



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS

CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA

**“DISEÑO DE UN MANUAL DE SEGURIDAD Y RIESGOS DE LOS
LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS BLOQUE
DIAGONAL 1 (LABORATORIOS: MICROBIOLOGÍA,
BIOTECNOLOGÍA, INVESTIGACIÓN, IMPACTOS
AMBIENTALES, AGUAS Y SUELOS)”.**

Trabajo de titulación:

Tipo: Proyecto Técnico

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA QUÍMICA

AUTORA: MARÍA VERÓNICA HERNÁNDEZ LEMA

DIRECTOR: Ing. HANNÍBAL LORENZO BRITO MOINA. Ph.D.

Riobamba – Ecuador

2020

©2020, María Verónica Hernández Lema

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, MARÍA VERÓNICA HERNÁNDEZ LEMA, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; El patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 10 de marzo 2020



María Verónica Hernández Lema

CI: 060472616-6

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA

El tribunal del trabajo de titulación certifica que: El trabajo de titulación: Tipo: Técnico, “**DISEÑO DE UN MANUAL DE SEGURIDAD Y RIESGOS DE LOS LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS BLOQUE DIAGONAL 1 (LABORATORIOS: MICROBIOLOGÍA, BIOTECNOLOGÍA, INVESTIGACIÓN, IMPACTOS AMBIENTALES, AGUAS Y SUELOS)**”, realizado por la señorita: **MARÍA VERÓNICA HERNÁNDEZ LEMA**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, El mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación

	FIRMA	FECHA
Dr. Bolívar Edmundo Flores Humanante PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2020-03-10
PhD. Hanníbal Lorenzo Brito Moina DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN		2020-03-10
Ing. Danielita Fernanda Borja Mayorga MIEMBRO DEL TRIBUNAL		2020-03-10

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de titulación a Dios quien ha sido el principal guía y motor durante mi vida y por ser quien me ha permitido alcanzar mis metas y sueños siempre con su bendición. A mi madre Esther y a mi hermana Guadalupe quienes siempre me han brindado su amor, comprensión y apoyo incondicionalmente en cada una de las etapas de mi vida. A toda mi familia por siempre haber permanecido a mi lado, cuidando de mí y brindándome su amor y apoyo durante toda mi vida y más aún en mi etapa estudiantil.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a mi familia por brindarme su amor y cariño durante mi vida estudiantil y de manera especial por todo su apoyo y comprensión en la realización de mi trabajo de titulación. A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por permitirme realizar mis estudios universitarios a lo largo de estos cinco años de mi vida estudiantil. A la Facultad de Ciencias por darme la oportunidad de desarrollar mi trabajo de titulación y por la ayuda y apoyo recibido en la realización del presente trabajo.

A mis profesores, y de manera especial a mi tutor y colaboradora quienes me brindaron su ayuda y me guiaron durante la realización de este trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xviii
ÍNDICE GRÁFICOS	xix
ÍNDICE DE ANEXOS	xx
ÍNDICE DE ABREVIATURAS.....	xxi
RESUMEN.....	xxii
ABSTRACT	xxiii
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA	3
1.1 Identificación del problema.	3
1.2 Beneficiarios directos e indirectos.....	4
<i>1.2.1 Beneficiarios Directos</i>	<i>4</i>
<i>1.2.2 Beneficiarios Indirectos.....</i>	<i>4</i>
1.3 Objetivos.....	4
<i>1.3.1 Objetivo General</i>	<i>4</i>
<i>1.3.2 Objetivos Específicos</i>	<i>4</i>
1.4 Línea Base del Proyecto	5
<i>1.4.1 Localización del Proyecto</i>	<i>5</i>

CAPÍTULO II

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	6
2.2 Laboratorio.	6
<i>2.2.1 Tipos de Laboratorios.</i>	<i>6</i>
<i>2.2.1.1 Laboratorios clínicos.....</i>	<i>6</i>
<i>2.2.1.2 Laboratorios científicos.....</i>	<i>6</i>
<i>2.2.1.3 Laboratorios analíticos y de calidad.....</i>	<i>7</i>
<i>2.2.1.4 Laboratorios de Investigación y Desarrollo.....</i>	<i>7</i>
2.3 Laboratorios del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH....	7
<i>2.3.1 Laboratorio de Microbiología</i>	<i>7</i>

2.3.2	<i>Laboratorio de Biotecnología</i>	8
2.3.3	<i>Laboratorio de Investigación</i>	8
2.3.4	<i>Laboratorio de Aguas</i>	8
2.3.5	<i>Laboratorio de Impactos Ambientales</i>	9
2.3.6	<i>Laboratorio de Suelos</i>	9
2.4	Riesgo	9
2.5	Gestión del Riesgo	10
2.6	Vulnerabilidad	10
2.7	Amenaza	10
2.7.1	<i>Amenazas Naturales</i>	10
2.7.2	<i>Amenazas Socio- Naturales</i>	11
2.7.3	<i>Amenazas Antrópicas</i>	11
2.8	Factores o agentes de Riesgos	11
2.8.1	<i>Físicos</i>	11
2.8.2	<i>Químicos</i>	11
2.8.3	<i>Mecánicos</i>	11
2.8.4	<i>Biológicos</i>	12
2.8.5	<i>Psicosociales</i>	12
2.8.6	<i>Ergonómicos</i>	12
2.9	Evaluación de Riesgos Laborales	12
2.10	Análisis de Riesgos	13
2.11	Estimación de Riesgos	13
2.12	Probabilidad de ocurrencia del daño	13
2.13	Nivel de Riesgo	13
2.14	Reducción de Riesgos	14
2.15	Seguridad	14
2.16	Seguridad en los laboratorios.	14
2.17	Plan de Emergencia	15
2.18	Proceso de evacuación	15
2.19	Plan Integral de Gestión de Riesgos (PIGR)	15
2.20	Método Simplificado MESERI	16
2.21	Base Legal	16
2.22	Constitución de la República del Ecuador	16
2.23	Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo - Decisión 584	17
2.24	Ley Orgánica de Salud del Ecuador	17
2.25	Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo – Decreto Ejecutivo 2393	17

2.26	Resolución C.D. 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo.....	18
2.27	NFPA 10 Extintores portátiles contra Incendios.	18
2.28	NTP 41 Alarmas contra Incendios.	18
2.29	NFPA 72 Código Nacional de Alarmas de Incendio.	19
2.30	NTE INEN ISO 3864-1:2014	19

CAPÍTULO III

3.	METODOLOGÍA.....	22
3.2	Análisis de la situación actual del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias	22
3.3	Análisis de la situación actual del Laboratorio de Microbiología	23
3.4	Análisis de la situación actual del Laboratorio de Biotecnología	24
3.5	Análisis de la situación actual del Laboratorio de Investigación	26
3.6	Análisis de la situación actual del Laboratorio de Aguas	27
3.7	Análisis de la situación actual del Laboratorio de Impactos Ambientales	28
3.8	Análisis de la situación actual del Laboratorio de Suelos	29
3.9	Aplicación de la matriz de análisis para riesgo de fuego e incendio y evaluación de riesgos (MESERI)	31
3.9.1	<i>Aplicación de la matriz de análisis para riesgo de fuego e incendio y evaluación de riesgos (MESERI)- Laboratorios: Microbiología.</i>	31
3.9.2	<i>Aplicación de la matriz de análisis para riesgo de fuego e incendio y evaluación de riesgos (MESERI)- Laboratorio de Biotecnología.....</i>	33
3.9.3	<i>Aplicación de la matriz de análisis para riesgo de fuego e incendio y evaluación de riesgos (MESERI)- Laboratorio de Investigación</i>	35
3.9.4	<i>Aplicación de la matriz de análisis para riesgo de fuego e incendio y evaluación de riesgos (MESERI)- Laboratorio de Aguas</i>	37
3.9.5	<i>Aplicación de la matriz de análisis para riesgo de fuego e incendio y evaluación de riesgos (MESERI)- Laboratorio de Suelos.....</i>	39
3.10	Análisis de elementos de vulnerabilidad Institucional – Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH.....	41
3.11	Análisis de la Estructura física de la Edificación y del Entorno.....	54
3.11.1	<i>Análisis de la Estructura física de la Edificación y del Entorno de la Primera Planta del Bloque Diagonal 1 (Edificio de Investigación)</i>	55
3.11.2	<i>Análisis de la Estructura física de la Edificación y del Entorno de la Segunda Planta del Bloque Diagonal 1 (Edificio de Investigación)</i>	56

3.11.3	<i>Análisis de la Estructura física de la Edificación y del Entorno de la Tercera Planta del Bloque Diagonal 1 (Edificio de Investigación)</i>	57
3.12	Análisis de Seguridad y Salud ocupacional- Metodología General de Evaluación de Riesgos, INSHT	58
3.12.1	<i>Evaluación de Riesgos del Laboratorio de Microbiología.</i>	58
3.12.2	<i>Evaluación de Riesgos del Laboratorio de Biotecnología.</i>	60
3.12.3	<i>Evaluación de Riesgos del Laboratorio de Investigación.</i>	61
3.12.4	<i>Evaluación de Riesgos del Laboratorio de Aguas.</i>	63
3.12.5	<i>Evaluación de Riesgos del Laboratorio de Suelos.</i>	64
3.12.6	<i>Evaluación de Riesgos del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias</i>	66
3.13	Riesgos químicos	67
3.13.1.	<i>Sustancias químicas presentes en el Bloque Diagonal 1</i>	68
3.14	Método MEIPPE	76

CAPÍTULO IV

4	RESULTADOS	80
4.1.	Fase I	80
4.1.1	<i>Caracterización de la institución</i>	80
4.1.2	<i>Análisis de riesgos</i>	85
4.2	Fase II - Lineamientos para la reducción de riesgos institucionales	100
4.2.1	<i>Lineamientos para el fortalecimiento de capacidades</i>	100
4.2.2	<i>Lineamientos para implementar normas jurídicas</i>	103
4.2.3	<i>Lineamientos para implementar normas técnicas y estándares</i>	104
4.3	Fase III	107
4.3.1	<i>Elaboración del Plan Institucional de Emergencia</i>	107
4.3.2	<i>Evaluación inicial de necesidades (EVIN)</i>	112
4.3.3	<i>Evaluación inicial de necesidades (EVIN)</i>	113
4.3.4	<i>Sistema de Alerta Temprana</i>	114
4.3.4.1.	<i>Sistema de Alerta Temprana</i>	117
4.3.5	<i>Protocolos de Respuesta frente a eventos adversos</i>	119
4.3.6	<i>Componente de Evacuación</i>	127
4.4	Identificación de las rutas / vías de evacuación	138
4.4.1	<i>Rutas de Evacuación Externas</i>	139
4.5	Punto de Encuentro	141
4.6	Fase IV	141

4.6.1	<i>Recuperación institucional</i>	141
4.7	Fase V	143
4.7.1	<i>Programación de acciones de reducción de riesgos</i>	143
4.7.2	<i>Validación y difusión del PIGR</i>	148
4.7.3	<i>Seguimiento</i>	148
4.7.4	<i>Evaluación</i>	148
4.8	Elementos de emergencia en el Bloque Diagonal 1	149
4.8.1	<i>Sistema de Alerta Temprana ante una emergencia</i>	149
4.8.2	<i>Propuesta de Sistema de Alerta Temprana ante una emergencia</i>	149
4.8.3	Extintores	151
4.8.3.1	<i>Recarga de extintores de los Laboratorios del Bloque Diagonal 1</i>	151
4.8.3.2	<i>Adquisición y ubicación de extintores para el Bloque Diagonal 1</i>	151
4.9	Sistema de señalización	152
4.9.1	<i>Señalética tipo Auxilio</i>	153
4.9.2	<i>Señalética de Información</i>	153
4.9.3	<i>Señalética de Prohibición</i>	154
4.9.4	<i>Señalética de Prevención</i>	154
4.9.5	<i>Señalética tipo Incendio</i>	155
4.9.6	<i>Señalética de Obligatoriedad</i>	155
4.9.7	<i>Necesidad de Señalética en los Laboratorios del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias</i>	156
4.10	Botiquines	157
4.8.1	<i>Propuesta para el equipamiento de botiquines para los laboratorios del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias</i>	158
4.11	Implementación	158
4.11.1	<i>Recarga e implementación de extintores en el Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH</i>	158
4.11.1.1	<i>Recarga de extintores en los Laboratorios del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH</i>	158
4.11.1.2	<i>Implementación de extintores en los Laboratorios del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH</i>	159
4.9.2	<i>Implementación de la señalización en el Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH</i>	160
4.9.3	<i>Implementación de Botiquines en el Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH</i>	164
4.12	Discusión de Resultados	166
4.13	Presupuesto	167

4.13.1	<i>Costos Directos</i>	167
4.13.2	<i>Costos Indirectos</i>	169
4.13.3	<i>Presupuesto Total</i>	169
4.14	Cronograma de Actividades	170
	CONCLUSIONES	171
	RECOMENDACIONES	173
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1: Coordenadas geográficas del área	5
Tabla 1-2: Figuras geométricas, colores de seguridad y colores de para señales	20
Tabla 2-2: Figura geométrica, colores de fondo y colores de contraste para señales	20
Tabla 3-2: Diseño y significado de indicaciones de seguridad.....	21
Tabla 1-3: Situación actual de señalética- Laboratorio de Microbiología	24
Tabla 2-3: Equipos de defensa contra incendios- Laboratorio de Microbiología.....	24
Tabla 3-3: Situación actual de señalética- Laboratorio de Biotecnología.....	25
Tabla 4-3: Equipos de defensa contra incendios- Laboratorio de Biotecnología.....	25
Tabla 5-3: Situación actual de señalética- Laboratorio de Investigación.....	26
Tabla 6-3: Equipos de defensa contra incendios- Laboratorio de Investigación	27
Tabla 7-3: Situación actual de señalética- Laboratorio de Aguas.....	27
Tabla 8-3: Equipos de defensa contra incendios- Laboratorio de Aguas.....	28
Tabla 9-3: Situación actual de señalética- Laboratorio.....	28
Tabla 10-3: Equipos de defensa contra incendios- Laboratorio.....	29
Tabla 11-3: Situación actual de señalética- Laboratorio de Suelos	29
Tabla 12-3: Equipos de defensa contra incendios- Laboratorio de Suelos	30
Tabla 13-3: MESERI- Laboratorio de Microbiología.....	31
Tabla 14-3: Criterios de categorización de P (Coeficiente de protección frente al incendio)....	32
Tabla 15-3: Resultados MESERI – Laboratorio de Microbiología.....	32
Tabla 16-3: MESERI- Laboratorio de Biotecnología.	33
Tabla 17-3: Criterios de categorización de P (Coeficiente de protección frente al incendio)....	34
Tabla 18-3: Resultados MESERI – Laboratorio de Biotecnología.....	34
Tabla 19-3: MESERI- Laboratorio de Investigación.	35
Tabla 20-3: Criterios de categorización de P (Coeficiente de protección frente al incendio)....	36
Tabla 21-3: Resultados MESERI – Laboratorio de Investigación.....	36
Tabla 22-3: MESERI- Laboratorio de Aguas	37
Tabla 23-3: Criterios de categorización de P (Coeficiente de protección frente al incendio)....	38
Tabla 24-3: Resultados MESERI – Laboratorio de Aguas	38
Tabla 25-3: MESERI- Laboratorio de Suelos.....	39
Tabla 26-3: Criterios de categorización de P (Coeficiente de protección frente al incendio)....	40
Tabla 27-3: Resultados MESERI – Laboratorio de Suelos.....	40
Tabla 28-3: Análisis de Vulnerabilidad de Primera planta del Bloque Diagonal 1.	41
Tabla 29-3: Análisis de Requerimientos para la Primera planta del Bloque Diagonal 1.....	45
Tabla 30-3: Análisis de Vulnerabilidad de la Segunda planta del Bloque Diagonal 1.	46

Tabla 31-3: Análisis de Requerimientos para la Segunda planta del Bloque Diagonal 1.....	50
Tabla 32-3: Análisis de Elementos de Vulnerabilidad del tercer piso del Bloque Diagonal 1 (Laboratorio de Suelos)	50
Tabla 33-3: Análisis de Requerimientos para la Segunda planta del Bloque Diagonal 1.....	54
Tabla 34-3: Componente I/Análisis de la estructura física de la edificación y del entorno.....	55
Tabla 35-3: Parte 1- Estructura física de la edificación (Análisis cualitativo).....	55
Tabla 36-3: Parte 2 - Análisis del entorno a la edificación (Amenazas).....	55
Tabla 37-3: Componente I/Análisis de la estructura física de la edificación y del entorno.....	56
Tabla 38-3: Parte 1- Estructura física de la edificación (Análisis cualitativo).....	56
Tabla 39-3: Parte 2- Análisis del entorno a la edificación (Amenazas).....	56
Tabla 40-3: Componente I/Análisis de la estructura física de la edificación y del entorno.....	57
Tabla 41-3: Parte 1- Estructura física de la edificación (Análisis cualitativo).....	57
Tabla 42-3: Parte 2- Análisis del entorno a la edificación (Amenazas).....	57
Tabla 43-3: Histograma Integrado de riesgos del Laboratorio de Microbiología.....	58
Tabla 44-3: Histograma Integrado de niveles de riesgos	59
Tabla 45-3: Histograma Integrado de riesgos del Laboratorio de Biotecnología.	60
Tabla 46-3: Histograma Integrado de niveles de riesgos	61
Tabla 47-3: Histograma Integrado de riesgos del Laboratorio de Investigación.	61
Tabla 48-3: Histograma Integrado de niveles de riesgos	62
Tabla 49-3: Histograma Integrado de riesgos del Laboratorio de Aguas.	63
Tabla 50-3: Histograma Integrado de niveles de riesgos	64
Tabla 51-3: Histograma Integrado de riesgos del Laboratorio de Suelos.	64
Tabla 52-3: Histograma Integrado de niveles de riesgos	65
Tabla 53-3: Histograma Integrado de riesgos de los Laboratorios del Bloque Diagonal 1	66
Tabla 54-3: Histograma Integrado de niveles de riesgos en el Bloque Diagonal 1.	67
Tabla 55-3: Listado de sustancias químicas presentes en el Bloque Diagonal 1	68
Tabla 56-3: Ácido Clorhídrico.....	70
Tabla 57-3: Ácido Sulfúrico.	71
Tabla 58-3: Ácido Nítrico	72
Tabla 59-3: Cloroformo	74
Tabla 60-3: Ácido Acético	75
Tabla 61-3: Amenazas – Nivel de Probabilidad de Ocurrencia	76
Tabla 62-3: Probabilidad de ocurrencia de las amenazas en el Bloque Diagonal 1.....	77
Tabla 63-3: Calificación de Vulnerabilidad.....	77
Tabla 64-3: Resultados obtenidos de Vulnerabilidad ante Sismo.....	77
Tabla 65-3: Resultados obtenidos de Vulnerabilidad ante caída de Ceniza	77
Tabla 66-3: Resultados obtenidos de Vulnerabilidad ante Explosión.....	78

Tabla 67-3: Resultados obtenidos de Vulnerabilidad ante Incendio.....	78
Tabla 68-3: Cálculo del Riesgo	78
Tabla 69-3: Categorización de los Riesgos.....	78
Tabla 1-4: Caracterización de la entidad.....	80
Tabla 2-4: Coordenadas UTM y geográficas del Bloque Diagonal 1	81
Tabla 3-4: Identificación de amenazas.....	85
Tabla 4-4: Identificación de vulnerabilidades.....	87
Tabla 5-4: Identificación de capacidades del talento humano	88
Tabla 6-4: Identificación de recursos.....	92
Tabla 7-4: Identificación de Sistemas de Administración	96
Tabla 8-4: Identificación del riesgo	97
Tabla 9-4: Escala de valoración	98
Tabla 10-4: Matriz N. ° 9. Proyección de riesgos	99
Tabla 11-4: Programa Capacitación Institucional para la reducción de riesgos y fortalecimiento de capacidades del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias	101
Tabla 12-4: Campañas de prevención ante amenazas externas en el Bloque Diagonal 1.....	102
Tabla 13-4: Base jurídica de la gestión de riesgos.....	103
Tabla 14-4: Brigadas de Emergencia	107
Tabla 15-4: Acciones de respuesta de Brigada / Líder de Primeros Auxilios.....	108
Tabla 16-4: Acciones de respuesta de la Brigada de Prevención de Incendios	108
Tabla 17-4: Acciones de respuesta de la Brigada de Evacuación y Albergue	108
Tabla 18-4: Acciones de respuesta del líder de Orden y Seguridad.....	109
Tabla 19-4: Identificación de zonas de seguridad, rutas de evacuación	109
Tabla 20-4: Tipo de Evento	112
Tabla 21-4: Planificación de simulacro	113
Tabla 22-4: Guion del simulacro	115
Tabla 23-4: Evaluación para los observadores del simulacro	116
Tabla 24-4: Identificación y diseño del SAT-I	118
Tabla 25-4: Información General del Bloque Diagonal 1.....	127
Tabla 26-4: Características de la población a ser evacuada del Bloque Diagonal 1.	130
Tabla 27-4: Áreas correspondientes al Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias.....	131
Tabla 28-4: Identificación, cantidad y responsabilidades de los líderes de evacuación del Edificio de Investigación de la Primera Planta del Bloque Diagonal 1.....	131
Tabla 29-4: Identificación, cantidad y responsabilidades de los líderes de evacuación del Edificio de Investigación de la Segunda Planta del Bloque Diagonal 1.....	132
Tabla 30-4: Identificación, cantidad y responsabilidades de los líderes de evacuación del Edificio de Investigación de la Tercera Planta del Bloque Diagonal 1.	133

Tabla 31-4: Brigada de Evacuación.....	133
Tabla 32-4: Brigada de Prevención y Control de Incendios.....	134
Tabla 33-4: Brigada de Primeros Auxilios.....	134
Tabla 34-4: Brigada de Comunicación.....	135
Tabla 35-4: Responsables y Contactos Inter Institucional.....	135
Tabla 36-4: Contactos Inter institucionales.....	135
Tabla 37-4: Funciones y Responsabilidades de los miembros del COE-I.....	136
Tabla 38-4: Identificación del Sistema de Alerta Temprana.....	137
Tabla 39-4: Identificación del Sistema de señalética interior y exterior.....	137
Tabla 40-4: Rutas de evacuación internas.....	138
Tabla 41-4: Rutas de evacuación externas.....	139
Tabla 42-4: Puntos de encuentro.....	141
Tabla 43-4: Identificación de acciones de rehabilitación institucional.....	142
Tabla 44-4: Identificación de acciones de reconstrucción del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH.....	143
Tabla 45-4: Escala de valoración.....	143
Tabla 46-4: Priorización de vulnerabilidades.....	144
Tabla 47-4: Cronograma de actividades de reducción de riesgos.....	146
Tabla 48-4: Propuesta de alarmas.....	150
Tabla 49-4: Propuesta de pulsadores de emergencia.....	150
Tabla 50-4: Necesidad de Recarga de Extintores en los Laboratorios del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias.....	151
Tabla 51-4: Lista de Extintores a implementarse en los Laboratorios del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias.....	152
Tabla 52-4: Señalética de Auxilio.....	153
Tabla 53-4: Señalética de Información.....	153
Tabla 54-4: Señalética de Prohibición.....	154
Tabla 55-4: Señalética tipo Prevención.....	154
Tabla 56-4: Señalética tipo Incendio.....	155
Tabla 57-4: Señalética de Obligatoriedad.....	155
Tabla 58-4: Necesidad de Señalética en los Laboratorios del Bloque Diagonal 1.....	156
Tabla 59-4: Botiquines a implementarse.....	157
Tabla 60-4: Lista de elementos esenciales para el equipamiento de los botiquines.....	158
Tabla 61-4: Recarga de Extintores en los Laboratorios del Bloque Diagonal 1.....	159
Tabla 62-4: Implementación de Extintores en los Laboratorios del Bloque Diagonal 1.....	160
Tabla 63-4: Implementación de señalética en el Bloque Diagonal 1.....	161
Tabla 64-4: Botiquines implementados.....	164

Tabla 65-4: Resumen del estudio de detectores de humo y gas.....	163
Tabla 66-4: Costo de la recarga de los extintores del Bloque Diagonal 1.	165
Tabla 67-4: Costo de la adquisición de Extintores para el Bloque Diagonal 1.....	165
Tabla 68-4: Costo de la adquisición de señalética en el Bloque Diagonal 1	166
Tabla 69-4: Costo de la adquisición del sistema de Alerta Temprana.	166
Tabla 70-4: Costo de la adquisición de señalética en el Bloque Diagonal 1	166
Tabla 71-4: Costo de la adquisición de los botiquines en el Bloque Diagonal 1.....	166
Tabla 72-4: Costos indirectos de la Implementación.....	167
Tabla 73-4: Costo total de la Implementación.	167

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1: Georreferenciación del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias. ESPOCH... 5	
Figura 1-2: El Riesgo..... 10	
Figura 2-2: Nivel del Riesgo..... 14	
Figura 3-2: Estructura del PIGR 15	
Figura 1-3: Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH..... 23	
Figura 2-3: Laboratorio de Microbiología 23	
Figura 3-3: Laboratorio de Biotecnología 25	
Figura 4-3: Laboratorio de Investigación 26	
Figura 5-3: Laboratorio de Aguas..... 27	
Figura 6-3: Laboratorio de Impactos Ambientales 28	
Figura 7-3: Laboratorio de Suelos 29	
Figura 1-4: Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH..... 81	
Figura 2-4: Estructura organizacional de la Facultad de Ciencias 84	
Figura 3-4: Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias 100	
Figura 4-4: Marco de trabajo según ISO 31000..... 104	
Figura 5-4: Estructura para Gestión de Riesgos ISO 31000. 106	
Figura 6-4: Estructura para Gestión de Riesgos ISO 31000. 107	
Figura 7-4: Norma NFPA 10. Ubicación portátil contra incendios 152	
Figura 8-4: Ficha de Recarga..... 157	
Figura 9-4: Ficha de Recarga 159	
Figura 10-4: Extintor PQS implementado.....158	
Figura 11-4: Extintor CO2 implementado 160	

ÍNDICE GRÁFICOS

Gráfico 1-3: Cantidad de riesgos evaluados por el tipo de riesgo.....	59
Gráfico 2-3: Cantidad de riesgos clasificados por su calificación	59
Gráfico 3-3: Cantidad de riesgos evaluados por el tipo de riesgo.....	60
Gráfico 4-3: Cantidad de riesgos clasificados por su calificación	61
Gráfico 5-3: Cantidad de riesgos evaluados por el tipo de riesgo.....	62
Gráfico 6-3: Cantidad de riesgos clasificados por su calificación	62
Gráfico 7-3: Cantidad de riesgos evaluados por el tipo de riesgo.....	63
Gráfico 8-3: Cantidad de riesgos clasificados por su calificación	64
Gráfico 9-3: Cantidad de riesgos evaluados por el tipo de riesgo.....	65
Gráfico 10-3: Cantidad de riesgos clasificados por su calificación	65
Gráfico 11-3: Cantidad de riesgos evaluados por el tipo de riesgo.....	66
Gráfico 12-3: Cantidad de riesgos clasificados por su calificación	67
Gráfico 1-4: Nivel de riesgo del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias.....	98
Gráfico 2-4: Protocolo específico de respuesta frente a explosión.	119
Gráfico 3-4: Protocolo específico de respuesta frente a Incendios.	120
Gráfico 4-4: Protocolo específico de respuesta frente a Sismos.	121
Gráfico 5-4: Protocolo específico de respuesta frente a Caída de Ceniza.	122
Gráfico 6-4: Protocolo específico de respuesta frente a derrame por sustancias químicas.....	121
Gráfico 7-4: Protocolo específico de respuesta frente a salpicadura por sustancias químicas..	122
Gráfico 8-4: Protocolo específico de respuesta frente a inhalación por sustancias químicas..	123
Gráfico 9-4: Protocolo específico de respuesta frente a ingestión por sustancias químicas... ..	124

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: Evaluación de riesgo del bloque diagonal 1

ANEXO B: Mapas de evacuación, recursos y riesgos

ANEXO C: Análisis de vulnerabilidad del bloque diagonal 1

ANEXO D: Planes de capacitación bloque diagonal 1- facultad de ciencias.

ANEXO E: Componente iv- estrategia de recuperación

ANEXO F: Guía de evaluación de simulacros

ANEXO G. Acta de entrega y recepción de extintores recargados

ANEXO H: Acta de entrega recepción de los extintores donados

ANEXO I: Oficio para la instalación el sistema de alarma temprana.

ANEXO J: Factura para la instalación de las alarmas

ANEXO J: Factura para la compra de extintores y botiquines

ANEXO K: Factura de la recarga de los extintores

ANEXO L: Factura de las alarmas y pulsadores

ANEXO M: Factura de la caja de sirenas.

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

PIGR:	Plan Integral de Gestión de Riesgos
SNGRE:	Servicio Nacional de Gestión de Riegos y Emergencias
SGR:	Servicio de Gestión de Riegos
SST:	Seguridad y Salud en el Trabajo
MESERI:	Método simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio
INSHT:	Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo
MEIPEE:	Método de Elaboración de Planes de Emergencias
SAT:	Sistema de Alerta Temprana
NTE:	Norma Técnica Ecuatoriana
NFPA:	National Fire Protection Association
NTP:	Nota Técnica de Prevención
INEN:	Instituto Ecuatoriano de Normalización

RESUMEN

El presente trabajo de titulación se enfocó en el diseño de manual de Seguridad y Riesgos de los laboratorios de la Facultad de Ciencias Bloque Diagonal 1 Laboratorios de Microbiología, Biotecnología, Investigación, Impactos Ambientales, Aguas y Suelos de la ESPOCH. Este manual ha sido elaborado en base a los principios establecidos por el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE) para el desarrollo de un Plan Integral de Gestión de Riesgos (PIGR) con el propósito de garantizar la seguridad e integridad física de docentes y estudiantes que comúnmente asisten a las diferentes áreas del Bloque, permitiéndoles de esta forma evitar accidentes y dar una respuesta oportuna ante eventos naturales o antrópicos. El diagnóstico de factores de riesgo se efectuó mediante la metodología planteada por INSHT, la misma que fue aplicada a los puestos de trabajo. Esta información es primordial para determinar las amenazas potenciales del Bloque, siendo explosión, incendio, sismos y caída de ceniza los eventos adversos de mayor probabilidad de ocurrencia según el método MEIPEE, en base a este análisis se realizó los protocolos y procedimientos para la preparación y respuesta del personal. Utilizando el método MESERI se identificó el nivel de riesgo de incendio inherente a las áreas que contienen material comburente e inflamable. Por medio de inspecciones realizadas a la infraestructura se determinó las vulnerabilidades que presenta el Bloque ante las amenazas identificadas, por lo cual se plantea acciones para la reducción de estas, como: la colocación de señalización de seguridad industrial en base a la norma NTE INEN 3864-1, planteamiento de un Sistema de Alerta temprana (SAT) y la implementación de extintores y botiquines de Primeros Auxilios. En conclusión, el PIGR es fundamental para mejorar la situación actual del bloque ante circunstancias que tienden afectar la integridad física del personal y grandes pérdidas económicas.

Palabras Clave: <MANUAL DE SEGURIDAD Y RIESGOS>, <PLAN INTEGRAL DE GESTION DE RIESGOS>, <IDENTIFICACION DE AMENAZAS>, <FACTORES DE VULNERABILIDAD>, <IDENTIFICACION DE RIESGOS>, <SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA>, <RIESGOS LABORALES>.



Firmado electrónicamente por:
**HANNIBAL
LORENZO BRITO
MOINA**



29-07-2020

0157-DBRAI-UPT-2020

ABSTRACT

The present degree work focused on the design of a Safety and Risk manual for the laboratories at Sciences Faculty Diagonal Block 1 Laboratories of Microbiology, Biotechnology, Research, Environmental Impacts, Water and Soils at ESPOCH. This manual has been prepared based on the principles established by the National Service for Risk and Emergency Management (SNGRE) for the development of an Integral Risk Management Plan (PIGR) in order to guarantee the safety and physical integrity of teachers and students who commonly attend the different areas of the Block, thus allowing them to avoid accidents and provide a timely response to natural or anthropic events. The diagnosis of risk factors was carried out using the methodology proposed by the National Institute of Safety and Hygiene in the Workplace (INSHT), which was applied to the work stations. This information is essential for determining the potential threats to the Block, with explosion, fire, earthquakes and ash falls being the adverse events most likely to occur according to the MEIPEE method. Using the MESERI method, the level of fire risk inherent to areas containing oxidizing and flammable material was identified. By means of inspections carried out on the infrastructure, the vulnerabilities presented by the Block to the identified threats were determined, for which reason actions were proposed to reduce these, such as: the placement of industrial safety signs based on the NTE INEN 3864-1 standard, the proposal of an Early Warning System (EWS) and the implementation of fire extinguishers and first aid kits. In conclusion, the PIGR is fundamental to improve the current situation of the block in the face of circumstances that tend to affect the physical integrity of the personnel and great economic losses.

KEYWORDS: <SAFETY AND RISK MANUAL>, <COMPREHENSIVE RISK MANAGEMENT PLAN>, <IDENTIFICATION OF THREATS>, <VULNERABILITY FACTORS>, <IDENTIFICATION OF RISKS>, <EARLY WARNING SYSTEM>, <LABOR RISKS>.

INTRODUCCIÓN

“La Gestión de Riesgos es un proceso complejo dirigido a la reducción de los riesgos, al manejo de las emergencias y desastres, y a la recuperación ante eventos adversos que afectan nuestras vidas y recursos” (Secretaría de Gestión de Riesgos 2017).

La Constitución crea el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos teniendo en cabeza al Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE), entidad que presenta el “Plan Integral de Gestión de Riesgos Institucional” (PIGR), como base y guía para mejorar los niveles de previsión y respuestas de las Instituciones ante diversos y eventuales riesgos, que promuevan las capacidades de identificar, analizar, prevenir y mitigar los mismos, permitiendo además la recuperación y reconstrucción de las condiciones sociales, ambientales y económicas que sean afectadas (Secretaría de Gestión de Riesgos 2017).

En el Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH que hace referencia al edificio de Investigación, conformado por los laboratorios de: Microbiología, Biotecnología, Investigación, Impactos Ambientales, Aguas y Suelos, las actividades que se realizan dentro de los laboratorios presentan una serie de riesgos, entre estos: físicos, mecánicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales siendo de mayor incidencia los factores de riesgo adheridos al uso de sustancias químicas, reactivos gases, equipos y materiales.

Adicionalmente se ha logrado evidenciar que en los últimos años el país se encuentra expuesto a diferentes siniestros y eventos naturales de tipo volcánico, climático, geodinámico, meteorológico, que con su ocurrencia podrían provocar afectaciones muy importantes y que son de alto riesgo para quienes lo reciben.

De esta manera en los laboratorios del Bloque Diagonal 1 se observa la ausencia de parámetros obligatorios de seguridad, así como también de un PIGR que ayude a minimizar los diferentes tipos de riesgos y accidentes que existen en el bloque y que se podrán hacer presentes en la ejecución de las actividades cotidianas del personal académico.

Por esta razón se propone el diseño de un Manual de Seguridad y Riesgos en los Laboratorios que conforman el Bloque, con el fin de establecer protocolos y procedimientos necesarios para preparar al personal ante la ocurrencia de eventos adversos mejorando su resiliencia y capacidad recuperación.

Este manual consta de 5 fases detalladas a continuación:

Fase I: Caracterización de la Institución, diagnóstico y análisis de Riesgos.

Fase II: Lineamientos para la reducción de riesgos, fortalecimiento y desarrollo de capacidades por medio de capacitaciones y campañas.

Fase III: Gestión de Emergencias, elaboración de un Plan de Emergencias, con la conformación de Brigadas Institucionales, e identificación de rutas de evacuación, zonas seguras, punto de encuentro y diseño e implementación del sistema de Alerta Temprana (SAT).

Fase IV: Recuperación Institucional que abarca la rehabilitación a realizarse a corto plazo y reconstrucción de la misma a largo plazo.

Fase V: Implementación de un mecanismo de evaluación que permita medir el impacto y resultados alcanzados con el PIGR.

CAPÍTULO I

1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

1.1 Identificación del problema.

La Facultad de Ciencias perteneciente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), localizada en la ciudad de Riobamba fue creada el 20 de Julio de 1978, época para la cual no existía en el país una legislación vigente en el campo de seguridad, mucho menos fue aplicada a la Facultad de Ciencias, razón por la cual esta se creó sin medidas preventivas, ni procedimientos de actuación ante cualquier tipo de evento de origen natural o antrópico.

En la Facultad de Ciencias específicamente en los laboratorios que la conforman, los riesgos por el manejo de sustancias químicas y reactivos, gases, equipos y materiales son una realidad palpable en las actividades cotidianas que se realizan por la población humana que la conforman ya que estos pueden desembocar en desastres de naturaleza antrópica como incendios o explosiones.

Por otro lado debido a la ubicación geográfica en la que se encuentra el país, la Facultad es propensa ante un acontecimiento de desastre natural como terremoto, sismo, erupción volcánica, caída de ceniza, inundación, entre otros.

Así con el Diseño de un Manual de Seguridad y Riesgos de los Laboratorios de la Facultad de Ciencias del Bloque Diagonal 1, conformado por los laboratorios de: Microbiología, Biotecnología, Investigación, Impactos Ambientales, Aguas y Suelos, se desea garantizar la seguridad e integridad de la población estudiantil, docente y administrativa por medio del desarrollo del Plan Integral de Gestión de riesgos que busca identificar los factores de riesgos y amenazas existentes en el área involucrada incluyendo la realización de procedimientos de evacuación, protocolos de actuación, plan de Emergencia con la conformación de brigadas institucionales y las acciones de respuesta ante una emergencia lo que les permitirá trabajar de manera eficiente y con mejores condiciones de seguridad en los laboratorios.

1.2 Beneficiarios directos e indirectos

De acuerdo al proyecto se puede apreciar beneficiarios directos como indirectos, como se muestra a continuación.

1.2.1 Beneficiarios Directos

El presente trabajo de titulación tiene como beneficiarios directos a la población: estudiantil, docente y administrativa del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH).

1.2.2 Beneficiarios Indirectos

Los beneficiarios indirectos son las personas que transitan, visitan la Facultad de Ciencias y demás Facultades de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH).

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Diseñar un Manual de Seguridad y Riesgos de los laboratorios de la Facultad de Ciencias Bloque Diagonal 1 (Microbiología, Biotecnología, Investigación, Impactos Ambientales, Aguas y Suelos).

1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar los riesgos existentes en los laboratorios involucrados en el bloque diagonal 1
- Elaborar los planes y procedimientos para los factores de riesgos identificados en los laboratorios del bloque diagonal 1.
- Implementar el Manual de Seguridad y Riesgos de los laboratorios del Bloque diagonal 1.
- Validar el Plan Integral de Riesgos en base a la reglamentación establecida por la Unidad de Seguridad Institucional.

1.4 Línea Base del Proyecto

1.4.1 Localización del Proyecto

La Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo está localizada en la Ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo al Centro de la Región Interandina del Ecuador, se encuentra ubicada en la Panamericana sur km 11/2, donde el bloque diagonal 1 hace referencia al edificio de Investigación, conformado por los laboratorios de: Microbiología, Biotecnología, Investigación, Impactos Ambientales, Aguas y Suelos, cuyas coordenadas UTM son 17S 758225; 9816897 a una altitud de 2821 msnm.

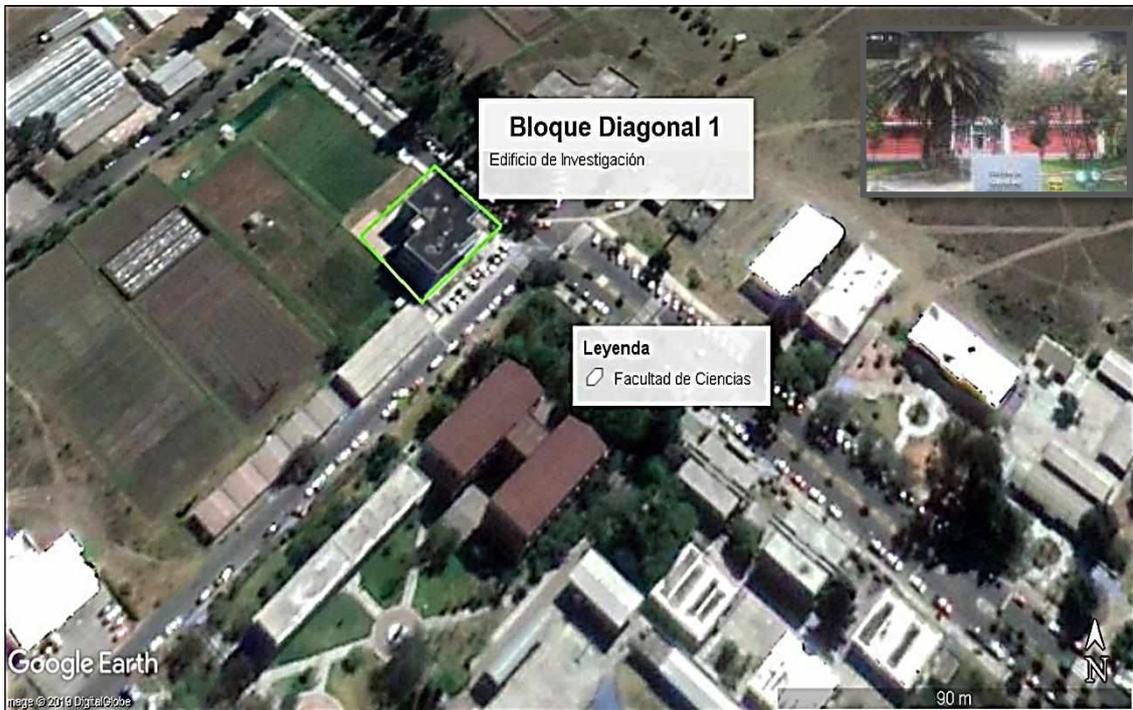


Figura 1-1: Georreferenciación del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias. ESPOCH.

Fuente: Google Earth, 2020

Tabla 1-1: Coordenadas geográficas del área

Provincia	Chimborazo
Cantón	Riobamba
Parroquia	Lizarzaburu
Coordenadas	17S 758225; 9816897
Altitud	2821 msnm

Fuente: Google Earth, 2019

CAPÍTULO II

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.2 Laboratorio.

Un laboratorio es un lugar físico que cuenta con los instrumentos y equipos necesarios para la realización de experimentos, trabajos de carácter tecnológico, técnico, científico, o diversas investigaciones. Las condiciones de los laboratorios se encuentran normalizadas y bajo control para prevenir que intervengan intermediarios o influencias ajenas a las previstas pudiendo provocar alteraciones en las mediciones o resultados erróneos (Serina 2013, p.1).

2.2.1 *Tipos de Laboratorios.*

2.2.1.1 *Laboratorios clínicos*

En este tipo de laboratorios se realizan “análisis clínicos” para el diagnóstico de enfermedades. Aquí se llevan a cabo actividades relacionadas a la rama de microbiología, hematología, bioquímica, entre otros (TPC 2013).

2.2.1.2 *Laboratorios científicos*

Los laboratorios científicos se clasifican en.

2.2.1.2.1 *Química*

Los laboratorios de Química como su nombre lo indica son los espacios donde se realizan ensayos y experimentos con compuestos químicos, permitiendo abarcar las propiedades de los elementos, mezclas y sustancias químicas (Serina 2013, p.23).

2.2.1.2.2 Biología

Este laboratorio analiza materiales biológicos que van desde el nivel celular hasta al orgánico, con el fin de comprender la fisiología de la especie que está siendo estudiada. El laboratorio de biología trabaja comúnmente con medios de cultivo, soluciones fisiológicas, microscopios, etc (USAP 2017).

2.2.1.2.3 Física

En este laboratorio se llevan a cabo todo tipo de prácticas o experimentos relacionados a la electrónica, electricidad, óptica, entre otras, las cuales son muy requeridas para la seguridad a nivel industrial (Serina 2013, p.23).

2.2.1.3 Laboratorios analíticos y de calidad

Los laboratorios analíticos y de calidad trabajan con materiales y elementos para comprobar la ausencia de impurezas o inconformidades en los productos. Estos laboratorios cumplen un papel muy importante dentro de la cadena de producción y abastecimiento (CLAF 2015).

2.2.1.4 Laboratorios de Investigación y Desarrollo

Los laboratorios de Investigación y Desarrollo trabajan con diferentes químicos en algunos casos llegando a ser radioactivos o peligrosos, razón por la cual pueden presentar alto riesgo en el desarrollo y progreso de sus actividades. Las actividades realizadas en este tipo de laboratorios son la base para el desarrollo, mejora o innovación de nuevos productos o servicios (Serina 2013).

2.3 Laboratorios del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH

2.3.1 Laboratorio de Microbiología

Este laboratorio realiza practicas relacionadas a Microbiología Básica y clínica, abarcando lo que es principalmente la realización de prácticas de laboratorio relacionadas con la preparación de medios de cultivos, determinación de bacterias y hongos, recuento microbiano, crecimiento microbiano, recuento de coliformes entre otras.

El laboratorio cuenta con varios equipos como son: incubadoras, estufa de secado, cámaras de flujo laminar, refrigerador, autoclave, siendo estos los de mayor utilidad.

2.3.2 Laboratorio de Biotecnología

En este laboratorio se llevan a cabo principalmente prácticas con microorganismos como bacterias y hongos, para realizar la inoculación de los mismos, utilizando en su mayoría medios de cultivos como agares para hongos y bacterias que sirven como nutrientes orgánicos para estos procedimientos.

Las muestras consideradas para las prácticas en este laboratorio mayoritariamente son ambientales, no así muestras clínicas ni patógenas. El uso de reactivos o sustancias químicas es un poco limitado siendo el NaOH, NaMnO₄ al igual que el NaCl las sales de mayor utilidad para las prácticas que se realizan en el laboratorio.

