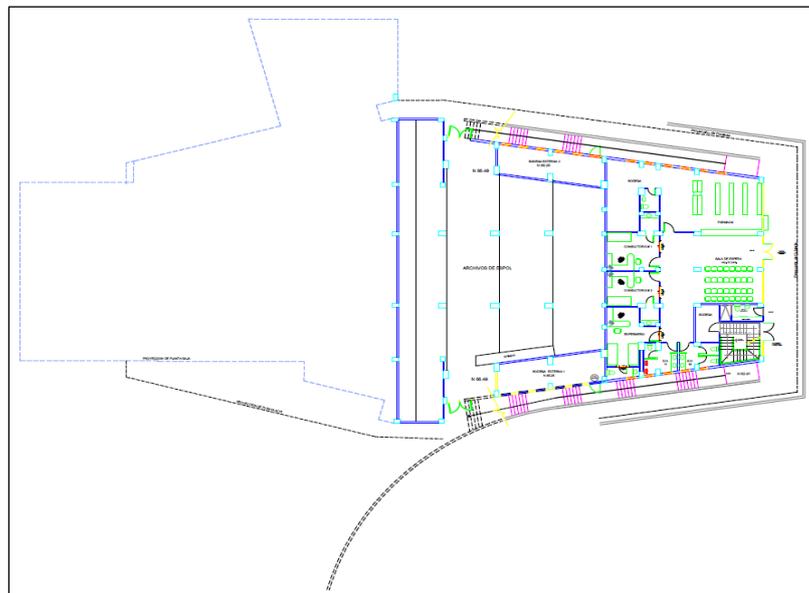


Figura 4.3. Extintores, Ampliación de Edificio-Subsuelo, Zona 5

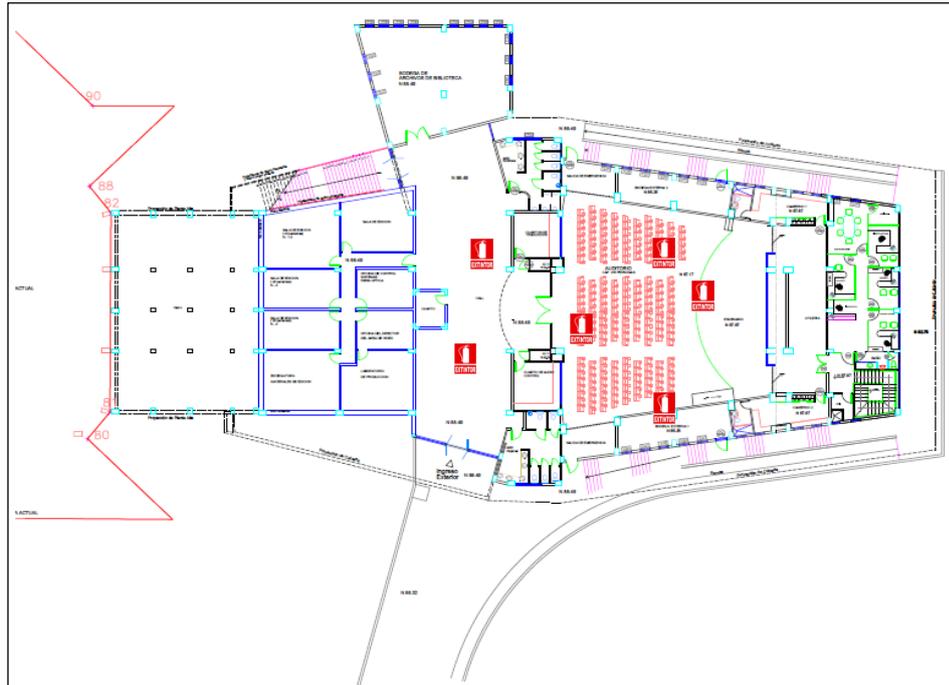


Figura 4.4. Extintores, Ampliación de Edificio-Planta Baja, Zona 6

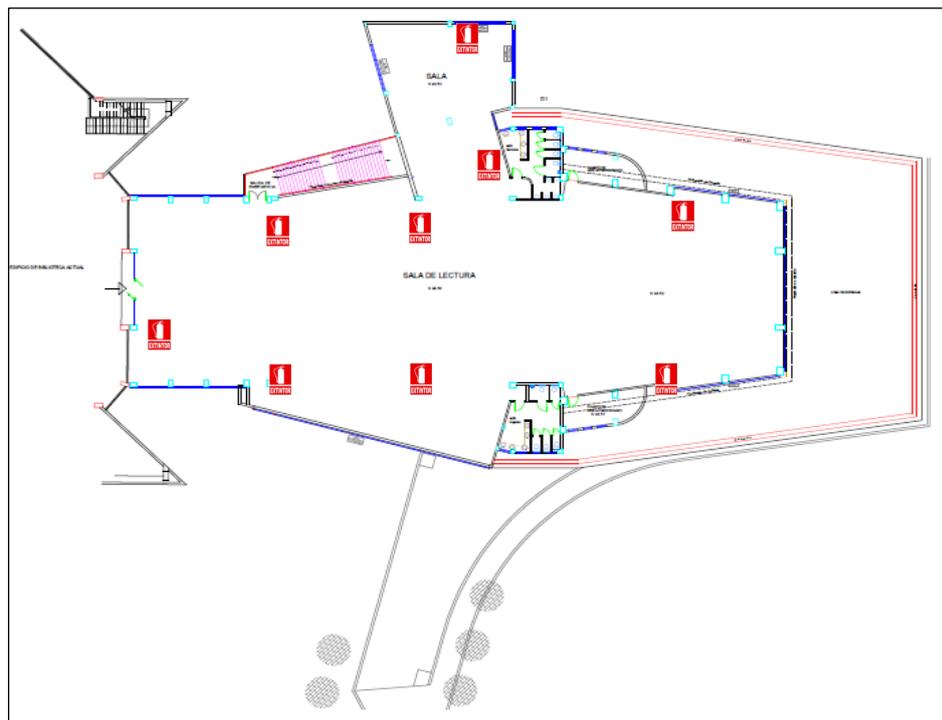


Figura 4.5. Extintores, Ampliación de Edificio-Planta Alta, Zona 7

4.2. Planteamiento de Rutas de Emergencia.

Se determina las rutas de evacuación por de acuerdo a las zonas establecidas y las puertas de emergencias instaladas en el edificio.

Se tiene en cuenta que la poca señalización en el edificio facilitó la determinación y el diseño de las mismas.

A continuación se muestran en detalle las rutas de evacuación (Figura 4.6, 4.7, 4.8, 4.9 y 4.10) para el CIB:

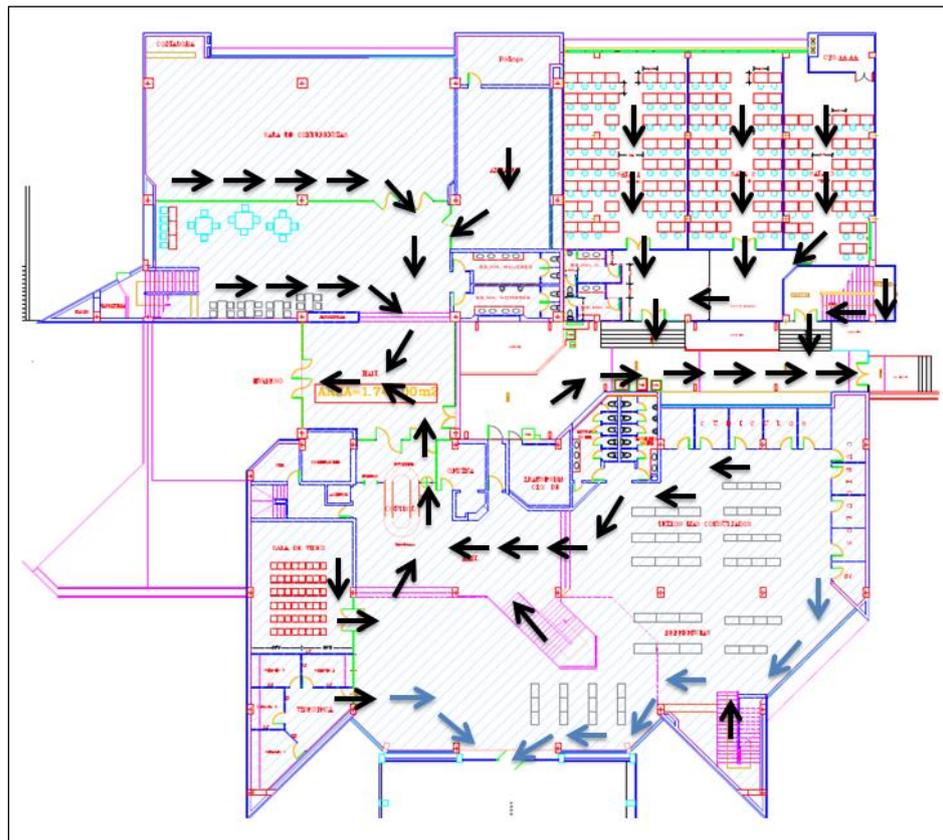


Figura 4.6. Ruta de Evacuación, Planta Baja, Zona 1 y 2

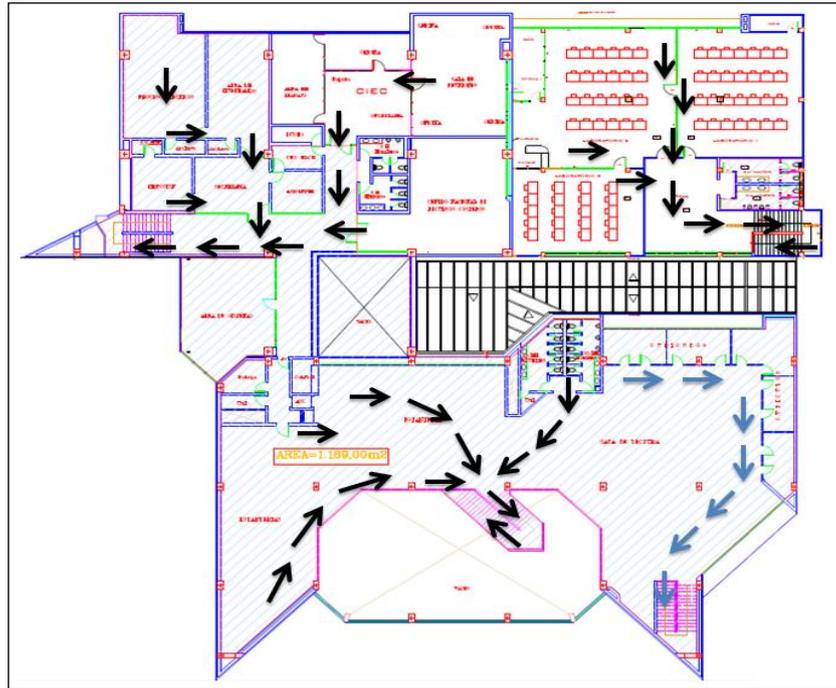


Figura 4.7. Ruta de Evacuación, Planta Alta, Zona 3 y 4

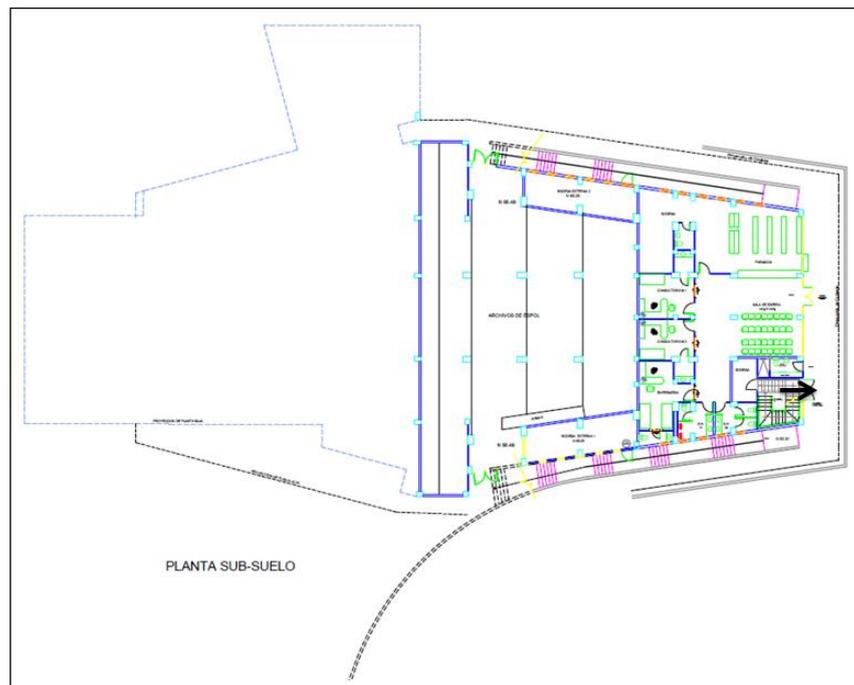


Figura 4.8. Ruta de Evacuación, Ampliación de Edificio-Subsuelo, Zona 5

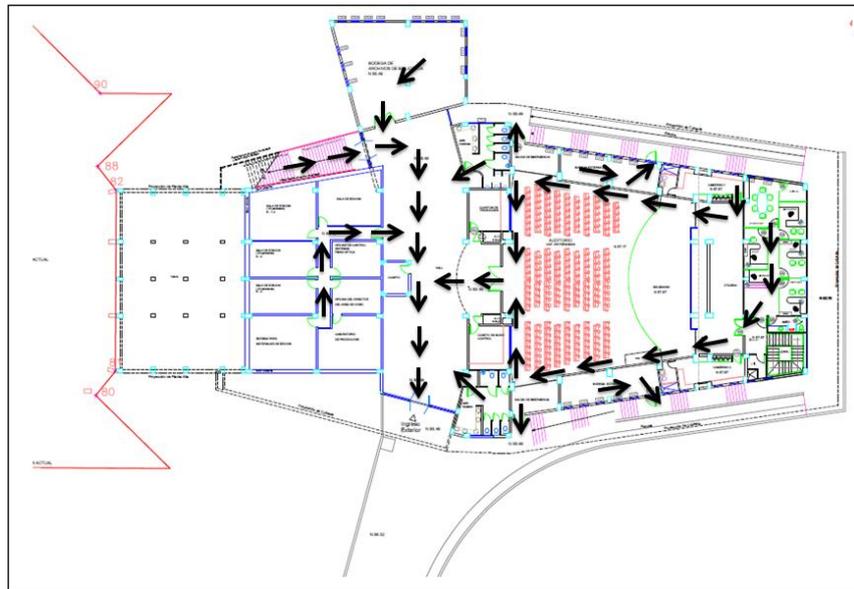


Figura 4.9. Ruta de Evacuación, Ampliación de Edificio-Planta Baja, Zona 6

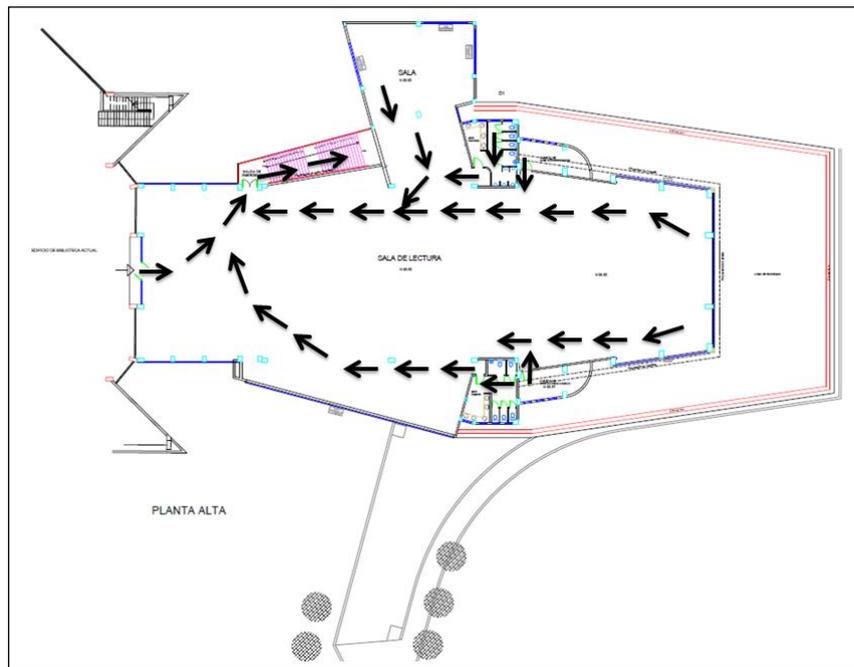


Figura 4.10. Ruta de Evacuación, Ampliación de Edificio-Planta Alta, Zona 7

La determinación de la ruta de evacuación se determina con base a los siguientes criterios:

- Flujo de personas dirigidos hacia una misma dirección
 - Esto permite que la guía sea referenciada por más de una persona
- Convergencia del flujo hacia puntos de salida inmediatos
- Flujo libre, es decir, se evitan los cruces entre rutas
- Cobertura de todas las áreas del edificio

Una vez fuera del edificio se encuentran determinados dos puntos de encuentros, estos corresponden a los estacionamientos de los exteriores del CIB (Figura 4.11).