2.3.3 Laboratorio de Investigación

Este laboratorio trabaja fundamentalmente en el área de la investigación a través de la realización de prácticas que formen parte de proyectos de investigación o tesis de grado. Las actividades efectuadas en este laboratorio se encuentran relacionadas principalmente con prácticas de Instrumental. Cuenta con equipos modernos para realizar análisis de cromatografía como el HPLC, cabe mencionar el Rota vapor para destilación al vacío, el espectrofotómetro UV-Visible para la identificación de especies químicas o grupos funcionales de moléculas y el Baño María ultrasónico entre los principales equipos de este laboratorio.

El laboratorio además trabaja con gases como: oxígeno, nitrógeno y aire específicamente para la realización de cromatografía de gases, se trabaja además con una variedad de reactivos y sustancias químicas para la realización dichas prácticas.

2.3.4 Laboratorio de Aguas

El laboratorio de aguas trabaja con prácticas relacionadas a calidad del agua, tratamientos de agua y contaminación ambiental. Se realizan análisis físicos, químicos y microbiológicos del agua, dentro de los cuales se determinan parámetros físicos como: pH, color y turbidez, así también parámetros químicos como: alcalinidad, dureza, conductividad, sólidos totales disueltos, cloruros, calcio, amonio, nitritos, fluoruros, fosfatos y microbiológicos como determinación de coliformes.

Comúnmente se utilizan equipos tales como; pHmetro, conductímetro, colorímetro, prueba de cargas y el equipo de HACH DR2800 para determinar específicamente amonio, nitritos y fosfatos, incluyendo el método de titulación para la determinación de algunos parámetros químicos.

Adicionalmente se realizan prácticas para trabajos de tesis acogiendo a estudiantes de diferentes escuelas, y dando apertura para realizar prácticas pre profesionales.

2.3.5 Laboratorio de Impactos Ambientales

El laboratorio de Impactos Ambientales realiza prácticas con muestras de suelos, para determinar la estructura del suelo en cada uno de los horizontes que lo constituyen. Además se llevan a cabo análisis y pruebas de material particulado, mismo que proviene de las muestras de suelos que son utilizados durante las prácticas.

2.3.6 Laboratorio de Suelos

El Laboratorio de Suelos realiza prácticas relacionadas a la tecnología y química de petróleos, como destilación ASTM y transferencia de calor específicamente por conducción empleando reverberos, placas metálicas, y aislantes térmicos, también de forma inusual se realiza la determinación de punto de inflamación para lo cual se utiliza como combustible GLP (Gas licuado del petróleo). Este laboratorio cuenta con equipos como la centrifuga para sedimentos, destilador de agua, destilador ASTM y el espectrofotómetro UV-V.

2.4 Riesgo

El riesgo es la probabilidad de que una amenaza pueda llegar a convertirse en un desastre, pudiendo ocasionar grandes daños y pérdidas materiales, afectando principalmente a las personas, las actividades institucionales, económicas, sociales y al ambiente, estos pueden ser manejados y ser reducidos tomando las medidas preventivas necesarias mediante la gestión de riesgos 2014, p.

1)

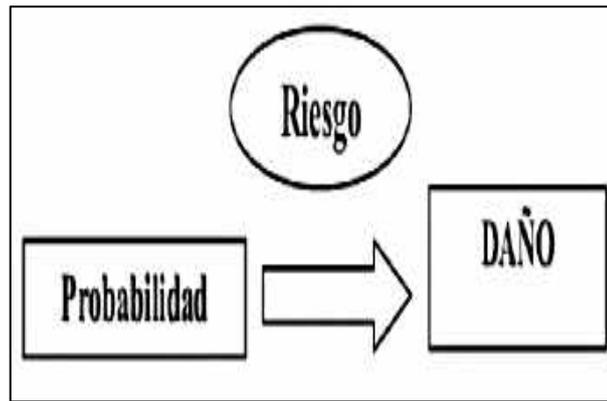


Figura 1-2: El Riesgo

Fuente: Método INSHT, 1995

2.5 Gestión del Riesgo

La gestión del riesgo es un conjunto que abarca disposiciones, recursos, medidas y acciones que ayuda a prevenir desastres y reducir la vulnerabilidad, mediante el conocimiento necesario para la prevención, mitigación, recuperación y reconstrucción que constituyen la gestión de riesgos, con el propósito de dar una respuesta oportuna ante un desastre (SGR 2013, p. 44).

2.6 Vulnerabilidad

La vulnerabilidad representa las condiciones, disposiciones, y factores que hacen que la exposición al riesgo de una comunidad o sistema incrementa, se considera como la medida de la capacidad para enfrentar el impacto de una amenaza por medio de una respuesta. (UNDRR 2012).

2.7 Amenaza

La amenaza es un factor de origen natural o generado por la actividad humana que puede ocasionar afecciones en la salud o inclusive la muerte, así como pérdidas o daños materiales económicos, sociales y al medio ambiente. Las amenazas pueden desarrollarse en lugares específicos, a intensidad y duración determinadas. (Secretaría de Gestión de Riesgos, 2016 pág. 4)

2.7.1 Amenazas Naturales

La amenaza natural es fenómeno que resulta de procesos geológicos, atmosféricos o hidrológicos, que pueden llegar a ser potencialmente dañinos y desembocar en grandes catástrofes o desastres de acuerdo a su intensidad. Entre ellas están: terremotos, sismos, huracanes, erupciones volcánicas, maremotos o tsunamis, tornados, entre otros (Lafourcade 2010, p.1).

2.7.2 Amenazas Socio- Naturales

Las amenazas socio naturales son fenómenos que resultan de dos grupos de procesos de origen natural y antrópico lo que hace que exista un desequilibrio en la naturaleza provocado por el ser humano como consecuencia las condiciones climáticas cambian bruscamente. Son ejemplos de estas: la hambruna, inundaciones, incendios forestales, sequía, entre otras (SGR 2016, p. 6).

2.7.3 Amenazas Antrópicas

Las amenazas antrópicas son fenómenos provocados por las actividades del ser humano o se encuentran relacionadas con la tecnología, afectando a los elementos de la naturaleza (aire, agua y tierra). Estas amenazas son: el terrorismo, la contaminación química y radioactiva, las explosiones, guerras, fallos en las represas, accidentes nucleares e industriales, etc (Coles 2016).

2.8 Factores o agentes de Riesgos

Se considera factor o agente de riesgo al agresor o contaminante sujeto a valoración, el cual al actuar sobre los medios de producción o trabajador es evidente la presencia del riesgo.

2.8.1 Físicos

Son originados principalmente por el ruido, vibraciones, radiación, temperatura, humedad, iluminación inadecuada, etc. Los efectos de estos agentes de riesgo influyen en la salud a largo plazo desembocando en graves enfermedades e incluso la muerte del trabajador.

2.8.2 Químicos

Ocasionados al presentarse polvos, humos metálicos, polvos minerales y vegetales, suspensiones de partículas sólidas en el aire, fibras, aerosoles, gases, vapores orgánicos, nieblas, líquidos, disolventes, etc. Pueden llegar a tener efectos dañinos sobre las personas como problemas de la piel, respiratorios o cáncer (DIR 2015, p 2).

2.8.3 Mecánicos

Son originados por la operación de maquinaria, equipos de trabajo, herramientas manuales, instalaciones, áreas o superficies de trabajo, orden y aseo del puesto de trabajo, utilización de dispositivos de elevación como grúas, puentes, etc. Al no ser controlado correctamente podría

provocar lesiones corporales, abrasiones, golpes por objetos desprendidos, atrapamientos, aplastamientos, cortes, punciones (Universidad Politécnica Madrid 2017).

2.8.4 Biológicos

Estos tienen relación por el contacto con organismos o microorganismos vivos tales como bacterias, virus, mohos, parásitos, sustancias producidas por plantas y animales, entre otras. Al penetrar en el ser humano podrían ocasionar enfermedades infecciosas o parasitarias (DIR 2015, p 3)

2.8.5 Psicosociales

Son aquellos que están relacionados con el proceso de trabajo es decir con su entorno y con la sociedad que le rodea afectando principalmente al bienestar de las personas, pone en desequilibrio su relación con su entorno de trabajo. Este puede presentarse por la monótona, repetitividad, inestabilidad laboral, turnos rotativos, parcelación del trabajo, baja remuneraciones (C.D.513 2016).

2.8.6 Ergonómicos

Son causados por el mal diseño de los equipos y del trabajo, produciendo un desgaste innecesario del cuerpo por fuerza o esfuerzo excesivo al empujar, jalar o levantar objetos o cargas, puede ser ocasionado por posturas extrañas que hacen que el cuerpo ejerza tensión o se encorve, o por el uso de maquinaria, equipos o herramientas que no se adaptan a quien hace uso de ellas (DIR 2015, p. 4).

2.9 Evaluación de Riesgos Laborales

La evaluación de Riesgos Laborales es un proceso orientado a estimar la magnitud de los riesgos presentes en el entorno de trabajo así como la importancia de la urgencia de actuar. Esta es herramienta fundamental y una obligación institucional para la toma y adopción de medidas preventivas.

La evaluación de los riesgos según el método de evaluación de riesgos del INSHT busca cumplir con tres condiciones importantes:

- Eliminar de manera inmediata los factores de riesgo que puedan eliminarse fácilmente
- Evaluar los riesgos que no pueden eliminarse inmediatamente
- Planificar la adopción de medidas correctoras (INSHT 2006).

2.10 Análisis de Riesgos

El análisis de riesgos trata sobre la identificación de amenazas, vulnerabilidades, capacidades, recursos, y sistemas administrativos con los que cuenta la empresa, entidad o Institución, permitiendo realizar una proyección de los riesgos para estimar el nivel de riesgo que posee la Institución (SGR 2014).

2.11 Estimación de Riesgos

La estimación del riesgo define las consecuencias potenciales provocadas por un desastre a partir de la identificación del peligro y el análisis de las vulnerabilidades. Es así que se puede clasificar de la siguiente manera:

- Ligeramente dañino (LD): cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo, dolor de cabeza.
- Dañino (D): quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores, dermatitis, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.
- Extremadamente dañino (ED): amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales, cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida (INSHT 2006).

2.12 Probabilidad de ocurrencia del daño

La probabilidad de ocurrencia del daño es aquella que quedará determinada de acuerdo al tiempo de exposición del operario o trabajador en la actividad o trabajo que se encuentre desarrollando.

La probabilidad de ocurrencia del daño puede clasificarse en:

- Probabilidad alta: el daño ocurrirá siempre o casi siempre.
- Probabilidad media: el daño ocurrirá en algunas ocasiones.
- Probabilidad baja: el daño ocurrirá raras veces (INSHT 1995, p 1).

2.13 Nivel de Riesgo

El Instituto Nacional de Seguridad e higiene en el Trabajo (INSHT) menciona que los niveles de riesgo están establecidos por la probabilidad de ocurrencia del daño y la consecuencia (INSHT 1995).

		CONSECUENCIAS		
		Ligeramente dañino LD	Dañino D	Extremadamente dañino ED
PROBABILIDAD	BAJA B	Riesgo trivial T	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO
	MEDIA M	Riesgo tolerable TO	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I
	ALTA A	Riesgo moderado MO	Riesgo importante I	Riesgo intolerable IN

Figura 2-2: Nivel del Riesgo

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e higiene en el Trabajo INSHT, 1995

2.14 Reducción de Riesgos

La reducción de riesgos se considera como la disminución de las vulnerabilidades en una escala considerable en la que ocurrencia de eventos pueda ser prevenida a través de estrategias y acciones destinadas al mejor manejo de situaciones de emergencia impidiendo que estos eventos se conviertan en desastres (SGR 2014).

2.15 Seguridad

Seguridad es la minimización del riesgo y se define como el conjunto de sistemas, medios humanos y organizativos que a través de acciones se pretende eliminar y reducir los riesgos y amenazas que pueden perjudicar a un grupo de personas o comunidad, empresa o institución, valiendo mencionar que por medio de la seguridad se provee de las condiciones necesarias para enfrentar un peligro (EPN 2014).

2.16 Seguridad en los laboratorios.

El trabajo en un laboratorio implica el uso de equipos, aparatos, materiales, sustancias y otros elementos los cuales presentan riesgo, mismo que es importante conocer y prevenir. Es un requerimiento muy importante dar un buen cumplimiento a las instrucciones para la realización de prácticas y utilizar siempre los equipos de protección personal como medida de protección ante diversos acontecimientos.

De manera general es importante familiarizarse con las rutas, vías de evacuación, recursos y elementos de seguridad como extintores, mangueras contra incendios, y salidas de emergencias, lo que permite estar preparado ante una emergencia (ACHA 2014).

2.17 Plan de Emergencia

El plan de emergencia es considerado como un plan de carácter operativo, es decir se emplea específicamente para la gestión de una emergencia o fase de respuesta. En el plan de emergencia se incluyen la conformación y capacitación de brigadas, evaluación de necesidades que permite tener efectividad de las operaciones y una buena planeación para atender un evento, acompañado de la ejecución de un simulacro como validación del proceso de preparación y organización institucional para afrontar un desastre o emergencia (SGR 2014).

Incluye además el diseño e implementación del sistema de alerta o alarma y la identificación de zonas seguras, y rutas y vías de evacuación. (Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, 2010)

2.18 Proceso de evacuación

Este es el procedimiento en el cual una vez ya declarada la emergencia y activada la alarma de evacuación, de forma obligatoria todo el personal de la institución deberá abandonar sus puestos de trabajos y ubicarse en el punto de encuentro predeterminado, siempre coordinando con las brigadas con las entidades de socorro y emergencia (Centro Inca 2014, p. 22).

2.19 Plan Integral de Gestión de Riesgos (PIGR)

El Plan Integral de Gestión de riesgos conocido por sus siglas PIGR es una herramienta metodológica, utilizado para la preparación ante eventos adversos, que pueden ser naturales, socio naturales o antrópicos, su elaboración es necesaria ya que complementa las responsabilidades que las Instituciones deben poseer, para garantizar la protección del personal, de los servicios y bienes con los que cuenta la edificación (SGR 2016, p. 5). La estructura del PIGR consta de cinco etapas como se muestra en la figura 3-2.

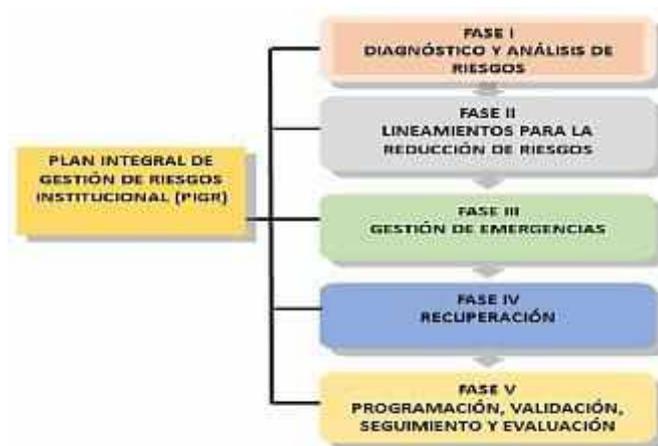


Figura 3-2: Estructura del PIGR

Fuente: Secretaría de Gestión de Riesgos, 2016

2.20 Método Simplificado MESERI

El método MESERI pertenece al grupo de los métodos de evaluación de riesgos conocidos como “de esquemas de puntos”, que se basan en la consideración individual, por un lado de diversos factores generadores o gravantes del riesgo de incendio, y por otro, de aquellos que reducen y protegen frente al riesgo (MAFRE 1998).

El método simplificado de evaluación del riesgo de incendio (Meseri) contempla dos bloques diferenciados de factores:

- Factores propios de las instalaciones: construcción, situación, procesos, concentración, propagabilidad y destructibilidad.
- Factores de protección: extintores (EXT), bocas de incendio equipadas (BIE), columnas hidrantes exteriores (CHE), detectores automáticos de incendios (DET), rociadores automáticos (ROC) e instalaciones fijas especiales (IFE)

A continuación se presenta el método de cálculo:

$$P = \frac{5x}{129} + \frac{5y}{26} + B$$

Donde:

- P: Coeficiente de protección frente al incendio
- X: Suma de los coeficientes de los primeros 18 factores.
- Y: Suma de los coeficientes de los medios de protección existentes.
- B: Coeficiente que evalúa la existencia de una brigada de incendio.

2.21 Base Legal

Para realizar la implementación del Plan Integral de Gestión de Riesgos se requiere seguir la estructura de la Pirámide de Kelsen, teniendo como primer peldaño a la Constitución del Ecuador, como norma suprema, de esta manera las normas y actos de poder jurídico deberán acatarse para tener valor jurídico conforme a las disposiciones constitucionales.

2.22 Constitución de la República del Ecuador

La Constitución del Ecuador en su sección novena dando cumplimiento a los artículos 389 y 390 de la Constitución de la República del Ecuador señalan a la Gestión de Riesgos como un derecho y una responsabilidad del estado Ecuatoriano, mediante la propuesta de mejora de las condiciones

que permitan ofrecer a las instituciones seguridad Integral en todos sus ecosistemas y a sus habitantes humanos (Constitución de la República del Ecuador 2008).

2.23 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo - Decisión 584

El Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo Decisión 584 señala en su Capítulo III Gestión de La Seguridad y Salud en Los Centro de Trabajo Obligaciones de los Empleadores

Artículo 11.-El plan integral de prevención de riesgos deberá ser revisado y actualizado periódicamente con la participación de empleadores y trabajadores y, en todo caso, siempre que las condiciones laborales se modifiquen.

Artículo 12.- Los empleadores deberán adoptar y garantizar el cumplimiento de las medidas necesarias para proteger la salud y el bienestar de los trabajadores, entre otros, a través de los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

Artículo 13.- Los empleadores deberán propiciar la participación de los trabajadores y de sus representantes en los organismos paritarios existentes para la elaboración y ejecución del plan integral de prevención de riesgos de cada empresa. (Cartagena et al. 2004).

2.24 Ley Orgánica de Salud del Ecuador

La Ley de Seguridad en el Trabajo en el capítulo I Del derecho a la salud y su protección, en el artículo 3 establece que “La salud es el completo estado de bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. Es un derecho humano inalienable, indivisible, irrenunciable e intransigible, cuya protección y garantía es responsabilidad primordial del Estado; y, el resultado de un proceso colectivo de interacción donde Estado, sociedad, familia e individuos convergen para la construcción de ambientes, entornos y estilos de vida saludables(MSP 2012).

2.25 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo – Decreto Ejecutivo 2393

El Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo conocido como Decreto Ejecutivo 2393 considera como deber del Estado “Precautelar la seguridad y fomentar el bienestar de los trabajadores, prevenir, disminuir con el fin de eliminar los riesgos profesionales; así como también de fomentar la mejora del medio ambiente de trabajo” (Constitución de la República del Ecuador 2003).

Por tal motivo se aplicará a todas las actividades que se realizan en el Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH.

2.26 Resolución C.D. 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo

El Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo con el fin de proteger al empleador deberá implementar programas o mecanismos de prevención de los riesgos del trabajo, haciendo énfasis principalmente en la identificación de peligros y factores de riesgo, evaluación de los factores de riesgo, mediciones de factores de Riesgo, permitiéndose realizar un control operativo integral con vigilancia ambiental laboral y de la Salud mediante evaluaciones periódicas, en donde los técnicos de riesgo del trabajo serán los encargados de intervenir en el momento que sea necesario investigar un accidente o enfermedad ocupacional analizando al puesto de trabajo involucrado (C.D.513 2016).

2.27 NFPA 10 Extintores portátiles contra Incendios.

La Norma NFPA fue preparada por el Comité Técnico de Extintores Portátiles de Incendio, que hace referencia a las condiciones operables, recarga y mantenimiento de los extintores, en las que afirma que el mantenimiento de los extintores deberá realizarse en intervalos no mayores a un año siendo recargados después de cada uso o posterior a una inspección o mantenimiento en el que se requiera de la recarga del mismo.

Además explica los lugares asignados para colocación de extintores los cuales deben ser visibles y fácilmente accesibles debiendo estar a disposición inmediata en caso de ocurrir un incendio, a una altura de instalación en la que parte superior del extintor no esté a más de 1.53 m sobre el suelo cuando el peso del extintor no sea mayor a 40 lb, y los extintores con peso bruto mayor a 40 lb se deberán instalar de tal forma que la parte superior del extintor no se encuentre a más de 1.07 m sobre el suelo.

Para la selección de extintores para cada situación específica debe hacerse en base a los siguientes factores: tipo de Incendio con mayor probabilidad de ocurrencia, riesgos que se presentan en el área, condiciones de temperatura ambiente, etc. (Burkhart y Fairclough 2010).

2.28 NTP 41 Alarmas contra Incendios.

La presente Normativa tiene como objeto analizar el sistema de alerta temprana, en la que se busca precisar la activación así como la instalación de alarmas teniendo como finalidad la transmisión de una señal a un puesto de control, teniendo en cuenta que esta sea audible en todas sus dependencias de incendio, y sirva para alertar a las personas o instalaciones para actuar ante una emergencia (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo 1983).

2.29 NFPA 72 Código Nacional de Alarmas de Incendio.

La NFPA 72 Código Nacional de Alarmas de Incendio establece las últimas disposiciones a cumplir para los elementos de accionamiento manual para alarma de incendio donde se expresan los requisitos normativos para la ubicación, instalación, inspección, prueba y mantenimientos de sistemas de alarmas y detección de incendios (NFPA 72 2010).

2.30 NTE INEN ISO 3864-1:2014

Esta norma busca establecer los principios de diseño para señales de seguridad e indicaciones de seguridad, los colores de identificación de seguridad, principios básicos para elaborar normas que contengan señales de seguridad, principios de diseño para símbolos gráficos utilizados en señales de seguridad, y las propiedades colorimétricas y fotométricas de materiales para señales de seguridad con el propósito de prevenir accidentes, brindar protección contra incendios y evacuación de emergencia.

En la tabla 1-2 se muestra las figuras geométricas, colores de seguridad y colores de contraste para señales de seguridad, tabla 2-2 hace referencia a las figuras geométricas, colores de fondo y colores de contraste para señales complementarias, y por último en la tabla 3-2 se indica el diseño y significado de indicaciones de seguridad. (INEN 2013)

Tabla 1-2: Figuras geométricas, colores de seguridad y colores de contraste para señales de seguridad.

FIGURA GEOMÉTRICA	SIGNIFICADO	COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE AL COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DEL SÍMBOLO GRÁFICO	EJEMPLOS DE USO
 CÍRCULO CON UNA BARRA DIAGONAL	PROHIBICIÓN	ROJO	BLANCO*	NEGRO	- NO FUMAR - NO BEBER AGUA - NO TOCAR
 CÍRCULO	ACCIÓN OBLIGATORIA	AZUL	BLANCO*	BLANCO*	- USAR PROTECCIÓN PARA LOS OJOS - USAR ROPA DE PROTECCIÓN - LAVARSE LAS MANOS
 TRIÁNGULO EQUILÁTERO CON ESQUINAS EXTERIORES REDONDEADAS	PRECAUCIÓN	AMARILLO	NEGRO	NEGRO	- PRECAUCIÓN: SUPERFICIE CALIENTE - PRECAUCIÓN: RIESGO BIOLÓGICO - PRECAUCIÓN: ELECTRICIDAD
 CUADRADO	CONDICIÓN SEGURA	VERDE	BLANCO*	BLANCO*	- PRIMEROS AUXILIOS - SALIDA DE EMERGENCIA - PUNTO DE ENCUENTRO DURANTE UNA EVACUACIÓN
 CUADRADO	EQUIPO CONTRA INCENDIOS	ROJO	BLANCO*	BLANCO*	- PUNTO DE LLAMADO PARA ALARMA DE INCENDIO - RECOLECCIÓN DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS - EXTINTOR DE INCENDIOS

* El color blanco incluye el color para material fosforescente bajo condiciones de luz del día con propiedades definidas en la norma ISO 3864-4.

Fuente: Norma Técnica NTE INEN – ISO 3864 – 1

Tabla 2-2: Figura geométrica, colores de fondo y colores de contraste para señales complementarias

FIGURA GEOMÉTRICA	SIGNIFICADO	COLOR DE FONDO	COLOR DE CONTRASTE AL COLOR DE FONDO	COLOR DE LA INFORMACIÓN DE SEGURIDAD COMPLEMENTARIA
 RECTÁNGULO	INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	BLANCO	NEGRO	CUALQUIERA
		COLOR DE SEGURIDAD DE LA SEÑAL DE SEGURIDAD	NEGRO O BLANCO	

Fuente: Norma Técnica NTE INEN – ISO 3864 – 1

Tabla 3-2: Diseño y significado de indicaciones de seguridad.

DISEÑO	COMBINACIÓN DE COLORES	SIGNIFICADO/USO	
	amarillo y contraste negro	lugares de peligro y obstáculos donde existe el riesgo de - que la gente se golpee, se caiga o tropiece - que caigan cargas	alertar de peligros potenciales
	rojo y contraste blanco		prohibir la entrada
	azul y contraste blanco	indicar una instrucción obligatoria	
	verde y contraste blanco	indicar una condición segura	

Fuente: Norma Técnica NTE INEN – ISO 3864 - 1

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.2 Análisis de la situación actual del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias

El Bloque Diagonal 1 hace referencia al edificio de Investigación forma parte de la Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Está conformado por los laboratorios de: Microbiología, Biotecnología, Impactos Ambientales, Aguas y Suelos.

Actualmente no existe un historial de ocurrencias de eventos de algún tipo en el Bloque Diagonal 1, así como tampoco de pérdidas materiales o humanas, sin embargo esto no descarta la probabilidad de ocurrencia de ellos, ni el de estar libre de los riesgos naturales como: sismos, caída de ceniza, erupciones volcánicas más aun por la zona en la que se encuentra ubicado lo que se el riesgo sea mayor ante eventos de este tipos.

Además considerando a las actividades cotidianas que realiza el personal de este bloque en las prácticas de laboratorios y actividades académicas, el bloque se encuentra expuesto a otro tipo de riesgos como: incendios, explosiones, etc. Adicionalmente personal no se encuentra capacitado para afrontar estos eventos, ni cuenta con elementos de seguridad como alarmas en caso de presentarse una emergencia.

En la primera planta del Bloque Diagonal 1 se encuentran los Laboratorios de Microbiología, y Biotecnología, dos aulas de clases, y un elevador. La segunda planta por su parte está conformada por tres laboratorios: Investigación, Calidad del Agua, Impactos Ambientales, y servicios higiénicos.

A su vez la tercera planta se encuentra conformada por el laboratorio de Suelos, Oficinas para docentes y la Secretaría de la Comisión de Investigación y Vinculación. Este Bloque cuenta además con gabinete contra incendios en sus tres plantas, extintores con requerimiento de recarga y mantenimiento dentro de sus laboratorios, y señalética no normalizada en la edificación.



Figura 1-3: Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

3.3 Análisis de la situación actual del Laboratorio de Microbiología

El laboratorio de Microbiología se encuentra localizado en la primera del bloque Diagonal 1 (Edificio de Investigación), el acceso para este laboratorio es por los exteriores de la edificación, posee una salida de emergencia en la parte posterior del laboratorio. Cuenta con recursos como extintor pero requiere de recarga y mantenimiento, carece también de un botiquín de primeros auxilios, detectores de humo. En cuanto a señalética de seguridad no posee ningún tipo de señalética en los exteriores ni interiores del Laboratorio.



Figura 2-3: Laboratorio de Microbiología

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Tabla 1-3: Situación actual de señalética- Laboratorio de Microbiología

Señalética		
Descripción	Cumplimiento	
	Si	No
Equipo contra incendio		X
Condición segura		X
Señal tipo auxilio		X
Señal tipo prevención		X
Señal de información		X
Señal de prohibición		X
Señal de obligatoriedad		X

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Tabla 2-3: Equipos de defensa contra incendios- Laboratorio de Microbiología

Equipos de defensa contra incendios	
Ítems	Cantidad
Extintor portátil CO2 10 lbs	1
Extintor portátil PQS 10lbs	0
Detector de humo	0
Botiquín	0

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

3.4 Análisis de la situación actual del Laboratorio de Biotecnología

El laboratorio de Biotecnología se encuentra localizado en la primera planta del bloque Diagonal 1 (Edificio de Investigación). Cuenta con recursos como extintor, posee también un botiquín de primeros auxilios, y carece de detectores de humo.

En cuanto a señalética de seguridad tiene señalética en los interiores del Laboratorio pero ésta no se encuentra normalizada según la norma NTE INEN 3864 - 1: 2013.



Figura 3-3: Laboratorio de Biotecnología

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Tabla 3-3: Situación actual de señalética- Laboratorio de Biotecnología

Señalética		
Descripción	Cumplimiento	
	Si	No
Equipo contra incendio		X
Condición segura		X
Señal tipo auxilio		X
Señal tipo prevención		X
Señal de información		X
Señal de prohibición		X
Señal de obligatoriedad		X

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Tabla 4-3: Equipos de defensa contra incendios- Laboratorio de Biotecnología

Equipos de defensa contra incendios	
Ítems	Cantidad
Extintor portátil CO2 5 lbs	2
Extintor portátil PQS 10lbs	0
Detector de humo	0
Botiquín	1

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

3.5 Análisis de la situación actual del Laboratorio de Investigación

El laboratorio de Investigación se encuentra localizado en la segunda planta del bloque Diagonal 1 (Edificio de Investigación). Este laboratorio cuenta con una bodega de reactivos, y con un gran número de quipos y materiales en el área de trabajo para la realización de prácticas. Cuenta con recursos como extintores pero requieren de mantenimiento y recarga, posee también un botiquín de primeros auxilios, y carece de detectores de humo. En cuanto a señalética de seguridad tiene señalética en los interiores del Laboratorio pero ésta no se encuentra normalizada según la norma NTE INEN 3864 - 1: 2013.



Figura 4-3: Laboratorio de Investigación

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Tabla 5-3: Situación actual de señalética- Laboratorio de Investigación

Señalética		
Descripción	Cumplimiento	
	Si	No
Equipo contra incendio		X
Condición segura		X
Señal tipo auxilio		X
Señal tipo prevención		X
Señal de información		X
Señal de prohibición		X
Señal de obligatoriedad		X

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Tabla 6-3: Equipos de defensa contra incendios- Laboratorio de Investigación

Equipos de defensa contra incendios	
Ítems	Cantidad
Extintor portátil CO2 5 lbs	2
Extintor portátil PQS 5 lbs	2
Detector de humo	0
Botiquín	1

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

3.6 Análisis de la situación actual del Laboratorio de Aguas

El laboratorio de Aguas se encuentra localizado en la segunda planta del bloque Diagonal 1 (Edificio de Investigación). Este laboratorio cuenta con una bodega de reactivos, y con un gran número de equipos para la realización de prácticas de calidad de agua. Cuenta con recursos como extintores pero requieren de mantenimiento y recarga, posee también un botiquín de primeros auxilios, y carece de detectores de humo. En cuanto a señalética de seguridad tiene señalética en los interiores del Laboratorio pero ésta no se encuentra normalizada según la norma NTE INEN 3864 - 1: 2013.



Figura 5-3: Laboratorio de Aguas

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Tabla 7-3: Situación actual de señalética- Laboratorio de Aguas

Descripción	Señalética	
	Si	No
Equipo contra incendio		X
Condición segura		X
Señal tipo auxilio		X
Señal tipo prevención		X
Señal de información		X
Señal de prohibición		X
Señal de obligatoriedad		X

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Tabla 8-3: Equipos de defensa contra incendios- Laboratorio de Aguas

Equipos de defensa contra incendios	
Ítems	Cantidad
Extintor portátil CO2 10 lbs	1
Extintor portátil PQS 10 lbs	1
Detector de humo	0
Botiquín	1

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

3.7 Análisis de la situación actual del Laboratorio de Impactos Ambientales

El laboratorio de Impactos Ambientales se encuentra localizado en la segunda planta del Bloque Diagonal 1 (Edificio de Investigación). Cuenta con recursos como extintores, posee también un botiquín de primeros auxilios, y carece de detectores de humo. En cuanto a señalética de seguridad tiene señalética en los interiores del Laboratorio pero ésta no se encuentra normalizada según la norma NTE INEN 3864 - 1: 2013.



Figura 6-3: Laboratorio de Impactos Ambientales

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Tabla 9-3: Situación actual de señalética- Laboratorio de Impactos Ambientales

Descripción	Señalética	
	Si	No
Equipo contra incendio		X
Condición segura		X
Señal tipo auxilio		X
Señal tipo prevención		X
Señal de información		X
Señal de prohibición		X
Señal de obligatoriedad		X

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Tabla 10-3: Equipos de defensa contra incendios- Laboratorio de Impactos Ambientales

Equipos de defensa contra incendios	
Ítems	Cantidad
Extintor portátil CO2 5 lbs	1
Extintor portátil PQS 5 lbs	1
Detector de humo	0
Botiquín	1

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

3.8 Análisis de la situación actual del Laboratorio de Suelos

El laboratorio de Suelos se encuentra localizado en la tercera planta del bloque Diagonal 1 (Edificio de Investigación). Este laboratorio cuenta destinados a la realización de prácticas de tecnología de petróleos número de equipos para la realización de prácticas de calidad de agua. Cuenta con recursos como extintores, pero requieren de mantenimiento y recarga, posee también un botiquín de primeros auxilios, y carece de detectores de humo. En cuanto a señalética de seguridad tiene señalética en los interiores del Laboratorio, pero ésta no se encuentra normalizada según la norma NTE INEN 3864 - 1: 2013.



Figura 7-3: Laboratorio de Suelos

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Tabla 11-3: Situación actual de señalética- Laboratorio de Suelos

Descripción	Señalética	
	Cumplimiento	
	Si	No
Equipo contra incendio		X
Condición segura		X
Señal tipo auxilio		X
Señal tipo prevención		X
Señal de información		X
Señal de prohibición		X
Señal de obligatoriedad		X

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Tabla 12-3: Equipos de defensa contra incendios- Laboratorio de Suelos

Equipos de defensa contra incendios	
Ítems	Cantidad
Extintor portátil CO2 5 lbs	2
Extintor portátil PQS 10 lbs	0
Detector de humo	0
Botiquín	1

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Los laboratorios de Microbiología, Biotecnología, Impactos Ambientales, Investigación y Aguas tienen ducha de emergencia en caso de derrames, proyecciones o salpicaduras producidas por productos químicos sobre las personas. Este elemento presente en el Laboratorio de Microbiología, requiere de mayor cuidado, así como de un adecuado mantenimiento.



Figura 8-3: Ducha de Emergencia del Laboratorio de Microbiología

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

3.9 Aplicación de la matriz de análisis para riesgo de fuego e incendio y evaluación de riesgos (MESERI)

3.9.1 Aplicación de la matriz de análisis para riesgo de fuego e incendio y evaluación de riesgos (MESERI)- Laboratorios: Microbiología.

Tabla 13-3: MESERI- Laboratorio de Microbiología

Nombre de la entidad o institución:		ESPOCH - F. CIENCIAS		Fecha:	Riobamba, 2019/09/13		Área:	Microbiología	
Persona que realiza evaluación:		María Verónica Hernández Lema (Tesista)							
Concepto		Coefficiente	Puntos	Concepto		Coefficiente	Puntos		
CONSTRUCCION				DESTRUCTIBILIDAD					
N° de pisos	Altura			Por calor					
1 o 2	menor de 6m	3	3	Baja	10	0			
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2		Media	5				
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1		Alta	0				
10 o más	más de 28m	0		Per humo					
Superficie mayor sector incendios				Baja	10	10			
de 0 a 500 m ²		5	Media	5					
de 501 a 1500 m ²		4	Alta	0					
de 1501 a 2500 m ²		3	5	Per corrosión					
de 2501 a 3500 m ²		2		Baja	10	10			
de 3501 a 4500 m ²		1		Media	5				
más de 4500 m ²		0		Alta	0				
Resistencia al Fuego				Por Agua					
Resistente al fuego (hormigon)		10	10	Baja	10	5			
No combustible (metálica)		5		Media	5				
Combustible (madera)		0		Alta	0				
Falsos Techos				PROPAGABILIDAD					
Sin falsos techos		5	3	Vertical					
Con falsos techos incombustibles		3		Baja	5	5			
Con falsos techos combustibles		0		Media	3				
			Alta	0					
FACTORES DE SITUACION				Horizontal					
Distancia de los Bomberos				Baja	5	3			
menor de 5 km	5 min	10	8	Media	3				
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8		Alta	0				
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6							
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2							
más de 25 km	25 min.	0							
Accesibilidad de edificios				SUBTOTAL (X)					105
Buena		5	5	FACTORES DE PROTECCIÓN					
Media		3		Concepto		SV	CV	Puntos	
Mala		1		Extintores portátiles (EXT)	1	2	0		
Muy mala		0		Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	0		
PROCESOS				Columnas hidrantes exteriores (CHE)	2	4	0		
Peligro de activación				Detección automática (DTE)	0	4	0		
Bajo		10	10	Rociadores automáticos (ROC)	5	8	0		
Medio		5		Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	2		
Alto		0		SUBTOTAL (Y)					2
Carga Térmica				CONCLUSIÓN (Coeficiente de Protección frente al incendio)					
Bajo		10	10	$P = \frac{5X}{120} + \frac{5Y}{22} + 1 \text{ (BCI)}$ $P = 4.38 + 0.45 + 0$ $P = 4.83$					
Medio		5							
Alto		0							
Combustibilidad				OBSERVACIONES: Los valores de P (Coeficiente de Protección frente al incendio) oscilan entre 4,1 a 6 para la categoría de RIESGO MEDIO , en el caso de los Laboratorios de Microbiología el valor es de : 4,83 lo cual indica que habrá que realizarse mejoras en los factores X,Y mediante la implementación de señalética así como la conformación de Brigadas					
Bajo		5	5						
Medio		3							
Alto		0							
Orden y Limpieza				FACTOR DE CONCENTRACION					
Alto		10	10						
Medio		5							
Bajo		0							
Almacenamiento en Altura				FACTOR DE CONCENTRACION					
menor de 2 m.		3	3						
entre 2 y 4 m.		2							
más de 6 m.		0							
Factor de concentración S/m ²					FACTOR DE CONCENTRACION				
menor de 500		3	0						
entre 500 y 1500		2							
más de 1500		0							

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

La Evaluación se realiza en el Laboratorio de Microbiología del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH. Se determina además el valor de P (Coeficiente de protección frente al incendio) y la categorización o nivel de Riesgo a la que pertenece según la Tabla 14–3 como se puede verificar a continuación:

Tabla 14-3: Criterios de categorización de P (Coeficiente de protección frente al incendio)

VALOR P	CATEGORÍA	Aceptabilidad	Valor de P
0 a 2	Riesgo muy grave	Riesgo aceptable	$P > 5$
2,1 a 4	Riesgo grave	Riesgo no aceptable	$P \leq 5$
4,1 a 6	Riesgo medio		
6,1 a 8	Riesgo leve		
8,1 a 10	Riesgo muy leve		

Tabla 15-3: Resultados MESERI – Laboratorio de Microbiología

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

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Los resultados de la evaluación determinan que el Laboratorio de Microbiología perteneciente a al Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH, cuenta con un **Riesgo de Incendio MEDIO**, obteniéndose en el análisis un valor de 4,83.

Ante lo cual se debe tomar medidas que minimicen el riesgo, considerando la implementación de señalética, y elementos de seguridad como extintores y dando mantenimiento y recarga de los extintores con los que ya se cuenta.

3.9.2 Aplicación de la matriz de análisis para riesgo de fuego e incendio y evaluación de riesgos (MESERI)- Laboratorio de Biotecnología.

Tabla 16-3: MESERI- Laboratorio de Biotecnología.

Nombre de la entidad o institución:		ESPOCH - F. CIENCIAS		Fecha:	Riobamba, 2019/09/13		Área:	Biotecnología.	
Persona que realiza evaluación:		Maria Verónica Hernandez Lema (Tesista)							
Concepto		Coficiente	Puntos	Concepto		Coficiente	Puntos		
CONSTRUCCION				DESTRUCTIBILIDAD					
Nº de pisos	Altura			Por calor					
1 o 2	menor de 6m	3	3	Baja	10	0			
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2		Media	5				
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1		Alta	0				
10 o más	más de 28m	0							
Superficie mayor sector incendios				Por humo					
de 0 a 500 m ²		5	5	Baja	10	10			
de 501 a 1500 m ²		4		Media	5				
de 1501 a 2500 m ²		3		Alta	0				
de 2501 a 3500 m ²		2		Por corrosión					
de 3501 a 4500 m ²		1		Baja	10	10			
más de 4500 m ²		0	Media	5					
Resistencia al Fuego				Alta	0				
Resistente al fuego (hormigón)		10	10	Por Agua					
No combustibel (metálica)		5		Baja	10	5			
Combustible (madera)		0		Media	5				
Falsos Techos				Alta	0				
Sin falsos techos		5	3	PROPAGABILIDAD					
Con falsos techos incombustibles		3		Vertical					
Con falsos techos combustibles		0		Baja	5	5			
FACTORES DE SITUACIÓN				Media	3				
Distancia de los Bomberos				Alta	0				
menor de 5 km	5 min.	10	8	Horizontal					
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8		Baja	5	3			
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6		Media	3				
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2		Alta	0				
más de 25 km	25 min.	0		SUBTOTAL (X)			93		
Accesibilidad de edificios				FACTORES DE PROTECCIÓN					
Buena		5	3	Concepto		SV	CV	Puntos	
Media		3		Extintores portátiles (EXT)	1	2	0		
Mala		1		Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	2		
Muy mala		0		Columnas hidratantes exteriores (CHE)	2	4	0		
PROCESOS				Detección automática (DIE)	0	4	0		
Peligro de activación				Rociadores automáticos (ROC)	5	8	0		
Bajo	10	10	Extinción por agentes gaseosos (IFE)		2	4	2		
Medio	5		SUBTOTAL (Y)			4			
Alto	0		CONCLUSIÓN (Coeficiente de Protección frente al incendio)						
Carga Térmica				$P = \frac{5 X}{120} + \frac{5 Y}{22} + 1 \text{ (BCI)}$					
Bajo	10	5	$P = 3.88 + 0.91 + 0$						
Medio	5		$P = 4.78$						
Alto	0		OBSERVACIONES: Los valores de P (Coeficiente de Protección frente al incendio) oscilan entre 4,1 a 6 para la categoría de RIESGO MEDIO, en el caso del Laboratorio de Biotecnología el valor es de : 4,78 lo cual indica que habrá que realizarse mejoras en los factores X,Y mediante la implementación de señalética así como la conformación de Brigadas						
Combustibilidad									
Bajo	5	5							
Medio	3								
Alto	0								
Orden y Limpieza									
Alto	10	5							
Medio	5								
Bajo	0								
Almacenamiento en Altura									
menor de 2 m.	3	3							
entre 2 y 4 m.	2								
más de 6 m.	0								
FACTOR DE CONCENTRACIÓN									
Factor de concentración S/m²									
menor de 500	3	0							
entre 500 y 1500	2								
más de 1500	0								

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

La Evaluación se realiza en el Laboratorio de Biotecnología del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH. Se determina además el valor de P (Coeficiente de protección frente al incendio) y la categorización o nivel de Riesgo a la que pertenece según la Tabla 17-3 como se puede verificar a continuación:

Tabla 17-3: Criterios de categorización de P (Coeficiente de protección frente al incendio)

VALOR P	CATEGORÍA	Aceptabilidad	Valor de P
0 a 2	Riesgo muy grave	Riesgo aceptable	$P > 5$
2,1 a 4	Riesgo grave	Riesgo no aceptable	$P \leq 5$
4,1 a 6	Riesgo medio		
6,1 a 8	Riesgo leve		
8,1 a 10	Riesgo muy leve		

Tabla 18-3: Resultados MESERI – Laboratorio de Biotecnología

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

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Los resultados de la evaluación determinan que el Laboratorio de Biotecnología perteneciente al Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH, cuenta con un **Riesgo de Incendio MEDIO**, obteniéndose en el análisis un valor de 4,78.

Ante lo cual se debe tomar medidas que minimicen el riesgo, considerando la implementación de señalética, y elementos de seguridad como extintores y dando mantenimiento y recarga de los extintores con los que ya se cuenta.

3.9.3 Aplicación de la matriz de análisis para riesgo de fuego e incendio y evaluación de riesgos (MESERI)- Laboratorio de Investigación

Tabla 19-3: MESERI- Laboratorio de Investigación.