Los puntos de encuentro determinados cumplen con criterios necesarios para casos de siniestros:

- Zona despejada
- Zona alejada del lugar del siniestro
- Espacio amplio para la conglomeración de multitudes
- Fácil identificación para su ubicación
- Zona con muchos accesos alternativos



Figura 4.11. Puntos de Encuentro, Exterior del CIB

4.2.1. Nueva Ruta de Emergencia.

Se realizó el análisis para determinar la implementación de nuevas puertas de emergencia, que ayuden a disminuir el tiempo de respuesta ante una emergencia.

Se determinó que el área de los laboratorios de la planta superior (Zona 3) puede evacuar en menor tiempo si contaran con una salida de emergencia directa.

Este laboratorio es el de mayor capacidad para atender a estudiantes. Actualmente la ruta de emergencia está diseñada para que el personal que se encuentre evacuando baje las escaleras y salga por la puerta trasera del edificio del CIB; donde se encontraría con todas las personas de los laboratorios de la planta baja (Zona 1) que tienen la misma puerta como ruta de evacuación (Figura 4.12).



Figura 4.12. Salida Posterior del CIB

Aproximadamente el flujo de salida utilizando esta puerta es de 150 personas por minuto; en su máximo funcionamiento se tendría alrededor de 320 personas evacuando por la misma puerta. Con la instalación de la nueva salida de emergencia se reduciría el tiempo de evacuación a la mitad (Figura 4.13 y 4.14).

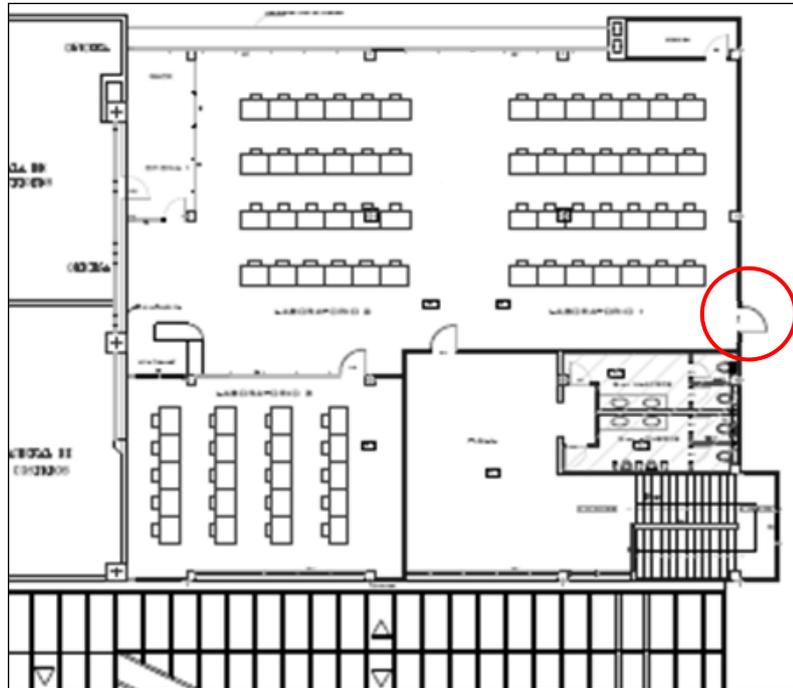


Figura 4.13. Nueva Salida de Emergencia

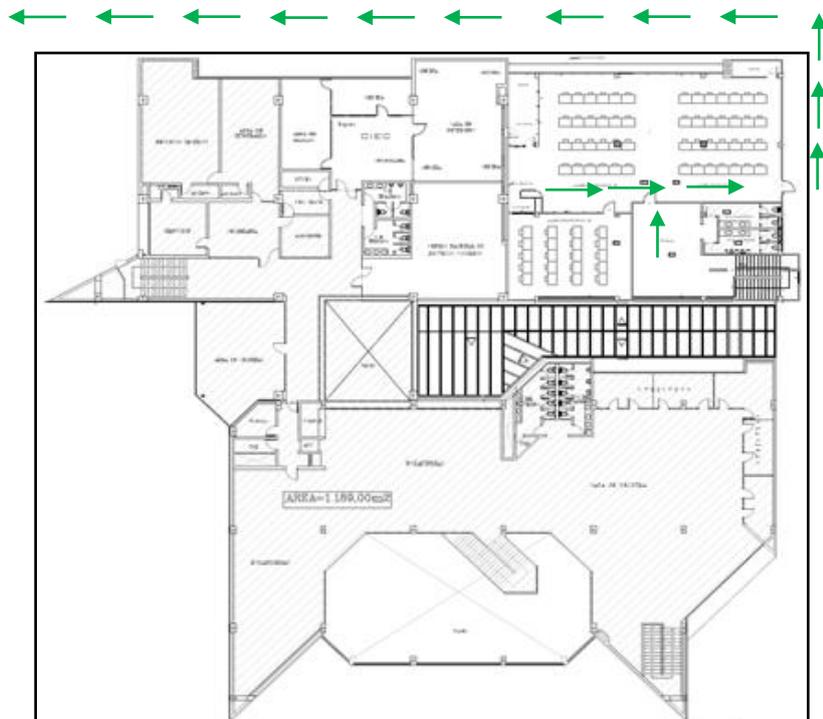


Figura 4.14. Nueva Salida de Emergencia

4.3. Evaluación Propuesta con el Método de Meseri.

Con base en el resultado preliminar del coeficiente de protección (P) de la evaluación de MESERI, 2.48, se plantean las acciones para elevar ese factor hasta un puntaje no menor a 6.1. En consecuencia se toman en cuenta las siguientes consideraciones:

- Mejorar la accesibilidad al edificio.
- Eliminar el riesgo biológico en la bodega general del CIB.
- Instalar bocas de incendio equipadas dentro del edificio del CIB.
- Mejorar el almacenamiento en alturas no mayor a 2 metros.
- Realizar el manejo y vigilancia de los extintores, de forma programada.
- Realizar la instalación de hidrantes cerca del perímetro del edificio del CIB.
- Realizar el manejo y vigilancia del sistema de alarma y detectores de humo.

4.3.1. Análisis de modo y efecto de falla para el proceso a desarrollarse en caso de siniestro.

En esta sección, se ejecuta un análisis enfocado al proceso de actuación en caso la ocurrencia de un siniestro (Figura 4.15).



Figura 4.15. Procedimiento de Emergencia

Para este fin se utiliza un modelo de AMEF para procesos (Tabla 26), el cual permitirá evaluar los puntos frágiles del actual sistema de respuesta.

Las consideraciones realizadas corresponden a un sistema que cumpla con una protección contra siniestros básica pero completa para el CIB.

Los aspectos descritos en el análisis realizado están enfocados en dos aspectos claves descritos a continuación:

a) Capacitación del talento humano

El éxito de una actuación efectiva frente a un siniestro depende del nivel de preparación y entrenamiento que los brigadistas posean al momento de enfrentar una eventualidad. Las capacitaciones propuestas son las siguientes:

- Identificación de riesgos
- Primeros auxilios (NTP 458): Formación básica, Formación complementaria y Formación específica

- Simulacro de evacuación (NTP 361): 1 al año
 - Manejo de extintores
- Formación de brigadas

De acuerdo a la capacidad del personal de administrativo fijo, se designan 13 personas para la conformación de las brigadas. Adicional a ellos se solicita al departamento del CEPROEM que asigne una persona para la conformación de las mismas, tomando en cuenta que este departamento se encuentra dentro de las instalaciones del CIB; agregando este detalle se obtiene un total de 14 personas (Tabla 25).

TABLA 25
DISPOSICIÓN DE BRIGADISTAS

Número	Brigada	Zona	Descripción
1	Evacuación	3	Administrativo
1	Primeros Auxilio	3	Administrativo
1	Incendio	3	Administrativo
1	Evacuación	1,2, 4 y 7	Biblioteca
1	Primeros Auxilio	1,2, 4 y 7	Biblioteca
1	Incendio	1,2, 4 y 7	Biblioteca
1	Evacuación	1	Laboratorio Planta baja
1	Incendio	1	Laboratorio Planta baja
1	Evacuación	3	Laboratorio Planta alta
1	Incendio	3	Laboratorio Planta alta
1	Evacuación	6	Auditorio
1	Primeros Auxilio	6	Auditorio
1	Incendio	6	Auditorio
1	Evacuación	6	CEPROEM

TABLA 26
ANÁLISIS DE MODO Y EFECTO DE FALLA: PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA

Análisis de Modo y Efecto de Falla: Procedimientos de Emergencia							Resultados esperados			
Actividad	Modo potencial de falla	Efecto potencial de falla	Severidad	Causas potenciales/mecanismos de falla	Controles de diseño actuales/Prevención	Controles de diseño actuales/Detección	Detección	RPN	Acciones recomendadas	Resultados esperados
Detectar y comunicar la emergencia	La ocurrencia del evento no es percibida por una autoridad que de ligazón a los procedimientos de emergencia	Propagación de los daños del evento, tanto materiales como humanos	10	No se cuenta con los medios de comunicación adecuados	Comunicar evento a la unidad de S&SO	Ninguno	3	30	Instalar megáfono/parlantes	1 3 15
				No existe un procedimiento para comunicar una emergencia			7	70	Establecer procedimiento de comunicación de emergencia Simulacro y capacitación en procedimientos de emergencia a los brigadistas	5 1 5 25
Identificar el tipo de emergencia	Identificar erróneamente el tipo de emergencia	Pérdida del tiempo de reacción ante la emergencia	9	Falta de entrenamiento	Ninguno	Reconocimiento empírico	8	72	Entrenamiento a los brigadistas para identificar tipos de incendio por el nivel de magnitud	4 1 5 20
				Falta de entrenamiento			8	64	Instalar sistemas de extinción de incendios a base de gases limpios (NFPA, 2001) Instalar bocas de incendio equipadas (NTP 42) Sistemas de control de temperaturas y evacuación de humos de incendio (NTP928) Entrenamiento a los brigadistas en uso adecuado de extintores	5 1 5 25
Controlar/mitigar el evento	No controlar efectivamente la fuente de peligro	Propagación de los daños del evento, tanto materiales como humanos	8	Falta de entrenamiento	Ninguno	Empleo de recursos de control de emergencias (extintores)	8	80	Realizar simulacro de evacuación	1 5 20
				Falta de entrenamiento			10	100	Instalar sistema de alarma integrada con organismos de auxilio inmediato (ECU911) Instalar luces de emergencia Definir ruta de evacuación segura Colocar señalización de ruta de evacuación en el edificio (NTE INEN 439:1984)	4 1 7 28
Evacuar las instalaciones	No evacuar a todas las personas del edificio Utilizar vías erróneas para la evacuación	Pérdidas humanas	10	Magnitud del evento	Ninguno	Ninguno	9	90	Entrenamiento en primeros auxilios (NTP 458) Adecuar botiquín de primeros auxilios (NTP 458)	5 1 5 25
				Desconocimiento de las rutas de evacuación			1	18	Realizar Simulacro de emergencia (NTP 361)	6 1 3 18

b) Implementación de infraestructura contra siniestros.

Elemento importante para combatir un siniestro es contar con los recursos materiales adecuados. A continuación se detallan los elementos mencionados en el análisis:

- Sistema de extinción de incendios en base a gases limpios
Debido al carácter de los bienes que se encuentran en el CIB, como libros, computadoras, monitores, equipos electrónico, etc., un sistema convencional de control de incendio con base en extinción por agua no es el más práctico debido a los daños que éste causa.

La empresa 3M fabrica el 3M Novec 1230 fluid, el cual es uno de los tipos de gases limpios con los que funciona el sistema, el cual presenta las tienen las siguientes ventajas:

- Cumple con la norma NFPA 2001 “Estándar sobre Sistemas de Extinción de Incendios con Agentes Limpios”
- El agente extintor es activo contra el fuego pero inerte frente a las personas
- No deja residuos
- El gas es amigable con el medio ambiente, no daña la capa de ozono y tiene un ciclo de vida de 3 a 5 días

- Bocas de incendio equipadas.

Una correcta instalación y manipulación de las BIE representan fuentes inagotables de lucha contra incendios que son ideales para combatir el fuego en sus fases iniciales.

La Norma Técnica de prevención 42 (NTP 42), brindan condiciones de instalación estandarizadas para las BIE. De manera general, esta norma entrega la siguiente información:

- Criterios generales de instalación y mantenimiento contenidos en la NBE-CPI-82
 - Reflexiones técnicas
 - Señalización
- Sistemas de control de temperaturas y evacuación de humos de incendio.

Este es un sistema pasivo de acción frente a incendio, un sistema de extracción de humos es importante puesto que la evacuación de estos durante un incendio disminuye la temperatura del sector afectado. Según la NTP 928, referente a este sistema de protección. Para el caso especial del CIB, y según el criterio de la norma en mención, el edificio debería estar especialmente protegido (Tabla 27).

TABLA 27
NIVELES DE PROTECCIÓN Y CONTROL DE TEMPERATURAS Y
EVACUACIÓN DE HUMOS DE INCENDIO SEGÚN LA NTP 928

Uso	Altura de evacuación descendente	Nivel de protección
Vivienda Administrativo Docente-	14 - 28 m	Protegida
	> 28 m	Especialmente protegida
Comercial	10 - 20 m	Protegida
	> 20 m	Especialmente protegida
Residencial público	1ª planta - 28 m	Protegida
	> 20 m	Especialmente protegida
Hospitalario. Zonas de hospitalización o tratamiento intensivo	< 14 m	Protegida
	> 14 m	Especialmente protegida
Hospitalario. Otras zonas	10 – 20 m	Protegida
	> 20 m	Especialmente protegida
Aparcamiento	Especialmente protegida, en cualquier caso	
Uso	Altura de evacuación ascendente	Nivel de protección
Aparcamiento	Especialmente protegida, en cualquier caso.	
Otros usos	2,80 – 6,00 m	Protegida si la ocupación es > 100 personas
	> 6,00 m	Protegida

c) Equipo complementarios

- Botiquín de primeros auxilios

Son necesarios para dar una atención rápida y básica a las personas que resulten afectados por los eventos del

siniestro. La NTP 458, referente a primeros auxilios en la empresa, indica los elementos mínimos con los que debe contar un botiquín portátil de primeros auxilios (Tabla 28). Para el CIB se recomiendan tener al menos dos botiquines para su uso en caso de emergencias.

TABLA 28
EQUIPAMIENTO BÁSICO DE UN BOTIQUÍN E PRIMEROS
AUXILIOS SEGÚN LA NTP 458

BOTIQUÍN PORTÁTIL
Desinfectantes y antisépticos
Gases estériles
Algodón hidrófilo
Venda
Esparadrapo
Apósitos adhesivos
Tijeras
Pinzas
Guantes desechables

Considerando la implementación de las medidas propuestas se realiza el diagnóstico del CIB mediante la evaluación de MESERI obteniendo los resultados descritos en las Tablas 29, 30 y 31, bajo el mismo criterio de ponderación de factores utilizado en el Capítulo 3 (3.3 Análisis de riesgos):

TABLA 29
FACTORES DE LAS INSTALACIONES PROPUESTOS

FACTORES X	
Nro. de pisos	2
Superficie mayor sector de incendios	3
Resistencia al fuego	10
Falsos techos	3
Distancia de los bomberos	2
Accesibilidad edificio	5
Peligro de activación	5
Carga térmica	5
Combustibilidad	0
Orden y limpieza	10
Almacenamiento en altura	3
Factor de concentración	3
Propagabilidad vertical	3
Propagabilidad horizontal	3
Destructibilidad por calor	0
Destructibilidad por humo	5
Destructibilidad por corrosión	10
Destructibilidad por agua	0
TOTAL	72

TABLA 30
FACTORES DE PROTECCIÓN PROPUESTOS

FACTORES Y	
Extintores manuales	2
Bocas de incendio	4
Hidrantes exteriores	4
Detectores de incendio	4
Rociadores automáticos	0
Instalaciones fijas	0
TOTAL	14

TABLA 31
FACTOR BRIGADA PROPUESTO

COEFICIENTE B	
Brigada interna	1

Aplicando el cálculo correspondiente (ecuación 2) se obtiene el coeficiente de la evaluación:

$$P = \frac{5X}{129} + \frac{5Y}{26} + B; \text{ (ecuación 2)}$$

$$P = \frac{5(72)}{129} + \frac{5(14)}{26} + 1$$

$$P = 6.48$$

Utilizando la escala de valoración de la evaluación de MESERI, se obtiene una nueva valoración, que colocaría al riesgo de incendio para el CIB en nivel de Riesgo Leve. (Ver Tabla 24).

Tal como se puede observar, con las acciones propuestas se logra reducir el nivel de riesgo (Figura 4.16).

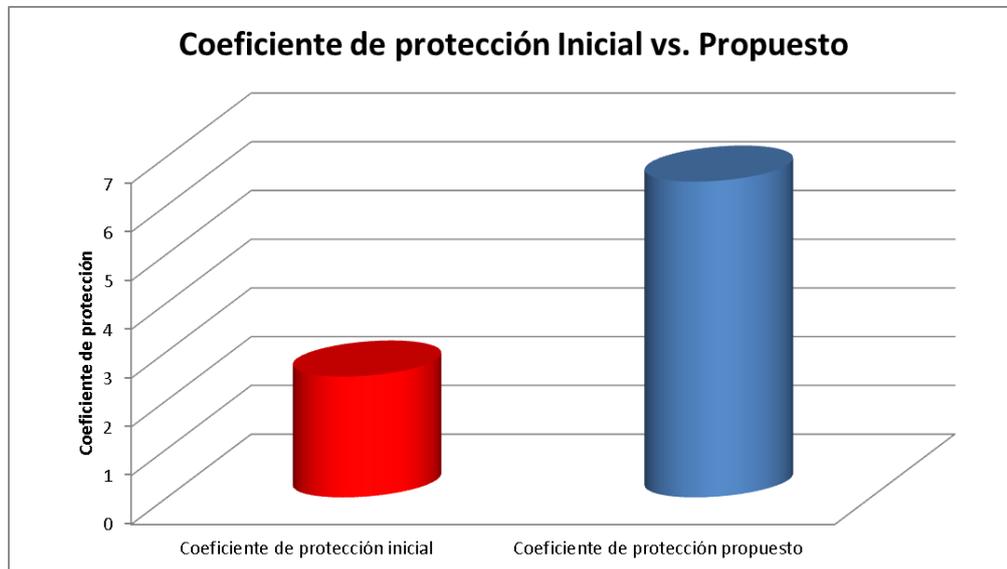


Figura 4.16. Comparación de Coeficientes de Protección

4.4. Análisis Costo-Beneficio.

Generalmente la rentabilidad de un proyecto de inversión la define el retorno sobre la inversión que éste genera, definiendo un porcentaje de interés con el cual se espera obtener beneficios en una proyección a largo plazo.

La implementación de las propuestas sugeridas representan un costo de inversión, sin embargo, establecer el enfoque del beneficio resulta ambiguo puesto que para este proyecto no existe retorno de capital.

En la Tabla 32 se observa el Plan Operativo Anual del CIB para el año 2015, mientras que en la Tabla 33 se presenta el resumen de los costos de implementación para los elementos básicos que requeriría un sistema de protección contra incendios y primeros auxilios.

TABLA 32
PLAN OPERATIVO ANUAL CIB 2015

Plan Operativo Anual CIB 2015	
Se digitalizo y se ingresó a la Biblioteca Virtual al menos un 60% las Tesis y Trabajos de Graduación de Pregrado y Postgrado de la ESPOL de los años 2013, 2014, y 2015.	\$ 10.220,00
Se renovó convenio con SENESCYT para la suscripción a las Bases de Datos de Información especializada para el año 2015.	\$ 250.000,00
Suscripción por lo menos a 3 Bases de Datos de Información especializada, fuera del Convenio de SENESCYT para el año 2015.	\$ 250.000,00
Se renovó 250 sillas de los cinco laboratorios de informática del CIB y 250 sillas para el auditorio y salas multifuncionales del CIB.	\$ 40.000,00
Se actualizo equipos de los laboratorios informáticos ORION y CENTAURO del CIB, y 50 laptops para el servicio de préstamos a estudiantes en el CIB.	\$ 192.000,00
Se equipó auditorio y salas multifuncionales de la nueva extensión del CIB.	\$ 200.000,00
Se renovó muebles de las áreas administrativas y laboratorios del CIB.	\$ 10.000,00
Se adquirió material bibliográfico para cubrir los requerimientos de cada carrera que serán acreditadas en el año 2015.	\$ 1.255.000,00
TOTAL	\$ 2.207.220,00

TABLA 33
RESUMEN DE COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN

Costos de Implementación	
Diseño del sistema contra incendios	\$ 5.000,00
Cajetín (4)	\$ 4.000,00
Gemelas	\$ 6.000,00
Sistema de bombas	\$ 6.000,00
Luces de emergencia (50)	\$ 1.400,00
Salida de emergencia	\$ 1.200,00
Hidrante	\$ 16.000,00
Costo total	\$ 39.600,00

A los costos de implementación se les debe agregar un adicional de \$ 2.000,00 anuales por motivo de mantenimiento.

Proporcionalmente, el costo de la implementación del sistema propuesto representaría el 1.8% del monto total de inversión destinada al CIB en este 2015 (Figura 4.17).

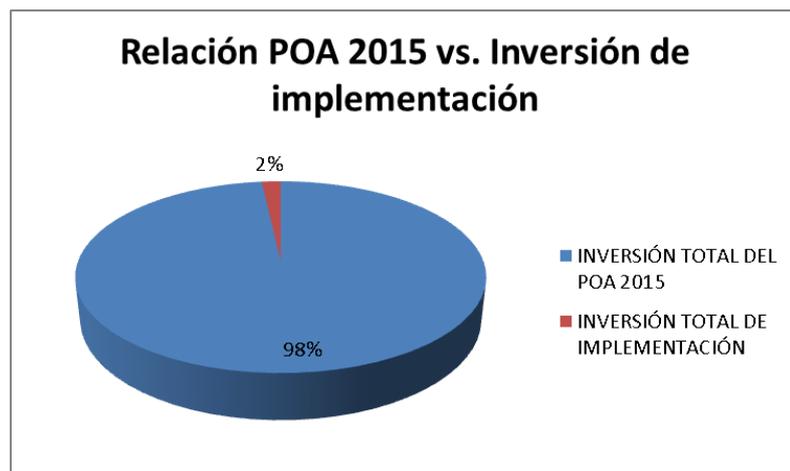


Figura 4.17. Relación POA 2015 Vs. Inversión de Implementación

La ESPOL cuenta con un seguro para protección de sus activos e infraestructura ante un siniestro, el cual está avaluado en \$71'474.703,62 y actualmente se cancela una prima anual de \$2'160.150,17.

Con la disminución del nivel de riesgo propuesta se estima, tomado como referencia valores en el mercado, una reducción del 10% en la prima del seguro para el CIB.

La proporción mínima de la prima asignada para el CIB se estima en función de la proporción de activos fijos de la biblioteca en comparación con los activos fijos totales de la ESPOL, tal como se muestra en la Tabla 34.

TABLA 34

VALORES DE LOS ACTIVOS FIJOS DE LA ESPOL

Valor de los activos fijos totales de la ESPOL	\$ 72.310.002,56
Valor de los activos fijos del CIB	\$ 441.666,18
Relación Activos fijos totales/Activos fijos CIB	0,61%

Tomando el resultado de dicha relación, el valor de la prima asignada al CIB representa al menos el 0.61% de los \$2'160.150,17 anuales, es decir, una cantidad de \$ 12.960,90 anuales, a esto se agrega un factor de aumento tomando en consideración que este el CIB 2015 hizo una inversión equivalente al 3.05% de los activos fijos totales de la ESPOL (POA: \$ 2.207.220,00). Partiendo de este supuesto, la prima

asignada al CIB se la considera como el 3.66% de la prima total, es decir, \$ 79.131,40 anuales.

Con una tasa de inflación anual del 3.07%, en la Tabla 35 se realiza un flujo de efectivo proyectado a 8 años, evaluando en VAN de la inversión y los ahorros correspondientes a la disminución estimada del 10% de la prima del seguro contra riesgos asignada al CIB.

TABLA 35
FLUJO DE EFECTIVO PROYECTADO A 8 AÑOS

Flujo propuesto									
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8
Inversión inicial	\$ (39.600,00)								
Costos de mantenimiento		\$ (2.000,00)	\$ (2.000,00)	\$ (2.000,00)	\$ (2.000,00)	\$ (2.000,00)	\$ (2.000,00)	\$ (2.000,00)	\$ (2.000,00)
Ahorro proyectado		\$ 7.913,14	\$ 7.913,14	\$ 7.913,14	\$ 7.913,14	\$ 7.913,14	\$ 7.913,14	\$ 7.913,14	\$ 7.913,14
Flujo neto proyectado	\$ (39.600,00)	\$ 5.913,14	\$ 5.913,14	\$ 5.913,14	\$ 5.913,14	\$ 5.913,14	\$ 5.913,14	\$ 5.913,14	\$ 5.913,14
VAN	\$ 1.732,93								
PAYBACK	7,61 años								

Se obtiene un VAN de \$ 1.732,93, y un PAYBACK de 7.61 años.

Esto indica que en un periodo de aproximadamente 8 años se recupera la inversión inicial realizada y se obtiene una ganancia, reflejada en ahorro, de \$ 1.732,93 traídos al valor presente.

Con estos indicadores económicos se puede concluir que ejecutar las acciones propuestas resultaría rentable.

CAPÍTULO 5

5. SIMULACRO Y RESULTADOS

Se tomó en consideración las acciones propuestas que generan mayor impacto en la reducción del riesgo asociado del CIB; para lograr reducir la probabilidad de riesgo, de un nivel grave a un nivel leve.

Se plantearon soluciones enfocadas en dos aspectos:

a) Infraestructura contra siniestros

Se definen mediante el AMEF y la evaluación de MESERI las acciones requeridas.

En la figura 5.1 se puede visualizar de manera gráfica la reducción nivel de riesgo con la implementación de las medidas descritas anteriormente.

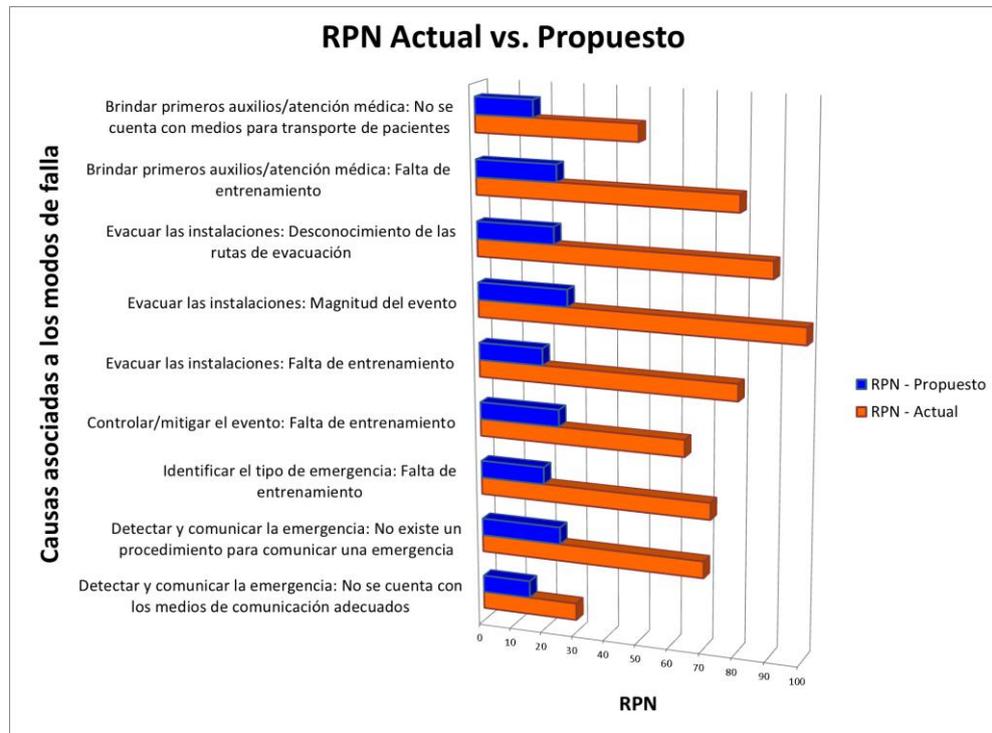


Figura 5.1. RPN Actual vs. RPN Propuesto

b) Talento humano

La formación de brigadas fue la parte central del enfoque de la propuesta planteada debido a que son una parte activa durante un evento de riesgo.

Hay que considerar que durante un siniestro el objetivo primordial será siempre cuidar la vida de las personas y más aún cuando se habla de un sitio de concurrencia masiva como lo es el CIB.

Siendo objetivo principal salvaguardar la vida de las personas; la formación de los brigadistas es la línea de defensa más efectiva durante una emergencia, por ser los encargados de brindar los primeros auxilios a las posibles víctimas de un siniestro y así mantener elevadas sus probabilidades de vida mientras llega la atención médica especializada.

- **Formación de brigadistas:**

Se llevó a cabo la capacitación al personal administrativo en temas relacionados con: primeros auxilios, manejo de extintores e identificación básica de riesgos; a cargo el instructor Ing. Mario Ordeñana C. (Figura 5.2). Se capacitó a un total de 14 personas.



Figura 5.2. Capacitación de Brigadistas

En la Tabla 36 se detallan las personas que actualmente forman parte de la brigada de emergencia del CIB y que son las encargadas de actuar en caso de requerirlo.

Con un total de 14 personas se estima que se podrá asistir a todas las áreas evaluadas, si se presenta una eventualidad.