Nombre de la entidad o institución:		ESPOCH-F. CIENCIAS		Fecha:	Riobamba, 2019/09/13		Área:	Laboratorio de Investigación	
Persona que realiza evaluación:		María Verónica Hernández Lema (Tesisista)							
Concepto		Coefficiente	Puntos	Concepto		Coefficiente	Puntos		
CONSTRUCCION				DESTRUCTIBILIDAD					
Nº de pisos	Altura			Por calor					
1 o 2	menor de 6m		3	Baja		10		0	
3,4, o 5	entre 6 y 15m		2	Media		5			
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m		1	Alta		0			
10 o más	más de 28m		0	Por humo					
Superficie mayor sector incendios				Baja		10		10	
de 0 a 500 m ²			5	Media		5			
de 501 a 1500 m ²			4	Alta		0			
de 1501 a 2500 m ²			3	Por corrosión					
de 2501 a 3500 m ²			2	Baja		10		5	
de 3501 a 4500 m ²			1	Media		5			
más de 4500 m ²			0	Alta		0			
Resistencia al Fuego				Por Agua					
Resistente al fuego (hormigón)			10	Baja		10		0	
No combustible (metálica)			5	Media		5			
Combustible (madera)			0	Alta		0			
Falsos Techos				PROPAGABILIDAD					
Sin falsos techos			5	Vertical					
Con falsos techos incombustibles			3	Baja		5		3	
Con falsos techos combustibles			0	Media		3			
				Alta		0			
FACTORES DE SITUACIÓN				Horizontal					
Distancia de los Bomberos				Baja		5		3	
menor de 5 km	5 min.		10	Media		3			
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.		8	Alta		0			
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.		6	SUBTOTAL (X)					
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.		2	74					
más de 25 km	25 min.		0	FACTORES DE PROIECCIÓN					
Accesibilidad de edificios				Concepto		SV	CV	Puntos	
Buena			5	Extintores portátiles (EXT)		1	2	1	
Media			3	Bocas de incendio equipadas (BIE)		2	4	2	
Mala			1	Columnas hidrantes exteriores (CHE)		2	4	0	
Muy mala			0	Detección automática (DTE)		0	4	0	
PROCESOS				Rociadores automáticos (ROC)		5	8	0	
Peligro de activación				Extinción por agentes gaseosos (IFE)		2	4	2	
Bajo			10	SUBTOTAL (Y)					
Medio			5	5					
Alto			0	CONCLUSIÓN (Coeficiente de Protección frente al incendio)					
Carga Térmica				$P = \frac{5X}{120} + \frac{5Y}{22} + 1 \text{ (BCI)}$ $P = 3.08 + 1.14 + 0$ $P = 4.22$					
Bajo			10	OBSERVACIONES: Los valores de P (Coeficiente de Protección frente al incendio) oscilan entre 2.1 a 4 para la categoría de RIESGO MEDIO, en el caso del Laboratorio de Investigación el valor es de: 4.22 lo cual indica que habrá que realizarse mejoras en los factores X, Y mediante la implementación de señalética así como la conformación de Brigadas.					
Medio			5						
Alto			0						
Combustibilidad									
Bajo			5						
Medio			3						
Alto			0						
Orden y Limpieza									
Alto			10						
Medio			5						
Bajo			0						
Almacenamiento en Altura									
menor de 2 m.			3						
entre 2 y 4 m.			2						
más de 6 m.			0						
FACTOR DE CONCENTRACIÓN									
Factor de concentración S/m ²									
menor de 500			3						
entre 500 y 1500			2						
más de 1500			0						

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias
Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

La Evaluación se realiza en el Laboratorio de Investigación del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH. Se determina además el valor de P (Coeficiente de protección frente al incendio) y la categorización o nivel de Riesgo a la que pertenece según la Tabla 20–3 como se puede verificar a continuación:

Tabla 20-3: Criterios de categorización de P (Coeficiente de protección frente al incendio)

VALOR P	CATEGORÍA	Aceptabilidad	Valor de P
0 a 2	Riesgo muy grave	Riesgo aceptable	$P > 5$
2,1 a 4	Riesgo grave	Riesgo no aceptable	$P \leq 5$
4,1 a 6	Riesgo medio		
6,1 a 8	Riesgo leve		
8,1 a 10	Riesgo muy leve		

Tabla 21-3: Resultados MESERI – Laboratorio de Investigación

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

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Los resultados de la evaluación determinan que el Laboratorio de Investigación perteneciente al Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH, cuenta con un **Riesgo de Incendio MEDIO**, obteniéndose en el análisis un valor de 4,22.

Ante lo cual se debe tomar medidas que minimicen el riesgo, considerando la implementación de señalética, elementos de seguridad como extintores, conformación de brigadas contra incendio y dando mantenimiento y recarga de los extintores con los que ya se cuenta.

3.9.4 Aplicación de la matriz de análisis para riesgo de fuego e incendio y evaluación de riesgos (MESERI)- Laboratorio de Aguas

Tabla 22-3: MESERI- Laboratorio de Aguas

Nombre de la entidad o institución:		ESPOCH - F. CIENCIAS		Fecha:	Riobamba, 2019/09/11		Área:	Laboratorio de Aguas	
Persona que realiza evaluación:		María Verónica Hernández Lema (Tesista)							
Concepto		Coefficiente	Puntos	Concepto		Coefficiente	Puntos		
CONSTRUCCION				DESTRUCTIBILIDAD					
Nº de pisos	Altura			Por calor					
1 o 2	menor de 6m	3	3	Baja	10	0			
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2		Medio	5				
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1		Alta	0				
10 o más	más de 28m	0		Por humo					
Superficie mayor sector incendios				Baja	10	10			
de 0 a 500 m ²		5	Medio	5					
de 501 a 1500 m ²		4	Alta	0					
de 1501 a 2500 m ²		3	5	Por corrosión					
de 2501 a 3500 m ²		2		Baja	10	5			
de 3501 a 4500 m ²		1		Medio	5				
más de 4500 m ²		0		Alta	0				
Resistencia al Fuego				Por Agua					
Resistente al fuego (hormigón)		10	10	Baja	10	0			
No combustible (metálica)		5		Medio	5				
Combustible (madera)		0		Alta	0				
Falsos Techos				PROPAGABILIDAD					
Sin falsos techos		5	3	Vertical					
Con falsos techos incombustibles		3		Baja	5	5			
Con falsos techos combustibles		0		Medio	3				
Alta		0	Alta	0					
FACTORES DE SITUACIÓN				Horizontal					
Distancia de los Bomberos				Baja	5	3			
menor de 5 km	5 min.	10	8	Medio	3				
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8		Alta	0				
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6		Subtotal (X)			76		
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2		FACTORES DE PROTECCIÓN					
más de 25 km	25 min.	0		Concepto		SV	CV	Puntos	
Accesibilidad de edificios				Extintores portátiles (EXT)	1	2	1		
Buena		5	3	Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	2		
Medio		3		Columnas hidrantes exteriores (CHE)	2	4	0		
Mala		1		Detección automática (DTE)	0	4	0		
Muy mala		0	Carga Térmica						
Bajo				Bajo	10	5			
Medio				Medio	5				
Alto				Alto	0				
PROCESOS				Combustibilidad					
Peligro de activación				Bajo	5	3			
Bajo		10	5	Medio	3				
Medio		5		Alto	0				
Alto		0		Orden y Limpieza					
Carga Térmica					Alto	10	5		
Bajo		10	5	Medio	5				
Medio		5		Alto	0				
Alto		0		Almacenamiento en Altura					
Bajo				menor de 2 m.	3	3			
Medio				entre 2 y 4 m.	2				
Alto				más de 6 m.	0				
FACTOR DE CONCENTRACIÓN				Factor de concentración S/m ²					
Factor de concentración S/m ²				menor de 500	3	0			
menor de 500				entre 500 y 1500	2				
entre 500 y 1500				más de 1500	0				
más de 1500				CONCLUSIÓN (Coeficiente de Protección frente al Incendio)					
$P = \frac{5X}{120} + \frac{5Y}{22} + 1 (BCI)$									
$P = 3.17 + 1.14 + 0$ $P = 4.31$									
OBSERVACIONES: Los valores de P (Coeficiente de Protección frente al incendio) oscilan entre 4,1 a 6 para la categoría de RIESGO MEDIO, en el caso del Laboratorio de Aguas el valor es de: 4,31 lo cual indica que habrá que realizarse mejoras en los factores X,Y mediante la implementación de señalética así como la conformación de Brigadas.									

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias
Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

La Evaluación se realiza en el Laboratorio de Aguas del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH. Se determina además el valor de P (Coeficiente de protección frente al incendio) y la categorización o nivel de Riesgo a la que pertenece según la Tabla 23-3 como se puede verificar a continuación:

Tabla 23-3: Criterios de categorización de P (Coeficiente de protección frente al incendio)

VALOR P	CATEGORÍA	Aceptabilidad	Valor de P
0 a 2	Riesgo muy grave	Riesgo aceptable	$P > 5$
2,1 a 4	Riesgo grave	Riesgo no aceptable	$P \leq 5$
4,1 a 6	Riesgo medio		
6,1 a 8	Riesgo leve		
8,1 a 10	Riesgo muy leve		

Tabla 24-3: Resultados MESERI – Laboratorio de Aguas

	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

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Los resultados de la evaluación determinan que el Laboratorio de Aguas perteneciente al Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH, cuenta con un **Riesgo de Incendio MEDIO**, obteniéndose en el análisis un valor de 4,31.

Ante lo cual se debe tomar medidas que minimicen el riesgo, considerando la implementación de señalética, elementos de seguridad como extintores, conformación de brigadas contra incendio y dando mantenimiento y recarga de los extintores con los que ya se cuenta.

3.9.5 Aplicación de la matriz de análisis para riesgo de fuego e incendio y evaluación de riesgos (MESERI)- Laboratorio de Suelos

Tabla 25-3: MESERI- Laboratorio de Suelos

Nombre de la entidad o institución:		ESPOCH - F. CIENCIAS		Fecha:	Riobamba, 2019/09/13		Área:	Laboratorio de Suelos	
Persona que realiza evaluación:		Maria Verónica Hernandez Lema (Tesista)							
Concepto		Coefficiente	Puntos	Concepto		Coefficiente	Puntos		
CONSTRUCCION				DESTRUCTIBILIDAD					
Nº de pisos	Altura			Por calor					
1 o 2	menor de 6m	3	3	Baja	10	0			
3,4, o 5	entre 6 y 15m	2		Media	5				
6,7,8 o 9	entre 15 y 28m	1		Alta	0				
10 o más	más de 28m	0		Por humo					
Superficie mayor sector incendios				Baja	10	10			
de 0 a 500 m ²		5	Media	5					
de 501 a 1500 m ²		4	Alta	0					
de 1501 a 2500 m ²		3	5	Por corrosión					
de 2501 a 3500 m ²		2		Baja	10	10			
de 3501 a 4500 m ²		1		Media	5				
más de 4500 m ²		0		Alta	0				
Resistencia al Fuego				Por Agua					
Resistente al fuego (hormigón)		10	10	Baja	10	0			
No combustibel (metálica)		5		Media	5				
Combustible (madera)		0		Alta	0				
Falsos Techos				PROPAGABILIDAD					
Sin falsos techos		5	3	Vertical					
Con falsos techos incombustibles		3		Baja	5	5			
Con falsos techos combustibles		0		Media	3				
			Alta	0					
FACTORES DE SITUACIÓN				Horizontal					
Distancia de los Bomberos				Baja	5	3			
menor de 5 km	5 min.	10	8	Media	3				
entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8		Alta	0				
entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6		SUBTOTAL (X)			86		
entre 15 y 25 km	15 y 25 min.	2		FACTORES DE PROTECCIÓN					
más de 25 km	25 min.	0							
Accesibilidad de edificios				Concepto		SV	CV	Puntos	
Buena		5	3	Extintores portátiles (EXT)	1	2	1		
Media		3		Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	2		
Mala		1		Columnas hidratantes exteriores (CHE)	2	4	0		
Muy mala		0		Detección automática (DTE)	0	4	0		
PROCESOS				Rociadores automáticos (ROC)	5	8	0		
Peligro de activación				Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	2		
Bajo		10	5	SUBTOTAL (Y)			5		
Medio		5		CONCLUSIÓN (Coeficiente de Protección frente al incendio)					
Alto		0		$P = \frac{5 X}{120} + \frac{5 Y}{22} + 1 \text{ (BCI)}$ $P = 3.58 + 1.14 + 0$ $P = 4.72$					
Carga Térmica				OBSERVACIONES: Los valores de P (Coeficiente de Protección frente al incendio) oscilan entre 2,1 a 4 para la categoría de RIESGO MEDIO , en el caso del Laboratorio de Suelos el valor es de: 4,72 lo cual indica que habrá que realizarse mejoras en los factores X,Y mediante la implementación de señalética así como la conformación de Brigadas.					
Bajo		10	5						
Medio		5							
Alto		0							
Combustibilidad									
Bajo		5	3						
Medio		3							
Alto		0							
Orden y Limpieza									
Alto		10	10						
Medio		5							
Bajo		0							
Almacenamiento en Altura									
menor de 2 m.		3	3						
entre 2 y 4 m.		2							
más de 6 m.		0							
FACTOR DE CONCENTRACIÓN									
Factor de concentración S/m ²									
menor de 500		3	0						
entre 500 y 1500		2							
más de 1500		0							

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

La Evaluación se realiza en el Laboratorio de Suelos del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH. Se determina además el valor de P (Coeficiente de protección frente al incendio) y la categorización o nivel de Riesgo a la que pertenece según la Tabla 26-3 como se puede verificar a continuación:

Tabla 26-3: Criterios de categorización de P (Coeficiente de protección frente al incendio)

VALOR P	CATEGORÍA	Aceptabilidad	Valor de P
0 a 2	Riesgo muy grave	Riesgo aceptable	$P > 5$
2,1 a 4	Riesgo grave	Riesgo no aceptable	$P \leq 5$
4,1 a 6	Riesgo medio		
6,1 a 8	Riesgo leve		
8,1 a 10	Riesgo muy leve		

Tabla 27-3: Resultados MESERI – Laboratorio de Suelos

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

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Los resultados de la evaluación determinan que el Laboratorio de Suelos perteneciente al Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH, cuenta con un **Riesgo de Incendio MEDIO**, obteniéndose en el análisis un valor de 4,72.

Ante lo cual se debe tomar medidas que minimicen el riesgo, considerando la implementación de señalética, elementos de seguridad como extintores, conformación de brigadas contra incendio y dando mantenimiento y recarga de los extintores con los que ya se cuenta.

3.10 Análisis de elementos de vulnerabilidad Institucional – Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH.

Este análisis se lo puede realizar por edificación, por pisos/plantas o por áreas para conseguir un mejor detalle de los elementos a analizar. Por medio de este análisis se evalúa el estado de suelos, salidas, pasillos, ventilación, iluminación, equipos, calor, estados de bodegas, sistemas de emergencia, y elementos externos que representen amenaza en base a diferentes ítems de evaluación incluyendo fotografías, observaciones y recomendaciones que deberán tomarse en cuenta para mejorar y/o eliminar los elementos de vulnerabilidad.

A continuación se presenta el análisis de elementos de vulnerabilidad correspondiente al Bloque Diagonal 1, mismo que se realizó por plantas y áreas. Mediante la Tabla 28 -3 se muestra el análisis para la primera planta del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias.

En la primera planta es en donde existe un número considerable de vulnerabilidades y requerimientos con respecto a la segunda y tercera planta, debido a que esta planta cuenta con laboratorios donde se realizan prácticas de laboratorio, aulas de clase, y un área de archivos.

Tabla 28-3: Análisis de Elementos de Vulnerabilidad de la Primera planta del Bloque Diagonal 1.

MATRIZ DE ANÁLISIS DE ELEMENTOS DE VULNERABILIDAD INSTITUCIONAL					
FORMATO A2 (Usar con Anexo: NTE INEN-ISO 3864 - 1:2013)					
INSTITUCIÓN: ESPOCH-FACULTAD DE CIENCIAS		PISO No. /Área: Primera planta del Bloque Diagonal 1 (Edificio de Investigación)			
FECHA: septiembre 2019		ÁREA / DEPARTAMENTO: Laboratorios: Microbiología, Biotecnología; aulas de clase.			
	Estado				
ITEM DE EVALUACIÓN	SI	Acceptable	NO	Acción Correctiva / Recomendación INCLUIR FOTOGRAFÍAS (Señalar dónde / explicar el lugar exacto)	Observaciones
	SUELOS (SUPERFICIES DE TRABAJO Y TRÁNSITO)				
AREAS LIMPIAS		X			
ÁREAS ORDENADAS		X			
LIBRE DE PELIGROS DE RESBALAR, TROPEZAR O CAER			X		Los pisos de corredores y gradas no poseen cintas antideslizantes lo que hace que se presente el riesgo de resbalar o caer.
PASILLOS Y CORREDORES DE TRANSITO					

SEÑALIZACION ADECUADA DE AREAS Y VIAS DE EVACUACION			X		La Señalización de áreas y vías de evacuación no se encuentra normalizada conforme normas NTE INEN 3864 - 1: 2013.
LIBRES DE OBSTRUCCIONES		X			
PISOS SECOS Y LIMPIOS	X				
DE AMPLITUD QUE PERMITA MOVIMIENTOS NORMALES	X				
SALIDAS					
SIN CANDADOS O LLAVES PARA LIMITAR EL ESCAPE			X		La salida de emergencia se encuentra cerrada permanentemente.
RUTAS Y SALIDAS MARCADAS CLARAMENTE			X		Las Rutas y salidas se encuentra marcadas, pero no cumplen con la normas NTE INEN 3864 - 1: 2013
SALIDA CON ILUMINACIÓN ADECUADA			X		Las salidas de laboratorios y aulas no encuentran iluminadas.
MÁS DE UNA SALIDA PARA CADA SECTOR DE TRABAJO			X		Debido al diseño de la Infraestructura solo permite que exista un solo acceso de entrada y salida.
RUTAS DE SALIDA LIBRES DE OBSTRUCCIONES		X			
RUTAS DE SALIDA SEÑALIZADAS			X		Las rutas de salidas colocadas no se encuentran normalizadas conforme a las normas NTE INEN 3864 - 1: 2013
ABREN HACIA LOS DOS LADOS A UNA SUPERFICIE NIVELADA			X		Las puertas de salidas de aulas y laboratorios y puerta de entrada al edificio se abren únicamente hacia el lado interior.

MAPAS DE UBICACIÓN Y EVACUACIÓN					No se cuenta con mapas de ubicación y evacuación
ESTADO DE ESCALERAS (despejadas, estado pasamanos, no obstáculos, etc)	X				
VENTILACIÓN					
SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO Y/O CALEFACCION			X		No se cuenta con sistemas de aire acondicionado y/o calefacción en la instalación en las instalaciones
AREA LIBRE DE OLORES	X				
VENTANALES (Estado)		X			
ILUMINACION					
AREAS DE TRÁNSITO Y DE TRABAJO ILUMINADAS	X				
LAMPARAS LIMPIOS Y FUNCIONANDO		X			
LAMPARAS Y FOCOS		X			
CALOR					
MANEJO DEL CALOR		X			
AISLAMIENTO TERMICO			X		No se cuenta con ningún tipo de protección térmica.
HAY ACUMULACIÓN DE PAPEL EN UNA AREA DETERMINADA		X			
EQUIPOS					
APAGADOS LUEGO SE SU USO	X				
EQUIPOS SIN USO DESCONECTADOS (Cargadores, Cafeteras,etc)	X				
CABLES ELÉCTRICOS CUBIERTOS Y PROTEJIDOS	X				
ESTADO DE CAJAS DE BRAKERS / MEMBRETADAS			X		Existen cajas de brakers que no se encuentran adecuadamente membretadas.
INSTALACIONES ELÉCTRICAS IMPROVISADAS/DEFECTUOSAS		X			

SOBRECARGA DE ALAMBRES EN INTERRUPTORES O CORTAPICOS		X			
ESTADO DE BODEGAS / OFICINAS DE ARCHIVO					
ACUMULACIÓN DE PAPELERÍA/CARTONES		X			
CORRECTA UBICCIÓN DE PESOS EN ESTANTES		X			
ACUMULACIÓN DE SUSTANCIAS: QUÍMICAS, TOXICAS, NOCIVAS, FLAMABLES		X			
SISTEMAS DE EMERGENCIA					
PULSADORES DE EMERGENCIA			X		Las instalaciones no cuentan con pulsadores de emergencia.
ILUMINACION DE EMERGENCIA DISPONIBLE Y FUNCIONANDO			X		No dispone de iluminación de emergencia.
LUCES DE ANUNCIO DE EMERGENCIA	X				
ALARMAS SONORAS - ALARMAS VISUALES			X		No cuenta con alarmas de emergencia o alarmas visuales
DETECTORES DE HUMO Y/O CALOR			X		La instalación no cuenta con detectores de humo
EXTINTORES			X		Existen extintores que se encuentran caducados.
EQUIPOS DE RESCATE (INMOVILIZADORES, BOTIQUIN, CAMILLA) EN CONDICIONES OPERACIONALES			X		No cuenta con equipos de rescate.

BOTIQUIN			X		Existen botiquines muy antiguos los cuales necesitan ser cambiados
ELEMENTOS EXTERNOS QUE REPRESENTEN AMENAZA					
TRANSFORMADORES / POSTES / ALAMBRES	X				
TRÁNSITO EXCESIVO			X		Existe aglomeración de tránsito debido a que aledaña a la instalación se encuentran dos vías para la circulación de automóviles que comunica con otras Facultades.
OTROS	-	-	-	-	-

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Adicionalmente se determinan también los requerimientos de sistemas de emergencias como extintores, botiquines, alarmas, pulsadores necesarios para la primera planta del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias.

Tabla 29-3: Análisis de Requerimientos para la Primera planta del Bloque Diagonal 1.

REQUERIMIENTOS		
Detallar el tipo de Equipos Requeridos	Cantidad Necesaria	Detallar el lugar dónde lo Ubicará
Extintor ABC	2	Laboratorio de Microbiología, Laboratorio de Biotecnología.
Botiquín	2	Laboratorio de Microbiología, Laboratorio de Biotecnología.
Alarma	1	Parte Interna / pasillos de la primera planta
Pulsador de Emergencia	1	Parte Interna / pasillos de la primera planta

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

La segunda planta del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias presenta un menor número de vulnerabilidades que la primera planta, debido a que cuenta únicamente con tres laboratorios en este piso y en cuanto a requerimientos es menor también debido a que cuentan con los principales elementos de seguridad. A continuación mediante la Tabla 30-3 se muestra el análisis para la segunda planta del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias.

Tabla 30-3: Análisis de Elementos de Vulnerabilidad de la Segunda planta del Bloque Diagonal 1.

MATRIZ DE ANÁLISIS DE ELEMENTOS DE VULNERABILIDAD INSTITUCIONAL					
FORMATO A2 (Usar con Anexo: NTE INEN-ISO 3864 - 1:2013)					
INSTITUCIÓN: ESPOCH-FACULTAD DE CIENCIAS		PISO No. /Área: Segunda planta del Bloque Diagonal 1 (Edificio de Investigación)			
FECHA: Septiembre 2019		ÁREA / DEPARTAMENTO: Laboratorios: Investigación, Aguas e Impactos Ambientales.			
		Estado			
ITEM DE EVALUACIÓN	SI	Aceptable	NO	Acción Correctiva / Recomendación INCLUIR FOTOGRAFÍAS (Señalar dónde / explicar el lugar exacto)	Observaciones
AREAS LIMPIAS		X			
ÁREAS ORDENADAS		X			
LIBRE DE PELIGROS DE RESBALAR, TROPEZAR O CAER			X		Los pisos de los corredores y laboratorios son de baldosa lo que hacen que estén presente riesgo de resbalar ya que no poseen cintas antideslizantes.
PASILLOS Y CORREDORES DE TRANSITO					
SEÑALIZACION ADECUADA DE AREAS Y VIAS DE EVACUACION			X		La Señalización de áreas y vías de evacuación no se encuentra normalizada conforme normas NTE INEN 3864 - 1: 2013.
LIBRES DE OBSTRUCCIONES		X			
PISOS SECOS Y LIMPIOS	X				
DE AMPLITUD QUE PERMITA MOVIMIENTOS NORMALES		X			
SIN CANDADOS O LLAVES PARA LIMITAR EL ESCAPE	X				
SALIDAS					
RUTAS Y SALIDAS MARCADAS CLARAMENTE			X		Las rutas y salidas colocadas no cumplen con la norma NTE INEN 3864 - 1: 2013.

SALIDA CON ILUMINACIÓN ADECUADA			X		Las salidas colocadas no se encuentran iluminada.
MÁS DE UNA SALIDA PARA CADA SECTOR DE TRABAJO			X		Todas las áreas de trabajo constan de una única salida.
RUTAS DE SALIDA LIBRES DE OBSTRUCCIONES		X			
RUTAS DE SALIDA SEÑALIZADAS			X		Las rutas de salida colocadas se encuentran colocadas parcialmente y no están normalizadas según la norma NTE INEN 3864 - 1: 2013.
ABREN HACIA LOS DOS LADOS A UNA SUPERFICIE NIVELADA			X		Las puertas de las instalaciones se abren únicamente hacia el interior del área
MAPAS DE UBICACIÓN Y EVACUACIÓN			X		No se cuenta con un mapa de ubicación y en las instalaciones.
ESTADO DE ESCALERAS (despejadas, estado pasamanos, no obstaculos, etc)	X				
VENTILACIÓN					
SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO Y/O CALEFACCION			X		No se dispone de sistemas de aire acondicionado o calefacción en los laboratorios.
AREA LIBRE DE OLORES		X			
VENTANALES (Estado)		X			

ILUMINACION					
AREAS DE TRÁNSITO Y DE TRABAJO ILUMINADAS		X			
LAMPARAS LIMPIOS Y FUNCIONANDO		X			
LÁMPARAS Y FOCOS		X			
CALOR					
MANEJO DEL CALOR		X			
AISLAMIENTO TERMICO			X		La instalación no cuenta con ningún tipo de aislamiento o protección térmica que permita aislar el ambiente interior del exterior.
HAY ACUMULACIÓN DE PAPEL EN UNA AREA DETERMINADA		X			
EQUIPOS					
APAGADOS LUEGO DE SU USO	X				
EQUIPOS SIN USO DESCONECTADOS (Cargadores, Cafeteras, etc)	X				
CABLES ELÉCTRICOS CUBIERTOS Y PROTEJIDOS	X				
ESTADO DE CAJAS DE BRAKERS / MEMBRETADAS		X			
INSTALACIONES ELÉCTRICAS IMPROVISADAS/DEFECTUOSAS	X				
ESTADO DE BODEGAS / OFICINAS DE ARCHIVO					
ACUMULACIÓN DE PAPELERÍA/CARTONES		X			
CORRECTA UBICCIÓN DE PESOS EN ESTANTES		X			
ACUMULACIÓN DE SUSTANCIAS: QUÍMICAS, TOXICAS, NOCIVAS, INFLAMABLES			X		Existen laboratorios que cuentan con bodega de reactivos , los cuales cuentan con un gran número se sustancias químicas e inflamables

SISTEMAS DE EMERGENCIA					
PULSADORES DE EMERGENCIA			X		No cuenta con pulsadores de emergencia
ILUMINACION DE EMERGENCIA DISPONIBLE Y FUNCIONANDO			X		No dispone de iluminación de emergencia.
LUCES DE ANUNCIO DE EMERGENCIA	X				
ALARMAS SONORAS - ALARMAS VISUALES			X		No cuenta con alarmas sonoras o visuales.
DETECTORES DE HUMO Y/O CALOR			X		No cuenta con detectores de humo o calor.
EXTINTORES			X		Varios de los extintores se encuentran caducados.
EQUIPOS DE RESCATE (INMOVILIZADORES, BOTIQUÍN, CAMILLA) EN CONDICIONES OPERACIONALES			X		No cuenta con equipos de rescate.
BOTIQUÍN		X			
ELEMENTOS EXTERNOS QUE REPRESENTEN AMENAZA					
TRANSFORMADORES / POSTES / ALAMBRES		X			
TRÁNSITO EXCESIVO					Existe aglomeración de tránsito debido a que aledaña a la instalación se encuentran dos vías para la circulación de automóviles que comunica con otras Facultades.
OTROS	-	-	-	-	-

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias
Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Adicionalmente se determinan también los requerimientos de sistemas de emergencias como extintores, botiquines, alarmas, pulsadores necesarios para la segunda planta del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias.

Tabla 31-3: Análisis de Requerimientos para la Segunda planta del Bloque Diagonal 1.

REQUERIMIENTOS		
Detallar el tipo de Equipos Requeridos	Cantidad Necesaria	Detallar el lugar dónde lo Ubicará
Extintor ABC	1	Laboratorio de Aguas
Alarma	1	Parte Interna / pasillos de la segunda planta
Pulsador de Emergencia	1	Parte Interna / pasillos de la segunda planta

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

La tercera planta del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencia presenta un menor número de vulnerabilidades que la primera planta e igual número que la segunda planta, debido a que las actividades que se realizan principalmente en esta área no presentan grandes requerimientos ni vulnerabilidades. A continuación mediante la Tabla 32-3 se muestra el análisis para la tercera planta del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias.

Tabla 32-3: Análisis de Elementos de Vulnerabilidad del tercer piso del Bloque Diagonal 1 (Laboratorio de Suelos)

MATRIZ DE ANÁLISIS DE ELEMENTOS DE VULNERABILIDAD INSTITUCIONAL					
FORMATO A2 (Usar con Anexo: NTE INEN-ISO 3864 - 1:2013)					
INSTITUCIÓN: ESPOCH-FACULTAD DE CIENCIAS		PISO No. /Área: Tercer Piso- Edificio de Investigación.			
FECHA: septiembre 2019		ÁREA / DEPARTAMENTO: Laboratorio de Suelos.			
ESTADO					
ITEM DE EVALUACIÓN	Si	Aceptable	No	Acción Correctiva / Recomendación INCLUIR FOTOGRAFÍAS (Señalar dónde / explicar el lugar exacto)	Observaciones
	SUELOS (SUPERFICIES DE TRABAJO Y TRÁNSITO)				
AREAS LIMPIAS	X				
AREAS ORDENADAS	X				
LIBRE DE PELIGROS DE RESBALAR, TROPEZAR O CAER			X		Los pisos de los corredores y gradas son de baldosa lo que hacen que estén presente riesgo de resbalar o caer ya que no poseen cintas antideslizantes.
PASILLOS Y CORREDORES DE TRANSITO					

SEÑALIZACION ADECUADA DE AREAS Y VIAS DE EVACUACION			X		No cuenta con señalización de áreas y vías de evacuación que cumplan con la norma NTE INEN 3864 - 1: 2013.
LIBRES DE OBSTRUCCIONES		X			
PISOS SECOS Y LIMPIOS	X				
DE AMPLITUD QUE PERMITA MOVIMIENTOS NORMALES	X				
SALIDAS					
SIN CANDADOS O LLAVES PARA LIMITAR EL ESCAPE	X				
RUTAS Y SALIDAS MARCADAS CLARAMENTE			X		Las rutas y salidas colocadas no se encuentran normalizadas con la norma NTE INEN 3864 - 1: 2013
SALIDA CON ILUMINACIÓN ADECUADA			X		Las salidas no cuentan con ningún tipo de iluminación
MÁS DE UNA SALIDA PARA CADA SECTOR DE TRABAJO			X		Cada sector de trabajo cuenta únicamente con una salida.
RUTAS DE SALIDA LIBRES DE OBSTRUCCIONES		X			
RUTAS DE SALIDA SEÑALIZADAS			X		Las rutas y salidas colocadas no cumplen con la norma NTE INEN 3864 - 1: 2013.
ABREN HACIA LOS DOS LADOS A UNA SUPERFICIE NIVELADA			X		Las puertas de las salidas se abren únicamente hacia el lado interior.

MAPAS DE UBICACIÓN Y EVACUACION			X		No cuenta con mapas de ubicación evacuación.
ESTADO DE ESCALERAS (despejadas, estado pasamanos, no obstaculos, etc)		X			
VENTILACION					
SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO Y/O CALEFACCION			X		No se dispone de sistemas de aire acondicionado o calefacción.
AREA LIBRE DE OLORES	X				
VENTANALES (Estado)		X			
ILUMINACION					
AREAS DE TRÁNSITO Y DE TRABAJO ILUMINADAS		X			
LAMPARAS LIMPIOS Y FUNCIONANDO		X			
LAMPARAS Y FOCOS		X			
CALOR					
MANEJO DEL CALOR		X			
AISLAMIENTO TERMICO			X		La instalación no cuenta con ningún tipo de aislamiento o protección térmica que permita aislar el ambiente interior del exterior.
HAY ACUMULACIÓN DE PAPEL EN UNA AREA DETERMINADA		X			
EQUIPOS					
APAGADOS LUEGO DE SU USO	X				
EQUIPOS SIN USO DESCONECTADOS (Cargadores, Cafeteras,etc)	X				
CABLES ELÉCTRICOS CUBIERTOS Y PROTEJIDOS		X			
ESTADO DE CAJAS DE BRAKERS / MEMBRETADAS			X		Existen cajas de brakers que no se encuentran adecuadamente membretadas.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS IMPROVISADAS/DEFECTUOSAS		X			
SOBRECARGA DE ALAMBRES EN INTERRUPTORES O CORTAPICOS		X			
ESTADO DE BODEGAS / OFICINAS DE ARCHIVO					
ACUMULACIÓN DE PAPELERÍA/CARTONES		X			
CORRECTA UBICCIÓN DE PESOS EN ESTANTES		X			
ACUMULACIÓN DE SUSTANCIAS: QUÍMICAS, TOXICAS, NOCIVAS, FLAMABLES	X				
SISTEMAS DE EMERGENCIA					
PULSADORES DE EMERGENCIA			X		No cuenta con pulsadores de emergencia
ILUMINACION DE EMERGENCIA DISPONIBLE Y FUNCIONANDO			X		No dispone de iluminación de emergencia
LUCES DE ANUNCIO DE EMERGENCIA	X				
ALARMAS SONORAS - ALARMAS VISUALES			X		No cuenta con alarmas sonoras o visuales.
DETECTORES DE HUMO Y/O CALOR			X		No se cuenta detectores de humo y/o calor
EXTINTORES		X			
EQUIPOS DE RESCATE (INMOVILIZADORES, BOTIQUIN, CAMILLA) EN CONDICIONES OPERACIONALES			X		No cuenta con equipos de rescate

BOTIQUIN	X				
ELEMENTOS EXTERNOS QUE REPRESENTEN AMENAZA					
TRANSFORADORES / POSTES / ALAMBRES		X			
TRÁNSITO EXCESIVO		X			
OTROS	-	-	-	-	-

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Adicionalmente se determinan también los requerimientos de sistemas de emergencias como extintores, botiquines, alarmas, pulsadores necesarios para la segunda planta del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias.

Tabla 33-3: Análisis de Requerimientos para la Segunda planta del Bloque Diagonal 1.

REQUERIMIENTOS		
Detallar el tipo de Equipos Requeridos	Cantidad Necesaria	Detallar el lugar dónde lo Ubicará
Alarma	1	Parte Interna / pasillos de la Segunda planta
Pulsador de Emergencia	1	Parte Interna / pasillos de la Segunda planta

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

3.11 Análisis de la Estructura física de la Edificación y del Entorno

Para realizar el análisis estructural físico se lo hizo por pisos/ plantas y para el análisis del entorno se aplicó el formato en el entorno de las instalaciones.

El formato utilizado sirve como guía y se considera como una herramienta básica empleada con el fin de orientar en la toma de decisiones, que puede ser aplicado por personas no Profesionales y en caso de identificarse un riesgo mayor a partir de este formato, se recurra como necesidad al criterio de una persona Profesional.

A continuación se presentan las tablas correspondientes al análisis de la primera, segunda y tercera planta (Laboratorio de Suelos) del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias.

3.11.1 Análisis de la Estructura física de la Edificación y del Entorno de la Primera Planta del Bloque Diagonal 1 (Edificio de Investigación)

Tabla 34-3: Componente I/Análisis de la estructura física de la edificación y del entorno.

INSTITUCIÓN: ESPOCH-FACULTAD DE CIENCIAS.	PISO: Primera Planta del Bloque Diagonal 1(Edificio de Investigación)
	ÁREA/DEPARTAMENTO: Primera Planta del Bloque Diagonal 1.
Fecha: Octubre, 2019	

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Tabla 35-3: Parte 1- Estructura física de la edificación (Análisis cualitativo)

No	CARACTERÍSTICAS	DECISIÓN	TIPO DE DAÑO	CONDICIÓN
1	Daño en tumbado y paredes, fisuras grandes en paredes y columnas, acompañado del debilitamiento de la infraestructura.	Restringir el ingreso y uso de las instalaciones. Realizar evaluaciones de las áreas afectadas.	MODERADO	NO HABITABLE

Fuente: Este formato ha sido adaptado de Cardona OD. Serie 3000; Cruz Roja Colombiana.

Tabla 36-3: Parte 2 - Análisis del entorno a la edificación (Amenazas)

No	CARACTERÍSTICAS	A TOMAR EN CUENTA
1	En un radio de 25 a 50 metros se encuentran aledaños los laboratorios de Procesos Industriales y Operaciones Industriales mismos que poseen GLP en sus instalaciones por lo que se consideran como un riesgo ante una explosión o incendio.	Socializar al personal de Bloque los procedimientos para la manipulación de gas inflamables que permitan adoptar las medidas y precauciones necesarias a fin de evitar que se produzcan fugas y sean de gran riesgo ante la ocurrencia de eventos como explosiones o incendios.
2	Aledaño a la Edificio de Investigación existe la presencia de postes y transformadores mismos que se encuentran rodeando el edificio, los cuales presentan un riesgo ante la ocurrencia de un sismo, explosión o incendio.	Procurar que todo el personal tome las precauciones y tenga un especial cuidado al transitar cercanamente a postes eléctricos y transformadores ya que estos podrían llegar a desplomarse y afectar gravemente a las personas.
3	Junto al edificio de Investigación se encuentran dos avenidas las cuales comúnmente son bastantes concurridas y transitadas siendo de gran riesgo en caso de acontecer un evento como sismo, explosión o incendio.	Es importante concientizar a la comunidad del Bloque Diagonal 1 el peligro que presenta si se encuentra contiguo a la edificación o circulando cerca de ella en el caso de acontecer un sismo explosión o incendio, ya que el mayor peligro podría presentarse por la caída de escombros, ventanas u otros objetos que puedan desprenderse fácilmente.

Fuente: Cardona OD. Serie 3000; Cruz Roja Colombiana.

3.11.2 Análisis de la Estructura física de la Edificación y del Entorno de la Segunda Planta del Bloque Diagonal 1 (Edificio de Investigación)

Tabla 37-3: Componente I/Análisis de la estructura física de la edificación y del entorno.

INSTITUCIÓN: ESPOCH-FACULTAD DE CIENCIAS.	PISO: Segunda Planta del Bloque Diagonal 1 (Edificio de Investigación)
	ÁREA/DEPARTAMENTO: Segunda Planta del Bloque Diagonal 1.

Fecha: Octubre, 2019

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Tabla 38-3: Parte 1- Estructura física de la edificación (Análisis cualitativo)

No	CARACTERÍSTICAS	DECISIÓN	TIPO DE DAÑO	CONDICIÓN
1	Se presentan fisuras y grietas grandes en paredes y columnas, desmoronamiento de tumbados, paredes y otras afectaciones en los pisos de la infraestructura.	Evacuación de la planta con restricción total en el ingreso de las personas a las instalaciones, evaluación de los daños y afectaciones en la infraestructura.	FUERTE	NO HABITABLE

Fuente: Este formato ha sido adaptado de Cardona OD. Serie 3000; Cruz Roja Colombiana.

Tabla 39-3: Parte 2- Análisis del entorno a la edificación (Amenazas)

No	CARACTERÍSTICAS	A TOMAR EN CUENTA
1	En un radio de 25 a 50 metros se encuentran aledaños los laboratorios de Procesos Industriales y Operaciones Industriales mismos que poseen GLP en sus instalaciones por lo que se consideran como un riesgo ante una explosión o incendio.	Socializar al personal del Bloque los procedimientos para la manipulación de gases permitiéndose adoptar las medidas y precauciones necesarias a fin de evitar que se produzcan fugas y sean de gran riesgo ante la ocurrencia de eventos como explosiones o incendios.
2	Aledaño a la Edificio de Investigación existe la presencia de postes y transformadores mismos que se encuentran rodeando el edificio, los cuales presentan un riesgo ante la ocurrencia de un sismo, explosión o incendio.	Procurar que todo el personal tome las precauciones y tenga un especial cuidado al transitar cercanamente a postes eléctricos y transformadores ya que estos podrían llegar a desplomarse y afectar gravemente a las personas.
3	Junto al edificio de Investigación se encuentran dos avenidas las cuales comúnmente son bastantes concurridas y transitadas siendo de gran riesgo en caso de acontecer un evento como sismo, explosión o incendio.	Es importante concientizar a la comunidad del Bloque Diagonal 1 el peligro que presenta si se encuentra contiguo a la edificación o circulando cerca de ella en el caso de acontecer un sismo explosión o incendio, ya que el mayor peligro podría presentarse por la caída de escombros, ventanas u otros objetos que puedan desprenderse fácilmente.

Fuente: Cardona OD. Serie 3000; Cruz Roja Colombiana

3.11.3 Análisis de la Estructura física de la Edificación y del Entorno de la Tercera Planta del Bloque Diagonal 1 (Edificio de Investigación)

Tabla 40-3: Componente I/Análisis de la estructura física de la edificación y del entorno.

INSTITUCIÓN: ESPOCH-FACULTAD DE CIENCIAS.	PISO: Laboratorio de Suelos - Tercera planta del Bloque Diagonal 1 (Edificio de Investigación)
	ÁREA/DEPARTAMENTO: Laboratorio de Suelos del Bloque Diagonal 1.
Fecha: Octubre, 2019	
Realizado por: Hernández Lema, María, 2019	

Tabla 41-3: Parte 1- Estructura física de la edificación (Análisis cualitativo)

No	CARACTERÍSTICAS	DECISIÓN	TIPO DE DAÑO	CONDICIÓN
1	Presenta caída de tumbado y ventanas, afectación del piso, desmoronamiento de paredes, grietas y fisuras en paredes y columnas.	Evacuación inmediata de la planta con restricción total en el ingreso de las personas a las instalaciones, evaluación de los daños y afectaciones en la infraestructura.	FUERTE	NO HABITABLE

Fuente: Este formato ha sido adaptado de Cardona OD. Serie 3000; Cruz Roja Colombiana.

Tabla 42-3: Parte 2- Análisis del entorno a la edificación (Amenazas)

No	CARACTERÍSTICAS	A TOMAR EN CUENTA
1	En un radio de 25 a 50 metros se encuentran aledaños los laboratorios de Procesos Industriales y Operaciones Industriales mismos que poseen GLP en sus instalaciones por lo que se consideran como un riesgo ante una explosión o incendio.	Socializar al personal de Bloque los procedimientos para la manipulación de gases que permitan adoptar las medidas y precauciones necesarias a fin de evitar que se produzcan fugas y sean de gran riesgo ante la ocurrencia de eventos como explosiones o incendios.
2	Aledaño a la Edificio de Investigación existe la presencia de postes y transformadores mismos que se encuentran rodeando el edificio, los cuales presentan un riesgo ante la ocurrencia de un sismo, explosión o incendio.	Procurar que todo el personal tome las precauciones y tenga un especial cuidado al transitar cercanamente a postes eléctricos y transformadores ya que estos podrían llegar a desplomarse y afectar gravemente a las personas.
3	Junto al edificio de Investigación se encuentran dos avenidas las cuales comúnmente son bastantes concurridas y transitadas siendo de gran riesgo en caso de acontecer un evento como sismo, explosión o incendio.	Es importante concientizar a la comunidad del Bloque Diagonal 1 el peligro que presenta si se encuentra contiguo a la edificación o circulando cerca de ella en el caso de acontecer un sismo explosión o incendio, ya que el mayor peligro podría presentarse por la caída de escombros, ventanas u otros objetos que puedan desprenderse fácilmente.

Fuente: Cardona OD. Serie 3000; Cruz Roja Colombiana

3.12 Análisis de Seguridad y Salud ocupacional- Metodología General de Evaluación de Riesgos, INSHT

Para realizar el análisis de seguridad y salud ocupacional se utilizó la metodología general de Evaluación de Riesgos INSHT emitida por el (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo) de España.

En primera instancia se identificaron los puestos de trabajo en los cuales se presentan diferentes riesgos laborales como mecánicos, físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales, mismos que puedan afectar al personal que realiza sus actividades o labora en los puestos de trabajos identificados.

Para realizar este análisis en el Bloque Diagonal 1, se consideraron como puestos de trabajo los diferentes laboratorios de este bloque, siendo estos los laboratorios de: Microbiología, Biotecnología, Investigación, Aguas y Suelos como los puestos de trabajo con mayor énfasis en el análisis de Riesgo debido a las actividades y prácticas de Laboratorio que se realizan en los mismos.

El análisis para determinar la cantidad y tipos de riesgos evaluados fue en base a la probabilidad de ocurrencia (Baja, Media y Alta) y sus consecuencias provocadas (ligeramente dañino LD, dañino D y extremadamente Dañino ED) y de esta manera obtener la estimación de riesgo (Riesgo trivial T, riesgo tolerable TO y riesgo moderado MO).

3.12.1 Evaluación de Riesgos del Laboratorio de Microbiología.

En base a la evaluación realizada en el Laboratorio de Microbiología del Bloque Diagonal 1, que se muestra en el ANEXO A, se presenta el siguiente histograma que determina los riesgos obtenidos así como las estimaciones de mayor valoración., además se presenta el gráfico donde se puede observar la cantidad de riesgos existentes con su respectiva clasificación y categorización acompañados de su valoración final.

Tabla 43-3: Histograma Integrado de riesgos del Laboratorio de Microbiología.

N. º	Instalaciones	Tipo de Riesgo					
		Mecánicos	Físicos	Químicos	Biológicos	Ergonómicos	Psicosociales
1	Laboratorio de Microbiología	3	4	3	4	3	3
Suma Total		5	4	3	4	3	3

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

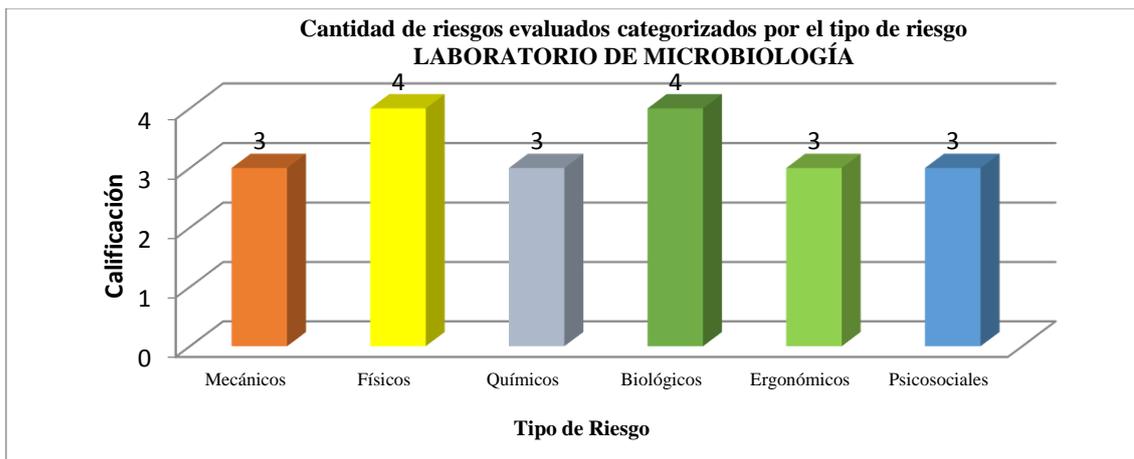


Gráfico 1-3: Cantidad de riesgos evaluados por el tipo de riesgo.