TABLA 36
BRIGADA DE EMERGENCIA DEL CIB.

Número	Brigada	Zona	Descripción
1	Evacuación	3	Administrativo
1	Primeros Auxilio	3	Administrativo
1	Incendio	3	Administrativo
1	Evacuación	1,2, 4 y 7	Biblioteca
1	Primeros Auxilio	1,2, 4 y 7	Biblioteca
1	Incendio	1,2, 4 y 7	Biblioteca
1	Evacuación	1	Laboratorio Planta baja
1	Incendio	1	Laboratorio Planta baja
1	Evacuación	3	Laboratorio Planta alta
1	Incendio	3	Laboratorio Panta alta
1	Evacuación	6	Auditorio
1	Primeros Auxilio	6	Auditorio
1	Incendio	6	Auditorio
1	Evacuación	6	CEPROEM

- **Simulacro de evacuación**

Para realizar una comprobación de la efectividad en el proceder de los brigadistas, se realizó un simulacro de evacuación generalizado en el CIB (Figura 5.3).



Figura 5.3. Simulacro de Evacuación

Con base en la Guía Panamericana de Simulacros, versión 2000 se comparó el resultado obtenido durante el evento realizado en el CIB, el cual constó de las actividades descritas en la figura 5.4:

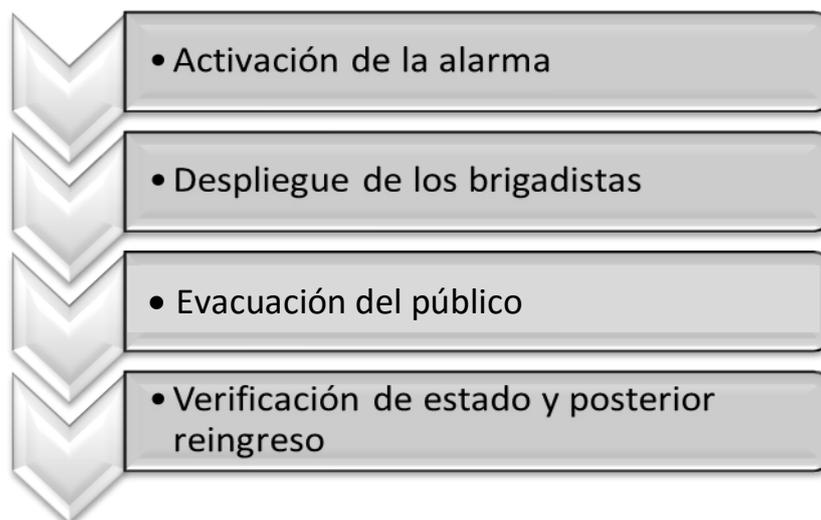


Figura 5.4. Actividades del Simulacro

Los resultados del simulacro fueron los siguientes:

- Hora y fecha del simulacro: 01/09/2015 a las 10:15.
- Tiempo de evacuación: 9 minutos
- Tiempo de Arribo del personal médico 11 minutos
- Sectores implicados en el simulacro: zona 1, zona 2, zona3 y zona 4.
- Total de personas evacuadas: más de 450

Para una afluencia masiva de personas (más de 200 personas de forma simultánea) se define como tiempo estándar de evacuación la cifra de 7 minutos.

Se observaron deficiencias al momento de la ejecución del simulacro, las cuales se detallan a continuación:

- El simulacro realizado excedió el tiempo patrón, con un 29% adicional al tiempo estándar determinado (2 minutos). Se asigna la causa raíz al congestionamiento en el área de control de préstamos de libros, originado por la revisión del estado de los libros en el sistema (Anexo 3).
- Falta de orientación hacia el punto de encuentro (Anexo 3).
- Respuesta tardía por parte de la unidad de S&SO.

CAPÍTULO 6

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

Con base en los criterios analizados se desarrolló el Plan de emergencia y evacuación para el CIB, en el Anexo 5 se muestra el documento mencionado (en formato entregable).

La prevención de riesgos contra siniestros se manejó a través de dos métodos, el primero, el método de MESERI, donde las acciones propuestas se traducen en una reducción del nivel de riesgos a través del aumento del coeficiente de protección (Figura 4.16). El segundo método consistió en la realización de un AMEF, mediante el cual se evaluó el nivel de prioridad de riesgo actual contra un nivel de prioridad de riesgo propuesto (Figura 5.1). El enfoque del AMEF se centró con mayor detalle en los equipos necesarios para un sistema de protección con base en normas técnicas del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Tabla 26).

El personal administrativo del CIB recibió capacitación básica en materia de primeros auxilios, identificación de riesgos y uso de extintores, para ser brigadistas de emergencia. Se inició la formación de los brigadistas con una capacitación de 4 horas, previos al inicio del programa propuesto de capacitaciones para los miembros de brigada mostrado en el Anexo 2, buscando así fomentar además una cultura de prevención. Para los temas de capacitaciones de primeros auxilios se ha tomado como referencia la NTP 458: Primeros auxilios en la empresa: organización.

Se ejecutó un simulacro de evacuación (Capítulo 5), durante este se evidenció la capacidad de respuesta de los brigadistas. El tiempo total de evacuación del edificio fue de 9 minutos, dicho valor excede en un 29% al estándar propuesto por la Guía Panamericana de Simulacros, versión 2000, la cual lo fija en 7 minutos. La brecha existente de 2 minutos es analizada en la sección 6.2.

En trabajo conjunto con estudiantes de la materia de Higiene y Seguridad Industrial (Edwin Aldás, Luis Bazurto, Tatiana Calderón, Karla Aroca, Jhalmar Lombeida) dictada en la FIMCP, se llevó a cabo la ejecución de inspecciones planeadas tomando como referencia la NTC 4114, estableciendo un formato para su realización mostrado en el Anexo 4.

Con un VAN de \$ 1.732,93, y un PAYBACK de 7.61 años, la inversión para la ejecución de las acciones propuestas resultaría rentable bajo los parámetros especificados en la sección 4.4.

6.2. Recomendaciones

La NTP 680, referente a Extinción de incendios: plan de revisión de equipos, da una pauta para ejecutar revisiones. Durante estas revisiones se deberán detectar novedades en cuanto a posibles defectos en los equipos. En el Anexo 1 se muestra un plan de revisión propuesto por la NTP 680.

Con base en los hallazgos descritos en el capítulo 5 referentes a las deficiencias detectadas durante el simulacro de evacuación, se plantean recomendaciones puntuales:

- Mantener abiertas todas las puertas disponibles de salida para mejorar el flujo de personas hacia el exterior.
- Durante una evacuación, se debe evitar la aglomeración de personas en la zona de control de préstamos absteniéndose de verificar el estado de préstamo de cada libro, esto representó alrededor de 2~3 minutos extras para el tiempo total de evacuación (9 min).

- La evacuación está completa solamente si se lleva al público hasta el punto de encuentro, esto depende de los brigadistas y se pulirá con la práctica mediante la ejecución de simulacros posteriores.

En la zona 3 (Figura 3.2), en el área de las oficinas administrativas, la disposición de las perchas y los libros representan un riesgo de obstrucción en caso de caer una de las perchas debido al reducido espacio del sector, para aquello se propone lo siguiente:

- Fijar las perchas al suelo mediante pernos para evitar la caída accidental de las perchas
- Mejorar la disposición del espacio, ubicando a las personas dentro de dicho sector en una sola oficina dejando destinada el área exclusivamente para el almacenamiento de papelería.

Como se mencionó en recurrentes ocasiones, la capacitación a los brigadistas debe ser el eje central para la prevención puesto que serán el ente activo durante la eventual ocurrencia de un siniestro, en el Anexo 2 se propone un cronograma de capacitaciones y adiestramientos para refuerzo de las habilidades de los brigadistas, enfocado en:

- Identificación de riesgos
- Equipo de protección personal
- Simulacro de evacuación
- Primeros auxilios

Como se muestra en la Figura 4.6, el edificio cuenta con dos salidas principales. La Zona 3 representa un sector concurrido del CIB, por lo tanto se requiere de una salida de emergencia para esta zona debido a los puntos descritos en la sección 4.2.1. En la Figura 4.13 se muestra una salida de emergencia propuesta. El objetivo es reducir el flujo de personas que transitan por las salidas principales; con tres vías de evacuación se cuenta con un 50% adicional de capacidad para el fin mencionado.

ANEXOS

Anexo 1: Planificación del mantenimiento de los medios materiales de lucha contra incendios

OPERACIONES A REALIZAR POR EL PERSONAL ESPECIALIZADO DEL FABRICANTE O INSTALADOR DEL EQUIPO O SISTEMA O POR EL PERSONAL DE LA EMPRESA MANTENEDORA AUTORIZADA			
EQUIPO O SISTEMA	CADA AÑO	OBSERVACIONES	CADA CINCO AÑOS
SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN Y ALARMA DE INCENDIOS	Verificación integral de la instalación.	Estos sistemas se ajustarán a las Normas UNE 23007/ Partes 1, 2, 4, 5, 5 ^{1ª} modificación, 6, 7, 8, 9, 10 y 14. El mantenimiento detallado se ajustará a la Norma UNE 23007/14. Los detectores de incendio antes de su fabricación o importación han de ser aprobados de acuerdo al artículo 2º del Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.	A partir de la fecha de timbrado del extintor en su placa de diseño o etiqueta de pruebas de presión (y por tres veces) se retimbrará el extintor de acuerdo con la ITC-MIE AP5 del Reglamento de Aparatos a Presión sobre extintores de incendios (BOE 23.6.1982) y sus modificaciones por Orden 26.10.1983 (BOE 7.11.1983), Orden 31.5.1985 (BOE 20.6.1985), Orden 15.11.1989 (BOE 28.11.1989) y Orden 10.3.1998 (BOE 28.4.1998, rect. 5.6.1998). El
	Limpieza del equipo de centrales y accesorios.		
	Verificación de uniones roscadas o soldadas		
	Limpieza y reglaje de relés.		
	Regulación de tensiones e intensidades.		
	Verificación de los equipos de transmisión de alarma.		
Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.			
SISTEMA MANUAL DE ALARMA DE INCENDIOS	Verificación integral de la instalación.	Estos sistemas constan de: Pulsadores de alarma, central de control con vigilancia permanente y las fuentes de alimentación eléctrica según la Norma UNE-23007/partes 1, 2 y 4. La distancia desde cualquier punto a los pulsadores será como máximo 25 m.	
	Limpieza de sus componentes.		
	Verificación de uniones roscadas o soldadas.		
	Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico		
EXTINTORES DE INCENDIO	Comprobación del peso y presión en su caso.	Los extintores deberán cumplir el Reglamento de Aparatos a Presión y su ITC MIE-AP5.	

	En el caso de extintores de polvo con botellín de gas de impulsión se comprobará el buen estado del agente extintor y el peso y aspecto externo del botellín.	Serán aprobados según el Art. 2º del Reglamento de instalaciones de protección contra incendios a efectos de justificar el cumplimiento de la Norma UNE 23010/1, 2, 3, 4, 5 y 6. Serán fácilmente visibles y accesibles. Estarán próximos a puntos con riesgo de incendios y a las salidas. Su instalación será preferentemente en paramentos verticales, con la parte superior, como máximo a 1,70 m del suelo	detalle de las operaciones está indicado en la Norma UNE 23120 Mantenimiento de extintores portátiles contra incendios.
	Inspección ocular del estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas		
BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS (BIE)	Desmontaje de la manguera y ensayo de ésta en lugar adecuado	Las BIE están constituidas por: Una fuente de abastecimiento de agua, la red de tuberías, y las BIE's necesarias. El centro deberá situarse como máximo a 1,5 m de altura y a ser posible a una distancia máxima de 5 m de las salidas. Separación máxima de 50 m entre dos BIE's, y no exceder 25 m de cualquier punto protegido. Deberán ser aprobadas según lo indicado en el Art. 2º del Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y las Normas UNE-EN 671-1 y UNE-EN 671-2. Podrán ser de dos tamaños: BIE 45 mm y BIE 25 mm	La manguera debe ser sometida a una presión de prueba de 15 kg/cm2.
	Comprobación del correcto funcionamiento de la boquilla en sus distintas posiciones y del sistema de cierre.		
	Comprobación de la estanquidad de los racores y manguera y estado de las juntas.		
	Comprobación de la indicación del manómetro con otro de referencia (patrón) acoplado en el racor de conexión de la manguera.		

		según el nivel de riesgo.	
SISTEMAS FIJOS DE EXTINCIÓN: Rociadores de agua. Agua pulverizada. Polvo. Espuma y anhídrido carbónico.	Comprobación integral, de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador, incluyendo en todo caso:	Los rociadores automáticos de agua seguirán las Normas UNE 23590 y UNE 23595/1, 2 y 3. Los sistemas de extinción de agua pulverizada seguirán las Normas UNE 23501, UNE 23502, UNE 23503, UNE 23504, UNE 23505, UNE 23506 y UNE 23507. Los sistemas de extinción de espuma física de baja expansión se ajustarán a las Normas UNE 23521, UNE 23522, UNE 23523, UNE 23524, UNE 23525 y UNE 23526. Los sistemas de extinción con polvo, deberán ajustarse a las Normas UNE-23541, UNE23542, UNE-23543 y UNE-23544. Los sistemas de extinción con agentes gaseosos serán sólo utilizables cuando quede garantizada previamente la seguridad o la evacuación del personal. El mecanismo de disparo será accionado de forma automática o manual e incluirá un retardo en su acción y un sistema de	
	1. Verificación de los componentes del sistema, especialmente los dispositivos de disparo y alarma.		
	2. Comprobación de la carga de agente extintor y del indicador de la misma (medida alternativa del peso o presión).		
	3. Comprobación del estado del agente extintor.		
3. Prueba de la instalación en las condiciones de su recepción			

		prealarma.	
ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS	Programa de mantenimiento anual de motores y bombas de acuerdo con las instrucciones del fabricante.	El sistema de abastecimiento de agua contra incendios se ajustará a la Norma UNE 23500	
	Limpieza de filtros y elementos de retención de suciedad en la alimentación de agua		
	Prueba del estado de carga de baterías y electrolito de acuerdo con las instrucciones del fabricante		
	Prueba, en las condiciones de su recepción, con realización de curvas del abastecimiento con cada fuente de agua y de energía		

Anexo 2: Cronograma de Capacitaciones y Adiestramientos

Capacitaciones y adiestramientos Propuesta				
Curso requerido	Dirigido a	Fecha	Duración propuesta	Responsable
Identificación de riesgos internos y externos	Todo el personal	A definir por Unidad de S&SO	4 horas	Unidad de S&SO
Primeros auxilios, capacitación complementaria	Todo el personal	A definir por Unidad de S&SO	4 horas	Unidad de S&SO
Equipos de protección personal	Todo el personal	A definir por Unidad de S&SO	2 horas	Unidad de S&SO
Riesgos físicos y químicos	Todo el personal	A definir por Unidad de S&SO	4 horas	Unidad de S&SO
Incendios y terremotos	Todo el personal	A definir por Unidad de S&SO	4 horas	Unidad de S&SO
Primeros auxilios, capacitación complementaria	Todo el personal	A definir por Unidad de S&SO	4 horas	Unidad de S&SO
Simulacro de evacuación	-	A definir por Unidad de S&SO	-	Unidad de S&SO

Anexo 3: Deficiencias Durante el Simulacro

Obstrucción de la salida para verificar el estado de préstamo de los libros. Esta actividad de rutina en el CIB agregó entre 2 a 3 minutos al tiempo total de evacuación, que fue de 9 minutos.



El público no se dirigió hasta el punto de encuentro junto al parqueadero. Los brigadistas deberán pulir este detalle con la práctica recurrente de este tipo de actividades.