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Según la cantidad de riesgos evaluados en el Laboratorio de Microbiología se determinó que existe mayor índice de Riesgos Biológicos (4) y Físicos (4), seguidos de los riesgos Mecánicos y químicos, ergonómicos y psicosociales (3). Esto debido a las actividades que se realizan que mayoritariamente son prácticas de Laboratorio y a que se trabajan con muestras de origen biológico principalmente.

Tabla 44-3: Histograma Integrado de niveles de riesgos

N.º	Instalaciones	Estimación del Riesgo				
		Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1	Laboratorio de Microbiología	11	3	6	0	0
Suma Total		11	5	8	0	0

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

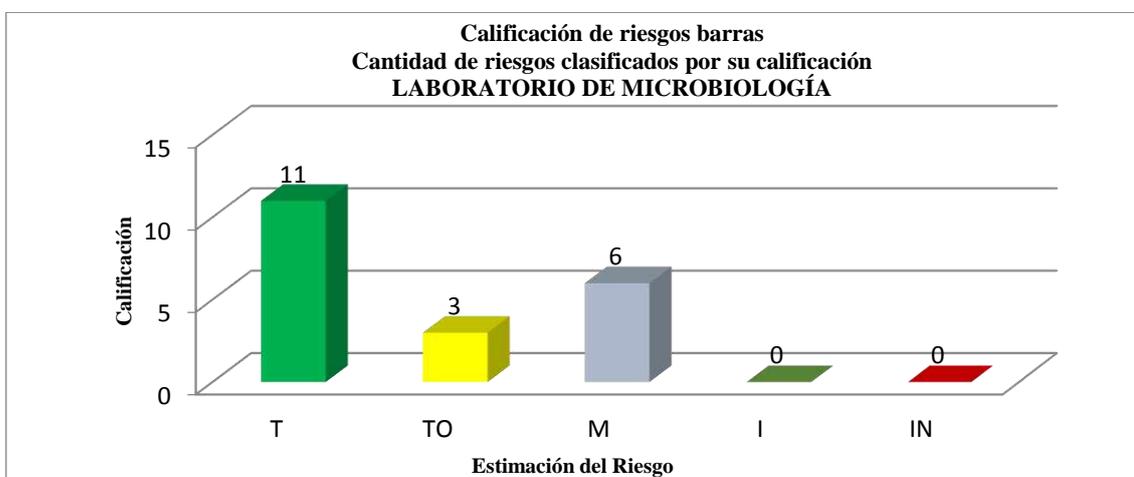


Gráfico 2-3: Cantidad de riesgos clasificados por su calificación

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

A partir de la estimación de riesgo del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias, se determinó que índice mayor es trivial (11), seguido de un índice menor moderado (6) y tolerable (3) y no existe estimación importante o intolerable.

3.12.2 Evaluación de Riesgos del Laboratorio de Biotecnología.

En base a la evaluación realizada en el Laboratorio de Biotecnología que se muestra en el ANEXO A, se presenta el siguiente histograma que determina los riesgos obtenidos así como las estimaciones de mayor valoración., además se presenta el gráfico donde se puede observar la cantidad de riesgos existentes con su respectiva clasificación y categorización acompañados de su valoración final

Tabla 45-3: Histograma Integrado de riesgos del Laboratorio de Biotecnología.

N. º	Instalaciones	Tipo de Riesgo					
		Mecánicos	Físicos	Químicos	Biológicos	Ergonómicos	Psicosociales
1	Laboratorio de Biotecnología	3	4	3	4	3	4
Suma Total		3	4	3	4	3	4

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

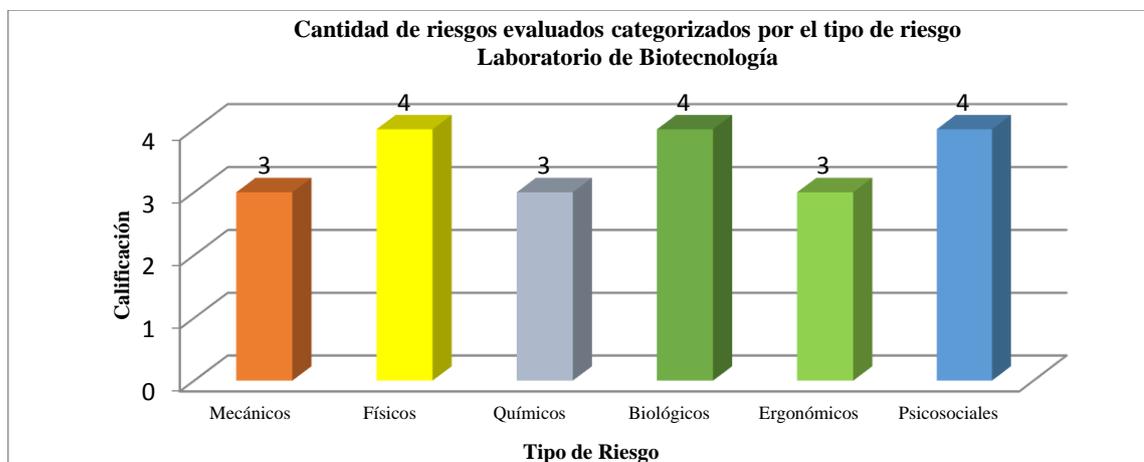


Gráfico 3-3: Cantidad de riesgos evaluados por el tipo de riesgo.

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Según la cantidad de riesgos evaluados en el Laboratorio de Biotecnología se determinó que existe mayor índice de Riesgos Biológicos, Físicos, y Psicosociales (4) seguidos de riesgos químicos y Mecánicos y Psicosociales (3). Esto debido a las actividades que se realizan que mayoritariamente que son prácticas de Laboratorio donde se manejan procesos y actividades dirigidas principalmente a los estudiantes y a la infraestructura que presentan las instalaciones.

Tabla 46-3: Histograma Integrado de niveles de riesgos

N.º	Instalaciones	Estimación del Riesgo				
		Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1	Laboratorio de Microbiología	14	1	6	0	0
Suma Total		14	1	6	0	0

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

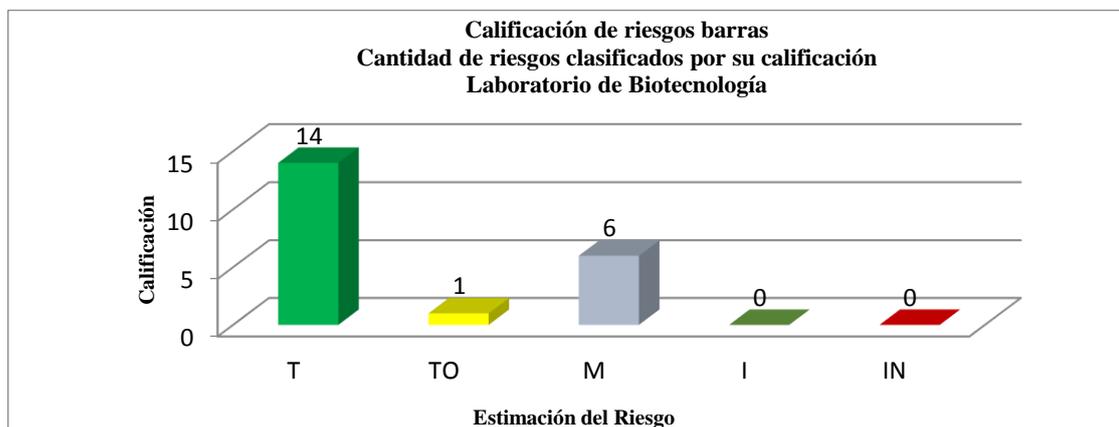


Gráfico 4-3: Cantidad de riesgos clasificados por su calificación

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

A partir de la estimación de riesgo del Laboratorio de Biotecnología 1 perteneciente al Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias, se determinó que índice mayor es trivial (14), seguido de un índice menor moderado (6) y tolerable (1) y no existe estimación importante o intolerable.

3.12.3 Evaluación de Riesgos del Laboratorio de Investigación.

En base a la evaluación realizada en el Laboratorio de Investigación que se muestra en el ANEXO A, se presenta el siguiente histograma que determina los riesgos obtenidos así como las estimaciones de mayor valoración., además se presenta el gráfico donde se puede observar la cantidad de riesgos existentes con su respectiva clasificación y categorización acompañados de su valoración final.

Tabla 47-3: Histograma Integrado de riesgos del Laboratorio de Investigación.

N.º	Instalaciones	Tipo de Riesgo					
		Mecánicos	Físicos	Químicos	Biológicos	Ergonómicos	Psicosociales
1	Laboratorio de Investigación	7	8	6	1	3	3
Suma Total		7	8	6	1	3	1

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

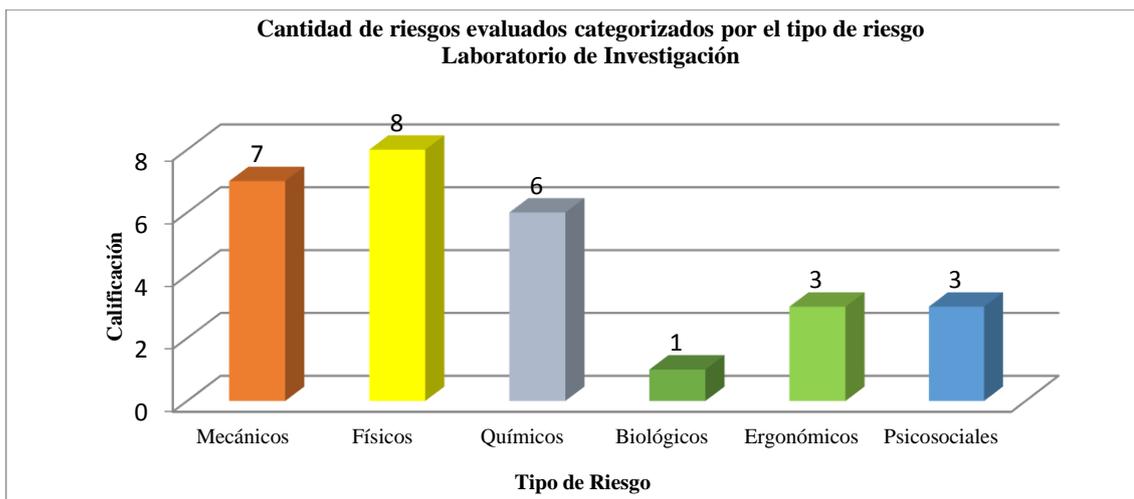


Gráfico 5-3: Cantidad de riesgos evaluados por el tipo de riesgo.

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Según la cantidad de riesgos evaluados en el Laboratorio de Investigación se determinó que existe mayor índice de Riesgos Físicos (8) y Mecánicos (7), seguidos de riesgos químicos (6), Psicosociales y ergonómicos (3) mientras que los riesgos más bajos son los Biológicos (1).

Tabla 48-3: Histograma Integrado de niveles de riesgos

N.º	Instalaciones	Estimación del Riesgo				
		Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1	Laboratorio de Investigación	20	8	0	0	0
Suma Total		20	8	0	0	0

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

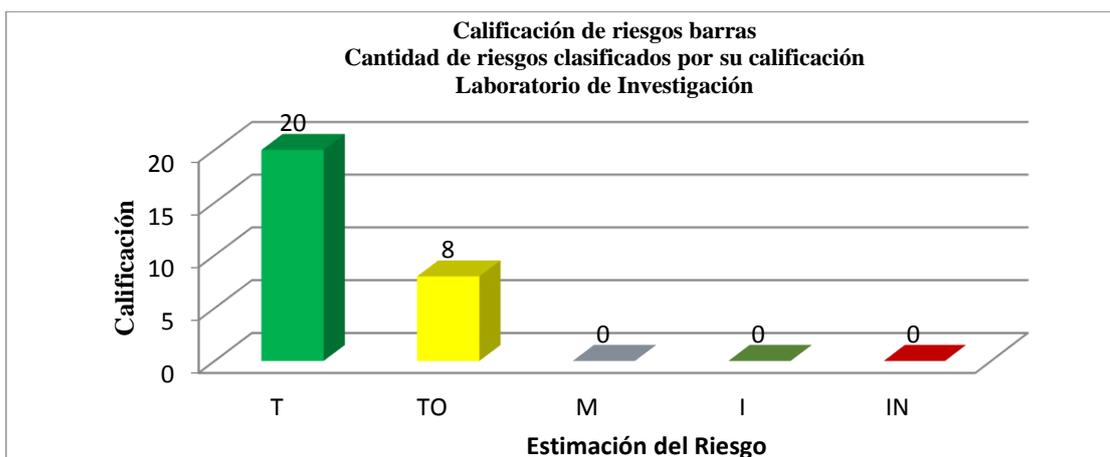


Gráfico 6-3: Cantidad de riesgos clasificados por su calificación

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

A partir de la estimación de riesgo del Laboratorio de Investigación del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias, se determinó que índice mayor es trivial (20), seguido de un índice menor tolerable (8) y no existe estimación moderada, importante o intolerable.

3.12.4 Evaluación de Riesgos del Laboratorio de Aguas.

En base a la evaluación realizada en el Laboratorio de Aguas que se muestra en el ANEXO A, se presenta el siguiente histograma que determina los riesgos obtenidos así como las estimaciones de mayor valoración., además se presenta el gráfico donde se puede observar la cantidad de riesgos existentes con su respectiva clasificación y categorización acompañados de su valoración final.

Tabla 49-3: Histograma Integrado de riesgos del Laboratorio de Aguas.

N. º	Instalaciones	Tipo de Riesgo					
		Mecánicos	Físicos	Químicos	Biológicos	Ergonómicos	Psicosociales
1	Laboratorio de Aguas	5	6	7	3	2	3
Suma Total		5	6	7	3	2	3

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

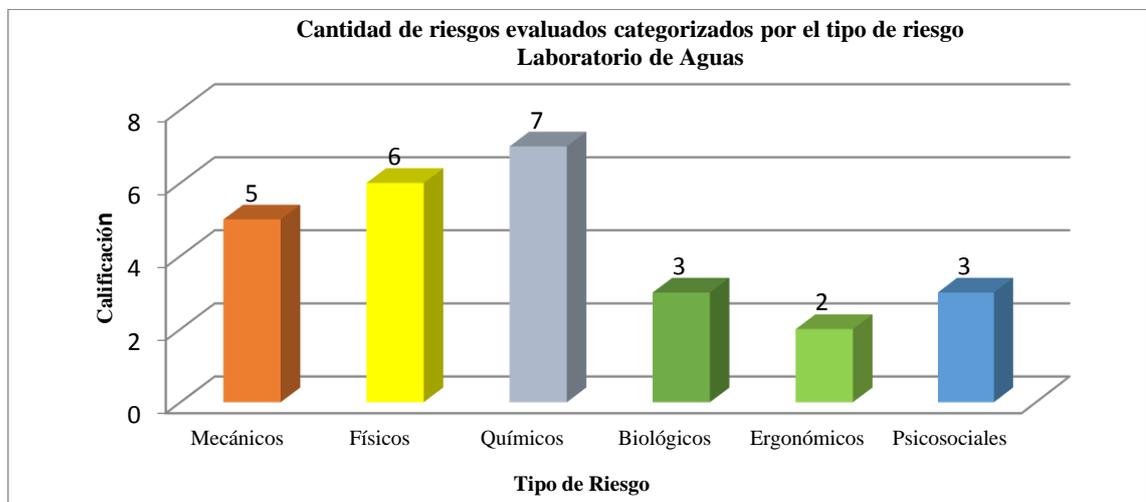


Gráfico 7-3: Cantidad de riesgos evaluados por el tipo de riesgo.

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Según la cantidad de riesgos evaluados en el Laboratorio de Aguas se determinó que existe mayor índice de Riesgos químicos (7), seguido de Físicos (6), Mecánicos (5), Biológicos y psicosociales (3), mientras que los riesgos más bajos son los ergonómicos (2). Esto debido principalmente a las actividades que se realizan que mayoritariamente son prácticas de Laboratorio donde se emplean diferentes sustancias químicas así como materiales y equipos en la realización de dichas prácticas.

Tabla 50-3: Histograma Integrado de niveles de riesgos

N.º	Instalaciones	Estimación del Riesgo				
		Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1	Laboratorio de Aguas	15	13	8	0	0
Suma Total		15	13	8	0	0

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

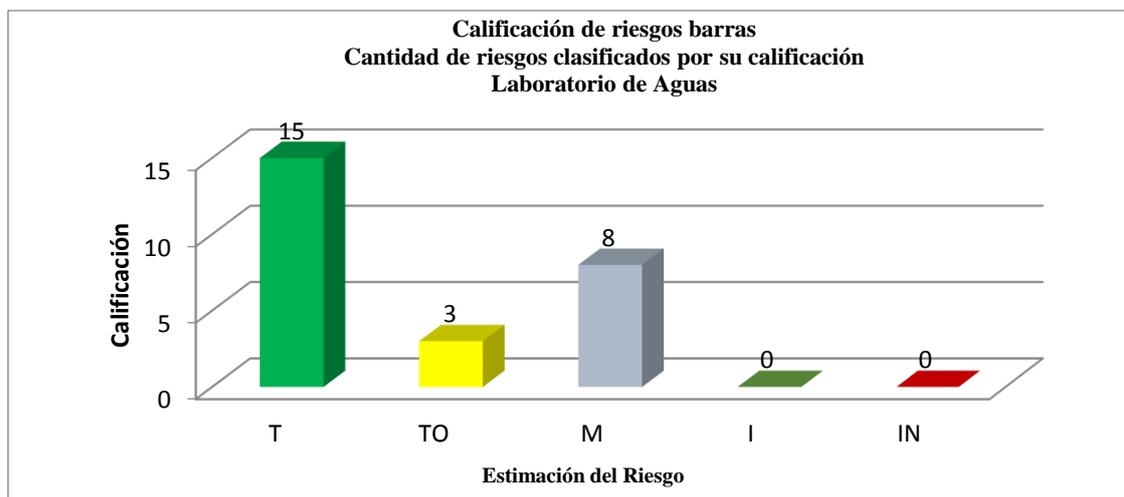


Gráfico 8-3: Cantidad de riesgos clasificados por su calificación

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

A partir de la estimación de riesgo del Laboratorio de Aguas del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias, se determinó que el índice mayor es trivial (15), seguido de un índice menor moderado (8), tolerable (3) y no existe estimación importante o intolerable.

3.12.5 Evaluación de Riesgos del Laboratorio de Suelos.

En base a la evaluación realizada en el Laboratorio de Suelos que se muestra en el ANEXO A, se presenta el siguiente histograma que determina los riesgos obtenidos así como las estimaciones de mayor valoración., además se presenta el gráfico donde se puede observar la cantidad de riesgos existentes con su respectiva clasificación y categorización acompañados de su valoración final.

Tabla 51-3: Histograma Integrado de riesgos del Laboratorio de Suelos.

N.º	Instalaciones	Tipo de Riesgo					
		Mecánicos	Físicos	Químicos	Biológicos	Ergonómicos	Psicosociales
1	Laboratorio de Suelos	4	7	3	0	2	2
Suma Total		4	7	3	0	2	2

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

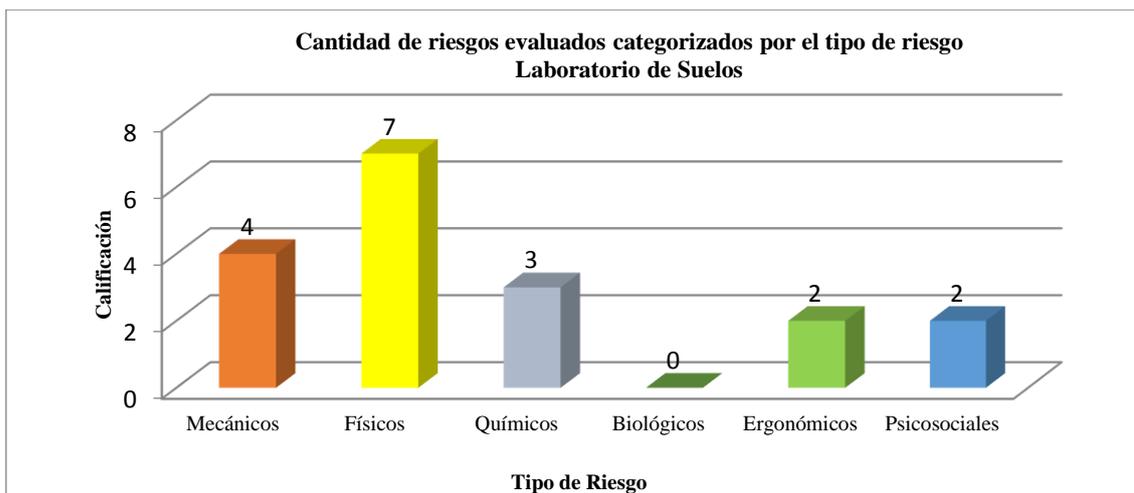


Gráfico 9-3: Cantidad de riesgos evaluados por el tipo de riesgo.

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Según la cantidad de riesgos evaluados en el Laboratorio de Suelos se determinó que existe mayor índice de Riesgos Físicos (7), seguido de Mecánicos (4), químicos (3) mientras que los riesgos más bajos son los ergonómicos y psicosociales (2), biológicos (1). Esto debido principalmente a la infraestructura que presentan las instalaciones y a las actividades que se realizan que mayoritariamente son prácticas de Laboratorio donde se emplean diferentes materiales y equipos en la realización de dichas prácticas así como también sustancias químicas.

Tabla 52-3: Histograma Integrado de niveles de riesgos

N.º	Instalaciones	Estimación del Riesgo				
		Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1	Laboratorio de Suelos	10	5	3	0	0
Suma Total		10	5	3	0	0

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

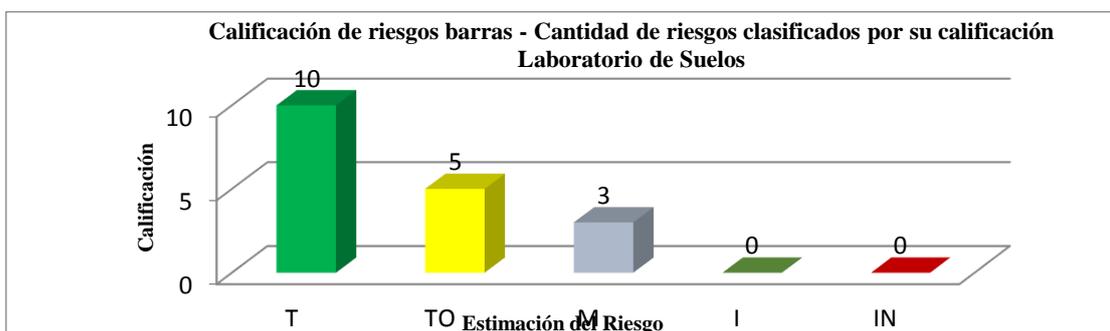


Gráfico 10-3: Cantidad de riesgos clasificados por su calificación

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

A partir de la estimación de riesgo del Laboratorio de Suelos del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias, se determinó que el índice mayor es trivial (10), seguido de un índice menor tolerable (3), moderado (3), y no existe estimación importante o intolerable.

3.12.6 Evaluación de Riesgos del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias

En base a la evaluación realizada en el Bloque Diagonal 1 (Edificio de Investigación) que se muestra en el ANEXO A, se presenta el siguiente histograma que determina los riesgos obtenidos así como las estimaciones de mayor valoración., además se presenta el gráfico donde se puede observar la cantidad de riesgos existentes con su respectiva clasificación y categorización acompañados de su valoración final.

Tabla 53-3: Histograma Integrado de riesgos de los Laboratorios del Bloque Diagonal 1

N.º	Instalaciones	Tipo de Riesgo					
		Mecánicos	Físicos	Químicos	Biológicos	Ergonómicos	Psicosociales
1	Laboratorio de Microbiología	3	4	3	4	3	3
2	Laboratorio de Biotecnología	3	4	3	4	3	4
3	Laboratorio de Investigación	7	8	6	1	3	3
4	Laboratorio de Aguas	5	6	7	3	2	3
5	Laboratorio de Suelos	4	7	3	0	2	2
Suma Total		22	29	22	12	13	15

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

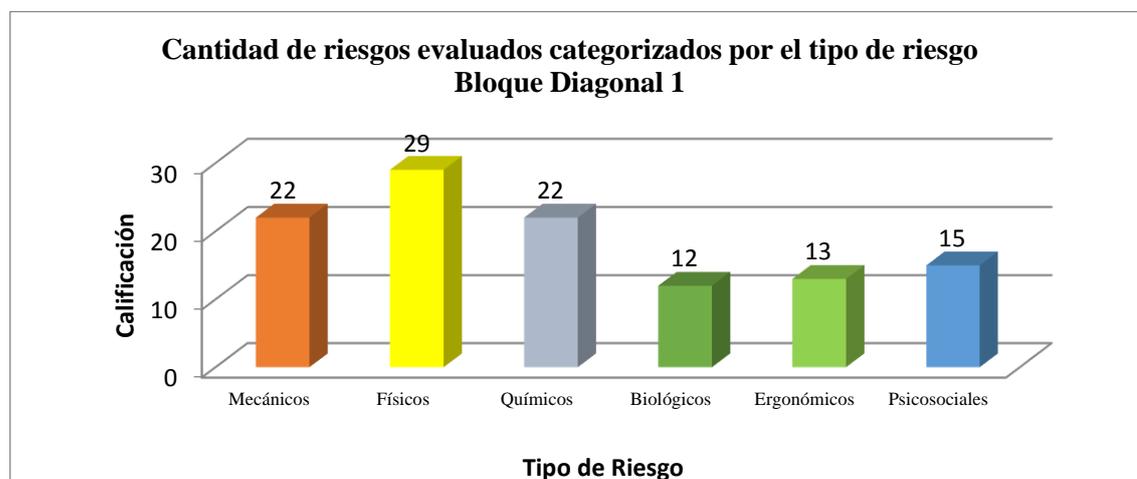


Gráfico 11-3: Cantidad de riesgos evaluados por el tipo de riesgo.

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Según la cantidad de riesgos evaluados en el Bloque Diagonal 1 se determinó que existe mayor índice de Riesgos Físicos (29) y químicos (22), seguido de los Mecánicos (22), Biológicos (12) mientras que los riesgos más bajos son los Psicosociales (15) y ergonómicos (13).

Tabla 54-3: Histograma Integrado de niveles de riesgos en el Bloque Diagonal 1.

N.º	Instalaciones	Estimación del Riesgo				
		Trivial	Tolerable	Moderado	Importante	Intolerable
1	Lab. Microbiología	11	3	6	0	0
2	Lab. Biotecnología	14	1	6	0	0
3	Lab. Investigación	20	8	0	0	0
4	Lab. Aguas	15	8	3	0	0
5	Lab. Suelos	10	5	3	0	0
Suma Total		70	25	21	0	0

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

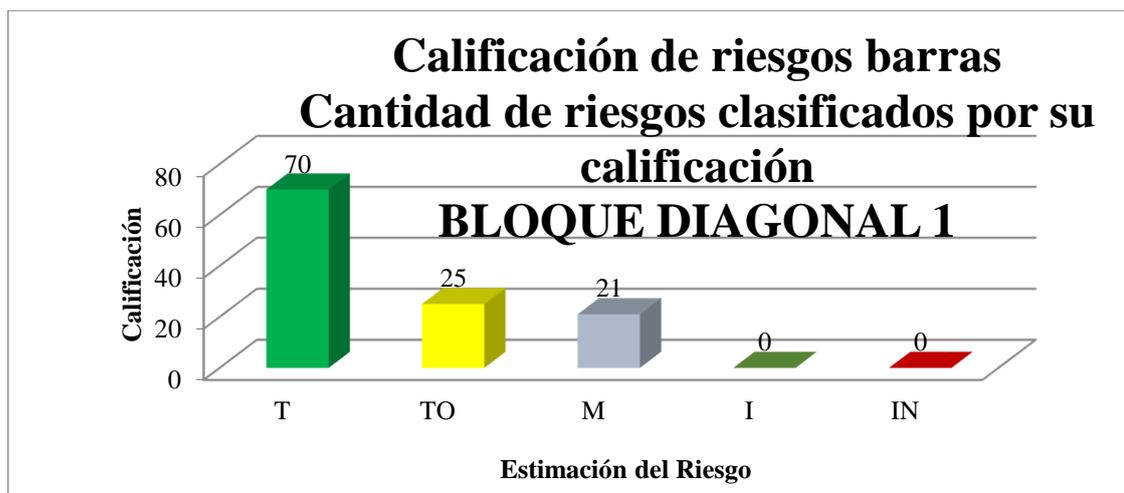


Gráfico 12-3: Cantidad de riesgos clasificados por su calificación

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

A partir de la estimación de riesgo de los Laboratorios del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias, se determinó que el índice mayor es trivial (70), seguido de un índice menor tolerable (25), moderado (21), y no existe estimación importante o intolerable.

3.13 Riesgos químicos

Una vez realizado el análisis mediante la matriz de identificación de riesgos en el Bloque Diagonal 1 (Laboratorios: Microbiología, Biotecnología, Investigación, Aguas Impactos Ambientales y Suelos) se presentaron los siguientes riesgos químicos:

- **Manipulación de sustancias químicas, sólidos y líquidos:** Debido a que las prácticas de laboratorio son realizadas diariamente tanto por estudiantes, tesistas, y técnicos de laboratorio, existe gran manipulación de químicos muchos de ellos líquidos y otros sólidos, los cuales varían de acuerdo a la práctica, existiendo manejo de estos desde el lugar donde se encuentran almacenados (cuarto de reactivos) de cada laboratorio pasando por los mesones de trabajo para ser utilizados para nuevamente ser almacenados. Por lo

tanto el contacto con estas sustancias es constante existiendo riesgo para el personal quien cumple su jornada laboral dentro de estas instalaciones.

- **Contacto con sustancias causticas y corrosivas:** Dentro de las sustancias químicas que cada laboratorio almacena los reactivos son sustancias toxicas y corrosivas como el ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, hidróxido de sodio, ácido nítrico, y ácido acético, y son estas las sustancias químicas mayormente utilizadas en las prácticas de laboratorio. Ante lo cual al existir contacto con estas podría quemaduras y provocar grandes lesiones en el personal.

3.13.1. Sustancias químicas presentes en el Bloque Diagonal 1

El Bloque Diagonal 1 (Laboratorios: Microbiología, Biotecnología, Investigación, Aguas Impactos Ambientales y Suelos) utilizan las siguientes sustancias químicas como se muestra a continuación

Tabla 55-3: Listado de sustancias químicas presentes en el Bloque Diagonal 1

Laboratorio de Biotecnología	Laboratorio de Microbiología
Cloruro de Sodio	Agar (medios de cultivo)
Hidróxido de Sodio	Cloruro de Sodio
Permanganato de Sodio	Hidróxido de Sodio
Ácido clorhídrico	-
Agar (medios de cultivo)	-
Laboratorio de Investigación	Laboratorio de Aguas
Ácido clorhídrico	Ácido sulfúrico
Ácido nítrico	Ácido nítrico
Ácido sulfúrico	Ácido Clorhídrico
Hidróxido de Sodio	Hidróxido de Sodio
Ácido Cítrico	Ácido acético
Cloruro de Sodio	Cloroformo
Alcohol anhidrido	Carbonato de calcio, y sodio.
Nitrato de Plata	Nitrato de Potasio
Etanol	Dicromato de potasio y sodio
Fenolftaleína	Fenolftaleína

-	Naranja de Metilo
Laboratorio de Suelos	Laboratorio de Protección Ambiental
etanol	Ácido Clorhídrico
gasolina	Ácido Nítrico
diésel	-

Realizado por: Hernández Lema, María, 2020

Fuente: Técnicos de laboratorio a cargo.

El uso de sustancias químicas es elevado para los Laboratorio de Investigación y Aguas, estas sustancias son de diferentes tipos entre ellas corrosivas, comburentes, peligrosas e inflamables. El Laboratorio de Investigación cuenta con aproximadamente 65 sustancias químicas las cuales se encuentran correctamente etiquetadas y con el rombo de seguridad cada una de ellas. El laboratorio de Aguas cuenta aproximadamente con 155 reactivos colocados en sorbonas y anaqueles para su almacenamiento. En cuanto a los laboratorios de Microbiología y Biotecnología el uso de sustancias químicas es limitado ya que en su mayoría se trabaja con agar (medio de cultivo) en sus prácticas. Y el Laboratorio de Suelos mayoritariamente trabaja con combustibles.

Mediante el rombo de seguridad se permite conocer el nivel de peligrosidad de una sustancia química así como el poder distinguir con facilidad los productos peligros e informar de manera rápida la naturaleza del riesgo conociendo por medio del rombo el nivel de riesgo, inflamabilidad, riesgo específico y reactividad, lo cual ante una emergencia hace que se faciliten las labores de rescate o auxilio y de esta forma permite cuidar la vida de las personas.



Figura 9-3: Ducha de Emergencia del Laboratorio de Microbiología

Realizado por: Hernández Lema, María, 2020

El ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, ácido nítrico son varias de la sustancia químicas mayormente empleadas en los laboratorios del Bloque Diagonal 1, de acuerdo a las hojas de seguridad o fichas MSDS nos indica lo siguiente:

Tabla 56-3: Ácido Clorhídrico

ÁCIDO CLORHÍDRICO			
Nombre Químico:	Ácido Clorhídrico	Restricciones de Uso:	Producto químico de laboratorio, uso analítico y de laboratorio
Sinónimo:	Cloruro de Hidrogeno	Fórmula Química:	HCl
Identificación de peligros			
<p>Elementos de Etiqueta: Líquido aceitoso incoloro. Peligro. Corrosivo. Higroscópico. Reacciona con el agua. Puede ocasionar daños en riñones y pulmones, en ocasiones produciendo la muerte. Causa efectos fetales de acuerdo a estudios con animales de laboratorio. Peligro de cáncer. Puede ser falta si se inhala.</p>			
Rombo de Seguridad NFPA		Símbolos de Peligro:	
PRIMEROS AUXILIOS			
Efectos adversos potenciales para la salud			
Inhalación		Ingestión	
<ul style="list-style-type: none"> - Irritaciones severas - Quemaduras y ulceraciones en nariz, garganta y laringe. - Dolor de cabeza, vértigo, mareos, náuseas y vómitos. - Tos y dificultad respiratoria 		<ul style="list-style-type: none"> - Severas quemaduras a las membranas mucosas de la boca, esófago y el estómago si es tragado. 	
Piel		Ojos	
<ul style="list-style-type: none"> - Irritante y corrosivo sobre la piel - Quemaduras severas si no se lava a tiempo. - Desarrollo de una dermatitis 		<ul style="list-style-type: none"> - Irritación en ojos y párpados. - Daño visual permanente o prolongado e incluso pérdida total de la vista. 	
PROCEDIMIENTO DE PRIMEROS AUXILIOS			
Inhalación	<ul style="list-style-type: none"> - Mueva a la persona afectada donde se respire aire fresco. - Aplique respiración artificial si la víctima no respira. - Suministre oxígeno húmedo a presión positiva durante media hora si respira con dificultad. - Mantenga a la víctima en reposo y con temperatura corporal normal - Obtenga atención médica inmediata. 		
Ingestión	<ul style="list-style-type: none"> - NO INDUZCA AL VÓMITO - De grandes cantidades de agua o leche. - Mantenga las vías respiratorias libres. - Nunca de nada por la boca si la persona está inconsciente. - Solicite atención médica inmediatamente. 		
Piel	<ul style="list-style-type: none"> - Lave inmediatamente con gran cantidad de agua y jabón durante por lo menos 15 minutos. - Se puede aplicar ungüento calmante sobre la piel irritada después de enjuagar abundantemente. - Quite la ropa contaminada incluyendo zapatos, una vez que se ha comenzado el lavado. Lave la ropa antes de usar 		
Ojos	<ul style="list-style-type: none"> - Lave inmediatamente los ojos con agua en abundancia durante mínimo 20 minutos, manteniendo los párpados abiertos para asegurar el enjuague de toda la superficie del ojo. - El lavado de los ojos durante los primeros segundos es esencial para un máximo de efectividad. Acuda inmediatamente al médico 		

MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO	
Equipo de Protección Personal	Aparato de respiración autónomo con mascarilla facial completa y traje protector completo.
Aislamiento y Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> - Evacuar o aislar el área de peligro. - Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Ubicarse a favor del viento. - Usar equipo de protección personal. Si usa agua (agua en forma de rocío) para apagar el fuego del alrededor evitar que haga contacto con el ácido.
MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO	
Manejo	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar gafas de seguridad para productos químicos y mascarilla con filtros para gases inorgánicos, guantes para ácidos y traje de seguridad. - Evite aspirar los vapores del producto y trabaje bajo ventilación adecuada. - Si hay posibilidad de exposición, póngase un protector respiratorio adecuado. Lávese abundantemente con agua después de manipular
Almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Almacene en un área fresca y bien ventilada, a resguardo de sustancias inflamables y de materiales oxidantes especialmente del ácido nítrico y de cloratos. - Al abrir un envase, hágalo cuidadosamente para evitar un chorro repentino. - No añada agua directamente sobre el producto, ni mezcle con álcalis como el hidróxido de sodio, ni con metales, para evitar una posible reacción violenta.

Realizado por: Hernández Lema, María, 2020

Fuente: QUIMPAC ECUADOR S.A.

Tabla 57-3: Ácido Sulfúrico.

ÁCIDO SULFURICO			
Nombre Químico:	ÁCIDO SULFURICO	Restricciones de Uso:	Producto químico de laboratorio, uso analítico y de laboratorio
Sinónimo:	Ácido Acético Glacial	Fórmula Química:	H₂SO₄
Identificación de peligros			
Elementos de Etiqueta: Líquido aceitoso incoloro. Peligro. Corrosivo. Higroscópico. Reacciona con el agua. Puede ocasionar daños en riñones y pulmones, en ocasiones produciendo la muerte. Causa efectos fetales de acuerdo a estudios con animales de laboratorio. Peligro de cáncer. Puede ser falta si se inhala.			
Rombo de Seguridad NFPA  		Símbolos de Peligro:  	
PRIMEROS AUXILIOS			
Efectos adversos potenciales para la salud			
Inhalación		Ingestión	
<ul style="list-style-type: none"> - Irritación - quemaduras, dificultad respiratoria, tos y sofocación. - Ulceración de nariz y garganta, edema pulmonar, - daños dependen de la concentración de la solución de ácido sulfúrico y la duración de la exposición 		<ul style="list-style-type: none"> - Quemaduras severas de boca y garganta - Perforación del estómago y esófago. - Náuseas, sed, vómito con sangre y diarrea - Colapso y muerte.. 	
Piel		Ojos	
<ul style="list-style-type: none"> - Quemaduras severas, profundas y dolorosas. Si son extensas pueden llevar a la muerte (shock circulatorio). Los 		<ul style="list-style-type: none"> - Severa irritación -Opacidad total de la córnea y perforación del globo ocular. - Puede causar ceguera. 	

PROCEDIMIENTO DE PRIMEROS AUXILIOS	
Inhalación	<ul style="list-style-type: none"> - Trasladar al aire fresco. - Si no respira administrar respiración artificial. - Si respira con dificultad suministrar oxígeno. - Evitar el método boca a boca. - Mantener la víctima abrigada y en reposo y buscar atención médica inmediatamente.
Ingestión	<ul style="list-style-type: none"> - Lavar la boca con agua. - Si está consciente, suministrar abundante agua para diluir el ácido. - NO INDUCIR EL VÓMITO. - Si éste se presenta en forma natural, suministre más agua. - Buscar atención médica inmediatamente.
Piel	<ul style="list-style-type: none"> - Retirar la ropa y calzado contaminados. - Lavar la zona afectada con abundante agua y jabón, mínimo durante 15 min. - Si la irritación persiste repetir el lavado con bicarbonato de sodio 5%.
Ojos	<p>Aclarar inmediatamente los ojos abiertos bajo agua corriente durante 10 o 15 minutos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consultar al oftalmólogo. - Proteger el ojo ileso.
MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO	
Equipo de Protección Personal	Aparato de respiración autónomo con mascarilla facial completa y traje protector completo.
Aislamiento y Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> - Evacuar o aislar el área de peligro. - Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Ubicarse a favor del viento y usar equipo de protección personal. - Si usa agua (agua en forma de rocío) para evitar que haga contacto con el ácido. Mantenerse a favor del viento. Si es posible, retirarlo del fuego.
MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO	
Manejo	<ul style="list-style-type: none"> - Usar siempre protección personal. - Mantener estrictas normas de higiene, no fumar, ni comer en el sitio de trabajo. Usar las menores cantidades posibles. - Conocer en donde está el equipo para la atención de emergencias. - Leer las instrucciones de la etiqueta antes de usar el producto. - Rotular los recipientes adecuadamente. - Evitar la formación de vapores o neblinas de ácido.
Almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Lugares ventilados, frescos y secos lejanos de fuentes de calor, ignición y de la acción directa de los rayos solares. - Separar de materiales incompatibles a temperatura de almacenaje recomendada es de 15-25°C. - Rotular los recipientes adecuadamente y no almacenar en contenedores metálicos y herméticamente cerrados cuando no están en uso. - El almacenamiento debe estar retirado de áreas de trabajo.

Realizado por: Hernández Lema, María, 2020

Fuente: ADITEC.

Tabla 58-3: Ácido Nítrico

ÁCIDO NÍTRICO			
Nombre Químico:	ÁCIDO NÍTRICO	Restricciones de Uso:	Para usos de laboratorio, análisis investigación y química fina
Sinónimo:	Nitrato de Hidrogeno	Fórmula Química:	HNO ₃
Identificación de peligros			
<p>Elementos de Etiqueta: El ácido nítrico es un líquido cuyo color varía de incoloro a amarillo pálido, de olor sofocante. Se utiliza en la síntesis de otros productos químicos como colorantes, fertilizantes, fibras, plásticos y explosivos entre otros. Es soluble en agua, generándose calor. No es combustible, pero puede acelerar el quemado de materiales combustibles y causar ignición.</p>			
Rombo de Seguridad NFPA		Símbolos de Peligro:	
PRIMEROS AUXILIOS			
Efectos adversos potenciales para la salud			
Inhalación		Ingestión	
<ul style="list-style-type: none"> - Irritación de las vías respiratorias. - Garganta seca/dolorida. - Corrosión de vías respiratorias superiores. Tos. - Dificultades respiratorias. - Riesgo de inflamación de vías respiratorias. Riesgo de edema pulmonar. 		<ul style="list-style-type: none"> - Náusea. - Vómito. Dolores abdominales. - Escozor de las mucosas gastrointestinales. - Posible perforación del esófago. Choque. 	
Piel		Ojos	
<ul style="list-style-type: none"> - Piel amarillenta. - Puede manchar la piel. Difícil cicatrización - Quemaduras de ácido/corrosión de la piel. 		<ul style="list-style-type: none"> - Corrosión del tejido ocular. Lesiones oculares permanentes 	
Procedimiento de Primeros Auxilios			
Inhalación	<ul style="list-style-type: none"> - Llevar a la víctima a un espacio ventilado - Problemas respiratorios: consultar médico/servicio médico. 		
Ingestión	<ul style="list-style-type: none"> - Lavar la boca con agua. - Si está consciente, suministrar abundante agua para diluir el ácido. - No inducir el vómito. - Si éste se presenta en forma natural, suministre más agua. - Buscar atención médica inmediatamente. 		
Piel	<ul style="list-style-type: none"> - Lavar inmediatamente con abundante agua (15 min.)/duchar. - Retirar la ropa mientras se lava. - No retire la ropa si está adherida a la piel. - Cubrir las heridas con curas estériles. - Consultar al médico/servicio médico. Superficie quemada > 10%: hospitalizar. 		
Ojos	<ul style="list-style-type: none"> - Lavar inmediatamente con abundante agua (15 min.). - No utilizar productos neutralizantes. - Cubrir los ojos con curas estériles. - Hacer examinar por un oftalmólogo. 		
MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO			
Equipo de Protección Personal	Aparato de respiración autónomo con mascarilla facial completa y traje protector completo.		
Aislamiento y Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> - Evacuar o aislar el área de peligro. - Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Ubicarse a favor del viento. - Usar equipo de protección personal. Si usa agua (agua en forma de rocío) para apagar el fuego del alrededor evitar que haga contacto con el ácido. Mantenerse a favor del viento. Si es posible, retirarlo del fuego. 		

MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO	
Manejo	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar cualquier contaminación del producto. - Utilizar aparatos resistentes a la corrosión. - Limpiar/secar cuidadosamente la instalación antes de usar. - No tirar los residuos a la alcantarilla. - No añadir nunca agua al ácido para diluirlo. - Siempre añadir el ácido al agua.
Almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Conservar en un lugar fresco. - Proteger contra la luz directa del sol. Conservar en un lugar seco. Conservar protegido de la luz. Ventilación a nivel del suelo. - Local protegido contra el fuego. Conservar bajo llave. Se necesita una cubeta para recoger desbordamiento. - En superficie. Conservar exclusivamente en embalaje de origen. Almacenamiento tolerado sólo en cantidad limitada.

Realizado por: Hernández Lema, María, 2020

Fuente: RELUBQUIM

Tabla 59-3: Cloroformo

CLOROFORMO			
Nombre Químico:	Cloroformo	Restricciones de Uso:	Producto químico de laboratorio, uso analítico y de laboratorio
Sinónimo:	Tricloruro de Formilo	Fórmula Química:	CHCl ₃
Identificación de peligros			
Elementos de Etiqueta: Líquido aceitoso incoloro. Peligro. Corrosivo. Higroscópico. Reacciona con el agua. Puede ocasionar daños en riñones y pulmones, en ocasiones produciendo la muerte. Causa efectos fetales de acuerdo a estudios con animales de laboratorio. Peligro de cáncer. Puede ser falta si se inhala.			
Rombo de Seguridad NFPA 		Símbolos de Peligro: 	
PRIMEROS AUXILIOS			
Efectos adversos potenciales para la salud			
Inhalación		Ingestión	
<ul style="list-style-type: none"> - Irrita el tracto respiratorio - Dolor de cabeza, somnolencia, mareos. - Inconsciencia e inclusive muerte. - Daño hepático y desórdenes sanguíneos. - Puede llevar a la muerte debido a una frecuencia cardíaca irregular y desórdenes renales y hepáticos. 		<ul style="list-style-type: none"> - Náuseas, vómito - Salivación, anorexia, - irritación gastrointestinal - Daño a hígado y riñones. 	
Piel		Ojos	
<ul style="list-style-type: none"> - Irritación cutánea causando enrojecimiento y dolor. - Elimina los aceites naturales. - Puede ser absorbido a través de la piel. 		<ul style="list-style-type: none"> - Los vapores causan dolor e irritación ocular. - Severa irritación y posible daño ocular. 	
Procedimiento de Primeros Auxilios			
Inhalación	<ul style="list-style-type: none"> - Retirarse al aire fresco. - Si la persona no respira, dar respiración artificial. - Si respiración fuera difícil, dar oxígeno. - Consiga atención médica. 		
Ingestión	<ul style="list-style-type: none"> - NO INDUCIR EL VOMITO. - Dar cantidades grandes de agua. 		

	<ul style="list-style-type: none"> - Nunca dar nada por boca a una persona inconsciente. - Consiga atención médica inmediatamente.
Piel	<ul style="list-style-type: none"> - Lave la piel inmediatamente con agua abundante por lo menos 15 minutos, mientras se quita la ropa y zapatos contaminados. - Busque atención médica inmediatamente. - Lave la ropa antes de usarla nuevamente. - Limpie los zapatos completamente antes de usarlos de nuevo.
Ojos	<ul style="list-style-type: none"> - Lave los ojos inmediatamente con abundante agua, por lo menos 15 minutos - Elevar los párpados superior e inferior ocasionalmente. - Buscar atención médica inmediatamente.
MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO	
Equipo de Protección Personal	Protección de la piel observando una distancia de seguridad y usando ropa protectora adecuada.
Aislamiento y Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> - Cubra las alcantarillas. - Recoja, una y aspire los derrames. - Observe posibles restricciones de materiales. - Recoger cuidadosamente con agentes absorbentes de líquidos y añadir a residuos a tratar
MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO	
Manejo	<ul style="list-style-type: none"> - No ingerir. - No respirar los gases / humos / vapores / aerosoles. - Usar ropa protectora adecuada. En caso de insuficiente ventilación, use equipo respiratorio adecuado. - Evite el contacto con la piel y los ojos. - Mantener alejado de materiales incompatibles tales como metales, álcalis.
Almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenga el recipiente bien cerrado. - Mantenga el recipiente en lugar fresco y bien ventilado. - Sensible a la luz. - Conservar en contenedores resistentes

Realizado por: Hernández Lema, María, 2020

Fuente: MERCK

Tabla 60-3: Ácido Acético

Ácido Acético			
Nombre Químico:	Ácido Acético	Restricciones de Uso:	Producto químico de laboratorio, uso analítico y de laboratorio
Sinónimo:	Ácido Acético Glacial	Fórmula Química:	CH ₃ COOH
Identificación de peligros			
Elementos de Etiqueta: Líquido incoloro. Corrosivo, Inflamable. Puede generar irritación, quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves. No respirar los vapores. En caso de accidente o malestar, acudir inmediatamente al médico.			
Rombo de Seguridad NFPA 		Símbolos de Peligro: 	
PRIMEROS AUXILIOS			
Efectos adversos potenciales para la salud			
Inhalación		Ingestión	

<ul style="list-style-type: none"> - Irritaciones en vías respiratorias. - Bronconeumonía, edemas en el tracto respiratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Quemaduras en esófago y estómago. - Espasmos, vómitos, dificultades respiratorias. - Perforación intestinal y de esófago. Riesgo de aspiración al vomitar.
Piel	Ojos
<ul style="list-style-type: none"> - Quemaduras severas 	<ul style="list-style-type: none"> - Quemaduras - Trastornos de visión - Ceguera (lesión irreversible del nervio óptico). Quemaduras en mucosas.
Procedimiento de Primeros Auxilios	
Inhalación	<ul style="list-style-type: none"> - Trasladar a la persona afectada a una atmósfera no contaminada para que respire aire puro. - Si no se produce una rápida recuperación, obtener atención médica inmediatamente.
Ingestión	<ul style="list-style-type: none"> - Lavar la boca con agua. - Si está consciente, suministrar abundante agua. - No inducir el vómito. - Mantener la víctima abrigada y en reposo. Pedir inmediatamente atención médica. No neutralizar.
Piel	<ul style="list-style-type: none"> - Retirar la ropa y calzado contaminados. - Lavar la zona afectada con abundante agua y jabón, mínimo durante 15 minutos. - Si la irritación persiste repetir el lavado. Extraer la sustancia con un algodón impregnado de Polietilenglicol 400.
Ojos	<ul style="list-style-type: none"> - Lavar con abundante agua, mínimo durante 15 minutos. - Levantar y separar los párpados para asegurar la remoción del químico. - Si la irritación persiste repetir el lavado y buscar atención médica
MEDIDAS EN CASO DE INCENDIO	
Equipo de Protección Personal	Aparato de respiración autónomo con mascarilla facial completa y traje protector completo.
Aislamiento y Limpieza	<ul style="list-style-type: none"> - Evacuar o aislar el área de peligro. Restringir el acceso a personas innecesarias y sin la debida protección. Reprimir los gases/vapores/neblinas con agua pulverizada. Separar el recipiente de la zona de peligro y refrigerarlo con agua.
MANIPULACION Y ALMACENAMIENTO	
Manejo	<ul style="list-style-type: none"> - Usar siempre protección personal así sea corta la exposición o la actividad que realice con el producto. - Mantener estrictas normas de higiene, no fumar, ni comer en el sitio de trabajo. Usar las menores cantidades posibles. - Conocer en donde está el equipo para la atención de emergencias. - Leer las instrucciones de la etiqueta antes de usar el producto. Rotular los recipientes adecuadamente.
Almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Lugares ventilados, frescos y secos. - Lejos de fuentes de calor, ignición y de la acción directa de los rayos solares. Separar de materiales incompatibles. - La temperatura de almacenaje recomendada es de 15-25°C. Rotular los recipientes adecuadamente.

Realizado por: Hernández Lema, María, 2020

Fuente: QUIMPAC ECUADOR S.A.

3.14 Método MEIPPE

Esta metodología se utiliza para identificar y evaluar los factores de riesgo considerando los accidentes mayores o graves, mismos que pueden provocar emergencias o incidentes en una institución o empresa.

Tabla 61-3: Amenazas – Nivel de Probabilidad de Ocurrencia

Ítem	Calificación	Coefficiente
1	MP= Muy Probable	3
2	P = Probable	2
3	PP= poco Probable	1

Fuente: MEIPE, 2013

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Tabla 62-3: Probabilidad de ocurrencia de las amenazas en el Bloque Diagonal 1

Ítem	Amenazas	Probabilidad de Ocurrencia				Coefficiente	Nivel de Probabilidad
		Antecedentes	Estadísticas	Estudios Científicos	Nivel de recurrencia		
1	Sismo	0	1	1	0	2	Probable
2	Caída de Ceniza	0	1	1	0	2	Probable
3	Explosión	1	1	1	0	3	Probable
4	Incendio	1	1	1	0	3	Probable
5	Robo	0	1	0	0	1	Poco Probable
6	Accidentes de tránsito	0	1	0	0	1	Poco Probable

Fuente: MEIPE, 2013

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Las vulnerabilidades deben evaluarse en función de las amenazas con nivel de probabilidad PROBABLE encontradas en la tabla 57- 3. En el anexo B se muestra el análisis de vulnerabilidad para sismo, caída de ceniza, incendio y explosión.

Tabla 63-3: Calificación de Vulnerabilidad

Valores	Coefficiente	Calificación
De 1 a 14	3	Alta
De 15 a 29	2	Media
De 30 a 40	1	Baja

Fuente: MEIPE, 2013

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Tabla 64-3: Resultados obtenidos de Vulnerabilidad ante Sismo

Resultados de análisis de vulnerabilidad ante eventos volcánicos	Valores	COEFICIENTE	Calificación
Resultado Parcial V1	17	2	Media
Resultado Parcial V2	19		
TOTAL	29		

Fuente: MEIPE, 2013

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Tabla 65-3: Resultados obtenidos de Vulnerabilidad ante caída de Ceniza

Resultados análisis de vulnerabilidad ante eventos volcánicos	Valores	COEFICIENTE	Calificación
Resultado Parcial V1	17	1	Baja
Resultado Parcial V3	8		
Resultado Parcial V4	5		
TOTAL	30		

Fuente: MEIPE, 2013

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Tabla 66-3: Resultados obtenidos de Vulnerabilidad ante caída de Explosión

Resultados análisis de vulnerabilidad ante eventos volcánicos	Valores	COEFICIENTE	Calificación
Resultado Parcial V5	9	3	Alta
Resultado Parcial V6	4,5		
TOTAL	13,5		

Fuente: MEIPE, 2013

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Tabla 67-3: Resultados obtenidos de Vulnerabilidad ante caída de Incendio

Resultados análisis de vulnerabilidad ante eventos volcánicos	Valores	COEFICIENTE	Calificación
Resultado Parcial V7	7	3	Alta
Resultado Parcial V8	6		
TOTAL	13		

Fuente: MEIPE, 2013

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Aplicando la fórmula:

$$\text{RIESGO} = \text{Amenaza} * \text{Vulnerabilidad}$$

Tabla 68-3: Cálculo del Riesgo

Ítem	Riesgo	Coefficiente de amenaza	Coefficiente de Vulnerabilidad	Resultado	Nivel de Riesgo
1	Explosión	2	3	6	Alto
2	Incendio	2	3	6	Alto
3	Sismo	2	2	4	Medio
4	Caída de Ceniza	2	1	2	Bajo

Fuente: MEIPE, 2013

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Tabla 69-3: Categorización de los Riesgos

Ítem	Categoría	Descripción
1	Riesgo Alto	Riesgo casi seguro de suceder: Representa una amenaza significativa que requiere la adopción de acciones prioritarias e inmediatas en la gestión de riesgo (prevención, mitigación, respuesta y contingencia).
2	Riesgo Medio	Riesgo probable de suceder; significa que se deberían implementar medidas para la gestión del riesgo. Para el nivel de planificación, un plan de carácter general es suficiente para tomar las medidas preventivas correspondientes.
3	Riesgo Bajo	Riesgo que quizás no ocurra; Escenario que no representa una amenaza significativa y consecuentemente no requiere necesariamente un plan.

Fuente: MEIPE, 2013

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

CAPÍTULO IV

4 RESULTADOS

4.1. Fase I

4.1.1 Caracterización de la institución

a) Ficha de caracterización de la institución

Tabla 1-4: Caracterización de la entidad.

PROVINCIA	CHIMBORAZO								
CANTÓN	RIOBAMBA								
PARROQUIA	LIZARZABURU								
DIRECCIÓN	PANAMERICANA SUR KM 1 ½								
DISTRITO	06D01	COORDENADAS UTM BLOQUE DIAGONAL 1 : X: 758225 Y: 9816897 Z: 2821msnm							
BENEFICIARIOS DIRECTOS	TOTAL	GÉNERO		ETNIA				DISCP.	
	150	M	F	AFRO	INDÍGENA	MESTIZO	BLANCO	SI	NO
		64	86	1	11	135	3	0	150
BENEFICIARIOS INDIRECTOS (POBLACIÓN APROXIMADA DEL SECTOR)	Personal Directivo, docente, técnico docente, estudiantil, administrativo, visitantes y transeúntes que se encuentren localizados en La Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH).								

Fuente: Formato elaborado por Dirección de capacitación de la SNGRE

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

La Facultad de Ciencias se encuentra dividida por seis bloques, donde el Bloque Diagonal 1 pertenece al Edificio de Investigación, mismo que cuenta con tres plantas. La primera planta se encuentra conformada por dos Laboratorios de: Microbiología, Biotecnología, dos aulas de clases, y un elevador.

La segunda planta por su parte se encuentra conformada por tres laboratorios: Investigación, Aguas, Impactos Ambientales, y servicios higiénicos. A su vez la tercera planta se encuentra conformada por el laboratorio de Suelos, Oficinas para docentes y la Secretaría de la Comisión de Investigación y Vinculación.

b) *Ubicación*

La Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo está localizada en la Ciudad de Riobamba, provincia de Chimborazo al Centro de la Región Interandina del Ecuador, se encuentra ubicada en la Panamericana sur km 11/2, donde el bloque diagonal 1 hace referencia al edificio de Investigación. En la figura 1-FI se ilustra la ubicación geográfica del Bloque en estudio:



Figura 1-4: Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH.

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Tabla 2-4: Coordenadas UTM y geográficas del Bloque Diagonal 1

Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias	
COORDENADAS UTM	COORDENADAS GEOGRAFICAS
X: 758225	Latitud: 78° 40'44.16" S
Y: 9816897	Longitud: 78° 40.59'26" W
ALTURA: 2821 msnm	ALTURA: 2821 msnm

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

c) Historia de la Facultad de Ciencias

La Facultad de Ciencias fue creada el 20 de julio de 1978 como Facultad de Química, fecha con la que inicia una gran trayectoria de formación. En su inicio como Facultad de Química estuvo conformada por dos Escuelas: Tecnología Química y Doctorado en Química, encaminando a la Facultad a la formación de Profesionales Químicos para potenciar el desarrollo de la Industria Química Nacional y la investigación en Química Básica. El 15 de agosto de 1984 se crean las Escuelas de Doctorado en Física Matemática que junto a las Escuelas de Doctorado y Tecnología en Química ya existentes entran a constituir la Facultad de Ciencias.

Su oferta académica cuenta con 8 escuelas que constan de 10 niveles semestrales, modalidad presencial cada una, siendo estas: Ingeniería Química, Ingeniería Ambiental, Química, Bioquímica y farmacia, Física, Biofísica, Matemática y Estadística.

La Facultad de Ciencias a lo largo de 40 años de existencia viene a la vanguardia del progreso de la nueva era, de los avances de la ciencia y la tecnología.

d) Misión de la Facultad de Ciencias

Formar profesionales en el área de Ciencias íntegros e idóneos, competitivos y emprendedores conscientes de su identidad nacional, justicia social, democracia y la preservación del ambiente, a través de la generación, transmisión, adaptación y aplicación del conocimiento científico y tecnológico para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida y al desarrollo integral y sustentable del país.

e) Visión de la Facultad de Ciencias

“Ser una facultad reconocida a nivel nacional e internacional por su excelencia académica, que garantice la formación integral de profesionales creativos e innovadores, capaces de construir y generar conocimientos a través de la investigación con conciencia humanista, mediante un programa educativo de pregrado acreditado y en sintonía con los requerimientos de los sectores estratégicos del plan nacional de desarrollo con calidad y pertinencia”.

f) Objetivos Institucionales de la Facultad de Ciencias

Objetivo general

Formar profesionales en diferentes áreas especializadas con conocimientos, habilidades y actitudes, a través de una sólida formación teórica, experimental e investigativa, para dar solución a problemas y enfrentar desafíos que impiden el desarrollo socio económico y cultural del país.

Objetivos específicos

- Proporcionar a los estudiantes integral, orientándolos, adecuadamente, tanto para el ejercicio profesional como en cada uno de sus actos.
- Educar y capacitar a los estudiantes para su participación activa en investigaciones científicas y tecnológicas que permitan superar problemas locales, regionales y nacionales.
- Establecer y mantener una infraestructura acorde a sus objetivos de formación técnica, profesional y de investigación científica.
- Desarrollar líneas de investigación científica y tecnológica en sus diferentes áreas, como parte primordial de la actividad académica.
- Planificar y mantener estrechos vínculos con la sociedad a través de la extensión Politécnica.
- Propiciar la creación de cursos y Escuelas de Postgrado para completar la formación profesional especializada.
- Participar en las actividades que tiendan a fortalecer la Institución.
- Promover la elevación del nivel académico o científico del personal docente de la facultad.

g) Servicios o fines de la Facultad de Ciencias.

La Facultad de Ciencias es una Unidad Académica Administrativa dependiente de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo cuyo principio es preparar a los estudiantes para que sean profesionales de alto nivel técnico y científico con sentido humanista, encaminados a la búsqueda de la verdad y del desarrollo de la Ciencia y Cultura.

Esta facultad dispone de áreas adecuadas para llevar a cabo el aprendizaje de las distintas carreras académica que ofrece:

- Química
- Bioquímica y Farmacia
- Ingeniería Química
- Ingeniería Ambiental
- Biofísica
- Estadística
- Física
- Matemática

h) Estructura organizacional de la Institución

En la figura 2-4 se indica la estructura organizacional de la Facultad de Ciencias.

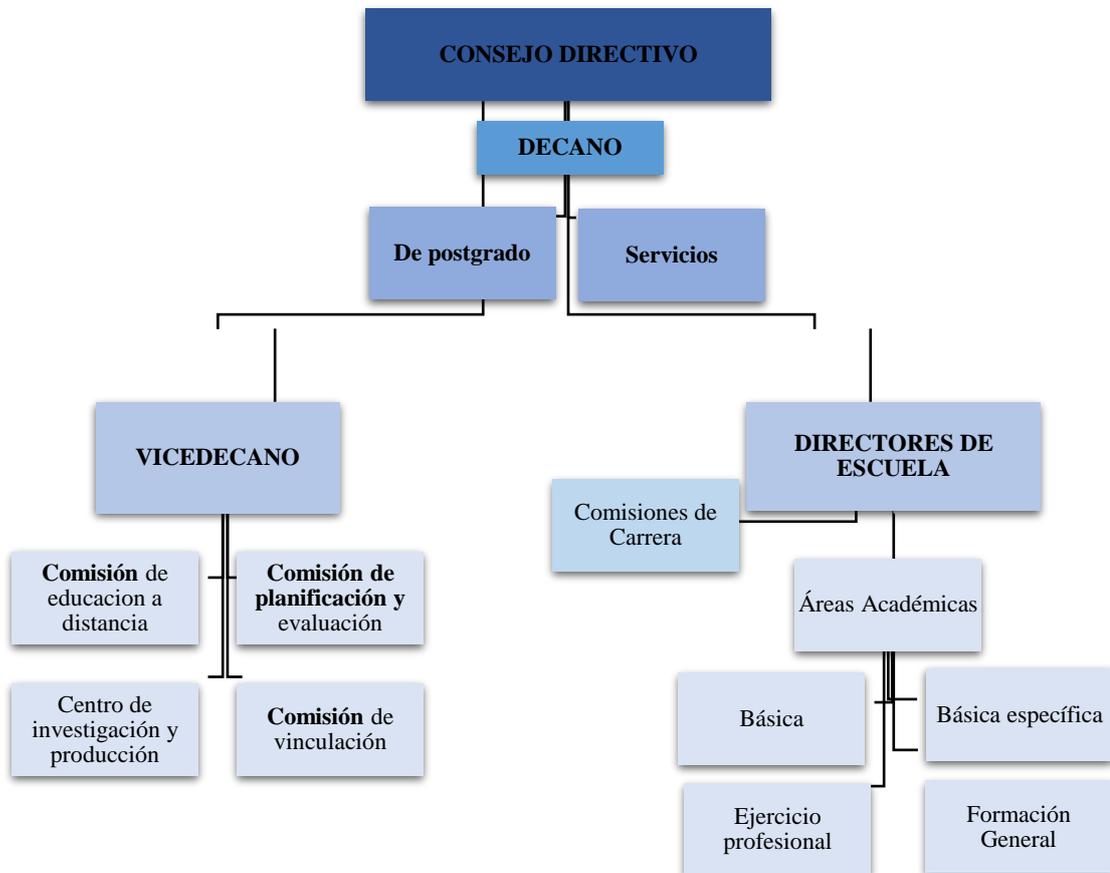


Figura 2-4: Estructura organizacional de la Facultad de Ciencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

4.1.2 Análisis de riesgos

a) Identificación de amenazas

Tabla 3-4: Identificación de amenazas

N. °	AMENAZAS	FRECUENCIA (N.º eventos)	RECURRENCIA (Por año)	INTENSIDAD (Fuerza)			MAGNITUD (Dimensión-Tamaño)		
				ALTA	MEDIA	BAJA	ALTA	MEDIA	BAJA
1	SISMOS	5	1		X			X	
2	INCENDIOS	0	0		X			X	
3	CAÍDA DE CENIZA POR ERUPCIÓN VOLCÁNICA	0	0			X			X
4	EXPLOSIÓN	0	0		X			X	

Fuente: Formato elaborado por Dirección de capacitación de la SNGRE

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

○ SISMOS

Según varios informes emitidos por el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional se han presentados 5 eventos relacionados a sismos, en la provincia de Chimborazo en lo que va del año 2019.

○ INCENDIOS

Frente a las diferentes actividades y prácticas de laboratorios relacionadas con la utilización de diferentes sustancias químicas que se llevan a cabo en el Bloque Diagonal 1 existe la amenaza de incendio, ya que se cuenta con gases altamente inflamables y sustancias químicas peligrosas, mismas que debido a la mala manipulación de estas, puede desembocar en un incendio, generando a la vez riesgo continuo para las personas aledañas a la edificación.

○ CAIDA DE CENIZA POR ERUPCION VOLCANICA

Al encontrarnos cercanos al volcán Tungurahua, y debido a la variante actividad eruptiva que presenta el volcán existe la probabilidad de caída de ceniza volcánica, aunque de acuerdo a los últimos informes la actividad del volcán se ha mantenido muy baja, pero esto no descarta la posibilidad de la activación del mismo desencadenando en su explosión y consecuentemente la caída de ceniza.

- EXPLOSIÓN

Con la realización de las actividades cotidianas en los laboratorios del Bloque Diagonal 1, existe el uso y manipulación de varias sustancias químicas peligrosas, siendo algunas de ellas explosivas, mismas que son capaces de dar origen a una explosión al entrar en contacto con el aire, oxígeno u otro medio de combustión y una fuente de ignición o altas temperaturas.

b) Identificación de vulnerabilidades

La matriz 3 sobre identificación de vulnerabilidades tiene como objetivo identificar los factores físicos, ambientales, económicos, culturales, socio-organizativos, políticos e institucionales, para ello es importante obtener la información de mayor relevancia que a su vez permita conocer los factores de vulnerabilidad que deberán mejorar o ser corregidos, consiguiendo de esta manera fortalecer la resiliencia de la población involucrada ante diferentes sucesos de origen natural o antrópico.

Tabla 4-4: Identificación de vulnerabilidades

ENTIDAD	FACTORES DE VULNERABILIDAD						
	FÍSICOS	AMBIENTALES	ECONÓMICOS	CULTURALES	SOCIO ORGANIZATIVOS	POLÍTICOS	INSTITUCIONALES
<p>Bloque diagonal 1 (Laboratorios: Microbiología, Biotecnología, Investigación, Impactos Ambientales, Aguas y Suelos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Los laboratorios del bloque diagonal 1 de la Facultad de Ciencias no cuentan con señalética de Seguridad normalizada. - No se cuenta con sistemas de alerta temprana en caso de emergencia. - En los laboratorios del Bloque Diagonal 1 existen extintores que no están recargados o no han recibido mantenimiento - El Bloque diagonal 1 de la Facultad de Ciencias no cuenta con mapas de evacuación en sus instalaciones. - El Bloque diagonal 1 de la Facultad de Ciencias no cuenta con vías y rutas de evacuación para cualquier tipo de evento de carácter antrópico o natural. 	<ul style="list-style-type: none"> - El agua que se utiliza principalmente para las prácticas en los laboratorios no es la adecuada, ya que proviene de pozo y contiene muchas sales y minerales lo que hacen de ésta muy poco útil, y perjudicial para el funcionamiento de los equipos. 	<ul style="list-style-type: none"> - La Facultad de Ciencias no cuenta con los suficientes recursos económicos para equipar con los elementos de seguridad adecuados. - No existen recursos económicos para colocar la señalización de seguridad normalizada en los laboratorios del bloque diagonal 1. 	<ul style="list-style-type: none"> - No existe el debido conocimiento sobre normas generales de seguridad en la población involucrada en el Bloque diagonal 1. - El personal, docente, administrativo y estudiantil desconoce sobre el comportamiento frente ante un evento de tipo natural y/o antrópico, 	<ul style="list-style-type: none"> - El Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias no ha dado la importancia necesaria sobre la prevención de riesgos. - No se ha organizado la conformación de Brigadas de emergencia para afrontar distintos eventos 	<ul style="list-style-type: none"> - El Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias no cuenta con ningún tipo de norma o política sobre prevención de riesgos y seguridad. 	<ul style="list-style-type: none"> - No existe un control mínimo sobre las actividades cotidianas que se realizan y los riesgos que se pueden ver implicados en ellas. No existe control sobre administradores y docentes en el cumplimiento a las normas de seguridad.

Fuente: Formato elaborado por Dirección de capacitación de la SNGRE

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

c) *Identificación de capacidades, recursos y sistema de administración*

Identificación de capacidades del Talento Humano

Tabla 5-4: Identificación de capacidades del talento humano

NOMBRES	OCUPACIÓN O ACTIVIDAD	DIRECCIÓN		N.º TELÉFONO		CORREO ELECTRÓNICO
		DOMICILIO	TRABAJO	FIJO	CELULAR	
Álvarez Reyes Gina Elizabeth	Técnico Docente	Olmedo entre Larrea y Colón 23-46	Panamericana Sur km 1 1/2	032924322	0998580374	labarca@esPOCH.edu.ec
Álvarez Mauricio	Técnico de Laboratorio	Ricardo Descalzi y Alejandro Carrión.	Panamericana Sur km 1 1/2	-	0987035667	mauricioalvarez360@gmail.com
Banderas Garrido Fabián Roberto	Docente	-	Panamericana Sur km 1 1/2	-	-	-
Bravo Yépez Miguel Patricio	Docente	Av. La Prensa y Sergio Quirola.	Panamericana Sur km 1 1/2	032968916	0995077110	miguel.bravo.85y@gmail.com
Brito Mancero Marcela Yolanda	Docente	Venezuela 18-36 Mariana de Jesús	Panamericana Sur km 1 1/2	032966478	0999166305	mybrito@esPOCH.edu.ec
Brito Moína Hanníbal Lorenzo	Docente	Venezuela 18-36 Mariana de Jesús	Panamericana Sur km 1 1/2	032966478	0999166305	hbrito@esPOCH.edu.ec
Cáceres Mena Mayra Elizabeth	Docente	Av. Edelberto Bonilla Oleas 34-70 Puruhá	Panamericana Sur km 1 1/2	032378251	0995681899	mecaceres@esPOCH.edu.ec
Cabrera Catherine	Docente	-	Panamericana Sur km 1 1/2	-	-	-
Calderón Tapia Cristina Gabriela.	Docente	Colombia 24/29 y España.	Panamericana Sur km 1 1/2	032940542	0998724006	cristina.calderonh@esPOCH.edu.ec
Carrasco Vergara Esthela Del Carmen	Docente	5 De Junio 1561 Entre Esmeraldas Y Boyacá	Panamericana Sur km 1 1/2	032397266	0984481885	carmensitacarrasco77@gmail.com
Carrera Luis	Docente	-	Panamericana Sur km 1 1/2	-	-	-
Castillo Marrero Zenaida Natividad	Docente	-	Panamericana Sur km 1 1/2	-	-	-
Cerda Romero Leónidas Antonio	Docente	Av. 9 de Octubre 4460 y Av. La Prensa.	Panamericana Sur km 1 1/2	032900580	0998636673	lcerda@esPOCH.edu.ec

Chariguaman Maurisaca Nancy Elizabeth	Docente	Av. Antonio José de Sucre	Panamericana Sur km 1 1/2	032926173	0995107708	eli_ch@live.com
Chuíza Rojas Marco Raúl	Docente	Ayacucho 1930 y Orozco	Panamericana Sur km 1 1/2	032566456	0996556265	raulmarcos_07@hotmail.com
Coba Carrera Raquel Leticia	Técnico de Laboratorio.	Av. Gonzalo Dávalos 45-71	Panamericana Sur km 1 1/2	032364487	0983356657	Iettyrcd6@yahoo.com.mx
Congacha Aushay Jorge Washington	Docente	Av. Arturo Barahona y Atacames.	Panamericana Sur km 1 1/2	032399896	0987063799	jcongacha@yahoo.com.mx
Cortez Bonilla Luis Marcelo	Docente	Condorazo 1850 y Monterrey.	Panamericana Sur km 1 1/2	-	0996026475	l.cortez@esPOCH.edu.ec
Cova Salaya Carlos Eduardo	Docente	-	Panamericana Sur km 1 1/2	-	-	-
Dalgo Flores Violeta Maricela	Docente	Barcelona 05-28 y Cádiz (Cdla. España).	Panamericana Sur km 1 1/2	032953428	0984207034	viole18d@hotmail.com
Díaz Andrade Stéfany Michelle	Docente	-	Panamericana Sur km 1 1/2	-	-	-
Díaz Heredia Yolanda Dolores.	Docente	Urbanización del Sol.	Panamericana Sur km 1 1/2	032562574	-	yolanda.diaz@esPOCH.edu.ec
Flores Fiallos Linda Maurixi	Docente	-	Panamericana Sur km 1 1/2	-	-	-
Gallegos Núñez Janneth María.	Docente	Cdla. 24 de Mayo	Panamericana Sur km 1 1/2	032966260	-	jgallegos@esPOCH.edu.ec
García Veloz Marlene Jacqueline	Docente	Cdla. 25 de Noviembre	Panamericana Sur km 1 1/2	-	0989107688	marlenejacqueline@gmail.com
Gavilanes Terán Irene del Carmen.	Docente	Cdla. Cemento Chimborazo Mz.B, Casa 16	Panamericana Sur km 1 1/2	-	-	irene.gavilanes@esPOCH.edu.ec
Guadalupe Alcocer María Augusta	Docente	-	Panamericana Sur km 1 1/2	-	-	-
Guananga Díaz Nelly Ivonne.	Docente	Cdla. La Primavera Calle 4. Mz G, Villa 34	Panamericana Sur km 1 1/2	032306193	0990526450	nevogud13@yahoo.es
Haro Rivera Silvia Mariana	Docente	Cdla. Los Eucaliptos. Mz.B, Casa 4	Panamericana Sur km 1 1/2	032947065	0982752949	aharo@esPOCH.edu.ec

Heredia Moyano María Fernanda	Docente	Cdla. La Politécnica	Panamericana Sur km 1 1/2	032929294	0961762351	mariaf.heredia@esPOCH.edu.ec
Jaramillo Moyano Edgar Mesías	Docente	Quito y Venezuela	Panamericana Sur km 1 1/2	032924348	0995660953	edgar.jaramillo@esPOCH.edu.ec
Inca Chunata Nancy Margarita	Docente	-	Panamericana Sur km 1 1/2	-	-	-
León Chimbolema José Gerardo	Docente	Cdla Fausto Molina	Panamericana Sur km 1 1/2	-	0992532665	gerardo.leon@esPOCH.edu.ec
Llunguín Merino Gabriela Susana	Docente	Juan Montalvo 28-29 y Ayacucho	Panamericana Sur km 1 1/2	032946615	0983036744	gabylluguin@gmail.com
Medina Ramírez Gerardo Emilio.	Docente	Comunidad 4 Esquinas Guano	Panamericana Sur km 1 1/2	032967350	0994287925	medinag47@gmail.com
Medina Serrano Carlos Alcívar	Docente	Los Nogales y Junín	Panamericana Sur km 1 1/2	-	0998465234	carlos.medinas@esPOCH.edu.ec
Miranda Barros Aida Adriana	Docente	Duchicela 15-56 y Unidad Nacional.	Panamericana Sur km 1 1/2	-	0984419149	aida.miranda@heg.gob.ec
Molina Mazón Ruth Patricia	Docente	Cdla. del MOP. Calle "C". Casa 20	Panamericana Sur km 1 1/2	032317350	-	ruth.molina@esPOCH.edu.ec
Moreno Ayala Lourdes Verónica	Técnico de Laboratorio	-	Panamericana Sur km 1 1/2	-	0984073281	-
Núñez Moreno María Soledad	Docente	Darquea y Buenos Aires	Panamericana Sur km 1 1/2	032963866	0984941358	soledad.nunez@esPOCH.edu.ec
Olalla Procel Carlota Georgina	Técnico de Laboratorio	Colombia y Valenzuela	Panamericana Sur km 1 1/2	-	0982122145	georgina.olalla@gmail.com
Pacurucu Reyes Ana Rafaela.	Docente	Febres Cordero 35-24	Panamericana Sur km 1 1/2	032962262	0995418436	apacurucu@esPOCH.edu.ec
Pinos Neira Rosa Elena	Docente	Canónigo Ramos y Av. Cascante	Panamericana Sur km 1 1/2	032306549	0987000152	rpinos@esPOCH.edu.ec
Ramos Sevilla Edgar Iván.	Docente	Cdla. Las Retamas	Panamericana Sur km 1 1/2	-	0999444386	jramoss@hotmail.es
Rojas Castro Carmita	Docente	Juan Montalvo y Luz Eliza Borja	Panamericana Sur km 1 1/2	032360279	0984829745	c.rojase@esPOCH.edu.ec
Rosero Erazo Carlos Rolando	Docente	Cdla. La Paz	Panamericana Sur km 1 1/2	-	0987718036	carlos.rosero1733@gmail.com

Santillán Castillo Edith	Docente	5 De Junio 161 Entre Esmeraldas Y Boyacá	Panamericana Sur km 1 1/2	032969907	0983507614	edith.santillan@esPOCH.ec
Santillán Quiroga Luis Miguel	Docente	Av. 11 De Noviembre Y Manuel Rendón	Panamericana Sur km 1 1/2	-	0995654257	luis.santillanquiroga@esPOCH.edu.ec
Tubón Usca Gabriela Viviana	Docente	Antonio Salas Y Manuel Cadena	Panamericana Sur km 1 1/2	032626051	0987897689	gabriela.tubon@esPOCH.edu.ec
Guadalupe Vallejo Iván Alfredo	Administrativo	Licán	Panamericana Sur km 1 1/2	-	0984614835	-
Valverde Aguirre Paulina Elizabeth	Docente	San Gabriel del Aeropuerto	Panamericana Sur km 1 1/2	032600400	0987082407	paulina.valverde@esPOCH.edu.ec
Veloz Mayorga Nancy Cecilia	Docente	Río Santiago y Río Palora	Panamericana Sur km 1 1/2	032301101	0998566909	nveloz@esPOCH.edu.ec
Vilañez Tobar Miguel Alberto	Docente	Río Upano y Río Marañón.	Panamericana Sur km 1 1/2	032300550	0999410419	alverto.7mv@gmail.com
Vilches Richard	Docente	-	Panamericana Sur km 1 1/2	-	-	-
Vilema Ortiz Marco	Docente	Cdla. Modesto Arrieta	Panamericana Sur km 1 1/2	032374140	0996162983	marcovilema@esPOCH.edu.ec
Villacrés Cáceres Oswaldo	Docente	Oswaldo Guayasamín y Aragón	Panamericana Sur km 1 1/2	2561892	0985317834	ovillacres@esPOCH.edu.ec
Viteri Uzcátegui María Rafaela	Docente	Av. Daniel León Borja 40-52	Panamericana Sur km 1 1/2	2462553	0992511239	rafaela.viteri@esPOCH.edu.ec
Yáñez Navarrete Maritza Dolores	Técnico de Laboratorio	Junín y Joaquín Chiriboga.	Panamericana Sur km 1 1/2	032343066	0999110240	myanez@esPOCH.edu.ec
Yaulema Garcés Fausto Manolo	Docente	Cdla. Del MOP. Mz 4, Casa19.	Panamericana Sur km 1 1/2	-	-	yaulema@hotmail.com
Yaulema Jorge Luis	Docente	-	Panamericana Sur km 1 1/2	-	-	-

Fuente: Formato elaborado por Dirección de capacitación de la SNGRE

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Identificación de recursos

Tabla 6-4: Identificación de recursos

RECURSOS	CANTIDAD	ESTADO			OBSERVACIONES
		BUENO	REGULAR	MALO	
<u>EQUIPOS INFORMÁTICOS</u>					
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA					
Computadoras de escritorio	1			X	-
Impresoras	1	X			-
LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA					
Computadoras de escritorio	2	X			-
LABORATORIO DE IMPACTOS AMBIENTALES					
Computadoras de escritorio	1	X			-
LABORATORIO DE INVESTIGACION					
Computadoras de escritorio	2	X			-
LABORATORIO DE AGUAS					
Computadoras de escritorio	2	X			-
Televisor	1		X		-
Impresora Laser	1	X			-
<u>OTROS ARCHIVOS MOBILIARIOS</u>					
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA					
Escritorio de madera y metal	1		X		-
Anaquele construcción mixto	1		X		-
Maquina Selladora	5	X			-
Mesa de madera ovalada	1	X			-
Mesa rectangular de metal	1	X			-
Silla giratoria	1		X		-
Silla estática	3		X		-
Mesa construcción mixta	5		X		-
Modular madera	5		X		-
Armario de madera	1		X		-
Taburetes de madera	7		X		-
Taburete construcción mixta	13	X			-
Cilindro	2		X		-
Refrigerador	1	X			-
Microondas	1	X			-
LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA					
Taburete construcción mixta	10			X	-
Taburete madera	6			X	-
Anaquele de metal	2			X	-
Escritorio madera	1			X	-
Silla estática	5	X			-
Frigorífico.		X			
Refrigerador	2	X			
Congelador	2		X		
Modular madera	4	X			
Pizarrón de Tiza líquida	1	X			
LABORATORIO DE IMPACTOS AMBIENTALES					
Archivador de metal	2			X	-
Pizarrón de tiza líquida	1			X	-
Armario de madera	1			X	-

Silla estática	3		X		-
Silla/giratoria	1	X			-
Estación de trabajo/mixto	1	X			-
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN					
Mesa rectangular mixta	1	X			-
Mesa madera	1	X			-
Mesa mixta	1		X		-
Silla estática	4		X		-
Silla giratoria	1		X		-
Taburete de madera	25		X		-
Taburete mixto	1	X			-
Archivador mixto	5	X			-
LABORATORIO DE AGUAS					
Papelera madera	1			X	-
Mesa Metal	1			X	-
Taburete Mixto	20		X		-
Silla Estática	1			X	-
Escritorio Mixto	1			X	-
Sillón Giratorio	1			X	-
Refrigerador	1		X		-
Silla Estática	11		X		-
Silla Giratoria	1			X	-
Modular Madera	2	X			-
LABORATORIO DE SUELOS					
Taburete de madera/mixto	2	X			-
<u>ELEMENTOS CONTRA INCENDIO</u>					
LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA					
Extintores portátiles	1 CO2	X			Extintor caduco
LABORATORIO DE BIOTECNOLOGIA					
Extintores portátiles	2 CO2	X			Extintor caduco
LABORATORIO DE IMPACTOS AMBIENTALES					
Botiquín	1	X			Extintor caduco
Extintores portátiles	1CO2	X			-
LABORATORIO DE INVESTIGACION					
Extintores portátiles	2 CO2 -1 PQS	X			Extintor caduco
Botiquín	1	X			
LABORATORIO DE AGUAS					
Botiquín	1	X			-
Extintores portátiles	1 ABC	X			Extintor caduco
	1 CO2				
LABORATORIO DE SUELOS					
Extintores portátiles	1CO2		X		Extintor caduco
Botiquín	1	X			-
INFRAESTRUCTURA DEL BLOQUE DIAGONAL 1					
Secretaría de la Comisión de Investigación y Vinculación	1	X			-
Oficinas Docentes	12	x			-
INSTALACIONES DEL BLOQUE DIAGONAL 1					
Red agua potable				X	-
Red eléctrica	1		X		-
Internet	1		X		-
<u>EQUIPOS</u>					
LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA					
Microscopio	3			X	-
Baño maría eléctrico	3			X	-
Balanza	5			X	-

Reverbero	4	X			-
Centrifuga	1		X		-
Autoclave	3		X		-
Esterilizador	3		X		-
Estufa	4		X		-
Bomba al vacío de inmersión	1	X			-
Mufla	1	X			-
Incubadora	1	X			-
Balanza analítica para pesaje	1	X			-
Cámara de prueba para laboratorio	1	X			-
LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA					
Reverbero Eléctrico.	7	X			-
Licuada	2	X			-
Balanza analítica para pesaje	2	X			-
Baño María	1			X	-
Cabina de Flujo de aire	1	X			-
Cabina de Bioseguridad CLAESE II	1	X			-
Centrifuga	3	X			-
Equipo de Agua Ultra	1	X			-
Equipo de Kjeldhal	1	X			-
Equipo para medir calidad del aire	1	X			-
Incubadora	1	X			-
Microscopio Vinocular	3	X			-
Microscopio	1	X			-
Quemador a gas	1			X	-
Termociclador	1	X			-
Termohigrómetro	1	X			-
Cabina de Extracción de gases	1	X			-
Autoclave	1	X			-
Equipo demostración de conductividad	1	X			-
Mufla	1	X			-
Estufa de cultivo para laboratorio	4	X			-
Equipo de cromatografía	1	X			-
Medidor de pH	1	X			-
Agitador	3	X			-
Olla de Presión.	1		X		-
Espectrofotómetro	1	X			-
/Destilador	1	X			-
Balanza mecánica	1	X			-
Biorreactor	1			X	-
Barrena para muestreo de suelos	1	X			-
Brújula	1	X			-
Tambor	1	X			-
Tanque de oxígeno	1	X			-
Cámara Fotomecánica	1	X			-
Estufa	1	X			-
Bomba de vacío.	1	X			-
LABORATORIO DE IMPACTOS AMBIENTALES					
Balanza analítica para pesaje	2	X			-
Balanza mecánica	2	X			-
Reverbero	3	X			-
LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN					
Bomba manual adiabática	1	X			-
Cilindro de oxígeno	1	X			-

Hidrómetro alcohol escala 75 a 95	3		X		-
Hidrómetro escala 35 a 41	3		X		-
Hidrómetro escala 79 a 91	2		X		-
Hidrómetro escala 89 a 101	2		X		-
Hidrómetro escala 9 a 21	2	X			-
Hidrómetro escala 1 a 11	2	X			-
Hidrómetro escala 29 a 41	2		X		-
Hidrómetro escala 39 a 51	2		X		-
Hidrómetro escala 49 a 61	2	X			-
Hidrómetro escala 59 a 71	2	X			-
Hidrómetro escala 69 a 81	2	X			-
Desecador	2	X			-
Reverbero eléctrico	4		X		-
Estufa	2		X		-
GPS Diferencial	1		X		-
Cabina flujo de aire	1	X			-
Refrigerador	1	X			-
Balanza analítica apara pesaje	3	X			-
Balanza mecánica	1	X			-
Baño María ultrasónico	1	X			-
Bomba al vacío de inmersión	3		X		-
Bomba de gas	1		X		-
Destilador de agua	2			X	-
Detector de radiación HPLC	1		X		-
Equipo de Cromatografía	2		X		-
Equipo de química	1		X		-
Espectrofotómetro UV- Visible	2		X		-
Extractor	1	X			-
Incubadora	1	X			-
Agitador	1	X			-
Medidor de pH	3	X			-
Micro pipeta	3		X		-
Microscopio Binocular	1			X	-
Mufla	1			X	-
Penetro metro	1		X		-
Refractómetro	1		X		-
Rota vapor	1		X		-
Unidad de destilación	1		X		-
Viscosímetro	1		X		-
Medidor multiparámetro	1	X			-
Tanque de nitrógeno	1	X			-
LABORATORIO DE AGUAS					
Cocineta	1			X	-
Baño María Eléctrico	2		X		-
Balanza	2		X		-
Sensor	3		X		-
Agitador	1		X		-
Estufa	2		X		-
Espectrofotómetro	3		X		-
Turbidímetro	2		X		-
Medidor de Temperatura	2		X		-
Adaptador	1		X		-
Estereoscopio	1			X	-
Balanza Analítica Para Pesaje	3		X		-
Caja De Pesa	1	X			-
Ups 1kva	1	X			-

Conductímetro	1		X		-
Medidor De pH	1	X			-
Digestor	1	X			-
Mufla	2	X			-
Equipo De Química	2	X			-
Reverbero	2	X			-
Bomba De Vacío	1	X			-
Molde Termostático	1	X			-
Extractor De Aire	1	X			-
Equipo para análisis de Agua	1	X			-
LABORATORIO DE SUELOS					
Centrifuga para análisis de sedimentos	1		X		-
Destilador agua	1	X			-
Equipo de Química	1	X			-
Espectrofotómetro UVs	1		X		-
Unidad de Destilación	1		X		-

Fuente: Formato elaborado por Dirección de capacitación de la SNGRE

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Identificación de sistemas de administración

Tabla 7-4: Identificación de Sistemas de Administración

SISTEMAS DE ADMINISTRACIÓN	UBICACIÓN	FUNCIONALIDAD			ZONA DE RIESGO			OBSERVACIONES
		ALTA	MEDIA	BAJA	ALTA	MEDIA	BAJA	
Sistema informático	Bloque Diagonal 1		X			X		• Documentación, técnicas de laboratorios.
Sistema logístico	Bloque Diagonal 1	X			X			• Registros de uso de equipos, materiales, y sustancias químicas.
Sistema administrativo	Bloque Diagonal 1	X			X			• Registros de control de la asistencia de los administrativos.
Sistema de Seguridad	Bloque Diagonal 1			X			X	• Sistemas de seguridad de video vigilancia y sistemas biométricos.