Anexo 4: Lista de Chequeo para las Inspecciones Planeadas

		ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y CIENCIAS DE LA PRODUCCION LISTA DE CHEQUEO PARA INSPECCIONES PLANEADAS				
LUGAR	CENTRO DE INFORMACIÓN BIBLIOTECARIO					
ÁREA	ÁREA 1 Planta alta exterior ala izquierda	FECHA	16/06/2015			
RESPONSABLE(S)	EDWIN ALDÁS					
No.	ESTÁNDAR	ASPECTOS A EVALUAR	CUMPLE			OBSERVACIONES
			SI	NO	NA	
SEÑALIZACIÓN, SALIDAS DE EMERGENCIA Y EXTINTORES						
1		Existen señales de seguridad		X		
2		Las señales de seguridad se emplean en forma tal que el tipo de riesgo es fácilmente advertido e identificado.		X		
3		Las salidas de emergencia y vías de escape se encuentran señalizadas		X		
4		Las salidas de emergencia y vías de escape se encuentran libres de obstáculos		X		
5		Los extintores se encuentran visibles, con facilidad de acceso y altura adecuada	X			
6		Los extintores se encuentran correctamente distribuidos	X			
7		Los extintores se encuentran en correcto estado de limpieza y mantenimiento	X			
EDIFICIO E ILUMINACIÓN						
8		Los suelos se encuentran en buen estado		X		
9		Los techos y tumbados se encuentran en buen estado		X		
10		Las paredes de las oficinas y pasillos se encuentran en buen estado		X		
11		Existen lámparas de emergencia en las escaleras y pasillos		X		
12		Las lámparas de emergencia se encuentran en buen estado de mantenimiento y limpieza		X		
13		Las lámparas de emergencia se encuentran bien distribuidas		X		
14		Los sistemas de iluminación de las oficinas y pasillos están limpios y en constante mantenimiento		X		
ORDEN Y ASEO						
15		Las escaleras se encuentran libres de obstáculos	X			
16		Las puertas se encuentran libres de obstáculos		X		
17		Las áreas de circulación en general se encuentran libres de obstáculos		X		
18		Los materiales se encuentran almacenados en forma adecuada sin interferir pasillos, tránsito y acceso a equipos contra incendios.		X		
19		Las oficinas y pasillos se encuentran limpias	X			
20		Las escaleras se encuentran limpias	X			
21		Las ventanas de las oficinas y pasillos están limpias y no impiden el paso de la luz		X		
22		Las paredes son lisas, protegidas y pintadas en tonos claros	X			
23		Los lavabos se encuentran abastecidos con jabón o soluciones jabonosas		X		
24		Los excusados están provistos de papel higiénico y de recipientes para desechos		X		
25		Las áreas del baño en general cumplen con las adecuadas condiciones de limpieza		X		
26		Las áreas de los baños no tienen funciones distintas para las que son destinadas		X		
27		El personal usa equipos de protección personal para las tareas de limpieza	X			

Anexo 5: Entregable; Plan de Emergencia y Evacuación del Centro de Información Bibliotecario de la Escuela Superior Politécnica del Litoral.

Contenido

Objetivo	81
Alcance	81
1. Descripción del Centro de Información Bibliotecario	81
1.1. Descripción del Centro de Información Bibliotecario	81
1.2. Ubicación.....	81
1.3. Talento Humano	83
1.4. Actividades	83
1.5. Capacidad	84
1.6. Reconocimiento de las instalaciones	85
2. Elementos de prevención y control	89
3. Esquemas organizativos	89
3.1. Organigrama	89
3.2. Conformación de brigadas.....	90
4. Pautas de prevención y acción	91
4.1. Prevención y control de emergencias	91
4.2. Comunicación e identificación de la emergencia	91
4.3. Procedimientos en caso de emergencia	92
4.4. Responsabilidades de las brigadas de emergencia	93
5. Rutas de evacuación Y Punto de encuentro	94
6. Ubicación de extintores.....	98
7. Directorio de emergencias	101

Objetivo

Coordinar de una manera segura las acciones a seguir en caso de presentarse una emergencia dentro o cerca de las instalaciones del CIB buscando mantener la integridad del público asistente en las mismas.

Alcance

El presente Plan de emergencia y evacuación abarca las acciones de prevención y acción antes y después de ocurrir algún tipo de emergencia en el CIB.

1. Descripción del Centro de Información Bibliotecario

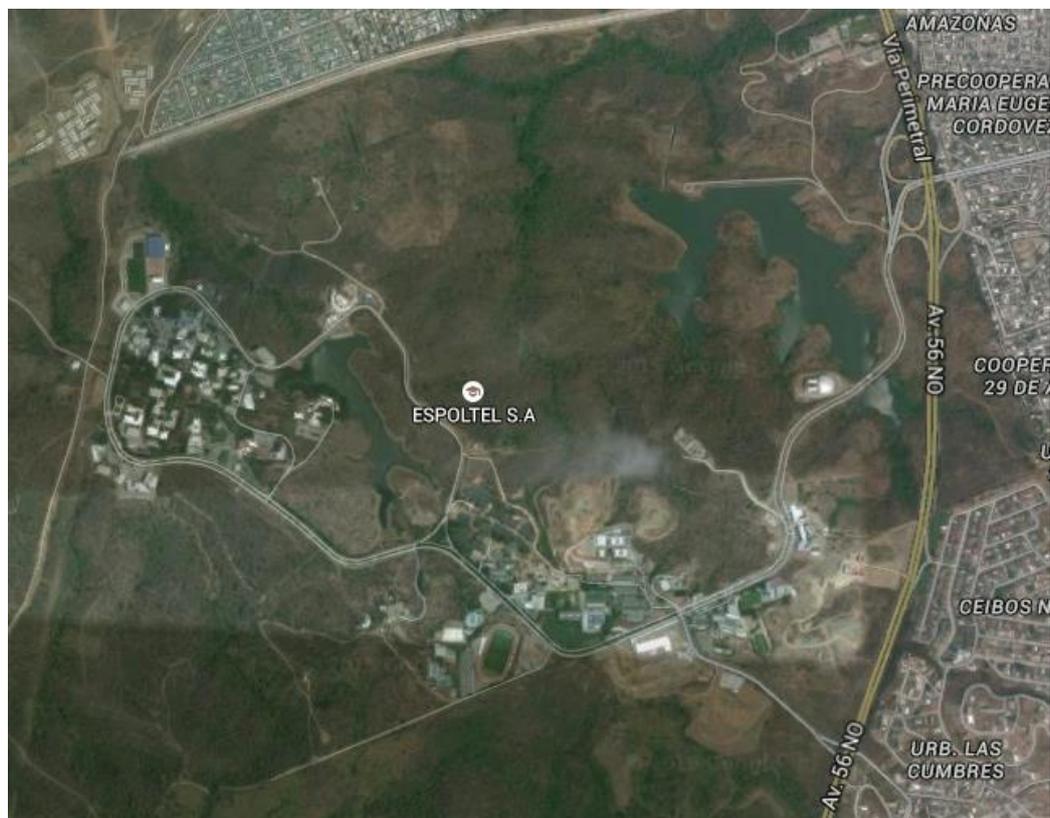
1.1. Descripción del Centro de Información Bibliotecario

El Centro de Información Bibliotecario (CIB) de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) es una unidad de información de estudios e investigaciones al servicio de la comunidad politécnica y del país. (<http://www.cib.espol.edu.ec/cib/organizacion.aspx>)

El CIB es la unidad responsable de administrar y coordinar los recursos bibliotecarios de la ESPOL y los servicios de acceso relacionados para utilizar dichos recursos. (<http://www.cib.espol.edu.ec/cib/organizacion.aspx>)

1.2. Ubicación

Campus Gustavo Galindo Velasco Km. 30,5 Vía Perimetral Apartado: 09-01-5863 (<http://www.cib.espol.edu.ec/pages/contactenos.aspx>)





1.3. Talento Humano

CARGO	NOMBRES Y APELLIDOS
RECTOR	SERGIO FLORES MACIAS
VICE-RECTORA	CECILIA PAREDES VERDUGA
DIRECTORA	JANETH CHILÁN QUIMÍS
CIB – CIRCULACIÓN Y PRÉSTAMOS	MARIA EUGENIA BUENAVENTURA C. ALEXANDRA JIMENEZ SANCHEZ
BIBLIOTECARIA	JOSEFA MANRIQUE C.
ASISTENTE ACTIVO FIJO	MARIA JOSE NIETO MORAN
ANALISTA DE SISTEMA BIBLIOTECARIO	WENDY MATEO C.
AYUDANTE DE SERVICIOS ADMINISTRATIVO	ROSA LUCAS JIMENEZ
ASISTENTE EJECUTIVA	KARINA VILLALTA DELGADO
TECNICO BIBLIOTECARIO (VIDEOTECA)	JACKELINE LOOR PEREA
BIBLIOTECARIA FICT Y FCSH	CARLOS MONTOYA C.
BIBLIOTECARIA FIMCM	ANGELA SELLAN LITARDO
BIBLIOTECARIA FIMCP	LUZ MARÍA CALDERON FRANCO
BIBLIOTECARIA FIEC	ROSALVA BUENO RUIZ
BIBLIOTECARIA EDCOM	ALEXANDER CHANG HERRERA
BIBLIOTECARIA ESPAE	ALEXANDRA LÓPEZ GARCÍA
BIBLIOTECARIA CENAIM	CECILIA CAMPOVERDE R.
BIBLIOTECARIA FIMCBOR	CARMEN MOSQUERA GUTIÉRREZ
COORDINADORA DE RECURSOS INFORMATICOS Y CALIDAD	VICTORIA PLAZA ROSADO
ANALISTA DE SOPORTE TECNICO (SERVICIO PRESTADOS)	VANESSA LLONGO GUAMAN
ANALISTA PROGRAMADOR (SERVICIOS PRESTADOS)	HECTOR LOZANO P.
AUXILIARES DE SERVICIOS	EDISON TAPE BARRENO
AUXILIARES DE SERVICIOS	MOISES AYALA CHIRIBOGA
AUXILIARES DE SERVICIOS	LUBER AGUILAR MACAY
AUXILIARES DE SERVICIOS	MIGUEL LIBERIO SALVATIERRA
GUARDIA DE SEGURIDAD	DANIEL CUEVA AGUIRRE

1.4. Actividades

El CIB consta de tres grandes áreas de funcionamiento: Recursos bibliográficos, recursos tecnológicos-informáticos y área de servicios (<http://www.cib.espol.edu.ec/cib/organizacion.aspx>)

Actividades del área de recursos bibliográficos:

- Control de adquisiciones y devoluciones de recursos bibliográficos
- Adquisición de inventario de material bibliográfico

- Reservación de auditorio para conferencias, seminarios y talleres y demás actividades que realizan las diferentes facultades de la ESPOL
- Promocionar los servicios del CIB
- Promover actividades culturales dentro del CIB

Actividades del área de recursos tecnológicos e informáticos:

- Coordinación de disponibilidad de redes de comunicación, redes locales de equipos de computación.
- Administración del acceso a las fuentes de información especializada.
- Elaboración y control de la ejecución del plan de mantenimiento preventivo de los equipos tecnológicos del CIB.
- Coordinar y planificar los préstamos de los laboratorios de computación del CIB, para los cursos, talleres y demás actividades que realizan las diferentes facultades de la ESPOL.
- Coordinar y controlar los préstamos de equipos informáticos para la comunidad de la ESPOL. (Laptops y Computadores Personales en el Laboratorio Orión).

Actividades del área de servicios

- Manejo de procedimientos de circulación, préstamos y devoluciones
- Conservación y mantenimiento del patrimonio documental.
- Coordinación de la disponibilidad de salas de consulta, cubículos de trabajo y salas libres de estudio
- Reservaciones de auditorio, salas multifuncionales, cubículos de estudios y laboratorios de informática para cursos y/o talleres
- Suministro de servicios complementarios al usuario como fotocopiado, acceso a redes internacionales de consulta como Internet y uso local de recursos de computación, multimedia y audiovisuales

1.5. Capacidad

La infraestructura del CIB, considerando Las dos plantas del edificio principal, y las tres plantas de las zonas de ampliación, cuenta con la capacidad de albergar aproximadamente a 500 personas de forma simultánea.

La mayor concentración de personas se encuentra ubicada en el sector de las Estanterías, en la planta baja del edificio del CIB y a su vez en la planta alta.

La zona de los laboratorios de computación ubicados tanto en la planta baja como en la planta alta del CIB representa un afluente importante de personas

pero en una proporción disminuida en comparación a la de las estanterías y de igual manera sucede en la zona de ampliación.

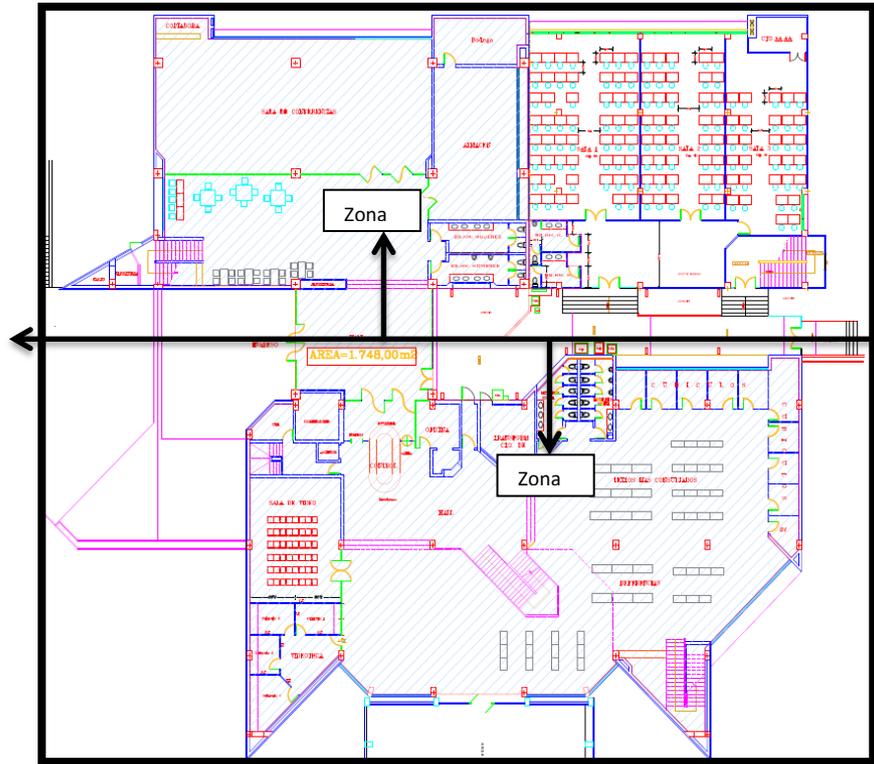
1.6. Reconocimiento de las instalaciones

El edificio consta de varias zonas, a continuación se define a cada una de ellas:

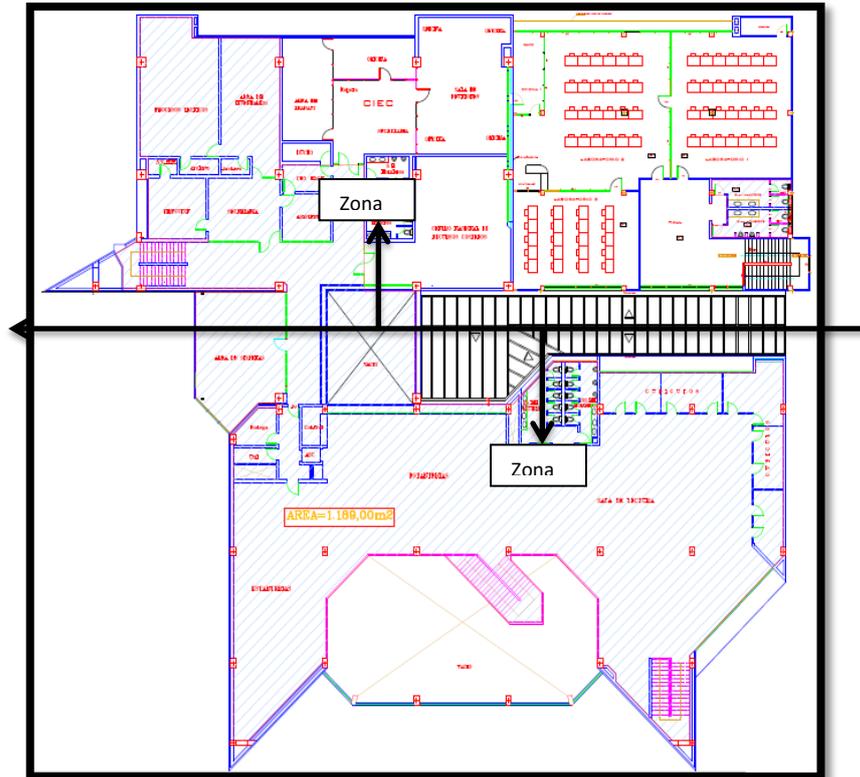
1. Zona 1: Planta baja, sector oeste:
 - a. Sala de conferencias
 - b. Almacén/bazar
 - c. Bodega
 - d. Cubículos
 - e. Laboratorios de computación: sala 1, sala 2, sala 3
 - f. Baños
2. Zona 2: Planta baja, sector este:
 - a. Zona de control de visitantes
 - b. Baños
 - c. Cubículos
 - d. Estanterías
 - e. Sala de video
 - f. Videoteca
3. Zona 3: Planta alta, sector oeste:
 - a. Oficinas administrativas del CIB: Dirección, Secretaria, Área de inventarios, Baños
 - b. Sala de reuniones
 - c. Laboratorios de Computación: laboratorio 1, laboratorio 2, laboratorio 3
 - d. Baños: administrativos, laboratorios
4. Zona 4: Planta alta, sector este:
 - a. Estanterías
 - b. Bodega
 - c. Cubículos
 - d. Baños
5. Zona 5: Ampliación de edificio-Subsuelo:
 - a. Bodegas
 - b. Baños
6. Zona 6: Ampliación de edificio-Planta baja:
 - a. Auditorio
 - b. Camerinos
 - c. Bodegas del auditorio
 - d. Oficinas de edición y producción audiovisual
 - e. Baños
 - f. Bodega de archivos
 - g. Ceproem

7. Zona 7: Ampliación de edificio-Planta alta:

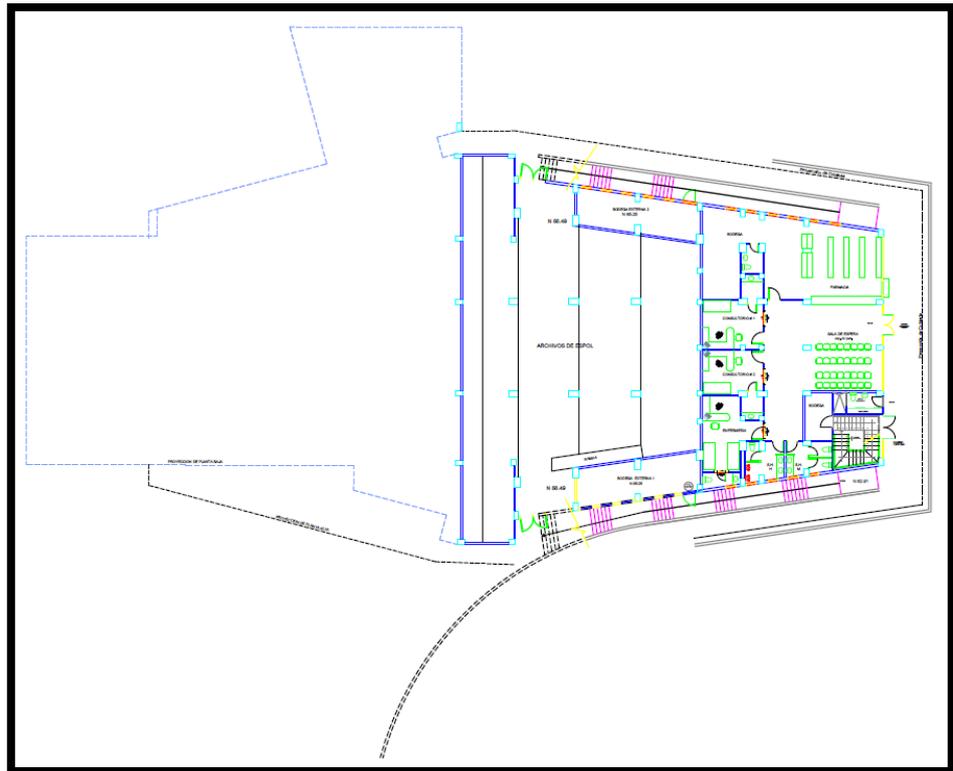
- a. Sala de lectura
- b. Zona de Clubes
- c. Baños



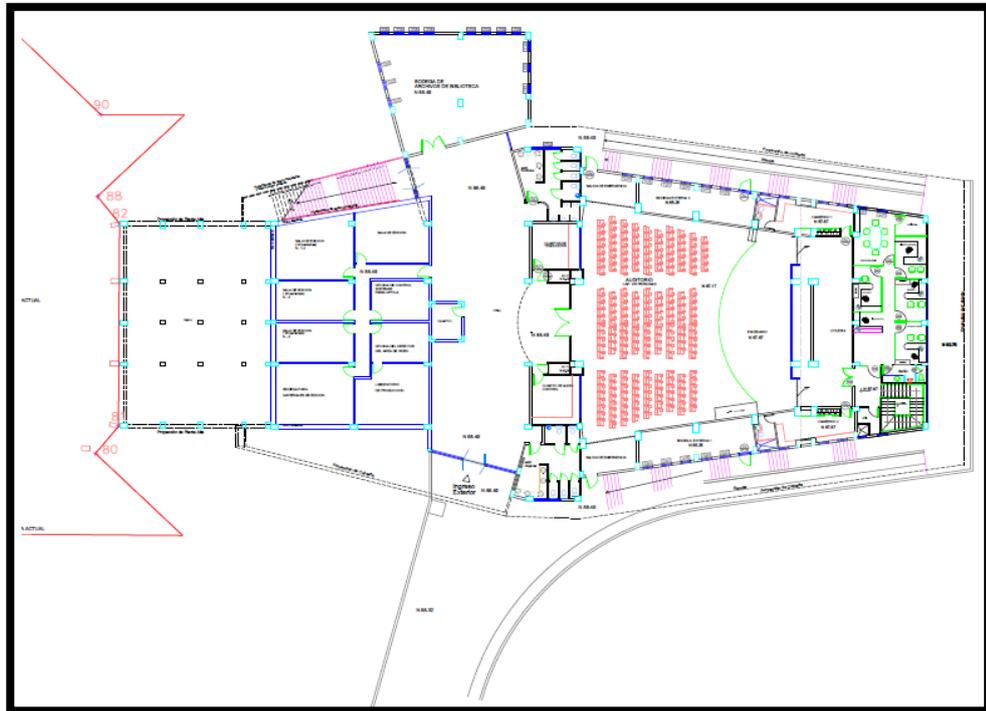
Planos, Planta baja, Zona 1 y 2



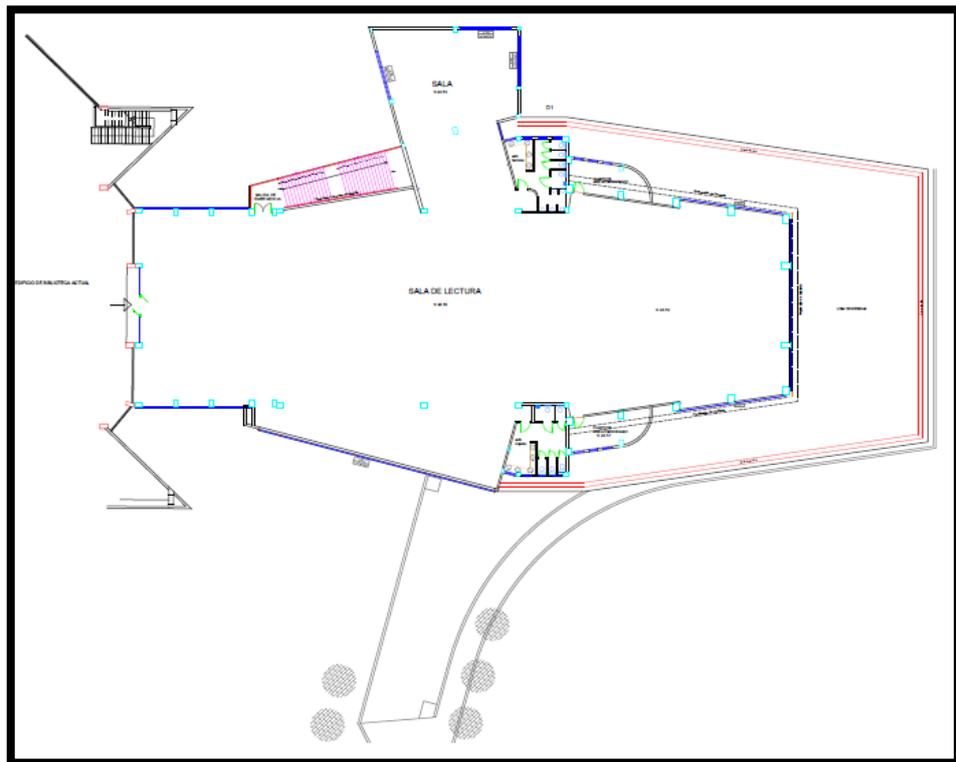
Planos, Planta Alta, Zona 3 y 4



Planos, Ampliación de edificio-Subsuelo, Zona 5



Planos, Ampliación de edificio-Planta baja, Zona 6



Planos, Ampliación de edificio-Planta alta, Zona 7

2. Elementos de prevención y control

Los elementos de prevención y control son aquellos que permitirán mitigar determinadas situaciones de emergencia ya sea de manera parcial o de manera definitiva.

El CIB cuenta con los siguientes elementos de prevención y control:

ZONA	PUNTOS DE EXTINTORES	EXTINTORES DISPONIBLES	PUNTOS DE ALARMAS
Zona 1	8	7	1
Zona 2	8	7	4
Zona 3	10	10	3
Zona 4	8	7	2
Zona 5	-	-	-
Zona 6	7	7	2
Zona 7	9	8	2

3. Esquemas organizativos

3.1. Organigrama

Como ya se había definido, el CIB cuenta con un total de 18 personas trabajando en sus instalaciones.



3.2. Conformación de brigadas

Existen tres tipos de brigadas funcionales en el edificio:

- Brigada contra incendio
- Brigada de primeros auxilios
- Brigada de evacuación

La disposición de los brigadistas para cada zona del edificio corresponde al siguiente orden:

Número	Brigada	Zona	Descripción
1	Evacuación	3	Administrativo
1	Primeros Auxilio	3	Administrativo
1	Incendio	3	Administrativo
1	Evacuación	1,2, 4 y 7	Biblioteca
1	Primeros Auxilio	1,2, 4 y 7	Biblioteca
1	Incendio	1,2, 4 y 7	Biblioteca
1	Evacuación	1	Laboratorio Planta baja
1	Incendio	1	Laboratorio Planta baja
1	Evacuación	3	Laboratorio Planta alta
1	Incendio	3	Laboratorio Panta alta
1	Evacuación	6	Auditorio
1	Primeros Auxilio	6	Auditorio
1	Incendio	6	Auditorio
1	Evacuación	6	CEPROEM

Brigadistas:

- Josefa Manrique
- Edison Taipe
- Jacqueline Loor
- Wendy Mateo
- Ma. Eugenia Buenaventura
- Moisés Ayala
- Rosa Lucas
- Héctor Lozano
- María José Nieto
- Alexandra Jiménez
- Luber Aguilar
- Ana Lourdes Huayamabe
- Karina Villalta

- Daniel Cueva

4. Pautas de prevención y acción

4.1. Prevención y control de emergencias

Para la prevención generalizada de situaciones de emergencias, se deben seguir las siguientes instrucciones de mantenimiento y orden:

Para las escaleras, pasillos y puertas:

- Se debe mantener los pasillos y escaleras libres de obstáculos, especialmente aquellos que forman parte de la ruta de evacuación
- Las puertas deben estar abiertas en todo momento mientras se presta atención al público dentro del edificio
- Se debe mantener en correctas condiciones las señaléticas que se encuentran ubicadas en las paredes, escaleras y demás puntos
- El orden y la limpieza deben ser atendidos diariamente.

Para los extintores, detectores de humo y luces de emergencia

- Se debe revisar periódicamente el estado de los detectores de humos para comprobar que las baterías o el sistema del artefacto se encuentre en buen estado y que se emita la alerta sonora adecuada
- Los extintores deben estar libres de obstáculos para agilizar su uso en caso de requerirse, además se debe verificar que el nivel de presión sea el adecuado
- Se debe revisar el estado de las luces de emergencias, comprobar que estén correctamente direccionadas hacia la ruta de evacuación
- Comprobar si existen anomalías en el funcionamiento y/o estado de las luces de emergencia, extintores y detectores de humo para tomar las acciones respectivas con los proveedores correspondientes.

Para las brigadas de emergencia

- Asegurar que todos los miembros de brigada reciban la capacitación correspondiente y obligatoria
- Programar capacitaciones de refuerzo para fortalecer el conocimiento y la capacidad de respuesta de los miembros
- Ser parte activa de los simulacros de emergencia.

4.2. Comunicación e identificación de la emergencia

Los brigadistas deberán contar con radios para comunicación directa entre ellos en cualquier momento.

Las alertas de emergencia se podrán efectuar a través de:

- Voz de alerta de un brigadista o cualquier persona que presencio una situación de riesgo
- Alarmas sonoras dentro de edificio
 - Si la emergencia es detectada por una persona común, ésta deberá comunicar la situación a un miembro de brigada o al personal administrativo que posteriormente lo comunicará a un miembro de brigada.

El miembro de brigada deberá comprobar el estado de la situación y definir el nivel de la emergencia:

- Controlable: las respectivas brigadas pueden controlar y mitigar la situación
- Incontrolable: se deberá proceder con una evacuación generalizada y comunicar de la situación a entidades externas especializadas.

Los miembros de brigada del CIB deben comunicar la situación de emergencia que se esté presentando al Coordinador de Incidente de la Espol.

4.3. Procedimientos en caso de emergencia

Se contemplan procedimientos para emergencias controlables y para emergencias incontrolables.

Las emergencias controlables a considerar en este plan de emergencia corresponden a los incendios grado I e incidentes que impliquen evacuación generalizada del edificio. Por otro lado las emergencias no controlables corresponden a los incendios grado II, grado III, sismos u otro tipo de desastre natural o eventualidad extrema.

4.3.1. En caso de incendio grado I

Los miembros de brigadas respectivos deberán identificar el sector específico del conato de incendio.

- Utilizando los extintores del área deberán atacar el conato de incendio hasta que este desaparezca por completo.
- Una vez que se haya eliminado a la fuente de peligro se informará de la finalización de la emergencia, se realizará un reporte y se reanudarán las actividades una vez que se verifiquen que las condiciones del área son seguras.
- En caso de no poder controlar el conato de incendio y éste tome forma, ya se considera un incendio grado 2.