Fuente: Formato elaborado por Dirección de capacitación de la SGR

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

d) *Identificación y proyección de riesgos*

Identificación del riesgo

Tabla 8-4: Identificación del riesgo

N.º	AMENAZAS	VULNERABILIDADES	CAPACIDADES Y RECURSOS	RIESGO		
				Alto	Medio	Bajo
1	Explosión	<ul style="list-style-type: none"> · Existen sustancias químicas utilizadas en los laboratorios las cuales son explosivas que si no son manejadas con mucha cautela pueden generar una explosión. · Falta de capacitación a todos los miembros del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias para afrontar un evento adverso por explosión. · No son tomadas en cuenta las medidas de seguridad adecuadas para el manejo de gases altamente inflamables. · No cuenta con sirena de alarma para esta emergencia. 	<ul style="list-style-type: none"> · Implementación de instructivos de uso y manejo de sustancias químicas. · Realizar el etiquetado restante de las sustancias químicas utilizadas en los laboratorios para su identificación. · La Facultad de Ciencias está planificando la gestión de recursos económicos destinado a seguridad. · Diseñar instructivos de comportamiento para el personal en los laboratorios de bloque 	X		
2	Incendios	<ul style="list-style-type: none"> · No se ha realizado la conformación de brigadas ante un incendio en el Bloque Diagonal 1 de la Facultad de incendio. · No cuenta con sirena de alarma para emergencia. · Falta de capacitación a todos los miembros del bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias para afrontar un evento adverso ante un incendio. · No se cuenta con un plan de emergencia ante un incendio. · No se cuenta con un plan de acción que permita la evacuación total del inmueble. 	<ul style="list-style-type: none"> · Implementación de Vías de evacuación y señalética. · La Facultad de Ciencias cuenta con la capacidad para dotar de elementos contra incendios. · Diseñar instructivos de comportamiento para el personal en los laboratorios. · El bloque Diagonal 1 cuenta con los principales elementos contra incendios como extintores y gabinete contra incendios. 	X		
3	Sismos	<ul style="list-style-type: none"> · No se ha realizado evaluaciones de la estructura de las instalaciones en el Bloque Diagonal 1. · Falta de capacitación a todos los miembros del bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias para afrontar un evento adverso ante un sismo. · No se cuenta con un plan de emergencia que permita actuar ante un suceso inesperado como un sismo · No se han realizado simulacros. 	<ul style="list-style-type: none"> · Realizar un estudio de la infraestructura del Bloque Diagonal I de la Facultad de Ciencias. · La Infraestructura del Bloque Diagonal 1 es nueva. · Establecer el Procedimiento de evacuación ante esta emergencia. · Conformar la brigada de evacuación y seguridad. · Capacitación al personal del bloque sobre comportamiento ante un sismo. 		X	
4	Caída de ceniza por erupción volcánica	<ul style="list-style-type: none"> · Falta de capacitación a todos los miembros del bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias para afrontar un evento adverso ante una caída de ceniza por erupción volcánica. · No cuenta con un plan de emergencia y contingencia que permita actuar de manera oportuna frente a esta amenaza. 	<ul style="list-style-type: none"> · Implementación de equipos de Protección personal como: Gafas, mascarillas. · Capacitación al personal sobre actuación ante la caída de ceniza. · Establecer un procedimiento sobre la caída de ceniza en el bloque 			X

Fuente: Formato elaborado por Dirección de capacitación de la SNGRE
Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Para determinar el valor del riesgo que el Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias se ha tomado como referencia los rangos de los riesgos que se muestran en la Matriz N.º 8:

Tabla 9-4: Escala de valoración

RANGOS	VALORES
1	Bajo
2	Medio
3	Alto

Fuente: Formato elaborado por Dirección de capacitación de la SNGRE

A continuación, se tiene lo siguiente:

Sismo:	2
Incendios:	2,3
Caída de ceniza	0,8
Explosión	2,5
TOTAL DE PUNTOS:	7,6

ESCALA VALORACIÓN DEL RIESGO: 1.9 ~2: RIESGO MEDIO

El promedio obtenido es igual a, se deduce que el riesgo total del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias frente a la amenaza de sismo, incendios, explosión y caída de cenizas corresponden a un nivel de **RIESGO MEDIO**.

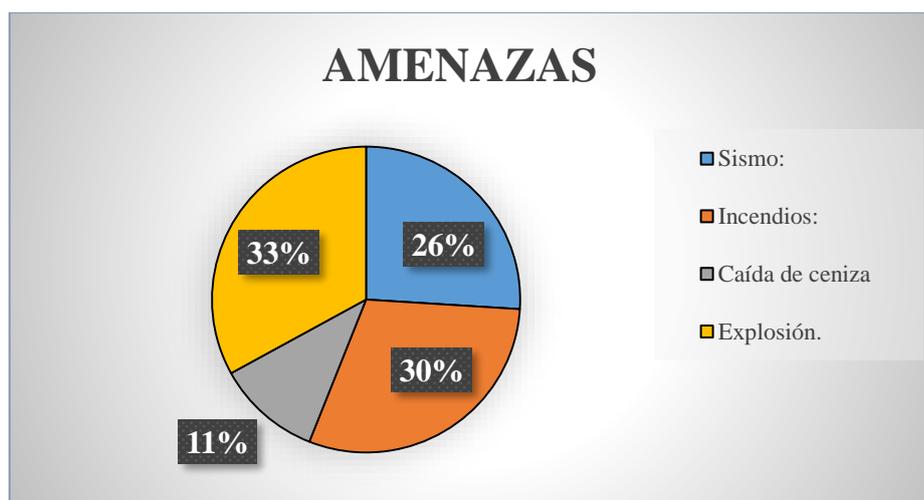


Gráfico 1-4: Nivel de riesgo del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Proyección de riesgos

Tabla 10-4: Matriz N.º 9. Proyección de riesgos

N.º	RIESGOS	ACCIONES DE REDUCCIÓN DE RIESGOS	PROCESO DE DESARROLLO DE LAS ACCIONES		
			¿QUIÉN LOS VA A HACER?	¿CUÁNDO SE VA A HACER?	PRESUPUESTO
1	Explosión	Realizar la implementación de señalética de rutas de evacuación, puntos de reunión y zonas seguras	María Hernández (Tesisista)	ene-20	500
		Coordinar con la Secretaría Nacional de Riesgos para la capacitación al personal sobre acciones en caso de una explosión.	María Hernández (Tesisista) / Ing. Juan Carlos Cabezas Analista de Gestión de Riesgos de Seguridad y Salud de Trabajo (SST) de la ESPOCH	ene-20	500
		Realizar un simulacro frente a un caso de explosión.	María Hernández (Tesisista) / Ing. Juan Carlos Cabezas Analista de Gestión de Riesgos de Seguridad y Salud de Trabajo (SST) de la ESPOCH	ene-20	500
2	Incendio	Llevar a cabo la conformación de brigadas de emergencia para incendios.	María Hernández (Tesisista) / Ing. Juan Carlos Cabezas Analista de Gestión de Riesgos de Seguridad y Salud de Trabajo (SST) de la ESPOCH	feb-20	500
		Realizar la implementación de un sistema de alerta temprana en el Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias.	María Hernández (Tesisista)	feb-20	150
		Realizar la implementación de elementos contra incendio necesarios en el Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias.	Autoridades de la Facultad de Ciencias	feb-20	500
		Realizar capacitaciones a los miembros del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias ante un incendio.	María Hernández (Tesisista) / Ing. Juan Carlos Cabezas Analista de Gestión de Riesgos de Seguridad y Salud de Trabajo (SST) de la ESPOCH	ene-20	200
		Realizar un simulacro que cuenten con la participación de docentes, estudiantes y administrativos ante un incendio.	María Hernández (Tesisista) / Ing. Juan Carlos Cabezas Analista de Gestión de Riesgos de Seguridad y Salud de Trabajo (SST) de la ESPOCH.	ene-20	500
		Implementar la señalética INEN 3864 – 1 en el Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias.	María Hernández (Tesisista)	ene-20	2000
3	Sismo	Realizar una evaluación a la infraestructura del bloque diagonal 1 de la Facultad de Ciencias.	María Hernández (Tesisista)	feb-20	500
		Implementar un plan de emergencia en el bloque diagonal 1 de la Facultad de Ciencias que permita actuar de manera oportuna ante un sismo.	María Hernández (Tesisista) / Ing. Juan Carlos Cabezas Analista de Gestión de Riesgos de Seguridad y Salud de Trabajo (SST) de la ESPOCH.	ene-20	500
		Realizar simulacros que cuenten con la participación de docentes, estudiantes y administrativos ante sismo.	María Hernández (Tesisista) / Ing. Juan Carlos Cabezas Analista de Gestión de Riesgos de Seguridad y Salud de Trabajo (SST) de la ESPOCH.	ene-20	500
4	Caída de ceniza por erupción volcánica	Realizar capacitaciones a los miembros del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias ante caída de ceniza.	María Hernández (Tesisista) / Ing. Juan Carlos Cabezas Analista de Gestión de Riesgos de Seguridad y Salud de Trabajo (SST) de la ESPOCH.	ene-20	500
		Elaborar un plan de emergencia y contingencia ante una caída de ceniza.	María Hernández (Tesisista), con el apoyo del Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias en coordinación de Seguridad y Salud del Trabajo (SST) de la ESPOCH.	feb-20	500
TOTAL					

Fuente: Formato elaborado por Dirección de capacitación de la SNGRE
Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

e) *Elaboración de mapas de riesgos*

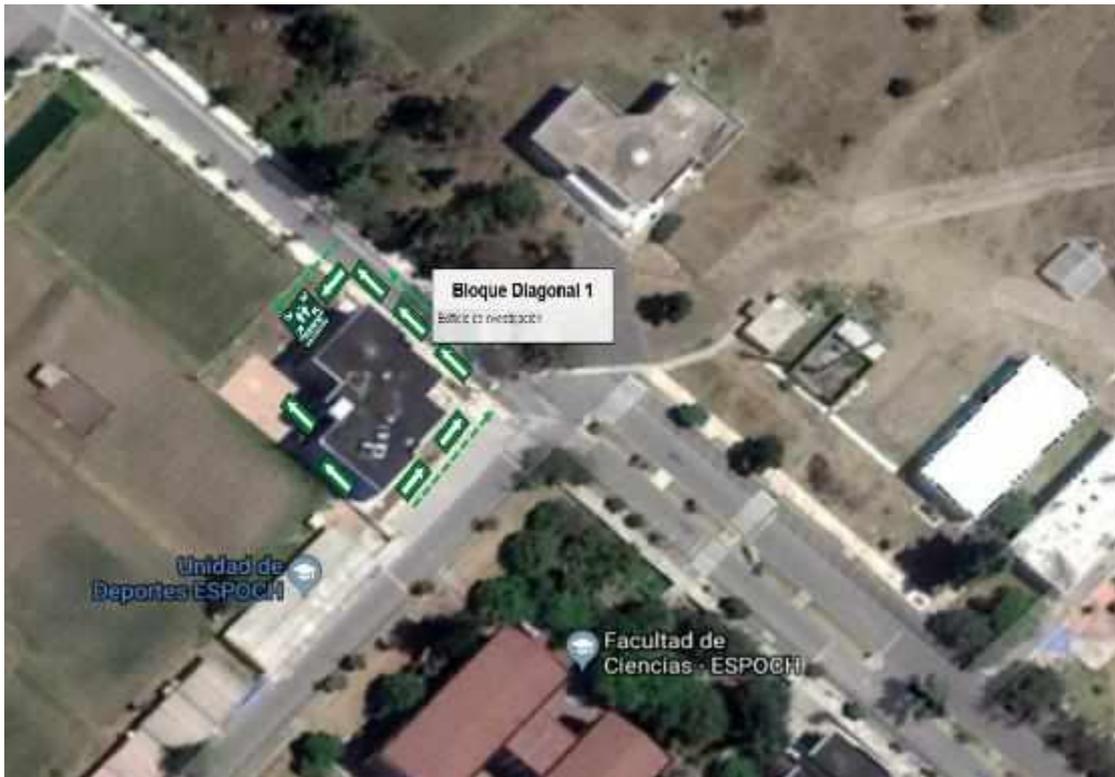


Figura 3-4: Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

- Los mapas de evacuación, recursos y riesgos se muestran en el ANEXO C

4.2 Fase II - Lineamientos para la reducción de riesgos institucionales

4.2.1 Lineamientos para el fortalecimiento de capacidades

La reducción de riesgos de desastres va encaminada a reducir el riesgo de un desastre por medio de esfuerzos sistemáticos mediante la gestión y análisis de los factores causales de los desastres enfocándose en disminuir el grado de exposición y reducir la vulnerabilidad de la comunidad y la propiedad, efectuando análisis o estudios del medio ambiente y/o de los suelos, y permitiendo mantener preparada a la comunidad ante cualquier tipo de evento adverso.

Se considera fortalecimiento de capacidades al proceso de fortalecer las capacidades de la población, mediante una formación en conocimientos para la gestión y reducción del riesgo de desastres, manteniendo eficazmente las capacidades de las personas, sociedades y organizaciones capacitadas.

Conociendo ya los dos términos: reducción de riesgos y fortalecimiento de capacidades se pretende lograr alcanzar una eficiente gestión de riesgos y un buen desarrollo de las capacidades de las personas y comunidad en general del Bloque Diagonal 1 ante una eventualidad adversa.

a) *Capacitación*

Para la reducción de riesgos y fortalecimiento de capacidades se deberá contar con un programa, el cual estará dirigido a todas las personas y colectividad en general que forma parte del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH.

La Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH) así como la Facultad de Ciencias no cuentan con una Unidad de Gestión de Riesgos para llevar a cabo a los programas de capacitación para la gestión y reducción del riesgo de desastres orientado a todos los miembros del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias considerando su género, edad, perfil profesional, rol, experiencia, etc.

Para la ejecución del programa de capacitación se trabajará conjuntamente con Seguridad y Salud del Trabajo (SST) de la ESPOCH, se realizó un programa de capacitación el cual se muestra en la Tabla 11-4:

Tabla 11-4: Programa de Capacitación Institucional para la reducción de riesgos y fortalecimiento de capacidades del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH

TEMA	DIRIGIDO A	RESPONSABLE	COLABORACIÓN
<p><i>Familiarización ante emergencias, riesgos y situaciones en la Institución.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Definición y análisis de amenazas , vulnerabilidades y riesgos - Descripción de los diferentes tipos de riesgos. - Identificación de los riesgos que podrán ser de mayor incidencia - Gestión de riesgos y sus fases ante una emergencia, riesgo o amenaza. 	<p>Población del Bloque Diagonal 1 (autoridades, docentes, técnicos docentes, estudiantes)</p>	<p>Seguridad y Salud del Trabajo (SST) de la ESPOCH / Directivos y autoridades en general de la Facultad de Ciencias</p>	<p>Mg. Juan Carlos Cabezas Analista de Gestión de Riesgos.</p>
<p><i>Plan de emergencias</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Procedimientos y protocolos de evacuación para toda la población del Bloque Diagonal 1. - Organización de las acciones de respuesta del Bloque Diagonal 1 ante un evento como: explosión, incendio, sismo y caída de ceniza. - Divulgación del plan de emergencia y las medidas de protección y seguridad para la población del Bloque Diagonal 1. 			<p>Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE)</p>
<p><i>Incendios y su manejo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Triángulo de fuego. - Tipos de fuego. - Formas de extinción de fuego. - Elementos de un extintor. - Tipos de agentes extintores. - Manejo y uso 			<p>Cuerpos de Bomberos de Riobamba.</p>

Manejo de Sustancias Químicas - Identificación de las sustancias químicas en los laboratorios. - Uso y manejo de sustancias químicas en los Laboratorios. -Etiquetado y almacenamiento de las sustancias químicas.			Seguridad y Salud del Trabajo (SST) de la ESPOCH
Primeros Auxilios			Cuerpos de Bomberos de Riobamba
Explosión - Definición de explosión - Como y cuando se da una explosión - Formas de prevención y actuación ante una explosión.			Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE)

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias SNGRE

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

b) Campañas

Las campañas se realizarán con el fin de fortalecer las capacidades de reducción de riesgos de la población del bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias ante las amenazas, permitiéndoles a sus miembros actuar de manera oportuna ante ellas. Para ello se realizara las publicaciones de documentos acerca de medidas de prevención y actuación ante emergencias orientadas principalmente a los miembros que día a día realizan sus actividades y hacen uso de las instalaciones del Bloque en estudio.

Así también se realizará la implementación de un Sistema de Alerta temprana, mapas de evacuación y recursos que servirán como guía de las rutas y vías de evacuación en caso de presentarse una amenaza.

En la Tabla 12-4 se muestra las campañas de prevención de amenazas externas con la finalidad de reducir y mitigar una emergencia productos de estos siniestros.

Tabla 12-4: Campañas de prevención ante amenazas externas en el Bloque Diagonal 1

EVENTO	ACCIONES	DIRIGIDAS A	UBICACIÓN
Sismos Incendios Explosión Caída de Ceniza	Publicación de material impreso (posters u hojas informativas sobre medidas de actuación en caso de sismos, incendios, explosión y caída de ceniza)	Población del Bloque Diagonal 1 (autoridades, docentes, técnicos docentes, estudiantes y demás personas aledañas)	Laboratorios del Bloque Diagonal 1 (Edificio de Investigación)
Explosión	Publicación de material impreso (instructivos de uso y manejo de sustancias químicas peligrosas.)		
Explosión Incendios	Documentos informativos sobre medidas de prevención de explosión e incendios.		

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias SNGRE

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

c) *Asesoría*

El bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias conjuntamente con el analista de gestión de riesgos de Seguridad y Salud del Trabajo (SST) de la ESPOCH serán quienes dirijan las actividades de reducción de riesgos de desastres en colaboración con el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE).

4.2.2 Lineamientos para implementar normas jurídicas

a) *Revisión de instrumentos legales e internacionales*

La Gestión de Riesgos en el Ecuador se encuentra en un conjunto de instrumentos legales, decretos ejecutivos, resoluciones y algunos acuerdos en los que se incluyen además varios acuerdos de carácter internacional, constituyendo la base jurídica de la gestión de riesgos.

La Tabla 13-4 muestra la base jurídica vigente en el Ecuador, misma que debe ser aplicada para los procesos de reducción de riesgos

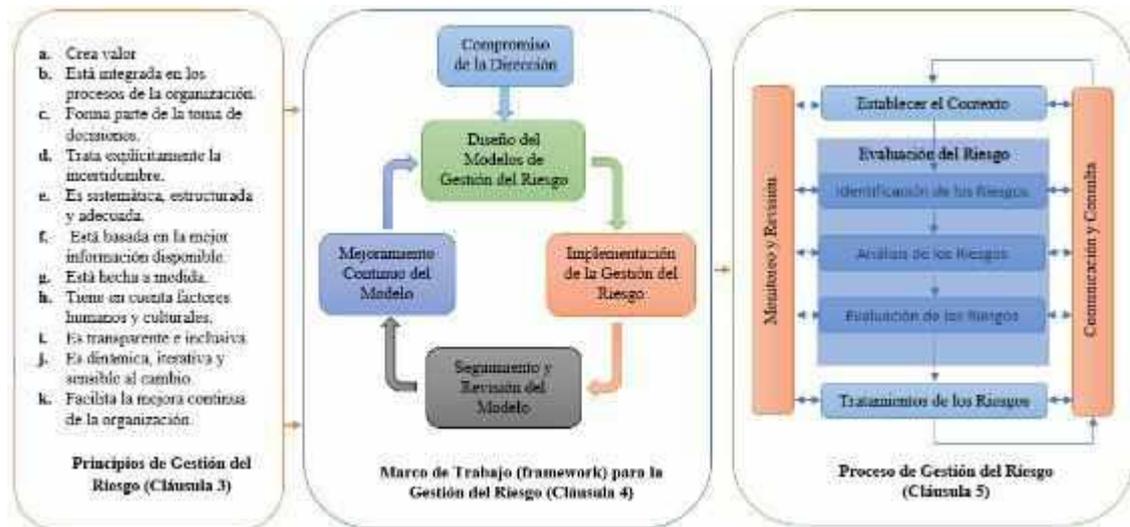
Tabla 13-4: Base jurídica de la gestión de riesgos

LEYES	ÁMBITOS	ART.
Constitución de la República	Competencias exclusivas del estado (manejo de desastres naturales)	261. Lit. 8.
	Incluye la GR como derecho ciudadano como parte del sistema nacional de inclusión y equidad social (SINIES)	340
	Derecho al hábitat y vivienda digna con enfoque de GR, en todos los niveles de gobierno	375
	La Gestión de Riesgos como deber del Estado (El Estado asume la protección de personas, colectividades y naturaleza frente a los desastres. Creación del SGR. Ámbitos y Políticas de la SGR	389
	GR con descentralización subsidiaria y responsabilidad directa de las instituciones dentro de su ámbito geográfico	390
Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización	Competencia de los GAD. La GR de los cantones se gestionará de manera concurrente y articulada con la SGR, Constitución y la ley. Obligatoriedad de los GAD municipales de adoptar normas técnicas para la prevención y gestión de riesgos sísmicos	140
Ley de Seguridad Pública y del Estado.	Rectoría de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos	11. Lit. d)
	De la definición y declaratoria de los estados de excepción. Facultad de declararlo es del presidente o presidenta de la República y es indelegable.	28 al 37
Reglamento de la Ley de Seguridad Pública y del Estado	Detalles de la conformación del SGR	15 al 26
Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas	Incorporación de la gestión de riesgos en programas y proyectos de inversión pública	64
Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública	Contrataciones en situaciones de emergencia. La máxima autoridad emite resolución motivada que declare la emergencia, para justificar la contratación	57

4.2.3 Lineamientos para implementar normas técnicas y estándares

a) NORMA ISO 31000: Principios y directrices para la gestión de riesgos

La ISO 3100:2009 se considera como una herramienta utilizada para evaluar la gestión de riesgos, esta norma establece varios principios que deben ser cumplidos para que exista una eficaz de gestión de riesgos. La ISO 3100:2019 recomienda el desarrollo, implementación y mejora continua de un marco de trabajo con el fin de integrar el proceso de gestión de riesgos en la organización, aplicando una variedad de actividades, operaciones, procesos, funciones,



servicios, productos, proyectos, que fortalezcan las capacidades de una institución.

Figura 4-4: Marco de trabajo según ISO 31000

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (Guía)

Principios de gestión del riesgo

- La gestión del riesgo crea valor y la reserva.** La gestión del riesgo tangiblemente contribuye al logro de los objetivos y mejorar el desempeño de la organización, a través de la revisión de su sistema de gestión y sus procesos. Se trata de cambiar el enfoque para visibilizar el mundo de eventualidades potenciales en lugar de hacer foco sobre no conformidades ocurridas, únicamente. Es un gran paso para el mundo de la gestión.
- La gestión del riesgo se integra en los procesos organizacionales.** La gestión del riesgo debe integrarse en el sistema de gestión existente tanto a nivel estratégico y operativo.

- c. ***Del riesgo gestión está integrada en la decisión de hacer del proceso.*** La gestión del riesgo es una ayuda de decisión para las opciones discutidas, para establecer prioridades y seleccionar las acciones más apropiadas
- d. ***La gestión del riesgo aborda explícitamente la incertidumbre.*** Mediante la identificación de riesgos potenciales, la organización puede aplicar reducción de herramientas y el riesgo de financiamiento con el objetivo de maximizar las posibilidades de éxito y minimizar la pérdida de oportunidades.
- e. ***La gestión del riesgo es sistemática, estructurado y utilizado en forma oportuna.*** Los procesos de gestión de riesgo deben ser coherentes en toda la organización para asegurar la efectividad, relevancia, consistencia y fiabilidad de los resultados.
- f. ***La gestión del riesgo se basa en la mejor información disponible.*** Eficaz de gestión de riesgos, es importante considerar y entender toda la información disponible y relevante para una actividad, reconociendo las limitaciones de los datos y los modelos utilizados
- g. ***La gestión del riesgo es conveniente.*** La gestión de los riesgos de una organización se debe adaptar según los recursos disponibles, recursos de personal, finanzas y tiempo, así como su ambiente interno y externo
- h. ***La gestión del riesgo integra factores humanos y culturales.*** La gestión del riesgo debe reconocer la contribución de los individuos y los factores culturales para el logro de los objetivos de la organización.
- i. ***La gestión del riesgo es transparente y participativa.*** Al involucrar a las partes interesadas pertinentes, interna y externa, durante el proceso de gestión del riesgo, la organización reconoce la importancia de la comunicación y consulta en las etapas de identificación, evaluación y tratamiento de riesgos.
- j. ***La gestión del riesgo es dinámica, iterativa y sensible para cambiar.*** La gestión del riesgo debe ser flexible. El entorno competitivo requiere la organización para adaptarse al contexto interno y externo, especialmente cuando nuevos riesgos aparecen, ciertos riesgos se cambian, mientras que otros desaparecen.
- k. ***"La gestión del riesgo facilita la mejora continua de la organización"***. Las organizaciones con una madurez en la gestión de riesgo son aquellos que invierten a largo plazo y demostrar la normal realización de sus objetivos.

Marco de trabajo (framework) para la gestión del riesgo

La estructura para la gestión de riesgos se define de la siguiente manera

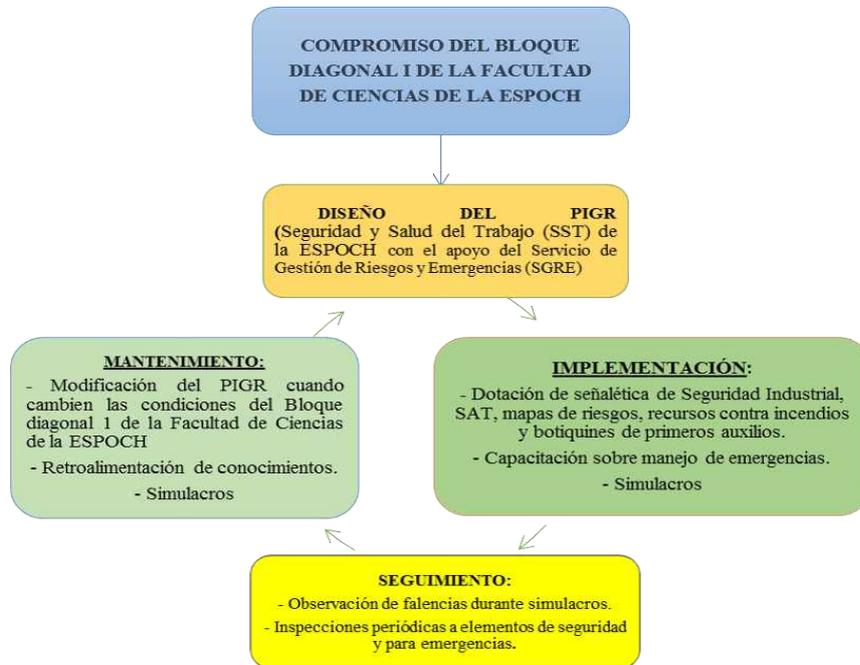


Figura 5-4: Estructura para Gestión de Riesgos ISO 31000.

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Proceso de gestión del riesgo

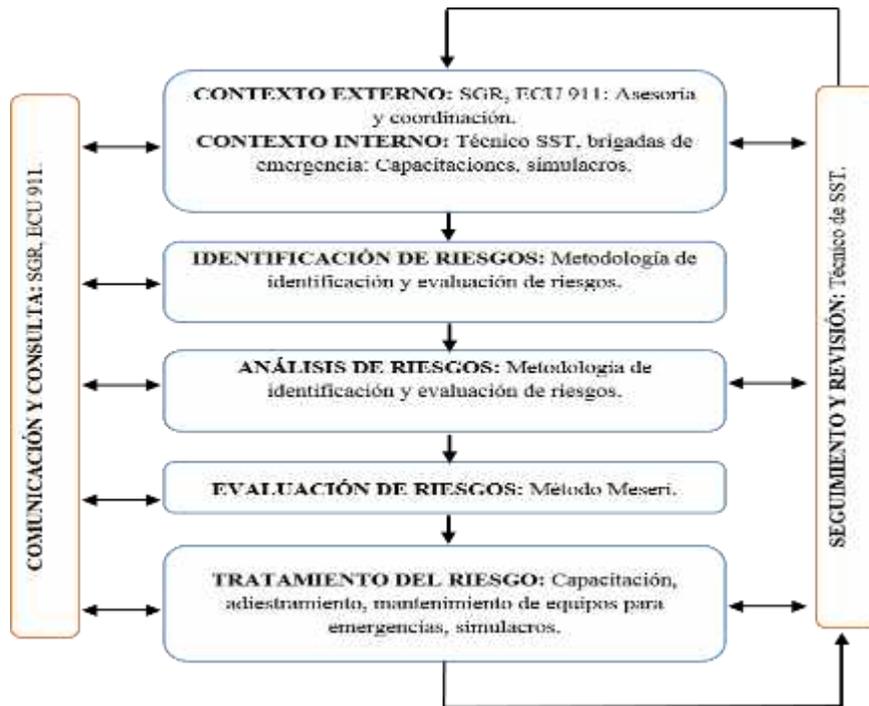


Figura 6-4: Estructura para Gestión de Riesgos ISO 31000.

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

4.3 Fase III

4.3.1 *Elaboración del Plan Institucional de Emergencia*

a) *Conformación y capacitación de brigadas de emergencia*

Las brigadas de Emergencia son grupos de personas voluntarias, comprometidas, proactivas, solidarias, organizadas, capacitadas y entrenadas para cumplir tareas específicas y de respuesta inmediata para prevenir y actuar ante una emergencia, con el fin de minimizar los efectos de un evento adverso y salvar vidas.

En la Tabla 13-4, se indican los miembros de brigada con su coordinador respectivamente.

Tabla 14-4: Brigadas de Emergencia

BRIGADAS	COORDINADOR	MIEMBROS
SEGURIDAD Y EVACUACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Dra. Álvarez Reyes Gina Elizabeth 	<ul style="list-style-type: none"> Ing. Moreno Ayala Lourdes Verónica Mg. García Veloz Marlene Jacqueline
PREVENCIÓN Y CONTROL DE INCENDIOS	<ul style="list-style-type: none"> Ing. Brito Moína Hanníbal Lorenzo. Ph.D. 	<ul style="list-style-type: none"> Ing. Álvarez Marchán Miguel Mauricio Ing. Coba Carrera Raquel Leticia

PRIMEROS AUXILIOS	<ul style="list-style-type: none"> • Ing. Flores Fiallos Linda Maurixi 	<ul style="list-style-type: none"> • Dr. Cerda Romero Leónidas Antonio • Lic. Díaz Andrade Stéfany Michelle
COMUNICACION	<ul style="list-style-type: none"> • Lic. Moreano Viteri Eulalia del Rocío 	<ul style="list-style-type: none"> • Ing. Santillán Castillo Edith • Ing. María Augusta Guadalupe Alcoser

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

b) Acciones de respuesta de las brigadas de emergencia

Las acciones de respuesta se realizarán antes, durante y después de la emergencia a través de un análisis en retrospectivo-prospectivo al tipo de evento que se presente. Estas acciones deben ser capaces de garantizar la integridad y seguridad de la población humana, medio ambiente y material del Bloque en estudio.

Las brigadas a conformarse cumplirán funciones específicas para dar respuesta de manera inmediata, las brigadas con las que se contarán serán: Primeros Auxilios; Prevención de Incendios; Evacuación y Albergue; Seguridad.

A continuación se muestran las principales acciones que deben cumplir cada brigada conformada para el Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH.

Tabla 15-4: Acciones de respuesta de Brigada / Líder de Primeros Auxilios

BRIGADA	ACTIVIDADES PRINCIPALES
Primeros Auxilios	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinar con el Jefe de intervención para la priorización en la atención a las personas afectadas en las diferentes funciones: primeros auxilios, rescate. atención física y emocional. • Identificar y mejorar los recursos disponibles para atender a las personas que requieran primeros auxilios en la situación, emergencia o desastre. • Organizar actividades de rescate en la emergencia. • Coordinar con los organismos de socorro de la localidad la atención a las víctimas. • Dar información para el rescate de personas atrapadas o en peligro a los organismos de socorro. • Coordinar y apoyar a otras brigadas en sus actividades

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Tabla 16-4: Acciones de respuesta de la Brigada de Prevención de Incendios

BRIGADA	ACTIVIDADES PRINCIPALES
Prevención de Incendios	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer la acción de combate del fuego. • Utilizar las técnicas y recursos disponibles para extinguir el fuego hasta donde este sea posible combatirlo, o en caso contrario de no lograr combatir el incendio proteger las partes que no fueron afectadas delimitando la extensión del fuego. • Coordinar con el Cuerpo de Bomberos de la localidad, el combate de incendios. • Coordinar y apoyar a otras brigadas en sus actividades.

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Tabla 17-4: Acciones de respuesta de la Brigada de Evacuación y Albergue

BRIGADA	ACTIVIDADES PRINCIPALES
Evacuación y Albergue	<ul style="list-style-type: none"> • En el caso de evacuación de personas es necesario establecer un lugar seguro para la evacuación del personal del Bloque Diagonal 1. • Cerciorarse de que las rutas de evacuación estén totalmente habilitadas y despejadas en caso de evacuación. • Conducir al personal del Bloque de manera segura, ordenada e inmediata utilizando las rutas de evacuación, y salidas de emergencia hasta llegar al punto de encuentro ya predeterminado. • Ayudar a que todo el personal evacue manteniendo la calma y el orden durante la emergencia. • Coordinar las actividades con las demás brigadas.

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Tabla 18-4: Acciones de respuesta del líder de Orden y Seguridad

BRIGADA	ACTIVIDADES PRINCIPALES
Seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • Dar información del accionar de las brigadas a organismos de socorro • Informar a los responsables de comunicación sobre la emergencia suscitada. • No permitir que ingresen personas ajenas o extrañas al Bloque. • Proporcionar Seguridad a la Instalación, equipos, documentación hasta donde sea posible. • Mantener el orden en los principales puntos críticos de la edificación no permitiendo el ingreso a estos, durante la evacuación.

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

c) *Identificación de zonas seguras, rutas de evacuación y puntos de encuentro.*

Tabla 19-4: Identificación de zonas de seguridad, rutas de evacuación y puntos de encuentro

TIPO DE AMENAZA	EDIFICIO	ZONAS SEGURAS		PUNTOS DE ENCUENTRO
		DESCRIPCIÓN	RUTA DE EVACUACIÓN	
Explosión	Bloque Diagonal 1 Edificio de investigación (Laboratorios: Microbiología, Biotecnología, Investigación, Impactos Ambientales, Aguas y Suelos.)	PRIMERA PLANTA (Laboratorios: Microbiología, Biotecnología y Aulas)	En la Primera planta, diríjase del Laboratorio de Microbiología tomando ruta derecha hasta llegar a la salida de emergencia para posteriormente dirigirse hasta el punto de encuentro. Del laboratorio de Biotecnología tomar ruta izquierda hasta llegar a la Salida de Emergencia y posterior dirigirse hasta el punto de encuentro. A su vez de las aulas de clase dirigirse tomando ruta derecha hasta la entrada principal y continuar ruta izquierda por los exteriores de la edificación hasta llegar al punto de encuentro.	Zona aleñada trasera al Bloque Diagonal 1 (Edificio de Investigación) de la Facultad de Ciencias.
		SEGUNDA PLANTA (Laboratorios: Investigación, Impactos Ambientales y Aguas)	En la segunda planta, del laboratorio de Investigación diríjase tomando ruta derecha hacia las gradas, para posteriormente tomando ruta derecha bajar las gradas hasta llegar la primera planta, una vez ya en la primera planta tomar ruta izquierda y desplazarse hasta la salida de Emergencia y enseguida al punto de encuentro. A su vez de los laboratorios de Aguas e Impactos Ambientales tomar ruta izquierda hacia las gradas, para posteriormente tomando ruta izquierda bajar las gradas hasta llegar a la primera planta, una vez ya en la primera planta tomar ruta izquierda y desplazarse hasta la salida	

			de Emergencia y enseguida al punto de encuentro	
		<p>TERCERA PLANTA</p> <p>(Laboratorio de Suelos, Oficinas Docentes y Secretaría de la Comisión de Investigación y Vinculación)</p>	<p>En la tercera planta, del Laboratorio de Suelos diríjase hacia las gradas tomando ruta derecha, igualmente tomando la ruta derecha bajar a la segunda planta, una vez ya en la segunda planta tomar ruta derecha hacia las gradas y continuar bajando con la misma ruta hasta llegar a la primera planta, una vez ya en la primera planta tomar ruta izquierda hacia la salida de Emergencia y posterior deberá desplazarse hasta el punto de encuentro.</p> <p>Por su lado desde la Secretaría de la Comisión de Investigación y Vinculación y oficina de Docentes diríjase hacia las gradas tomando ruta izquierda, de la misma manera tomando la ruta izquierda bajar a la segunda planta, una vez ya en la segunda planta tomar ruta izquierda hacia las gradas y continuar bajando en la misma ruta hasta la primera planta, donde una vez ya en la primera planta se deberá tomar ruta izquierda hacia la salida de emergencia y posterior desplazarse hasta el punto de encuentro.</p>	
Incendio	<p>Bloque Diagonal 1 Edificio de investigación (Laboratorios: Microbiología, Biotecnología, Investigación, Impactos Ambientales, Aguas y Suelos.)</p>	<p>PRIMERA PLANTA</p> <p>(Laboratorios: Microbiología, Biotecnología y Aulas)</p>	<p>En la Primera planta, diríjase del Laboratorio de Microbiología tomando ruta derecha hasta llegar a la salida de emergencia para posteriormente dirigirse hasta el punto de encuentro.</p> <p>Del laboratorio de Biotecnología tomar ruta izquierda hasta llegar a la Salida de Emergencia y posterior dirigirse hasta el punto de encuentro.</p> <p>A su vez de las aulas de clase dirigirse tomando ruta derecha hasta la entrada principal y continuar ruta izquierda por los exteriores de la edificación hasta llegar al punto de encuentro.</p>	<p>Zona aleñada trasera al Bloque Diagonal 1 (Edificio de Investigación) de la Facultad de Ciencias.</p>
		<p>SEGUNDA PLANTA</p> <p>(Laboratorios: Investigación, Impactos Ambientales y Aguas)</p>	<p>En la segunda planta, del laboratorio de Investigación diríjase tomando ruta derecha hacia las gradas, para posteriormente tomando ruta derecha bajar las gradas hasta llegar la primera planta, una vez ya en la primera planta tomar ruta izquierda y desplazarse hasta la salida de Emergencia y enseguida al punto de encuentro.</p> <p>A su vez de los laboratorios de Aguas e Impactos Ambientales tomar ruta izquierda hacia las gradas, para posteriormente tomando ruta izquierda bajar las gradas hasta llegar a la primera planta, una vez ya en la primera planta tomar ruta izquierda y desplazarse hasta la salida de Emergencia y enseguida al punto de encuentro</p>	
		<p>TERCERA PLANTA</p>	<p>En la tercera planta, del Laboratorio de Suelos diríjase hacia las gradas tomando ruta derecha,</p>	

		(Laboratorio de Suelos, Oficinas Docentes y Secretaría de la Comisión de Investigación y Vinculación)	<p>igualmente tomando la ruta derecha bajar a la segunda planta, una vez ya en la segunda planta tomar ruta derecha hacia las gradas y continuar bajando con la misma ruta hasta llegar a la primera planta, una vez ya en la primera planta tomar ruta izquierda hacia la salida de Emergencia y posterior deberá desplazarse hasta el punto de encuentro.</p> <p>Por su lado desde la Secretaría de la Comisión de Investigación y Vinculación y oficina de Docentes diríjase hacia las gradas tomando ruta izquierda, de la misma manera tomando la ruta izquierda bajar a la segunda planta, una vez ya en la segunda planta tomar ruta izquierda hacia las gradas y continuar bajando en la misma ruta hasta la primera planta, donde una vez ya en la primera planta se deberá tomar ruta izquierda hacia la salida de emergencia y posterior desplazarse hasta el punto de encuentro.</p>	
Sismo	Bloque Diagonal 1 Edificio de investigación (Laboratorios: Microbiología, Biotecnología, Investigación, Impactos Ambientales, Aguas y Suelos.)	<p>PRIMERA PLANTA</p> <p>(Laboratorios: Microbiología, Biotecnología y Aulas)</p>	<p>En la Primera planta, diríjase del Laboratorio de Microbiología tomando ruta derecha hasta llegar a la salida de emergencia para posteriormente dirigirse hasta el punto de encuentro.</p> <p>Del laboratorio de Biotecnología tomar ruta izquierda hasta llegar a la Salida de Emergencia y posterior dirigirse hasta el punto de encuentro.</p> <p>A su vez de las aulas de clase dirigirse tomando ruta derecha hasta la entrada principal y continuar ruta izquierda por los exteriores de la edificación hasta llegar al punto de encuentro.</p>	Zona aleñada trasera al Bloque Diagonal 1 (Edificio de Investigación) de la Facultad de Ciencias.
		<p>SEGUNDA PLANTA</p> <p>(Laboratorios: Investigación, Impactos Ambientales y Aguas)</p>	<p>En la segunda planta, del laboratorio de Investigación diríjase tomando ruta derecha hacia las gradas, para posteriormente tomando ruta derecha bajar las gradas hasta llegar a la primera planta, una vez ya en la primera planta tomar ruta izquierda y desplazarse hasta la salida de Emergencia y enseguida al punto de encuentro.</p> <p>A su vez de los laboratorios de Aguas e Impactos Ambientales tomar ruta izquierda hacia las gradas, para posteriormente tomando ruta izquierda bajar las gradas hasta llegar a la primera planta, una vez ya en la primera planta tomar ruta izquierda y desplazarse hasta la salida de Emergencia y enseguida al punto de encuentro</p>	

		<p>TERCERA PLANTA</p> <p>Laboratorio de Suelos, Oficinas Docentes y Secretaría de la Comisión de Investigación y Vinculación)</p>	<p>En la tercera planta, del Laboratorio de Suelos dirjase hacia las gradas tomando ruta derecha, igualmente tomando la ruta derecha bajar a la segunda planta, una vez ya en la segunda planta tomar ruta derecha hacia las gradas y continuar bajando con la misma ruta hasta llegar a la primera planta, una vez ya en la primera planta tomar ruta izquierda hacia la salida de Emergencia y posterior deberá desplazarse hasta el punto de encuentro.</p> <p>Por su lado desde la Secretaría de la Comisión de Investigación y Vinculación y oficina de Docentes dirjase hacia las gradas tomando ruta izquierda, de la misma manera tomando la ruta izquierda bajar a la segunda planta, una vez ya en la segunda planta tomar ruta izquierda hacia las gradas y continuar bajando en la misma ruta hasta la primera planta, donde una vez ya en la primera planta se deberá tomar ruta izquierda hacia la salida de emergencia y posterior desplazarse hasta el punto de encuentro.</p>
Caída de ceniza	<p>Bloque Diagonal 1</p> <p>Edificio de investigación (Laboratorios: Microbiología, Biotecnología, Investigación, Impactos Ambientales, Aguas y Suelos.)</p>	<p>PRIMERA PLANTA</p> <p>(Laboratorios: Microbiología, Biotecnología y Aulas)</p> <p>SEGUNDA PLANTA</p> <p>(Laboratorios: Investigación, Impactos Ambientales y Aguas)</p> <p>TERCERA PLANTA</p> <p>Laboratorio de Suelos, Oficinas Docentes y Secretaría de la Comisión de Investigación y Vinculación)</p>	<p>De presentarse un evento de este tipo, no es necesario evacuar, por lo contrario todo el personal deberá mantenerse dentro de las instalaciones del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias hasta que se indique que abandone el lugar.</p>

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

4.3.2 Evaluación inicial de necesidades (EVIN)

Tabla 20-4: Tipo de Evento

SISMO		INCENDIO		OTROS:	
ERUPCIÓN VOLCÁNICA		COLAPSO ESTRUCTURAL			

DESCRIPCIÓN DEL EVENTO						
EFFECTOS SECUNDARIOS						
POSIBLES AMENAZAS EN EL FUTURO CERCANO						
POBLACIÓN IMPACTADA						
	ADULTOS (+15 AÑOS)		NIÑOS (0-12 AÑOS)		TOTAL	
	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES
AFECTADOS						
EVACUADOS						
HERIDOS						
DESAPARECIDOS						
FALLECIDOS						
POBLACIÓN CON NECESIDADES ESPECIALES					CANTIDAD EN NÚMEROS	
					HOMBRES	MUJERES
Hogar con mujeres como cabeza de familia						
Hogar con niños como cabeza de familia						
Mujeres embarazas/lactantes						
Huérfanos						
Discapacitados						
Personal emocionalmente afectadas						
Personas que sufren violencia						
Especifique si hay etnia predominante						

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

4.3.3 Evaluación inicial de necesidades (EVIN)

Tabla 21-4: Planificación de simulacro

Tipo y nombre del ejercicio	Simulacro de Sismos		
Lugar: Bloque Diagonal 1	Fecha -	Hora de inicio -	Hora fin -
Responsable:	-		
ASPECTOS GENERALES			
ASPECTOS	DESCRIPCIÓN		
Objetivo General	Evaluar el funcionamiento y coordinación de las brigadas del Bloque Diagonal 1, mediante la toma de decisiones pertinentes para el control de emergencia.		
Objetivos específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar el tiempo de acción de las brigadas. • Evaluar la capacidad para la toma de las decisiones del personal, miembros de las brigadas de emergencia y alumnos. • Evaluar el tiempo de evacuación del personal en las distintas áreas del bloque. 		
Información al personal Tipo según su alcance	Avisado Parcial	Parcialmente avisado:	Sorpresivo:
		x	x
	Total:	x	x
Instituciones participantes:	<ul style="list-style-type: none"> • Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH. • Cuerpo de Bomberos • Policía Nacional. 		
Descripción del lugar y detalle donde se va a realizar:	Edificio de Investigación: <ul style="list-style-type: none"> • Laboratorio de Microbiología • Laboratorio de Biotecnología • Aulas: <ul style="list-style-type: none"> ○ Edif. Invs.Der.1 ○ Edif. Invs.Izq.1 • Laboratorio de Investigación • Laboratorio de Aguas • Laboratorio de Impactos Ambientales • SS. HH • Laboratorio de Suelos • Oficinas de Profesores • Secretaría de la Comisión de Investigación y Vinculación 		
Descripción breve de la situación:	Se presenta un sismo cuya intensidad provoca daños estructurales en las infraestructuras que conforman el bloque.		
Tipo de alarma:	Manual		
Descripción de la alarma y sistema de alerta temprana:	Alerta temprana: si Alarma: si Sonido pausado: por dos ocasiones		
Ubicación del centro de control del ejercicio:	El control de la ejecución adecuada del simulacro estará a cargo del líder de la brigada de evacuación.		
Ubicación de puntos de encuentro o zona segura:	Parte posterior derecha del Edificio de Investigación		
Ubicación del área de atención y clasificación de víctimas	Ubicación del puesto de Socorro en un área segura		
Señal de finalización del simulacro	Una vez y a efectuadas las acciones anteriormente mencionadas, el jefe de la brigada de evacuación procederá a dar por finalizado por el simulacro.		
Distribución y número de las víctimas según las categorías de la tragedia (selección) y daños			
Tipo y cantidad de otros personajes en el simulacro			
RECURSOS REQUERIDOS			
Talento Humano	Es importante la intervención del Personal estudiantil, docente y administrativo para ver la respuesta que proporcionan ante esta situación adversa.		
Escenografía	Es importante que el personal idealice este evento siendo su escenario su lugar de trabajo.		
Equipos para control de incendios	Activación brigada de incendios para extinguir conatos.		
Equipos para la búsqueda y rescate	De ser necesarios la presencia de instituciones de rescate se dará la colaboración necesaria.		
Equipos para primeros auxilios	La actuación de la Brigada de Primeros Auxilios es indispensable ante un accidente.		
Equipos de comunicaciones y frecuencias a utilizar	La actuación de la Brigada de comunicación debe estar muy bien preparada con indumentos para realizar las llamadas pertinentes.		
Elementos para asegurar áreas	Cintas de peligro		
Documentos/formatos	Registro del personal Formatos de simulaciones		
Disponibilidad de transporte	En caso de que suscite una víctima grave se recurrirá a la utilización del transporte de los compañeros que dispongan del mismo.		
Otros recursos			
Evaluador			
OBSERVACIONES			

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias
Realizado por: Hernández Lema, María, 2020

4.3.4 Sistema de Alerta Temprana

- **Nombre:** Simulacro de Sismos

- **Lugar:** Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH
- **Fecha:** Por definir
- **Hora:** Por definir
- **Escenario:** Instalaciones del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH.
- **Institución organizadora:** Seguridad y Salud en el Trabajo de la ESPOCH.
- **Coordinación y capacitación:** Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias.