4.3.2. En caso de incendio grado II y III

En esta etapa el incendio ya no puede ser sofocado con extintores.

- Se deberá proceder con una evacuación generalizada del edificio comenzando por el área donde se localiza el foco del incendio y a continuación el resto de áreas del edificio.
- Se debe dar aviso inmediato al Cuerpo de bomberos de la ciudad de Guayaquil para su pronta acción.
- Los brigadistas de primeros auxilios comprobarán que las personas que pudieron haber sido afectadas por causas del incendio y/o evacuación no necesiten de su atención.
- De presentarse un caso que necesite de atención médica, se prestarán las facilidades necesarias para el traslado de la(s) posibles víctimas a un centro de salud.

4.3.3. En caso de sismo

Debido a la naturaleza del evento, este no puede ser prevenido ni existe manera controlarlo. Frente a esta situación se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- La ocurrencia de un sismo no necesita de una voz de alerta ni la activación de una alarma para ser advertido, pues se detecta de manera generalizada y sensorial por todas las personas en un sitio.
- En caso de presentarse un sismo, el personal de brigada dará indicaciones al público de permanecer en sus lugares.
- Las personas deberán resguardarse bajo mesas o ubicarse junto a las columnas del edificio por ser éstas las partes más resistentes de la estructura.
- Se debe permanecer en el sitio de resguardo mientras dure el sismo.

Una vez concluido el movimiento telúrico, los brigadistas de evacuación darán las indicaciones adecuadas al público para abandonar el lugar de manera segura y dirigirse hasta el punto de encuentro. Durante la evacuación es importante advertir a las personas de no utilizar los ascensores.

4.4. Responsabilidades de las brigadas de emergencia

4.4.1. De la brigada contra incendio

Los brigadistas deben actuar inmediatamente a la voz de alerta de un incendio. Las funciones de los miembros de brigadas son:

- Acudir a la alerta de un incendio
- Identificar el lugar exacto donde está ocurriendo el evento
- Evaluar la situación e identificar qué grado de incendio se está presentando: grado I, grado II o grado III

- Actuar en función del grado del incendio: atacarlo para sofocarlo o dar aviso para una evacuación general y comunicar la situación al Cuerpo de Bomberos de la ciudad de Guayaquil
- Dar apoyo, de ser necesario, a las actividades de evacuación y primeros auxilios.

4.4.2. De la brigada de primeros auxilios

Los brigadistas deben estar atentos a las posibles víctimas resultantes de los eventos de emergencia o situaciones singulares. Las funciones de los miembros de brigada son:

- Acudir al llamado de ayuda por parte del público
- Evaluar la situación para identificar que procedimientos de atención requiere la personas o si ésta necesita de atención médica especializada
- En caso de que la persona requiera de atención médica especializada, brindar las facilidades para su traslado a un centro de salud cercano.
- Dar apoyo, de ser necesario, a las actividades de evacuación y control de incendios

4.4.3. De la brigada de evacuación

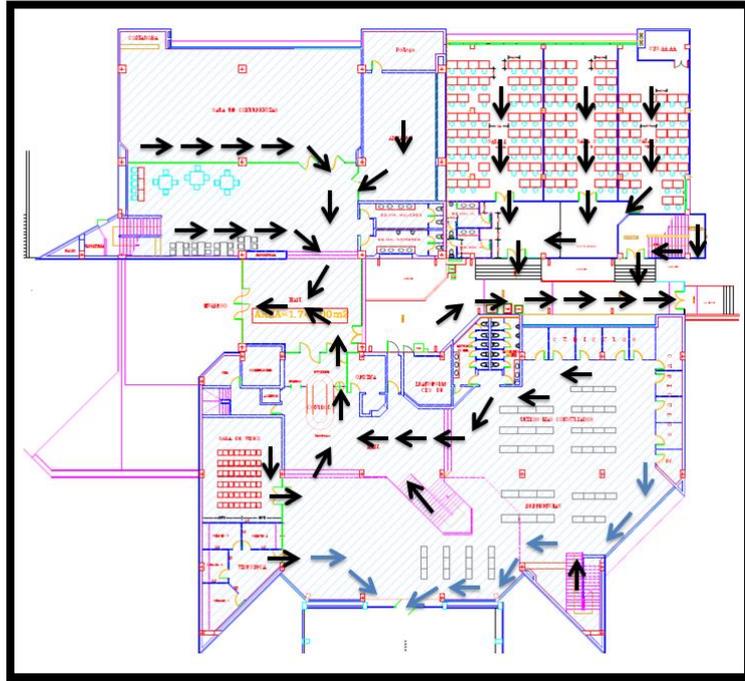
Los brigadistas de evacuación deben estar listos para dar indicaciones al público de cómo dirigirse a lugares seguros. Las funciones de los miembros de brigada son:

- Estar atentos ante la presencia de cualquier emergencia
- Dar indicaciones y pautas de acción al público en general durante la ocurrencia de los eventos
- Guiar y mantener el orden durante el proceso de evacuación del edificio hacia las zonas seguras
- Dar apoyo, de ser necesario, a las actividades de primeros auxilios y control de incendios

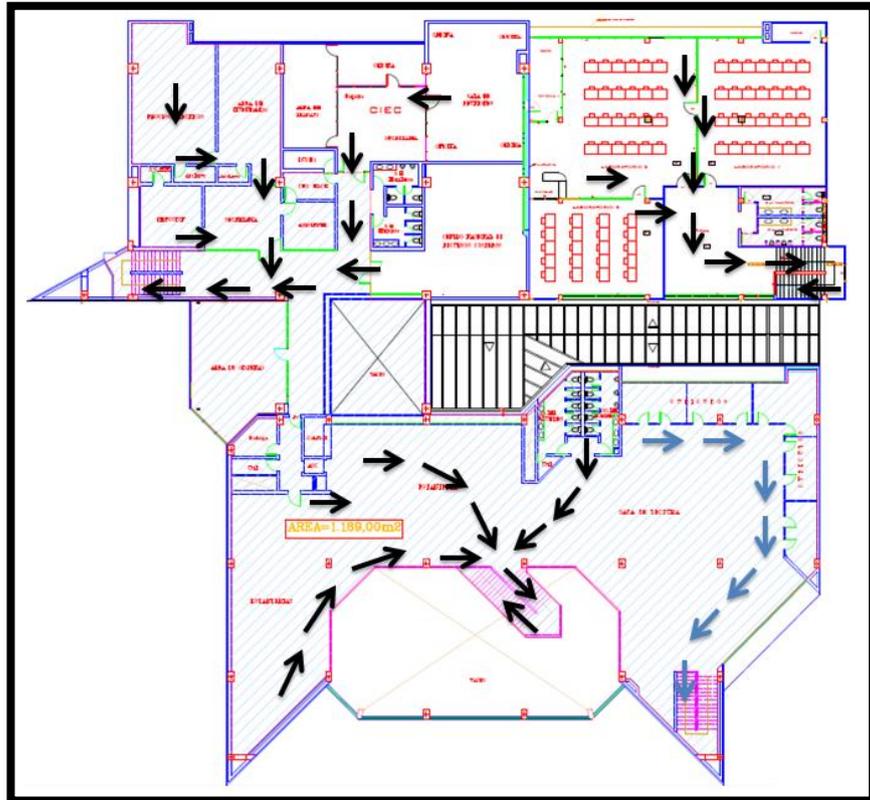
5. Rutas de evacuación Y Punto de encuentro

En caso de que una emergencia amerite una evacuación generalizada o parcial del edificio, los brigadistas deberán dar las indicaciones al público de seguir la ruta de evacuación designada por las señales informativas.

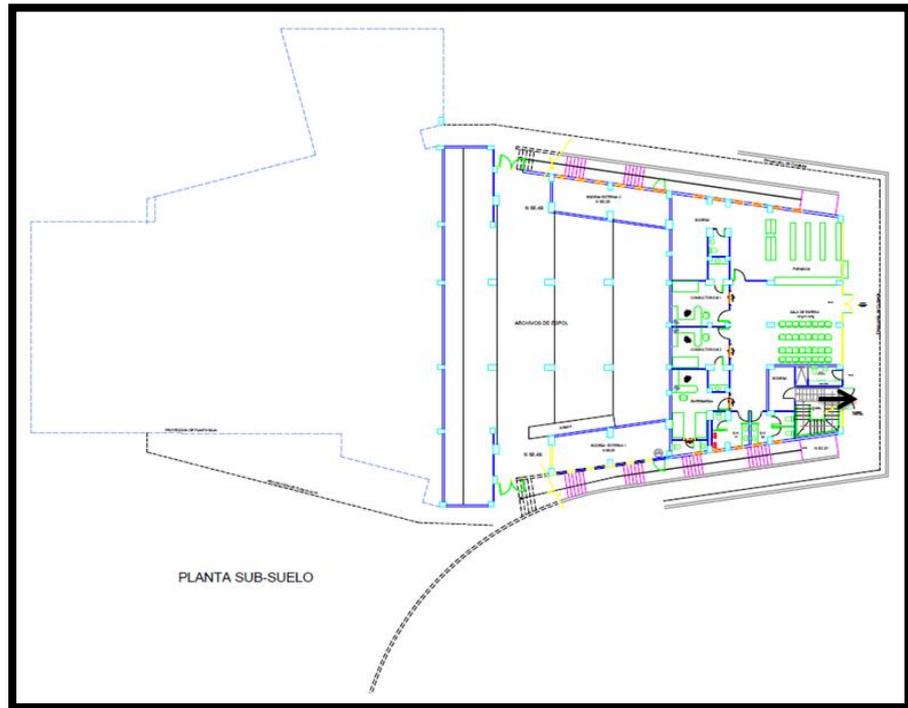
A continuación se muestran en detalle las rutas de evacuación para el CIB:



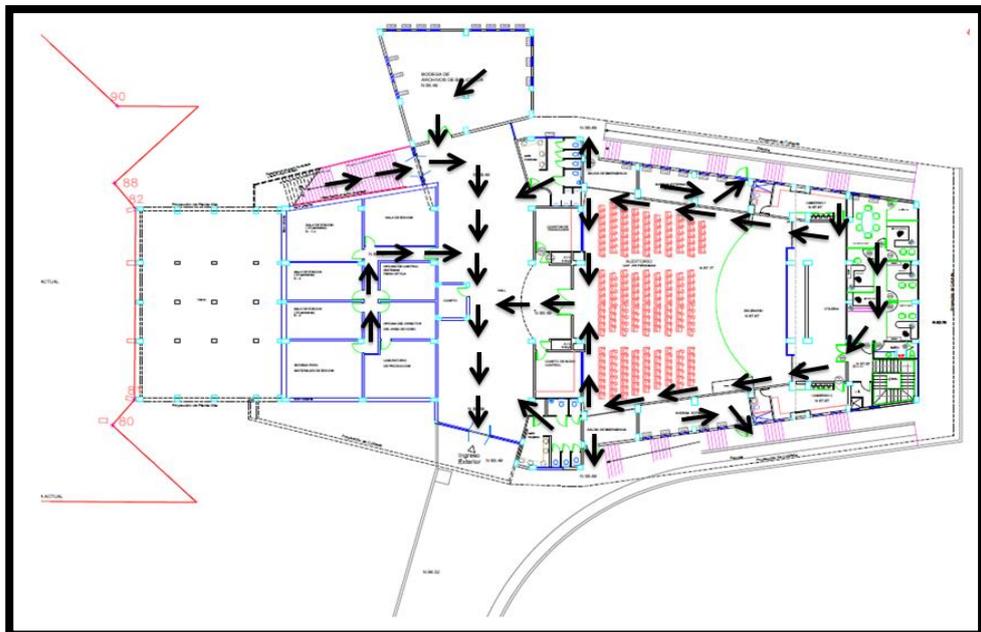
Ruta de evacuación, Planta baja, Zona 1 y 2



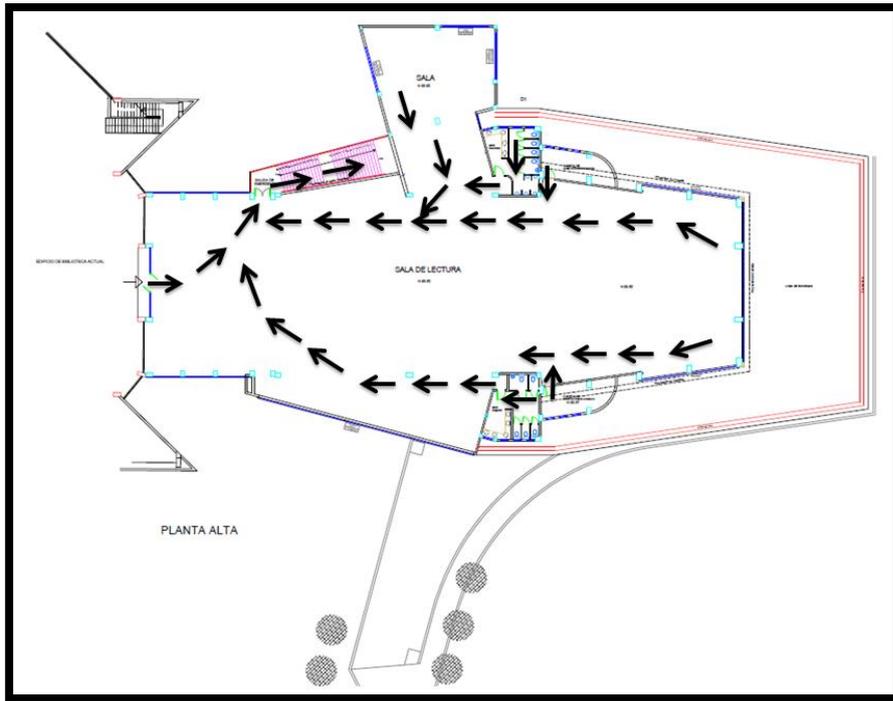
Ruta de evacuación, Planta Alta, Zona 3 y 4



Ruta de evacuación, Ampliación de edificio-Subsuelo, Zona 5



Ruta de evacuación, Ampliación de edificio-Planta baja, Zona 6



Ruta de evacuación, Ampliación de edificio-Planta alta, Zona 7

Una vez fuera del edificio se las personas evacuadas deberán reunirse en un punto de encuentro seguro.