Tabla 22-4: Guion del simulacro

No.	LUGARES EXACTOS	DESCRIPCIÓN DE LOS EVENTOS ADVERSOS	ACCIONES DE RESPUESTA	RESPONSABLE DE LA RESPUESTA
01	Laboratorio de Microbiología	<ul style="list-style-type: none"> • Caída o desprendimiento de techos 	Comunicar a la brigada de evacuación; Comunicación.	Brigadas de Seguridad y evacuación, Comunicación
02	Laboratorio de Biotecnología	<ul style="list-style-type: none"> • Caída o desprendimiento de techos 	Comunicar a la brigada de evacuación; Comunicación.	Brigadas de Seguridad y evacuación, Comunicación
03	Laboratorio de Investigación.	<ul style="list-style-type: none"> • Derrame de sustancias químicas • Caída o desprendimiento de objetos • Caída de techos 	Comunicar a la brigada Prevención y Control de Incendios y evitar cualquier fuente de ignición.	Brigada de Prevención y Control de Incendios
04	Laboratorio de Aguas	<ul style="list-style-type: none"> • Derrame de sustancias químicas • Caída de techos 	Comunicar a la brigada Prevención y Control de Incendios y evitar cualquier fuente de ignición.	Brigada de incendios
05	Laboratorio de Impactos Ambientales	<ul style="list-style-type: none"> • Caída o desprendimiento de objetos • Caída de techos 	Comunicar a la brigada de evacuación; Comunicación.	Brigadas de Seguridad y evacuación, Comunicación
06	Laboratorio de Suelos	<ul style="list-style-type: none"> • Caída de techos 	Comunicar a la brigada de evacuación; Comunicación.	Brigadas de Seguridad y evacuación, Comunicación

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2020

- **Sencillo.** Evitar los conceptos demasiado complejos y técnicos.
- **Claro.** Su redacción debe observar una síntesis apropiada. Su redacción evitara ambigüedades, doble sentido o incomprensión de todo tipo.

- **Corto.** El simulacro de una comunidad es de corto alcance, duración y magnitud. Sus escenarios deben ser sencillos. Los ejercicios de simulación, elementales, y la preparación sustentarse en la publicidad y la motivación.

Evaluación para los observadores del simulacro.

Nombre:

Teléfono:

Institución a la que pertenece:

Fecha:

Cualitativos: Bueno, Regular, Malo.

Positivo o negativo: Si o No.

Cuantitativo: según corresponda en tiempo o número.

Tabla 23-4: Evaluación para los observadores del simulacro

CRITERIO DE OBSERVACION	ATRIBUTOS	COMENTARIOS QUE SUSTENTEN SU RESPUESTA
¿Cuánto tiempo tardaron los directivos de la institución en instalarse una vez anunciado el evento adverso?	Tiempo en minutos: 3.18 min	
Conformación del comité directivo institucional (CDI) para dirigir la situación	Bueno <input type="checkbox"/>	
	Regular <input type="checkbox"/>	
	Malo <input type="checkbox"/>	
Distribución de roles del CDI de acuerdo a las orientaciones establecidas en el Manual del Comité de Gestión de Riesgos (CGR) de la SGR o el Plan de Gestión de Riesgos.	Bueno <input type="checkbox"/>	
	Regular <input type="checkbox"/>	
	Malo <input type="checkbox"/>	
Presencia constante del principal directivo de la institución en la reunión del CDI durante el evento adverso	SI <input type="checkbox"/>	Si la respuesta es NO ¿delego a algún funcionario para asumir su rol?
	NO <input type="checkbox"/>	
¿Se conoció de manera oportuna la información sobre el evento desencadenante? (información proporcionada por la sala de situación correspondiente)	SI <input type="checkbox"/>	Si la respuesta es SI ¿la información fue la adecuada?
	NO <input type="checkbox"/>	
¿El CDI tuvo conocimiento de la finalización de las operaciones de respuesta frente a cada incidente reportado?	SI <input type="checkbox"/>	
	NO <input type="checkbox"/>	
¿Se puso a disposición los recursos operativos de las instituciones pertinentes para las operaciones de respuesta?	SI <input type="checkbox"/>	¿Qué tipo de recursos se pusieron a disposición?
	NO <input type="checkbox"/>	
¿Se puso a prueba medios de telecomunicación alternos ante la simulación que los convencionales en caso de que fallaren?	SI <input type="checkbox"/>	¿Cómo funcionaron, que alternativas se usaron?
	NO <input type="checkbox"/>	

Uso de aplicación de herramientas de captura, procesamiento y actualización de datos para el reporte constante de incidentes.	Bueno	<input type="checkbox"/>	¿Cuánto conoce y domina las herramientas, utilizadas?
	Regular	<input type="checkbox"/>	
	Malo	<input type="checkbox"/>	
Uso de los protocolos de emergencia o contingencia establecidos en el manual del CGR.	SI	<input type="checkbox"/>	
	NO	<input type="checkbox"/>	
Se elaboraron informes de situación de inicio, durante y al final de la situación presentada.	SI	<input type="checkbox"/>	tanto para sus superiores como para los medios de comunicación locales
	NO	<input type="checkbox"/>	
¿Se realizó una rueda de prensa simulada o envió un botiquín de prensa a los medios de telecomunicaciones locales para informar del evento adverso ocurrido?	SI	<input type="checkbox"/>	
	NO	<input type="checkbox"/>	
¿Se evaluó adecuadamente, en el pleno del CDI, si se sobrepasaron las capacidades de respuesta institucional y se solicitó toda la ayuda externa necesaria para solucionar la situación en procura de volver a la normalidad rápidamente?	SI	<input type="checkbox"/>	
	NO	<input type="checkbox"/>	
¿Se estableció contacto interinstitucional con entidades de respuesta local para recibir la asistencia operativa necesaria?	SI	<input type="checkbox"/>	¿Qué tan rápido se solicitó la ayuda?
	NO	<input type="checkbox"/>	
¿Hubo una unidad especializada dentro de la institución que realizó el seguimiento de datos los incidentes reportados?	SI	<input type="checkbox"/>	
	NO	<input type="checkbox"/>	
¿Se cerró de manera adecuada la situación presentada?	SI	<input type="checkbox"/>	
	NO	<input type="checkbox"/>	
¿Se han propuesto acciones a largo plazo de recuperación (reconstrucción o rehabilitación) de la institución de ser pertinentes?	SI	<input type="checkbox"/>	
	NO	<input type="checkbox"/>	
¿Cómo califica el funcionamiento del CDI, tomando en cuenta todos los roles que cada participante desempeño?	Bueno	<input type="checkbox"/>	
	Regular	<input type="checkbox"/>	
	Malo	<input type="checkbox"/>	
¿Cómo califica el funcionamiento del CDI, tomando en cuenta el flujo de la formación?	Bueno	<input type="checkbox"/>	
	Regular	<input type="checkbox"/>	
	Malo	<input type="checkbox"/>	
¿Cómo califica el funcionamiento del CDI, tomando en cuenta el proceso de toma de decisiones?	Bueno	<input type="checkbox"/>	
	Regular	<input type="checkbox"/>	
	Malo	<input type="checkbox"/>	

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

4.3.4.1. Sistema de Alerta Temprana

Un Sistema de Alerta Temprana o conocido por sus siglas (SAT) es el conjunto de procedimientos e instrumentos cuya finalidad es monitorear una amenaza que pudiera generar un evento adverso, llegando a constituirse como un elemento clave para la seguridad de las personas.

En la Tabla 24-4 se muestra el sistema de alerta temprana con el que contara el Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH.

Tabla 24-4: Identificación y diseño del SAT-I

TIPO DE AMENAZA	DESCRIPCIÓN DE LA ALARMA	UBICACIÓN	RESPONSABLE DE LA ACTIVACIÓN
Sismo	Sirena de alarma manual	Parte Interna de los corredores de la Segunda Planta , exteriores del laboratorio de Microbiología del Bloque Diagonal 1 (Edificio de Investigación) de la Facultad de Ciencias	Brigadas de Emergencia / Jefes de Brigadas de Emergencia
Incendio			
Explosión			

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2020

Las sirenas manuales serán 2 y se instalarán en la parte interna de los corredores de la segunda planta del Edificio de Investigación (Bloque Diagonal 1) de la Facultad de Ciencias, la alarma a instalarse será de un solo tono, misma que al momento de ser activada denotará un llamado de emergencia para proceder con la evacuación e inmediata acción de las brigadas ante el evento ocurrido.

Mientras tanto esta alarma tendrá cuatro pulsadores, el primero de estos se encontrará en el Laboratorio de Microbiología ubicado en la Primera Planta del Bloque Diagonal 1(Edificio de Investigación).

El segundo pulsador se encontrará ubicado en el corredor de la primera planta, a su vez el tercer pulsador se encontrará ubicado en el corredor de la segunda planta y el cuarto y último pulsador se encontrará ubicado en el corredor de la tercera planta del Edificio ya mencionado.

4.3.5 Protocolos de Respuesta frente a eventos adversos

4.3.5.1 Protocolo específico de respuesta frente a Explosiones

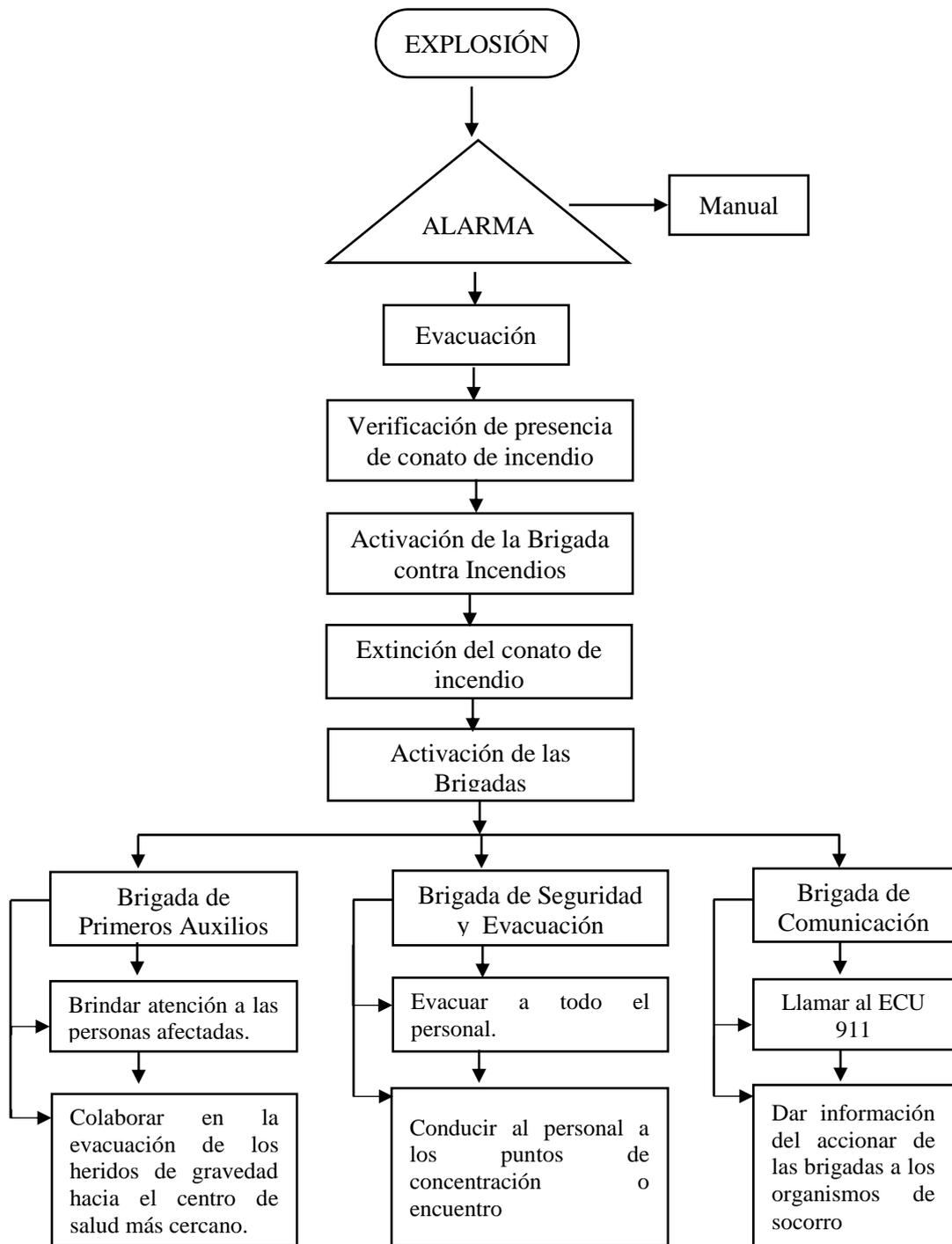


Gráfico 2-4: Protocolo específico de respuesta frente a explosión.

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

4.3.5.2 Protocolo específico de respuesta frente a Incendios

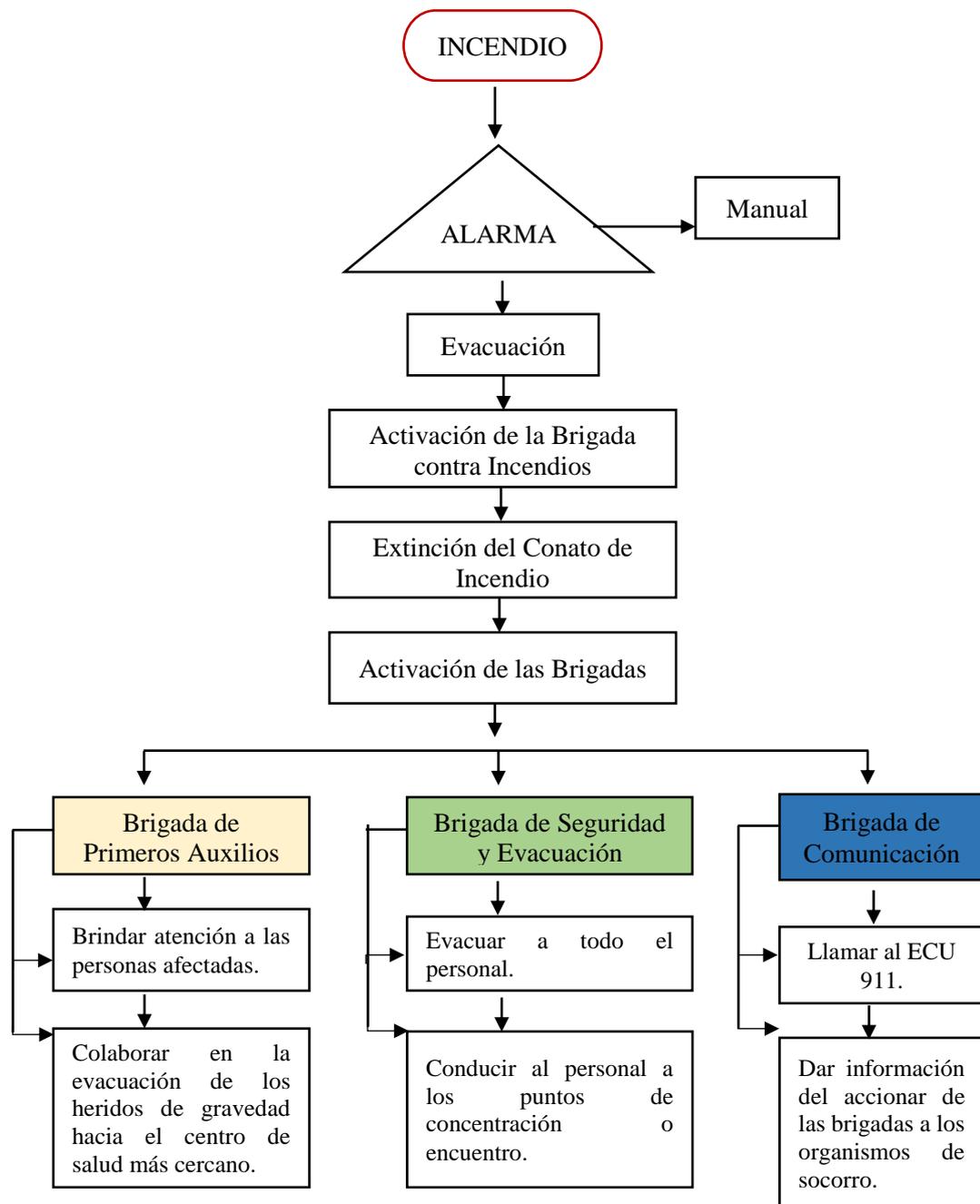


Gráfico 3-4: Protocolo específico de respuesta frente a Incendios.

Elaborado por: Hernández Lema, María, 2019

4.3.5.3 Protocolo específico de respuesta frente a Sismos.

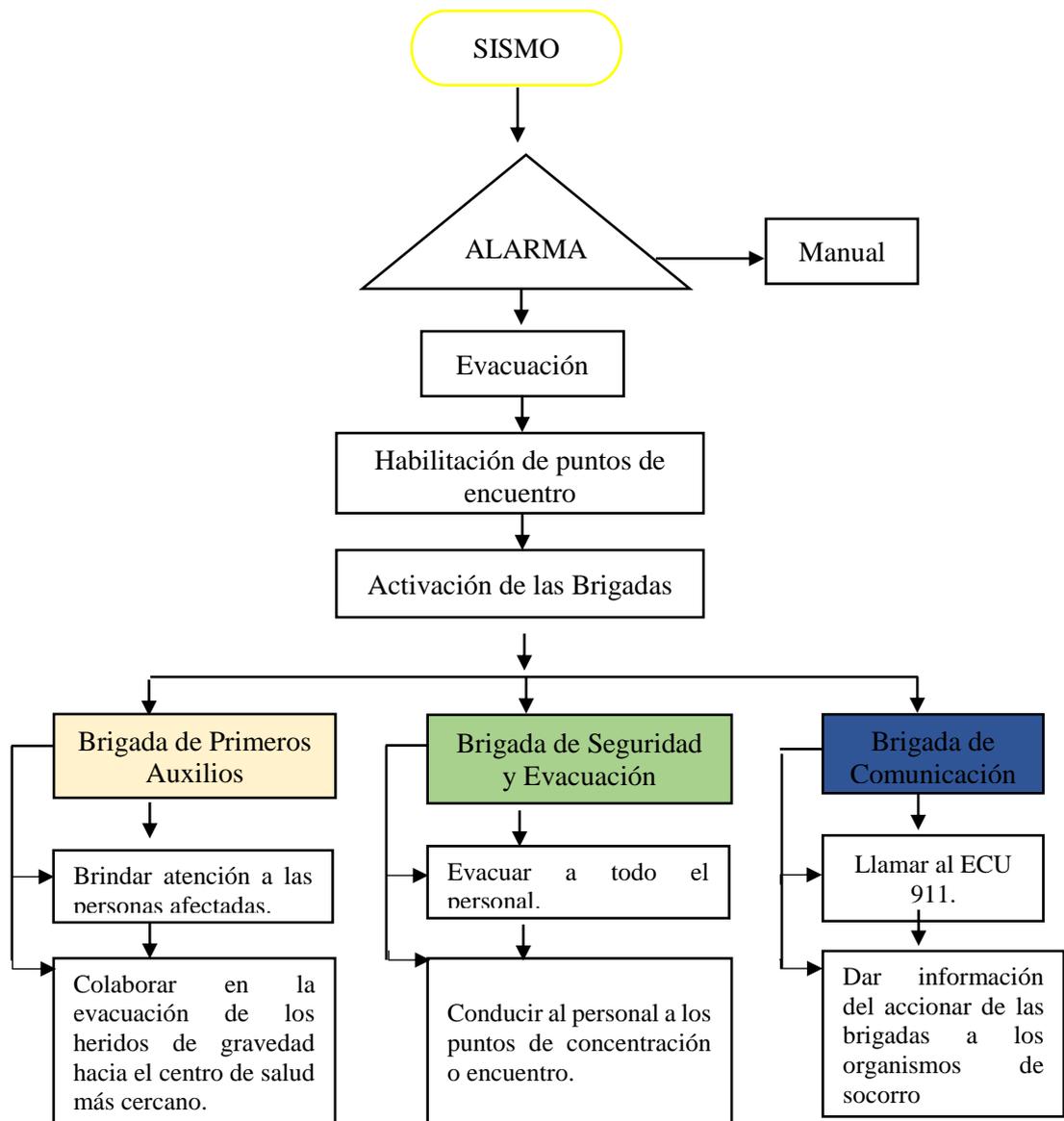


Gráfico 4-4: Protocolo específico de respuesta frente a Sismos.

Elaborado por: Hernández Lema, María, 2019

4.3.5.4 Protocolo específico de respuesta frente a caída de Ceniza

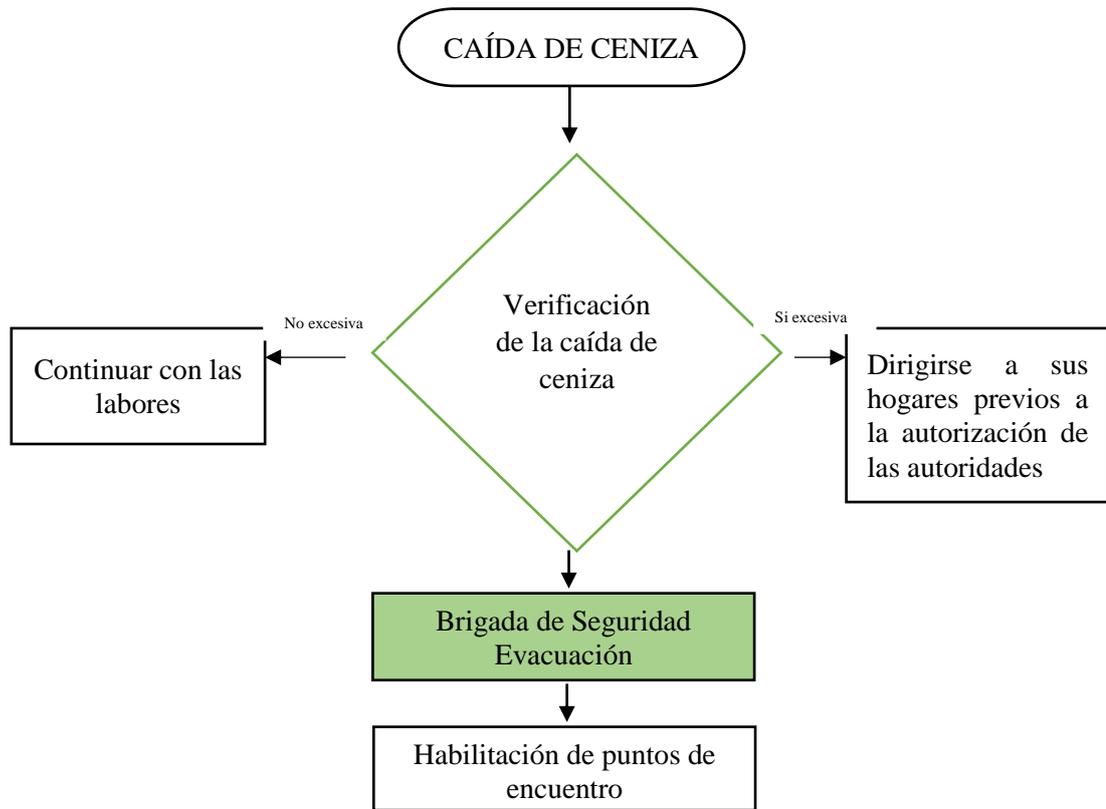


Gráfico 5-4: Protocolo específico de respuesta frente a Caída de Ceniza.

Elaborado por: Hernández Lema, María, 2019

4.3.5.5 Protocolo específico de respuesta ante una emergencia por sustancias químicas

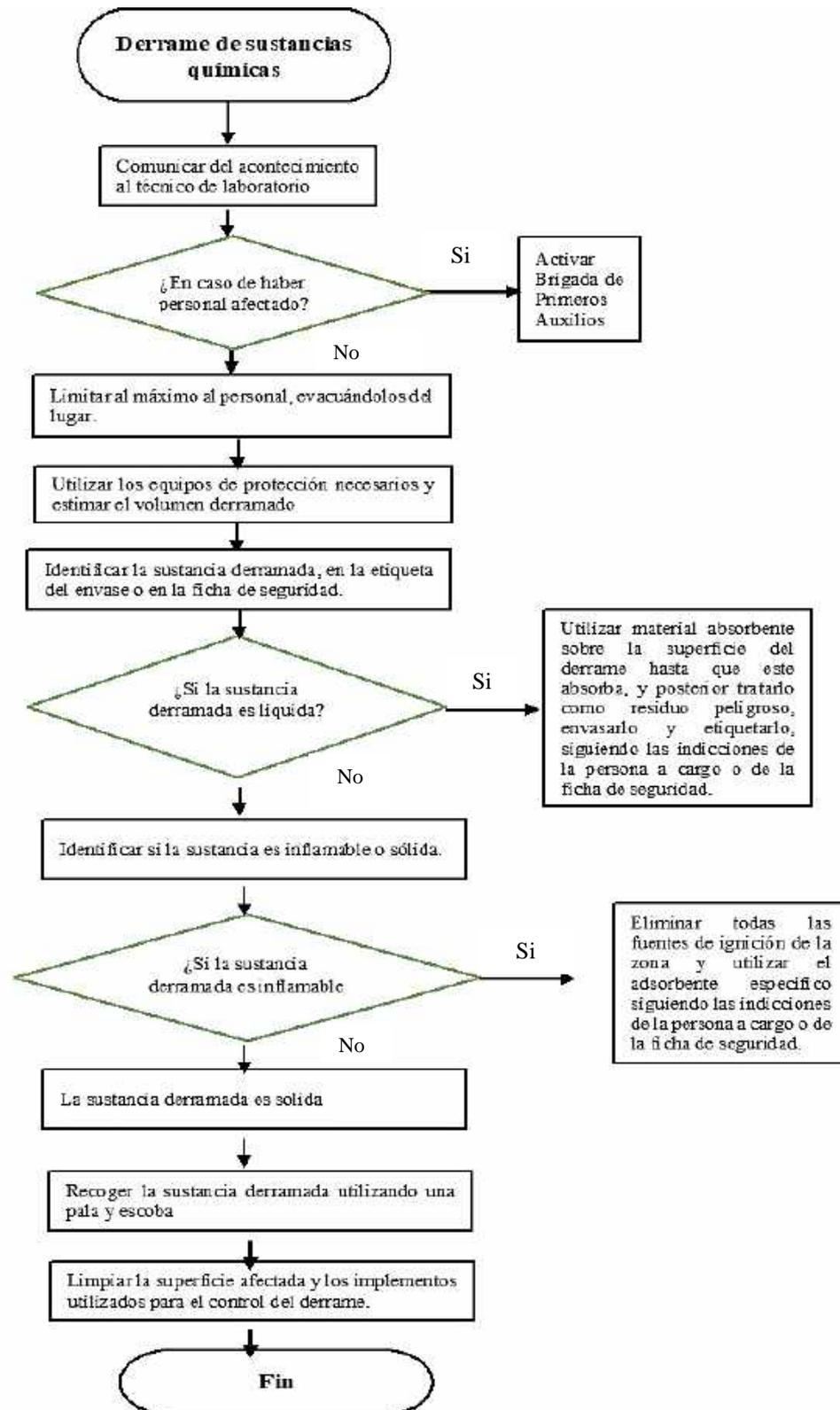


Gráfico 6-4: Protocolo específico de respuesta frente a derrame por sustancias químicas

Elaborado por: Hernández Lema, María, 2019

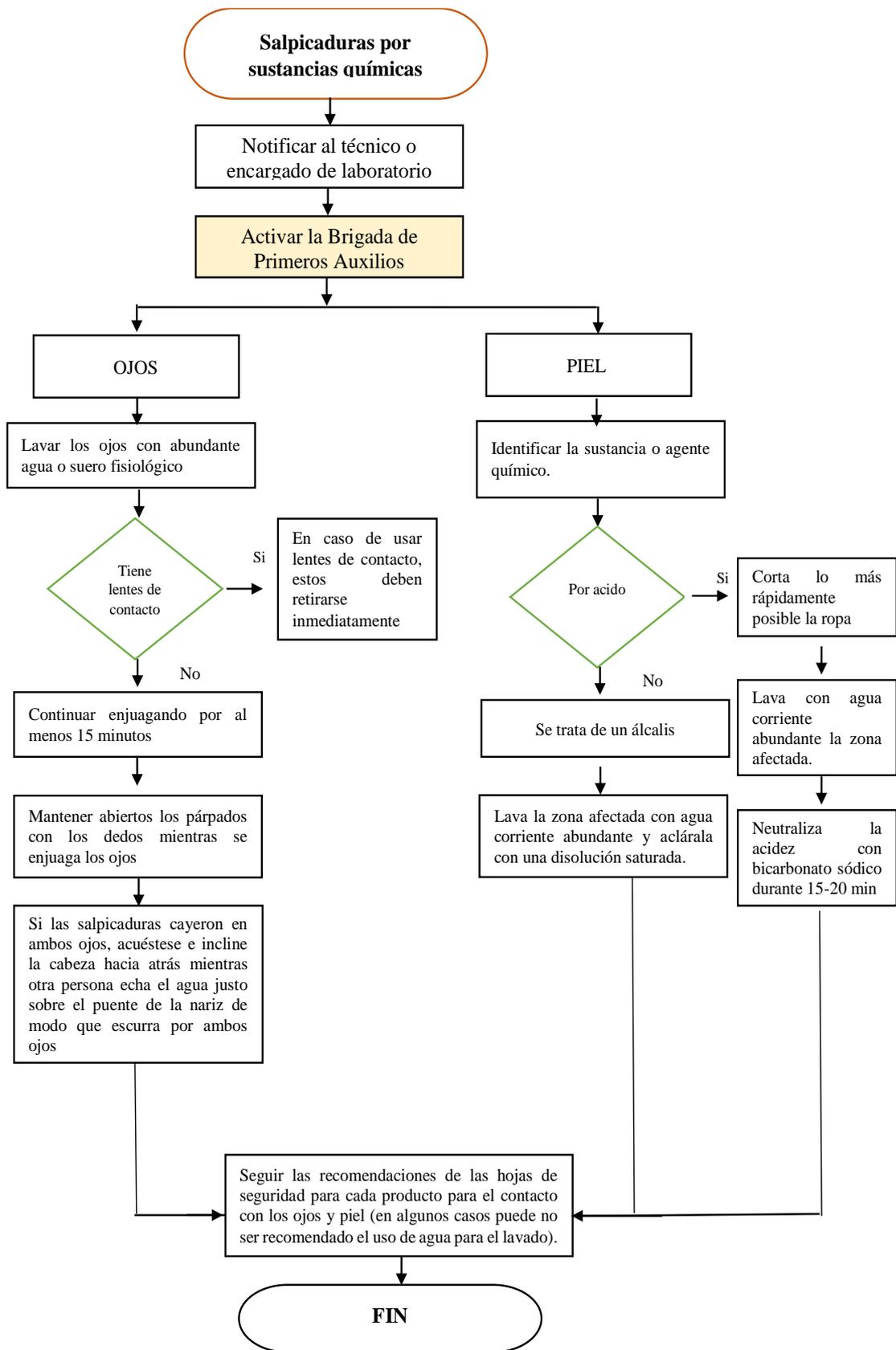


Gráfico 7-4: Protocolo específico de respuesta frente a salpicadura por sustancias químicas.

Elaborado por: Hernández Lema, María, 2019

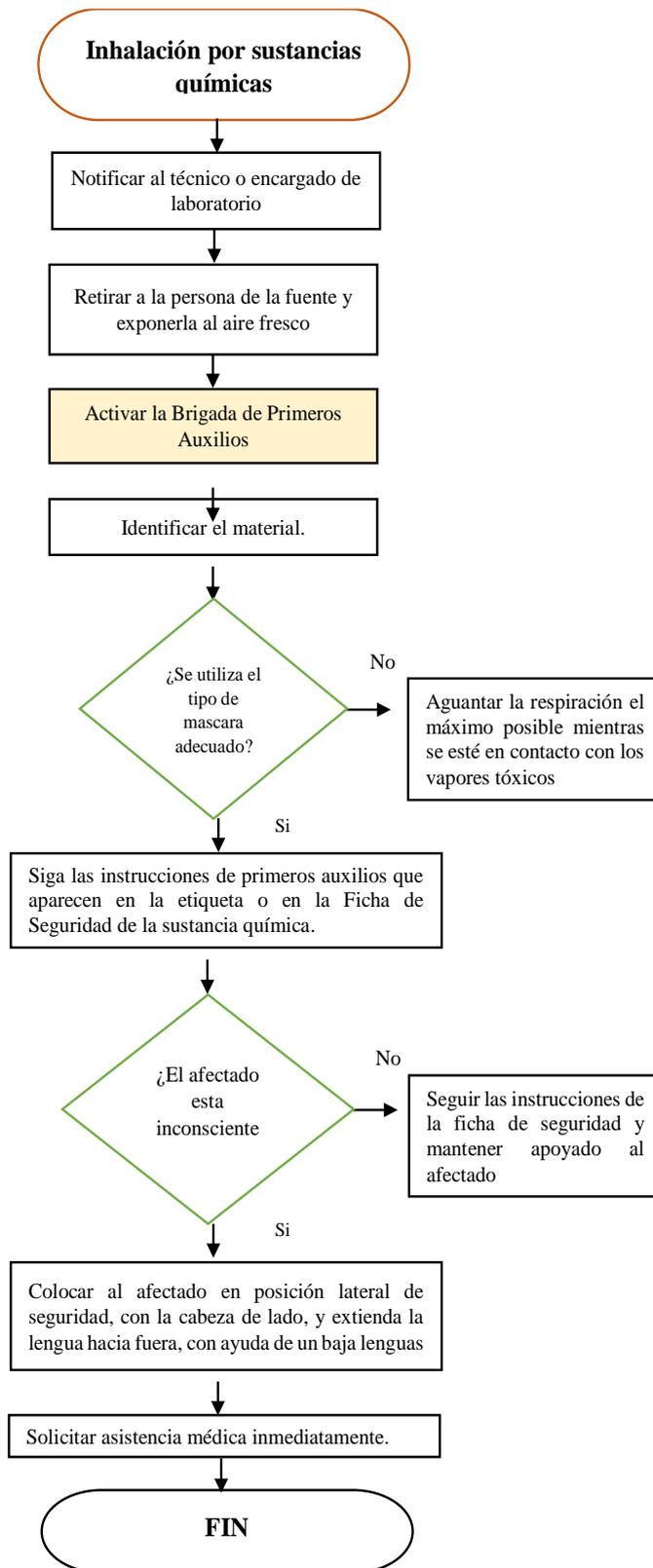


Gráfico 8-4: Protocolo específico de respuesta frente a inhalación por sustancias químicas.

Elaborado por: Hernández Lema, María, 2019

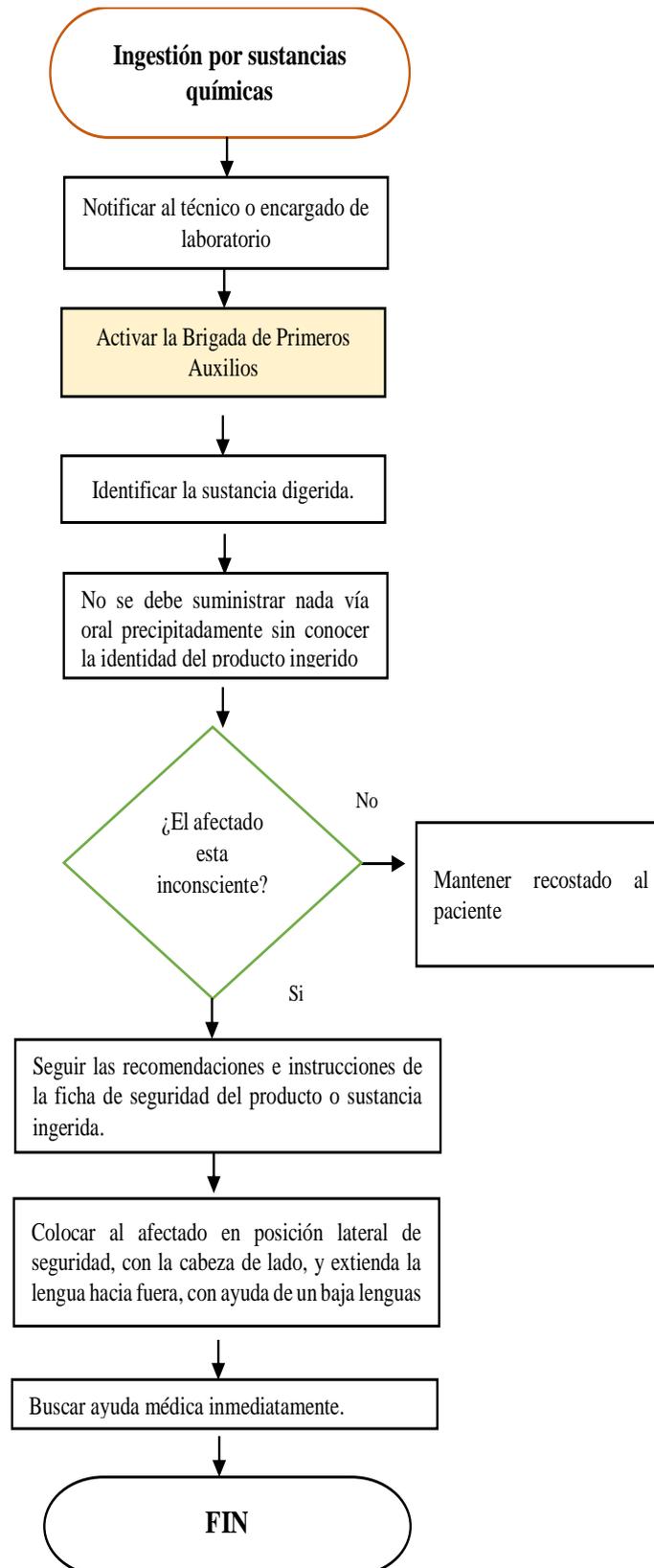


Gráfico 9-4: Protocolo específico de respuesta frente a ingestión por sustancias químicas.

Elaborado por: Hernández Lema, María, 2019

4.3.6 Componente de Evacuación

a. Información general sobre las instalaciones

Tabla 25-4: Información General del Bloque Diagonal 1.

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN / ORGANIZACIÓN:	ESPOCH/FACULTAD DE CIENCIAS/BLOQUE DIAGONAL 1.	
DIRECCIÓN – UBICACIÓN: Barrio – Ciudad – Cantón – Provincia:	PANAMERICANA SUR KM 1 ½ RIOBAMBA – CHIMBORAZO	
Punto de referencia: (señalar un elemento que permita guiar la ubicación de la institución / organización)	Aledaño al Laboratorio de Procesos Industriales de la Facultad de Ciencias	
COORDENADAS GEOGRÁFICAS – UTM:	17S 758225; 9816897 	
CANTIDAD DE PISOS / PLANTAS / ÁREAS: (Incluyendo terrazas, planta baja, subsuelos, parqueaderos)	Primera Planta	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratorio de Microbiología • Laboratorio de Biotecnología • Aulas: <ul style="list-style-type: none"> ○ Edif. Invs.Der.1 ○ Edif. Invs.Izq.1
	Segunda Planta	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratorio de Investigación • Laboratorio de Aguas • Laboratorio de Impactos Ambientales • SS. HH
	Tercera Planta	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratorio de Suelos • Oficinas de Profesores • Secretaría de la Comisión de Investigación y Vinculación
A) CANTIDAD DE PERSONAS QUE LABORAN Y PERMANECEN EN LAS INSTALACIONES: ADMINISTRATIVOS 08H00 12H00 14H00 18H00	<ul style="list-style-type: none"> • Docentes y administrativos: 50 • Estudiantes 80 	
B) PROMEDIO DE PERSONAS FLOTANTES / VISITANTES: Según horario de labores. 24 horas.	20	
(A+B) CANTIDAD TOTAL DE PERSONAS A EVACUAR	150	

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

b. Objetivo del componente de evacuación

El objetivo del componente evacuación es salvaguardar la integridad física del personal Directivo, docente, técnico docente, estudiantil, administrativo, visitante y transeúnte que se encuentre localizado en el Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH, con el propósito de confrontar una emergencia por medio de acciones inmediatas y protocolos de respuesta ante diversas amenazas. Estos protocolos servirán como instructivos para la actuación del personal ante una emergencia.

El considerar la condición y el estado en el que se encuentran las instalaciones permite que la evacuación se realice de forma más organizada y segura para todo el personal, además con la disponibilidad de los recursos necesarios para enfrentar emergencias se viabiliza el proceso de evacuación permitiendo cumplir con el objetivo de este componente.

c. Amenazas Identificadas

AMENAZAS ANTROPOGÉNICAS

- **Incendio y Conato de Incendio**

Frente a las diferentes actividades y prácticas de laboratorios relacionadas con la utilización de diferentes sustancias químicas que se llevan a cabo en el Bloque Diagonal 1 existe la amenaza de incendio, ya que se cuenta con gases altamente inflamables y sustancias químicas peligrosas, mismas que en caso de existir una incorrecta manipulación de estas, podría desembocar en un incendio, generando a la vez riesgo continuo para las personas que realizan sus actividades a diario en la edificación.

- **Explosiones.**

Con la realización de las actividades cotidianas en los laboratorios del Bloque Diagonal 1, existe el uso y manipulación de varias sustancias químicas peligrosas, siendo algunas de ellas explosivas, mismas que son capaces de dar origen a una explosión al entrar en contacto con el aire, oxígeno u otro medio de combustión a altas temperaturas.

- **Emergencias médicas: caídas a distinto nivel, heridas, fracturas, etc.**

- **El Bloque Diagonal 1 que hace referencia al edificio de Investigación está constituido por tres plantas, este cuenta con escaleras mismas que son bastante concurridas diariamente por el personal del edificio, lo que genera peligro de caída a distinto nivel, resbalar o caer,**

que a su vez podría provocar lesiones, fracturas o heridas ya que los pisos no poseen cintas antideslizantes.