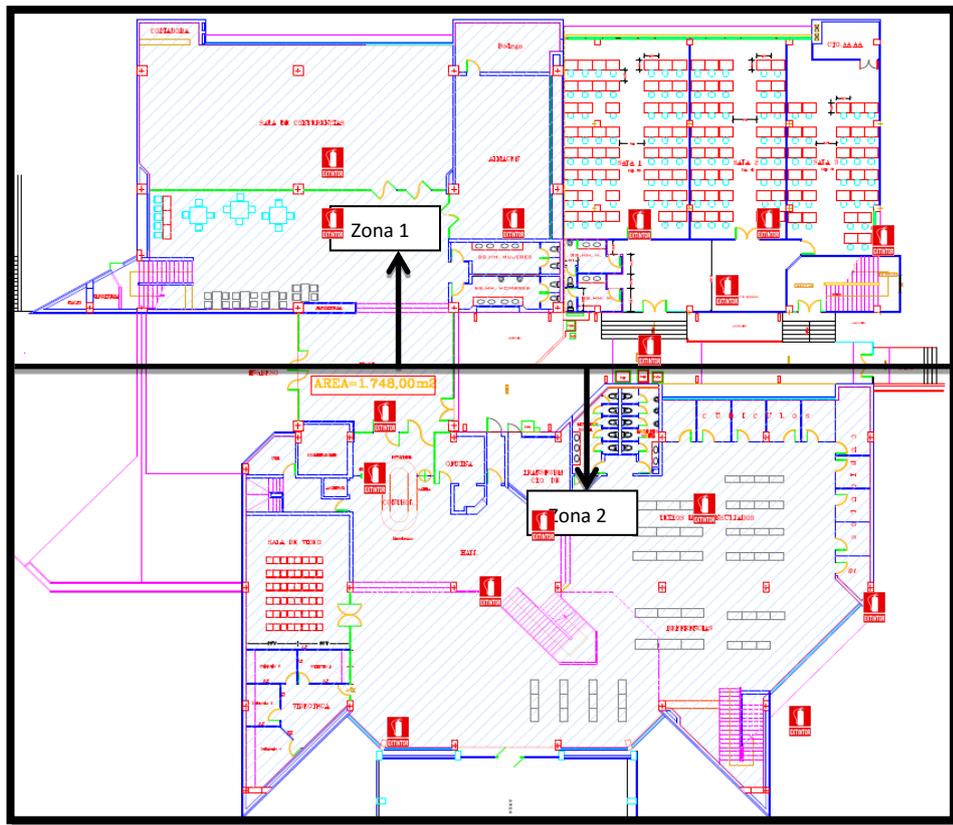


Puntos de encuentro, exterior del CIB

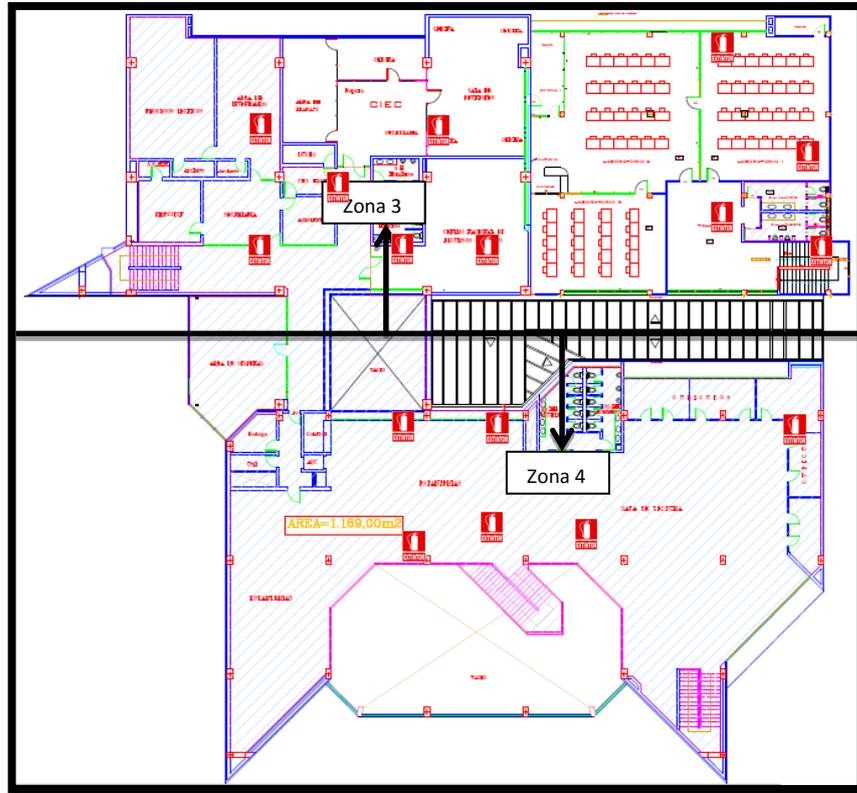
6. Ubicación de extintores

En caso de que una emergencia amerite el uso de extintores, los brigadistas deberán utilizarlos según corresponda.

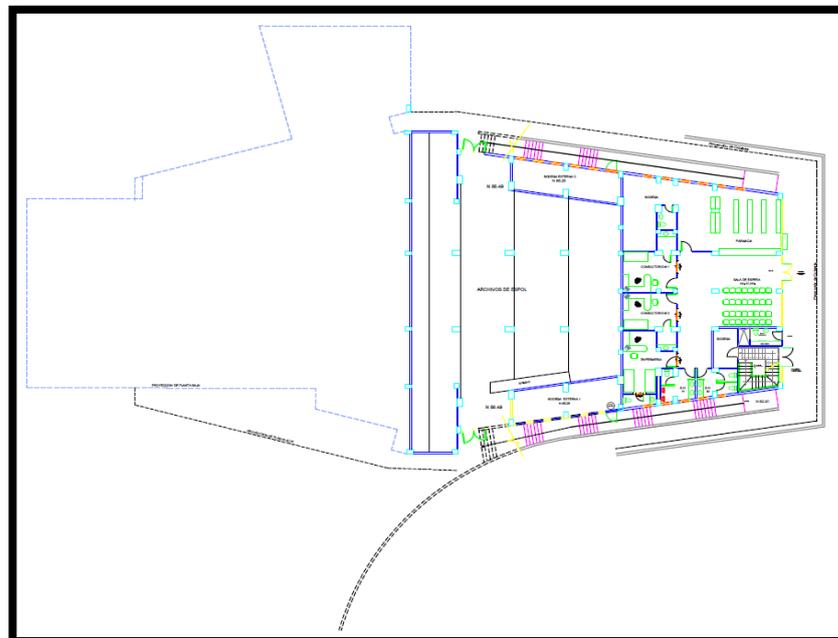
A continuación se muestran en detalle las ubicaciones de los extintores dentro del CIB:



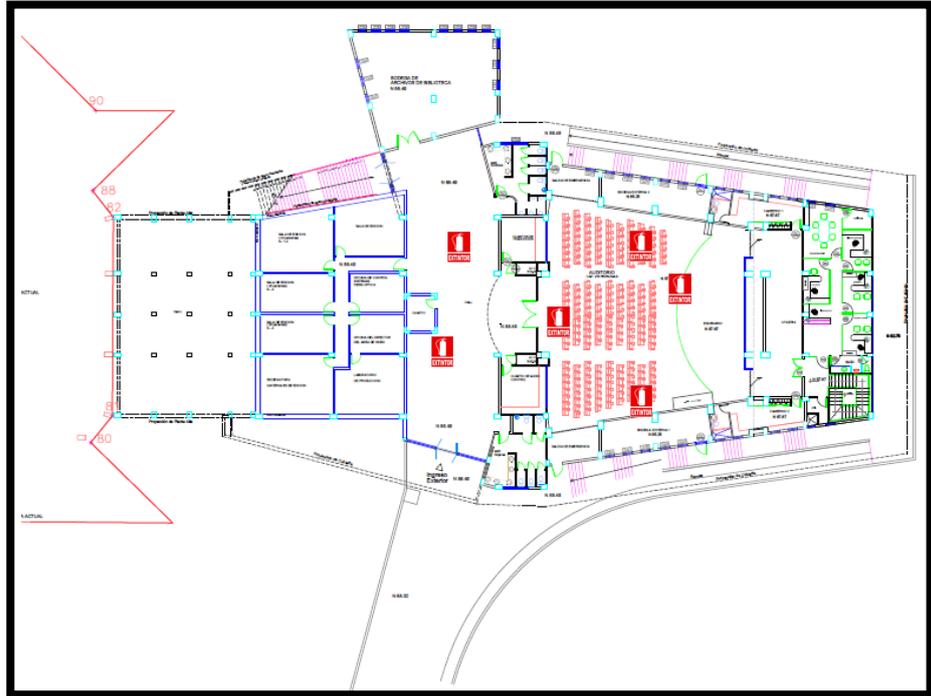
Extintores, Planta baja, Zona 1 y 2



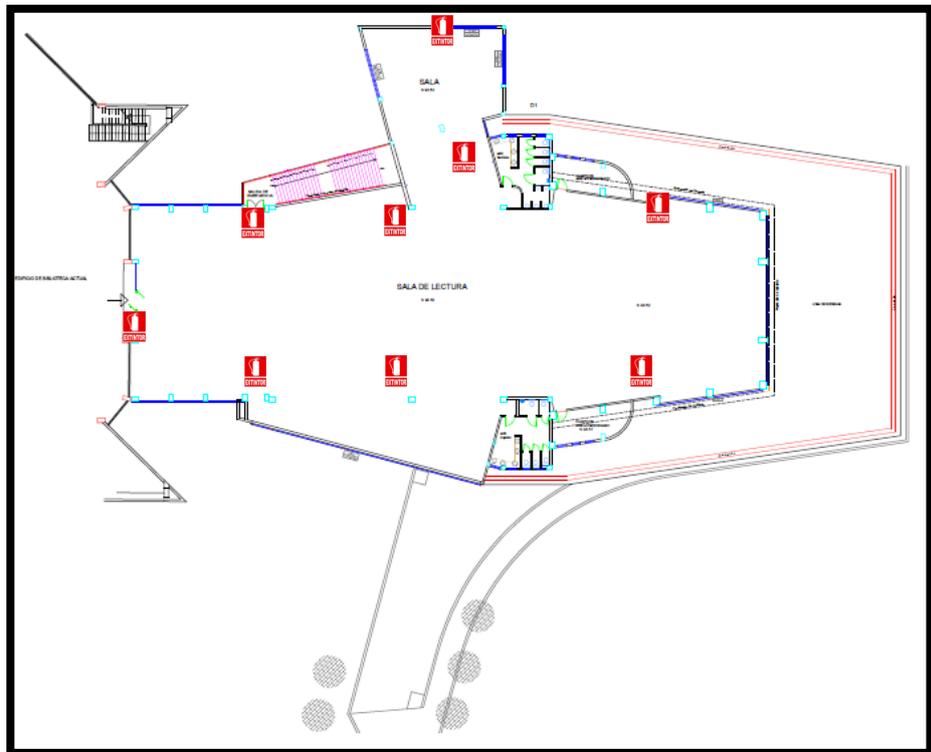
Extintores, Planta Alta, Zona 3 y 4



Extintores, Ampliación de edificio-Subsuelo, Zona 5



Extintores, Ampliación de edificio-Planta baja, Zona 6



Extintores, Ampliación de edificio-Planta alta, Zona 7

7. Directorio de emergencias

DIRECTORIO DE EMERGENCIAS		
CARGO	NOMBRE	LOCALIZACION
GERENTE ADMINISTRATIVO	ING. CONSTANTINO TOBALINA DITO	GERENCIA ADMINISTRATIVA
JEFE DE LA UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	ING. CELIA BONIFAZ ORDÓÑEZ	UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL
DIRECTOR DE SERVICIOS GENERALES	ECON. JOHN BERMÚDEZ PUGA	DIRECION DE SERVICIOS GENERALES
COORDINADOR BOSQUE PROTECTOR	ING. EDWIN JIMÉNEZ	UNIDAD DE BOSQUE PROTECTOR - VIVERO
JEFE DE CONSERJES	TLGO. JULIO CORONEL	EDIFICIO DE RECTORADO
ASISTENTE TECNICO DE MANTENIMIENTO	SR. FERNANDO ESCOBAR NARANJO	UNIDAD DE MANTENIMIENTO
GARITA DE INGRESO AL CAMPUS	ARMILED CIA. LTDA SUPERVISOR	GARITA
JEFE DE SEGURIDAD ESPOL	ABG. IVÁN UGALDE	UNIDAD DE SEGURIDAD
ATENCION PREHOSPITALARIA		
DISPENSARIO MEDICO DE ESPOL	2269234	EDIFICIO DE BIENESTAR
ALERTA MEDICA	2682500-2209660	CDLA. MIRAFLORES AV CENTRAL 300 Y CALLE TERCERA
ATENCION HOSPITALARIA		
HOSPITAL UNIVERSITARIO	2150009	VIA PERIMETRAL KM 23
CLINICA PANAMERICANA	2565111	PANAMA 616
HOSPITAL CLINICA SAN FRANCISCO	2290178	ANDRADE DE COELLO Y JUAN ROLANDO
HOSPITAL GENERAL LUIS VERNAZA	2560300	JULIAN CORONEL Y B. MORENO
HOSPITAL NEUMOLOGICO ALFREDO VALENZUELA	2560041	CERRO DEL CARMEN PRIMERA PARADA
HOSPITAL PSIQUIATRICO LORENZO PONCE	2294862	AV. PEDRO MENENDEZ GILBERT
HOSPITAL GUAYAQUIL DR. ABEL GILBERT	2842389	LA 29 Y GALAPAGOS
HOSPITAL DEL NIÑO FRANCISCO ICAZA B.	2452700	AV. QUITO Y GOMEZ RENDON
HOSPITAL DEL IESS TEODORO MALDONADO C.	2490666	AV. 25 DE JULIO Y AV. ERNESTO ALBAN
ORGANISMOS DE RESPUESTA		
BOMBEROS CUARTEL 5	911	KM. 4.5 VIA DAULE
BOMBEROS COMPAÑÍA 48		MARTHA DE ROLDOS
POLICIA NACIONAL		AV. DE LAS AMERICAS CUARTEL MODELO
GRUPO DE OPERACIONES ESPECIALES		KM. 28 VIA PERIMETRAL
GRUPO DE INTERVENCION Y RESCATE		KM. 18 VIA A LA COSTA
BANCO DE SANGRE		1ero DE MAYO E/QUITO Y P. MONCAYO
AGENCIA NACIONAL DE TRANSITO		CHILE Y CUENCA
CRUZ ROJA		1ero DE MAYO E/QUITO Y P. MONCAYO
CORPORACION PARA LA SEGURIDAD CIUDADANA		112/*112
TERMINAL TERRESTRE	2130166	AV. BENJAMIN ROSALES
CNEL - SUBESTACION MAPASINGUE	363532	MAPASINGUE

BIBLIOGRAFÍA

1. Chiavenato, I. (s.f.). *Gestión de Talento Humano*. MC Graw Hill.
2. Conde, I. C. (s.f.). *Monografías*. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos92/evaluacion-del-desempeno-360/evaluacion-del-desempeno-360.shtml>
3. ESPOL. (s.f.).
<http://www.espol.edu.ec/espol/main.jsp?urlpage=campus.jsp>.
4. ESPOL. (s.f.).
<http://www.espol.edu.ec/espol/main.jsp?urlpage=historiaespol.jsp>.
Obtenido de ESPOL.
5. Gázquez, D. P. (s.f.). *SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS: Descripción y Principios de Diseño de Equipos e Instalaciones*. FIRESCON®.
6. MAPFRE, F. (s.f.). *Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio: MESERI*. Instrucciones Técnicas de Seguridad Integral.
7. Werther, W. B. (6ta Edición). *Administración de Personal y Recursos Humanos*. Mc Graw Hill.
8. Reglamento para el Sistema de Auditoría de Riesgos del Trabajo "SART" - Resolución C.D. 333.
9. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo - Decreto Ejecutivo 2393.
10. Constitución de la República del Ecuador Art. 326 N. 5.
11. Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.
12. NORMA TÉCNICA DEL SUBSISTEMA DE FORMACION Y CAPACITACION; Acuerdo Ministerial 224, Registro Oficial 865.
13. NTE INEN 439:1984: COLORES, SEÑALES Y SÍMBOLOS DE SEGURIDAD; Norma Técnica Ecuatoriana INEN; Primera Edición.

14. NTP 361: Planes de emergencia en lugares de pública concurrencia; Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales; España. 1999.
15. NTP 4: Señalización de vías de evacuación; Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales; España. 1982.
16. NTP 458: Primeros auxilios en la empresa: organización; Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales; España. 1999.
17. NTP 928: Sistemas de control de temperaturas y evacuación de humos de incendio; Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo; España.
18. NTP 42: Bocas e hidrantes de incendio. Condiciones de instalación; Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales; España. 1983.
19. NTP 680: Extinción de incendios: plan de revisión de equipos; Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales; España. 2004.
20. NFPA 2001: Estándar sobre Sistemas de Extinción de Incendios con Agentes Limpios; National Fire Protection Association (NFPA); USA; Edición 2012.