AMENAZAS NATURALES

- Sismos

El Ecuador se encuentra expuesto a diferentes a amenazas naturales, debido a que geográficamente se encuentra ubicado en la zona de subducción e influencia de la Placa Nazca y sudamericana, lo que hace de nuestro país un territorio de alto riesgo ante eventos adversos de origen natural como sismos.

- Afectación por ceniza volcánica

Al encontrarnos cercanos al volcán Tungurahua, y debido a la variante actividad eruptiva que presenta el volcán existe la probabilidad de caída de ceniza volcánica, aunque de acuerdo a los últimos informes la actividad del volcán se ha mantenido muy baja, pero esto no descarta la posibilidad de la activación del mismo desencadenando en su explosión y consecuentemente la caída de ceniza.

AMENAZAS MIXTAS

- Sismo e incendio

Al existir un fuerte movimiento de la infraestructura provocada por un sismo, existe la posibilidad que las sustancias químicas, corrosivas o gases inflamables se derramen o escapen, mismas que en caso de entrar en contacto con altas temperaturas o superficies calientes provocarían un incendio.

- Explosión e incendio.

Los laboratorios del Bloque Diagonal 1 cuentan con sustancias químicas explosivas, mismas que al explotar o liberarse y en condiciones de altas temperaturas podrían desencadenar en incendios.

d. Elementos Sociales y de Vulnerabilidad Identificados

Tabla 26-4: Características de la población a ser evacuada del Bloque Diagonal 1.

POBLACIÓN OFICIAL TOTAL EN LAS INSTALACIONES: (con algún tipo de relación laboral) (08:00 a 12:00 - 14:00 a 18:00)	TOTAL: 150 CANTIDAD DE MUJERES: 86 CANTIDAD DE HOMBRES: 64
CANTIDAD DE PERSONAS QUE POR CONDICIONES FÍSICAS / PSICOLÓGICAS TEMPORALES / PERMANENTES REQUIERAN AYUDA EN LA EVACUACIÓN:	TOTAL: 0 CANTIDAD DE MUJERES: 0 CANTIDAD DE HOMBRES: 0
UBICACIÓN DE LAS PERSONAS QUE POR CONDICIONES FÍSICAS / PSICOLÓGICAS TEMPORALES / PERMANENTES REQUIERAN AYUDA EN LA EVACUACIÓN:	No. PISO/NOMBRE DEL ÁREA: 0 SEXO: UBICACIÓN: MOTIVO DE AYUDA: No. PISO/NOMBRE DEL ÁREA: 0 UBICACIÓN: MOTIVO DE AYUDA: No. PISO/NOMBRE DEL ÁREA: 0 SEXO: UBICACIÓN: MOTIVO DE AYUDA:
-PROMEDIO DE PERSONAS FLOTANTES / VISITANTES: 24 horas.	15
CANTIDAD TOTAL DE PERSONAS A EVACUAR:	150

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

e. Distribución de Áreas y Asignación De Responsabilidades para La Evacuación.

La distribución de responsabilidades de evacuación de las instalaciones se asigna de acuerdo a la ubicación del personal/líder, considerando la mayor frecuencia de estos, es decir que se encuentren presentes en las determinadas áreas, pisos, departamentos, etc., de esta manera se pretende que el personal esté disponible en el momento que ocurra un siniestro inesperado y poder responder de manera efectiva y oportuna. A continuación, en la siguiente tabla donde se indican las áreas para la distribución de los líderes de evacuación se muestran los líderes quienes serán responsables de responder las áreas del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH.

f. Áreas para la distribución de los líderes de evacuación

Tabla 27-4: Áreas correspondientes al Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias.

No.	ÁREA	DETALLE	RESPONSABLE
1	Primera Planta del Bloque Diagonal 1	<p>Conformado por las siguientes áreas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laboratorio de Microbiología • Laboratorio de Biotecnología. • Aulas: • Edif. Invs.Der.1 • Edif. Invs.Izq.1 	Ing. Moreno Ayala Lourdes Verónica.
2	Segunda Planta del Bloque Diagonal 1	<p>Conformado por las siguientes áreas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laboratorio de Investigación • Laboratorio de Aguas • Laboratorio de Impactos Ambientales • SS. HH 	Dra. Álvarez Reyes Gina Elizabeth
3	Tercera Planta del Bloque Diagonal 1	<p>Conformado por las siguientes áreas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laboratorio de Suelos • Oficinas de Profesores • Secretaría de la Comisión de Investigación y Vinculación 	Lic. Moreano Viteri Eulalia del Rocío

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

g. Identificación, cantidad y responsabilidades de los líderes de evacuación según la distribución de áreas definidas.

Tabla 28-4: Identificación, cantidad y responsabilidades de los líderes de evacuación del Edificio de Investigación de la Primera Planta del Bloque Diagonal 1.

AREA/DEPENDENCIA A SER EVACUADA	CANTIDAD DE LIDERES DE EVACUACIÓN NECESARIOS	NOMBRE DEL LIDER/EZA RESPONSABLE (titular y reemplazo)	RESPONSABILIDADES (integrales a todo el proceso)
	Líder/esa	<p>Titular: Ing. Moreno Ayala Lourdes Verónica</p> <p>Reemplazo: Dr. Ramos Sevilla Edgar Iván.</p>	<p>Antes Evacuación: Socializar con el personal del Bloque acerca de las rutas, vías de evacuación y puntos de encuentro. Capacitarse y prepararse para afrontar una emergencia, así como deberán participar activamente de los simulacros permitiendo dar a conocer el modo de actuación ante emergencias.</p>

Área 1 – Conformada por: <ul style="list-style-type: none"> • Laboratorio de Microbiología • Laboratorio de Biotecnología. • Aulas: • Edif. Invs.Der.1 • Edif. Invs.Izq.1 			Durante Evacuación: Cerciorar que todo el personal abandone la edificación. Ayudar al personal a que se movilice de forma rápida y ordenada por las rutas y vías de evacuación establecidas y señalizadas dirigiéndolos hacia al punto de encuentro.
			Después Evacuación: Realizar un informe sobre el evento acontecido acompañado de un censo del personal dando a conocer acerca del personal evacuado y el restante.

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Tabla 29-4: Identificación, cantidad y responsabilidades de los líderes de evacuación del Edificio de Investigación de la Segunda Planta del Bloque Diagonal 1.

AREA/DEPENDENCIA A SER EVACUADA	CANTIDAD DE LIDERES DE EVACUACIÓN NECESARIOS	NOMBRE DEL LIDER/EZA RESPONSABLE (titular y reemplazo)	RESPONSABILIDADES (integrales a todo el proceso)
Área 2 – Conformada por: <ul style="list-style-type: none"> • Laboratorio de Investigación • Laboratorio de Aguas • Laboratorio de Impactos Ambientales • SS. HH 	Líder/esa:	Titular: Dra. Álvarez Reyes Gina Elizabeth Reemplazo: Ing. Álvarez Marchán Miguel Mauricio	Antes Evacuación: Socializar con el personal del Bloque acerca de las rutas, vías de evacuación y puntos de encuentro. Capacitarse y prepararse para afrontar una emergencia, así como deberán participar activamente de los simulacros permitiendo dar a conocer el modo de actuación ante emergencias.
			Durante Evacuación: Cerciorar que todo el personal abandone la edificación. Ayudar al personal a que se movilice de forma rápida y ordenada por las rutas y vías de evacuación establecidas y señalizadas dirigiéndolos hacia al punto de encuentro.
			Después Evacuación: Realizar un informe sobre el evento acontecido acompañado de un censo del personal dando a conocer acerca del personal evacuado y el restante.

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Tabla 30-4: Identificación, cantidad y responsabilidades de los líderes de evacuación del Edificio de Investigación de la Tercera Planta del Bloque Diagonal 1.

AREA/DEPENDENCIA A SER EVACUADA	CANTIDAD DE LIDERES DE EVACUACIÓN NECESARIOS	NOMBRE DEL LIDER/EZA RESPONSABLE (titular y reemplazo)	RESPONSABILIDADES (integrales a todo el proceso)
<p><i>Área 3 – Conformada por:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Laboratorio de Suelos • Oficinas de Profesores • Secretaría de la Comisión de Investigación y Vinculación 	Líder/esa:	<p>Titular: Lic. Moreano Viteri Eulalia del Rocío</p> <p>Reemplazo: Mg. García Veloz Marlene Jacqueline</p>	<p>Antes Evacuación: Socializar con el personal del Bloque acerca de las rutas, vías de evacuación y puntos de encuentro. Capacitarse y prepararse para afrontar una emergencia, así como deberán participar activamente de los simulacros permitiendo dar a conocer el modo de actuación ante emergencias.</p>
			<p>Durante Evacuación: Cerciorar que todo el personal abandone la edificación. Ayudar al personal a que se movilice de forma rápida y ordenada por las rutas y vías de evacuación establecidas y señalizadas dirigiéndolos hacia al punto de encuentro.</p>
			<p>Después Evacuación: Realizar un informe sobre el evento acontecido acompañado de un censo del personal dando a conocer acerca del personal evacuado y el restante.</p>

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

h. Estructuración de las brigadas de emergencia institucionales.

Tabla 31-4: Brigada de Evacuación.

NOMBRE DEL LIDER/EZA RESPONSABLE	AREA/DEPENDENCIA A SER EVACUADA	RESPONSABILIDADES (integrales a todo el proceso)
<p>Líder:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dra. Álvarez Reyes Gina Elizabeth <p>Auxiliar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mg. García Veloz Marlene Jacqueline • Ing. Moreno Ayala Lourdes Verónica. 	BLOQUE DIAGONAL 1 DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ESPOCH	<p>Antes Evacuación: Socializar con el personal del Bloque acerca de las rutas, vías de evacuación y puntos de encuentro. Capacitarse y prepararse para afrontar una emergencia, así como deberán participar activamente de los simulacros permitiendo dar a conocer el modo de actuación ante emergencias.</p>
		<p>Durante Evacuación: Cerciorar que todo el personal abandone la edificación. Ayudar al personal a que se movilice de forma rápida y ordenada por las rutas y vías de evacuación establecidas y señalizadas dirigiéndolos hacia al punto de encuentro.</p>
		<p>Después Evacuación: Realizar un informe sobre el evento acontecido acompañado de un censo del personal dando a conocer acerca del personal evacuado y el restante.</p>

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Tabla 32-4: Brigada de Prevención y Control de Incendios.

NOMBRES DE LOS MIEMBROS	AREA / PISO DONDE SE UBICA	RESPONSABILIDADES PERMANENTES (EN EL CICLO DE LA GESTIÓN DE LA RIESGOS)
<p>Líder: Ing. Brito Moína Hanníbal Lorenzo. Ph.D.</p> <p>Auxiliar: Ing. Álvarez Marchán Miguel Mauricio</p> <p>Ing. Coba Carrera Raquel Leticia</p>	<p>BLOQUE DIAGONAL 1 DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ESPOCH</p>	<p>ANTES DE LA EMERGENCIA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprobar periódicamente el estado de los equipos contra incendios, su vigencia y capacidad de funcionar correctamente. • Conocer la forma de uso o manejo de extintores y gabinetes. • Instruir al personal sobre el combate contra incendios. • Participar de los simulacros.
		<p>DURANTE DE LA EMERGENCIA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajar conjuntamente y en coordinación con el Cuerpo de Bomberos. • Actuar de forma inmediata utilizando los equipos contra incendios. • Ejecutar acciones básicas para combatir y controlar un conato de incendio. • Coordinar y apoyar con otras brigadas las actividades a realizar.
		<p>DESPUÉS DE LA EMERGENCIA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Constatar que la extinción del incendio haya finalizado y sea total. • Comunicar mediante un informe acerca de las actividades y tareas realizadas en el evento acontecido. • Realizar una verificación del equipo utilizado en caso de ser necesario recargarlos. • Recolectar información de los daños presentados.

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Tabla 33-4: Brigada de Primeros Auxilios

NOMBRES DE LOS MIEMBROS	AREA / PISO DONDE SE UBICA	RESPONSABILIDADES PERMANENTES (en el ciclo de la Gestión de la Riesgos)
<p>Líder: Ing. Flores Fiallos Linda Maurixi</p> <p>Auxiliar: Lic. Díaz Andrade Stéfany Michelle Dr. Cerda Romero Leónidas Antonio</p>	<p>BLOQUE DIAGONAL 1 DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ESPOCH</p>	<p>ANTES DE LA EMERGENCIA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recibir la capacitación apropiada. • Vigilar la existencia y buen estado de medicamentos, implementos, y otros recursos utilizados para el cumplimiento de esta tarea. • Conocer la ubicación de los equipos y materiales para brindar primeros auxilios. • Estar informado de los puntos de encuentro y punto de atención de las personas afectadas. • Participar de los simulacros.
		<p>DURANTE LA EMERGENCIA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brindar atención priorizando la gravedad de las personas afectadas. • Colaborar en la evacuación de las personas heridas o afectadas gravemente a los establecimientos de salud más cercanos. • Recabar toda información necesaria de las personas heridas o lesionadas, estado de salud, atención recibida o atención que requiere.
		<p>DESPUÉS LA EMERGENCIA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asegurarse que todas las personas heridas hayas recibido la atención necesaria. • Elaborar un informe detallando el número de heridos, patologías presentadas, y en caso de haber sido trasladados a establecimientos de salud informar el lugar.

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

Tabla 34-4: Brigada de Comunicación.

NOMBRES DE LOS MIEMBROS BRIGADA DE COMUNICACIÓN	AREA / PISO DONDE SE UBICA	RESPONSABILIDADES PERMANENTES (en el ciclo de la Gestión de la Riesgos)
Líder: - Lic. Moreano Viteri Eulalia del Rocío Auxiliar: -Lic. Santillán Castillo Edith -Ing. Guadalupe Alcocer María Augusta	BLOQUE DIAGONAL 1 DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ESPOCH	ANTES DE LA EMERGENCIA <ul style="list-style-type: none"> • Disponer de un listado de los números telefónicos de las principales entidades de socorro, dichos números deberán darse a conocer a todo el personal. • Contar con una lista de contactos en los que consten: Administrador, Unidad de SSO, Unidad de riesgos del GADM-Riobamba. • Coordinar y apoyar con otras brigadas las actividades a realizar. • Participar de los simulacros. DURANTE LA EMERGENCIA <ul style="list-style-type: none"> • Tener comunicación con todas las áreas del Taller Municipal • Tener comunicación con autoridades que lleven a cabo la emergencia. • Coordinar y apoyar a otras brigadas en sus actividades. DESPUÉS LA EMERGENCIA <ul style="list-style-type: none"> • Realizar un informe sobre el evento acontecido.

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

i. Cadena de llamadas y responsable(s) de realizar las llamadas. (Estación de bomberos más cercanos, puesto de policía más cercano, etc.)

Tabla 35-4: Responsables y Contactos Inter Institucional

Nº	Acción	RESPONSABLES
1	Coordinar la asistencia y apoyo de los organismos de respuesta	Ing. Juan Carlos Cabeza Analista de Gestión de Riesgos de la ESPOCH.

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Ramos Sandoval, María, 2020.

Tabla 36-4: Contactos Inter institucionales

INSTITUCIÓN	TELÉFONOS
ECU 911	911
Cuerpo de Bomberos de Riobamba SANTA ROSA	(03) 2940-664
Secretaría de Gestión de Riesgos Zonal 3	(03) 2378728 / 2378-696
Cruz Roja	(03) 2969-687 / 2960-369
Policía Nacional de Riobamba	(02) 2447070
Hospital Docente de Riobamba	(03) 2628-102
Centro de Salud ESPOCH-LIZARZABURU	099 655 0016
Empresa Eléctrica de Riobamba	(3) 2960-283/2961-966

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

j. FUNCIONES Y ACTIVACIÓN DEL COMITÉ DE OPERACIONES DE EMERGENCIA INSTITUCIONAL – COE-I

- El COE-I se establece automáticamente iniciada una situación de emergencia, o ante la posibilidad de la presencia de un evento adverso que genere riesgo para la salud, integridad y bienestar de las personas
- El COE-I es el responsable de tomar las decisiones y de garantizar su aplicabilidad durante el periodo que dure la emergencia y/o crisis.
- Mantener constante comunicación con los Líderes de las Brigadas de: (i) Evacuación, (ii) Manejo y Prevención de Incendios y (iii) Primeros Auxilios.
- Mantener un constante flujo de comunicación e información con las Autoridades y Directivos de la Institución.
- Coordinar la toma de decisiones con los miembros de los diferentes organismos de socorro y de apoyo que acudan para apoyar en la crisis o evento adverso.

Tabla 37-4: Funciones y Responsabilidades de los miembros del COE-I

<p>Listado de Integrantes del Comité. Responsable del Comité</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre: Ing. Byron Vaca Barahona • Posición: Rector de la ESPOCH • Teléfono Móvil: - • Teléfono Casa: - • Remplazo: Vicerrector encargado o accidentado • Posición: Vicerrector de la ESPOCH • Teléfono Móvil: - • Teléfono Casa: -
<p>Miembros técnicos del Comité</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre: Ing. Jorge Cofre • Posición: Analista de Seguridad Institucional • Teléfono Móvil: 0999547772 • Teléfono Casa: - • Remplazo: - • Posición: - • Teléfono Movil: - • Teléfono Casa: - • Nombre: Ing. Juan Carlos cabezas • Posición: Analista de Gestión de Riesgos • Teléfono Móvil: - • Teléfono Casa: - • Remplazo: - • Posición: - • Teléfono Móvil: - • Teléfono Casa: -

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

k. IDENTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE ALERTA – ALARMA Y DEL RESPONSABLE/S DE LA ACTIVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Tabla 38-4: Identificación del Sistema de Alerta Temprana.

DETALLAR CUÁL ES EL SISTEMA DE ALARMA IMPLEMENTADO EN LAS INSTALACIONES:	Alarma Manual Con Cuatro Pulsadores
RESPONSABLE DEL MANTENIMIENTO Y CUIDADO PERMANENTE DE LA ALARMA	Técnico De Mantenimiento Eléctrico
NÚMERO DE VECES AL AÑO QUE SE APLICA MANTENIMIENTO A LA ALARMA: (Fechas previstas)	Inspecciones Mensuales
RESPONSABLE DE LA ACTIVACIÓN DE LA ALARMA PARA INICIAR LA EVACUACIÓN:	Miembros de las brigadas de emergencia

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

l. IDENTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE SEÑALETICA INTERIOR Y EXTERIOR QUE GÚIA LA EVACUACIÓN DE LAS PERSONAS DE LAS INSTALACIONES:

Tabla 39-4: Identificación del Sistema de señalética interior y exterior.

CANTIDAD DE SEÑALES TIPO INCENDIO IMPLEMENTADAS (rojo con blanco):	11
CANTIDAD DE SEÑALES TIPO AUXILIO IMPLEMENTADAS	48
CANTIDAD DE SEÑALES INFORMATIVAS IMPLEMENTADAS (verde con blanco):	14
CANTIDAD DE SEÑALES PROHIBITIVAS IMPLEMENTADAS (rojo con blanco):	26
CANTIDAD DE SEÑALES OBLIGATORIAS IMPLEMENTADAS (azul con blanco):	25
CANTIDAD DE SEÑALES PREVENTIVAS IMPLEMENTADAS (amarillo con negro):	21

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

4.4 Identificación de las rutas / vías de evacuación.

Tabla 40-4: Rutas de evacuación internas

EDIFICIO	DESCRIPCIÓN	REFERENCIA
<p>BLOQUE DIAGONAL 1 DE LA FACULTAD DE CIENCIAS</p>	<p>PRIMERA PLANTA</p> <p>Todo el personal docente, técnico docente, estudiantil, administrativo y visitantes de la primera planta del Bloque Diagonal 1 deberá evacuar las instalaciones De la siguiente forma: a partir de las aulas Izq. 1 y Der. 1 dirigiéndose por las rutas de evacuación derecha hacia la salida principal.</p> <p>Del Laboratorio de Biotecnología tomar la ruta de evacuación izquierda hasta llegar a la salida de emergencia.</p>	
	<p>SEGUNDA PLANTA</p> <p>Todo el personal docente, técnico docente, estudiantil, administrativos y visitantes de la segunda planta del Bloque Diagonal 1 deberá evacuar las instalaciones de la siguiente forma: Del laboratorio de Investigación tomar la ruta de evacuación hacia las gradas, igualmente desde los laboratorios de Impactos Ambientales y Aguas deberá tomar las rutas de evacuación hacia las gradas, donde posteriormente se deberá bajar las gradas hasta llegar a la primera planta y consecuentemente hasta la salida de emergencia.</p>	

	TERCERA PLANTA	<p>Todo el personal docente, técnico docente, estudiantes, administrativos y visitantes de la tercera planta del Bloque Diagonal 1 deberá evacuar a de la siguiente forma:</p> <p>Del laboratorio de Suelos tomar ruta de evacuación izquierda hasta llegar a las gradas. Desde las oficinas de docentes y Secretaría de la Comisión de Investigación y Vinculación tomar ruta de evacuación derecha hasta llegar a las gradas, posteriormente bajar las gradas hasta llegar a la primera planta y consecuentemente hasta la salida de emergencia.</p>	
--	-----------------------	--	--

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

4.4.1 Rutas de Evacuación Externas

Tabla 41-4: Rutas de evacuación externas

EDIFICIO	DESCRIPCIÓN	REFERENCIA
VIA PRINCIPAL	<p>La ruta de evacuación exterior inicia en la puerta principal del Edificio de Investigación de la Facultad de Ciencias, a continuación dirigirse ruta derecha hacia la acera, seguido desplazarse paralelamente a la vía hasta llegar a la parte posterior del edificio, seguidamente tomar ruta izquierda hasta el punto de Encuentro, mismo que se encuentra ubicado atrás del Edificio de Investigación.</p>	

<p>VÍA SECUNDARIA</p>	<p>La ruta de evacuación exterior inicia en la salida de Emergencia ubicada en la parte trasera de la primera planta del Edificio de Investigación, seguidamente tomar ruta de evacuación paralelamente a la vía, para posterior tomar ruta izquierda con dirección hacia el punto de encuentro localizado atrás del edificio.</p>	
<p>LABORATORIO EXTERIOR VIA PRINCIPAL</p>	<p>El laboratorio de Microbiología ubicado en la primera planta cuenta con una salida de emergencia que desemboca hacia los exteriores del edificio de Investigación, la evacuación del mismo inicia desde la salida de emergencia, la ruta de evacuación exterior para este Laboratorio será perpendicular al mismo para posteriormente tomar ruta izquierda con dirección hacia el punto de encuentro localizado atrás del edificio.</p>	
<p>LABORATORIO EXTERIOR VIA SECUNDARIA</p>	<p>La ruta de evacuación exterior para el Laboratorio de Microbiología ubicado en la primera planta del edificio de investigación inicia la evacuación tomando ruta derecha hacia la acera, seguido desplazarse paralelamente a la vía hasta llegar a la parte posterior del edificio, seguidamente tomar ruta izquierda hasta el punto de Encuentro, mismo que se encuentra ubicado atrás del Edificio de Investigación.</p>	

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

4.5 Punto de Encuentro

Tabla 42-4: Puntos de encuentro

<p>Todo el personal docente, técnico docente, estudiantil, administrativo y visitantes del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH, una vez ya realizada la evacuación de las instalaciones deberá desplazarse hacia el punto de encuentro, el cual se encuentra ubicado en la parte posterior derecha del Edificio de Investigación.</p>	
--	--

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

4.6 Fase IV

4.6.1 *Recuperación institucional*

La recuperación está conformada por decisiones y acciones para restaurar el funcionamiento y las condiciones de vida de la institución luego de una emergencia, desastre o catástrofe. La recuperación incluirá la rehabilitación a corto plazo de los servicios básicos y de las condiciones normales de vida.

a) Rehabilitación de la institución

El proceso de rehabilitación se encargará de reestablecer las condiciones aceptables que permitan restaurar el funcionamiento del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH a través de la rehabilitación y restablecimiento de la infraestructura dañada, bienes y servicios destruidos, deteriorados o interrumpidos presentes en el área afectada.

Como mandato Constitucional los organismos de Apoyo y las Instituciones Públicas deberán llevar a efecto varias acciones con el fin de reducir el riesgo y dar respuesta rápida ante emergencias o desastres, así como a contribuir en la recuperación de la población afectada y de los efectos por el evento ocurrido. En la Tabla 25-4 se identifican las acciones de rehabilitación institucional del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH.

Tabla 43-4: Identificación de acciones de rehabilitación institucional

ACCIONES DE RECUPERACIÓN	LUGARES DE ENFOQUE	RESPONSABLES	NIVEL DE PRIORIDAD		
			ALTA	MEDIA	BAJA
REHABILITACIÓN					
Recuperación de oficinas	Área administrativa	Autoridades de la Facultad de Ciencias, DMDF, SST, DTIC	X		
Recuperación de aulas	Área Académica			X	
Recuperación de laboratorios	Área de Investigación				X
Rehabilitación de telecomunicaciones	Bloque Diagonal 1		X		
Rehabilitación de servicios básicos	Bloque Diagonal 1		X		

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

b) Reconstrucción de la institución

Es el proceso de reparación, a mediano y largo plazo, del daño físico, social, económico y ambiental a un nivel de desarrollo igual o superior al existente antes del evento adverso. Algo que se debe evitar llevar a la reconstrucción a las condiciones de riesgo existentes previo al desastre, preparando así el terreno para futuros desastres.

El criterio básico en el proceso de reconstrucción consiste en evitar que se reconstruyan las vulnerabilidades y riesgos existentes antes de la emergencia o del desastre. Por lo tanto, la reconstrucción debe apuntar al fortalecimiento de las capacidades locales con enfoque en la reducción de riesgos, y en el desarrollo integral.

Se realiza un plan Post-desastre para la reconstrucción institución condiciones físicas, sociales, económicas y generales de la institución con sus respectivos encargados. En la Tabla 26-4 se identifican las acciones de reconstrucción del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH.

Tabla 44-4: Identificación de acciones de reconstrucción del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH

ACCIONES DE RECUPERACIÓN	LUGARES DE ENFOQUE	RESPONSABLES	NIVEL DE PRIORIDAD		
			ALTA	MEDIA	BAJA
Valoración de la Infraestructura	Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH.	Autoridades de la Facultad de Ciencias/ D MDF ESPOCH	X		
Construcción de la infraestructura antisísmica.				x	
Implementación de señalética y sistemas de alerta como, alarma temprana.			X		
Incorporar buenas prácticas para la gestión de Riesgos				X	

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

4.7 Fase V

4.7.1 Programación de acciones de reducción de riesgos

Detectadas las debilidades internas (vulnerabilidades) y amenazas (externas) que ya fueron ubicadas en la primera fase de análisis de riesgos, se hace necesario proyectar una respuesta organizada y preventiva frente a ello. Para tal efecto se dispone del siguiente procedimiento: Agrupar y priorizar las vulnerabilidades detectadas por criterios de afinidad mediante la siguiente escala de valoración.

Tabla 45-4: Escala de valoración

PARÁMETROS	VALORACIÓN
Alta	De 2,1 a 3
Media	De 1.1 a 2
Baja	De 0 a 1

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Se procede a calificar las vulnerabilidades de acuerdo a la matriz expresada anteriormente, aplicando los parámetros de forma empírica. Es recomendable usar decimales en la calificación para que la aproximación sea mayor. Posteriormente se enlista las vulnerabilidades conforme al

resultado obtenido. Así, las de mayores vulnerabilidades que deben ser priorizadas mediante proyectos, programas o actividades de reducción de riesgos, advirtiéndose que pueden ser más de una que coincidan en el puntaje.

Tabla 46-4: Priorización de vulnerabilidades

Amenaza	DESCRIPCIÓN	PRIORIZACIÓN		
		A	M	B
Explosión Incendio Sismo Caída de ceniza.	El Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH no cuenta con sistema de alerta temprana en caso de emergencia.	2.4		
	No existen los procedimientos adecuados en el manejo y uso de las sustancias químicas en los laboratorios del Bloque Diagonal 1.			1
	El Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias no cuenta con mapas de evacuación.	2.6		
	El Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias no cuenta con extintores con buen mantenimiento presentándose caducados algunos de ellos.	2.4		
	El Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH no cuenta con señalética de Seguridad Industrial Normalizada.	2.1		
	El Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias no cuenta con vías, rutas de evacuación, punto de encuentro ante eventos de carácter antrópico o natural.	2.3		
	El Bloque Diagonal 1 no cuenta con plan de emergencia para enfrentar eventos de carácter antrópico o natural como sismos, caída de ceniza, explosión e incendios.		2	
	No se conocen las zonas seguras o puntos de encuentro de la infraestructura del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias	2.5		
	No se han realizado simulacros que cuenten con la participación de docentes, estudiantes y administrativos ante eventos de tipo antrópico o naturales.		1.8	
	No se ha realizado la conformación de brigadas en el del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH		1.6	
	No se ha realizado estudios de la infraestructura que permitan conocer las condiciones del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias			0.9
	En el del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH existen laboratorios que no cuentan con Botiquines de Primeros Auxilios.			0.8
	No se conocen los procedimientos de actuación en el Edificio de Investigación correspondiente al Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias.		1.4	
	No se ha realizado capacitaciones al personal del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias ante emergencias para afrontar eventos de tipo antrópico o naturales	2.7		

Fuente: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Se redactan las vulnerabilidades en positivo bajo la forma de proyecto, se enlista las vulnerabilidades conforme a la priorización calificada en la Matriz 24, cuya priorización sería la siguiente:

- No se ha realizado capacitaciones al personal del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias ante emergencias para afrontar eventos de tipo antrópico o naturales

- El Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias no cuenta con mapas de evacuación.
- No se conocen las zonas seguras o puntos de encuentro de la infraestructura del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias.
- El Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH no cuenta con sistema de alerta temprana en caso de emergencia.
- El Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias no cuenta con extintores con buen mantenimiento presentándose caducados algunos de ellos.
- El Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias no cuenta con vías, rutas de evacuación, punto de encuentro ante eventos de carácter antrópico o natural.
- El Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH no cuenta con señalética de Seguridad Industrial Normalizada.
- El Bloque Diagonal 1 no cuenta con plan de emergencia para enfrentar eventos de carácter antrópico o natural como sismos, caída de ceniza, explosión e incendios.
- No se han realizado simulacros que cuenten con la participación de docentes, estudiantes y administrativos ante eventos de tipo antrópico o naturales.
- No se ha realizado la conformación de brigadas en el del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH.
- No se conocen los procedimientos o protocolos de actuación ante un desastre en el Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias.
- No existe los procedimientos adecuados en el manejo y uso de las sustancias químicas en los laboratorios del Bloque Diagonal 1.
- No se ha realizado estudios de la infraestructura que permitan conocer las condiciones del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias.
- En el Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH existen laboratorios que no cuentan con Botiquines de Primeros Auxilios.

Finalmente, estas actividades redactadas en positivo se constituyen en cada uno de los proyectos que la institución debe realizar para reducir sus riesgos. Para visualizarlos se los programa en un cronograma según la siguiente la Tabla 29-4:

Tabla 47-4: Cronograma de actividades de reducción de riesgos.

RIESGO IDENTIFICADO EN LA INSTITUCION	PRINCIPALES ELEMENTOS DE VULNERABILIDAD IDENTIFICADOS PARA QUE SE PRESENTE "A".	ACCIONES/ACTIVIDADES INSTITUCIONALES QUE PERMITAN LA REDUCCIÓN DE LA VULNERABILIDAD E INCREMENTO DE LA CAPACIDAD INSTITUCIONAL	UNIDAD/DIRECCIÓN/DEPARTAMENTO/ NOMBRE DEL RESPONSABLE EN LA INSTITUCIÓN DE LA EJECUCIÓN DE LA ACCIÓN PROPUESTA EN "C".	NIVEL DE PRIORIDAD PARA LA EJECUCIÓN PROPUESTA EN "C": (ALTO-MEDIO-BAJO)	CRONOGRAMA: PLAZO PARA LA EJECUCIÓN DE LA ACCIÓN PROPUESTA EN "C"												COSTO
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Explosión Incendio Sismo Caída de ceniza	No se ha realizado capacitaciones al personal del el Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias ante emergencias para afrontar eventos de tipo antropico o naturales	Realizar capacitaciones al personal del el Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias ante emergencias para afrontar eventos de tipo antropico o naturales.	Maria Hernández (Tesista) / Mg. Juan Carlos Cabezas, Analista de Gestión de Riesgos (SST) de la ESPOCH	ALTO													200
	El Bloque Diagonal 1 no cuenta con mapas de evacuacion.	Diseñar e implementar los mapas de evacuación y recursos en el Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH	Maria Hernández (Tesista)	ALTO													300
	No se conocen las zonas seguras o puntos de encuentro de la infraestructura en el Bloque Diagonal 1.	Determinar e implementar los puntos de encuentro y zonas seguras en el Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias.	Ing. Josué Vélez delegado de seguridad de la Facultad de Ciencias / Mg. Juan Carlos Cabezas, Analista de Gestión de Riesgos (SST) de la ESPOCH.	ALTO													500
	No cuenta con sistema de alerta temprana en caso de emergencia.	Implementar el Sistema de Alerta Temprana en el Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH	Maria Hernández (Tesista).	ALTO													150
	El Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias no cuenta con extintores que hayan recibido el mantenimiento adecuado encontrándose varios de ellos caducos.	Realizar la recarga de los extintores existentes del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias.	Maria Hernández (Tesista).	ALTO													500
	No se han realizado estudios para la implementación de recursos contra incendios y explosiones como detectores de humo y gas en el Bloque Diagonal 1.	Realizar un estudio para la implementación de recursos contra incendios y explosiones (detectores de humo y gas) en el Bloque Diagonal 1.	Maria Hernández (Tesista) / Mg. Juan Carlos Cabezas, Analista de Gestión de Riesgos (SST) de la ESPOCH.	ALTO													500
	El Bloque Diagonal 1 no cuenta con rutas, vías de evacuación, y puntos de encuentro para enfrentar eventos de caracter antropico o natural.	Establecer e implementar vías, rutas de evacuación, punto de encuentro y zona de seguridad en el del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH	Maria Hernández (Tesista) / Mg. Juan Carlos Cabezas, Analista de Gestión de Riesgos (SST) de la ESPOCH.	ALTO													500

4.7.2 Validación y difusión del PIGR

Programar una reunión con las autoridades de la institución para presentar el PIGR y obtener su visto bueno.

Se realiza reuniones con el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias ZONAL 3, de la ciudad de Riobamba con el fin de asesorar mediante la revisión proponiendo mejoras del Plan, para su posterior aprobación y registró.

Elaborar el PIGR en un formato versátil

El PIGR debe ser presentado en el formato ejecutivo que describa adecuadamente las cinco fases contempladas en el modelo, debidamente desarrolladas y aplicadas a la realidad institucional.

4.7.3 Seguimiento

- Se dará el respectivo seguimiento al PIGR en cada una de sus fases con el propósito de llevar reportes periódicos sobre el estado de mantenimiento de los equipos y elementos que intervendrían en la atención de una emergencia, así como la actualización de conocimientos para el caso del recurso humano que conforma las diferentes brigadas.
- Se realizarán simulacros de emergencia 1 vez por año.
- Respecto a los miembros de cada brigada de emergencia, se realizarán prácticas de manejo y control de todos los elementos correspondientes a cada una de las brigadas vigentes en caso de emergencia con una periodicidad de al menos 2 veces por año, y en lo posterior una vez por año.

4.7.4 Evaluación

Mediante inspecciones semestrales de los elementos de seguridad se evaluará el estado de operatividad de los mismos en caso de emergencia, a continuación, se muestra los elementos a revisar:

- Extintores
- Sirena de alarma
- Señalética

- Botiquín de primeros auxilios
- Simulacros

Se realizarán capacitaciones con las brigadas de emergencia en forma específica con el personal en forma general, y se aplicarán evaluaciones que reflejarán el nivel de comprensión y aprendizaje de los conocimientos impartidos. Finalmente, al llevar a cabo los simulacros, éstos serán evaluados con la finalidad de evidenciar las vulnerabilidades en cuanto a recurso material y a acciones sub estándar por parte del personal que interviene en dichos ejercicios.

4.8 Elementos de emergencia en el Bloque Diagonal 1

4.8.1 Sistema de Alerta Temprana ante una emergencia

El sistema de Alerta Temprano (SAT) considerado de esta manera en el Plan Integral de Gestión De Riesgos, sirve como alerta inmediata en caso de ocurrir algún evento inesperado para de que esta forma el Personal del Bloque se disponga a realizar la evacuación de las instalaciones.

4.8.2 Propuesta de Sistema de Alerta Temprana ante una emergencia

Debido a que el Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias no cuenta con alarma de emergencia en sus instalaciones, se ve la necesidad de adquirir alarmas así como pulsadores, los cuales quedan en propuesta a ser instalados tomando como referencia la NTP 41 en la que menciona que toda institución ya sea pública o privada debe tener instalado un sistema de alarma con el fin de alertar a personal ante una amenaza posible amenaza de incendio o de otro tipo, donde la instalación de estos dispositivos cumpla con lo siguiente:

- La alarma a ser instalada deberá ser audible es decir al ser activada esta tendrá la capacidad de ser escuchada en todas sus dependencias y áreas.
- La alarma tendrá la facilidad de ser accionada por cualquier persona que descubra un incendio desde cualquier planta de la instalación.

Así también los pulsadores se ubicarán según la Normativa NFPA 72 Código Nacional de Alarmas de Incendio, la cual establece que los elementos de accionamiento manual para Alarmas de incendio deben ser colocados a no menos de 1.1 m y no mayor a 1.37 m medidos desde el nivel del piso, y en el caso de contar la edificación con varios pisos deberá colocarse un elemento por

lo menos por piso. Por lo tanto la colocación de estos elementos será en los pasillos de la edificación del Bloque Diagonal 1 debido que éste al contar con 3 plantas, deberá colocarse un pulsador por planta, con visibilidad para todo el personal que transite por las instalaciones.

En las Tabla 34-4 y Tabla 35-4 se muestran respectivamente la propuesta de alarmas y pulsadores a instalarse en el Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias.

Tabla 48-4: Propuesta de alarmas.

Elemento	Cantidad	Ubicación
	1	Parte interna del segundo piso del Edificio de Investigación.
	1	Parte externa del Laboratorio de Microbiología ubicado en la primera planta del edificio.
Sirena de 110V. de motor		

Realizado por: Hernández Lema, María, 2020

Tabla 49-4: Propuesta de pulsadores de emergencia.

Elemento	Cantidad	Ubicación
	1	Parte interna del primer piso del Edificio de Investigación.
	1	Parte interna del segundo piso del Edificio de Investigación.
	1	Parte interna del tercer piso del Edificio de Investigación.
Pulsador de emergencia con palanca para activar alarma	1	Laboratorio de Microbiología.

Realizado por: Hernández Lema, María, 2020

4.8.3 Extintores

4.8.3.1 Recarga de extintores de los Laboratorios del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias.

Los laboratorios de la Facultad de Ciencias cuentan con extintores de CO2 y PQS dentro de sus instalaciones, de los cuales varios de ellos requieren de recarga debido a que encuentran ya caducos, ante lo cual es evidente la necesidad de realizar la recarga de los mismos en base a la tabla 36-4 donde se muestran los laboratorios del Bloque Diagonal 1, el tipo, peso y el estado de los extintores y la necesidad de recarga de los mismos.

Tabla 50-4: Necesidad de Recarga de Extintores en los Laboratorios del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias.

Laboratorio	Tipo de extintor	Cap. (lbs)	Cantidad	Estado				
				Lleno	Vacío	Óptimas Condiciones	Caducado	Recargar
Microbiología	CO2	10	1	x			x	x
Biotecnología	CO2	5	1	x		x		-
Investigación	PQS	10	3	x			x	x
	PQS	5	1		x			x
	CO2	5	2	x		x		-
Aguas	PQS	10	1	x			x	x
	CO2	10	1	x			x	x
Impactos Ambientales	PQS	5	1	x		x		-
	CO2	5	1	x		x		-
Suelos	CO2	5	1	x				-
	PQS	2	1	x				x

Fuente: Laboratorios de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH.

Realizado por: Hernández Lema, María, 2020

4.8.3.2 Adquisición y ubicación de extintores para los Laboratorios del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias.

En base al tipo de material de las instalaciones del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias, a las áreas con las que cuenta, al tipo de actividades que realizan como son: prácticas de Laboratorio, proyectos y trabajos de titulación, clases, y atención a estudiantes entre otras actividades, es necesario mencionar la ubicación que deben tener los extintores adquiridos así como el tipo de extintor de acuerdo al tipo de materiales con los que se trabaja para su posterior y correcta ubicación según la Norma NFPA 10.

UBICACION DE EXTINTORES						
Area máxima protegida por extintores m ² y recorrido hasta extintores m						
Riesgo	Ligero		Ordinario		Extra	
Clasificación Extintor	Area protegida (m ²)	Recorrido a extintor (m)	Area protegida (m ²)	Recorrido a extintor	Area protegida (m ²)	Recorrido a extintor
1 ^a						
2 ^a	557	16,7	278,7	11,8		
3 ^a	836	20,4	418	14,46		
4 ^a	1045	22,7	557	16,7	371,6	13,62
6 ^a	1045	22,7	836	20,4	557,4	16,7
10 ^a	1045	22,7	1045	22,7	929	21,56
20 ^a	1045	22,7	1045	22,7	1045	22,7
30 ^a	1045	22,7	1045	22,7	1045	22,7
40 ^a	1045	22,7	1045	22,7	1045	22,7
5B	162	9,15				
10B	452	15,25	162	9,15		
20B			452	15,25	162	9,15
40B					452	15,25

Figura 7-4: Norma NFPA 10. Ubicación portátil contra incendios

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

A continuación en la Tabla 37-4 se muestra la lista de extintores a implementarse y la ubicación de cada uno de ellos.

Tabla 51-4: Lista de Extintores a implementarse en los Laboratorios del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias.

Ubicación	Cant.	Tipo de Extintor	Eficacia tipo fuego	Cap. (lb)	Marca
Laboratorio de Microbiología	1	PQS	ABC	10	TRITON
Laboratorio de Biotecnología	1	PQS	ABC	10	TRITON
Laboratorio de Aguas	1	PQS	ABC	10	TRITON

Realizado por: Hernández Lema, María, 2020

4.9 Sistema de señalización

El Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias al no contar con señalética de Tipo Auxilio, Información, Prohibición, Prevención, Tipo Incendio, Obligación, se registrará conforme a la normativa NTE INEN 3864-1; 2013 de señalética tomando en cuenta las medidas, color y calidad de estas.

4.9.1 Señalética tipo Auxilio.

Tabla 52-4: Señalética de Auxilio.

TIPO	DESCRIPCIÓN SEÑAL	DIMENSIÓN	SEÑAL
A U X I L I O	RUTA DE EVACUACIÓN	40cmx20cm	
	ENTRADA	40cmx20cm	
	SALIDA	40cmx20cm	
	BOTIQUÍN	30cmx20cm	
	PUNTO DE ENCUENTRO	50cm x 60cm	
	ZONA SEGURA	40cmx20cm	
	SALIDA DE EMERGENCIA	40cmx20cm	
	ECU 911	40cmx30cm	

Realizado por: Hernández Lema, María, 2020

4.9.2 Señalética de Información

Tabla 53-4: Señalética de Información.

I N F O R M A C I Ó N	SS.HH DAMAS	15cmx20cm	
	SS.HH CABALLEROS	15cmx20cm	
	AFORO	30cmx20cm	

Realizado por: Hernández Lema, María, 2020

4.9.3 Señalética de Prohibición

Tabla 54-4: Señalética de Prohibición.

P R O H I B I C I Ó N	SOLO PERSONAL AUTORIZADO	30cmx20cm	
	NO FUMAR	30cmx20cm	
	PROHIBIDO COMER Y BEBER	30cmx20cm	
	ALTA TENSIÓN	30cmx20cm	

Realizado por: Hernández Lema, María, 2020

4.9.4 Señalética de Prevención

Tabla 55-4: Señalética tipo Prevención

P R E V E N T I V A S	CAÍDA AL MISMO NIVEL	30cmx20cm		RIESGO QUIMICO	30cmx20cm	
	CAÍDA A DISTINTO NIVEL	30cmx20cm		RIESGO BIOLÓGICO	30cmx20cm	
	PELIGRO ESCALERA	30cmx20cm		MATERIAL COMBURENTE	30cmx20cm	
	ATENCIÓN RIESGO ELÉCTRICO	30cmx20cm		PISO RESBALADIZO	30cmx20cm	
	CAÍDA DE OBJETOS	30cmx20cm		PELIGRO EN GENERAL	30cmx20cm	

Realizado por: Hernández Lema, María, 2020

4.9.5 Señalética tipo Incendio

Tabla 56-4: Señalética tipo Incendio

I N C E N D I O	EXTINTOR	30cmx20cm	
	MANGUERA CONTRA INCENDIOS	30cmx20cm	
	ALARMA CONTRA INCENDIOS	30cmx20cm	
	AVISADOR SONORO	30cmx20cm	

Realizado por: Hernández Lema, María, 2020

4.9.6 Señalética de Obligatoriedad

Tabla 57-4: Señalética de Obligatoriedad

O B L I G A T O R I E D A D	USO DE GUANTES	10cmx16cm	
	USO MASCARILLA	10cmx16cm	
	PROTECCION AUDITIVA	10cmx16cm	
	USO DE CASCO	10cmx16cm	
	USO DE MANDIL	10cmx16cm	
	OBLIGATORIO MANTENER EL ORDEN Y LIMPIEZA	10cmx16cm	

Realizado por: Hernández Lema, María, 2020

4.9.7 Necesidad de Señalética en los Laboratorios del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias.

Tabla 58-4: Necesidad de Señalética en los Laboratorios del Bloque Diagonal 1

RESUMEN DE REQUERIMIENTOS		
NECESIDADES DE SEÑALÉTICA:		
Detallar el tipo de Señal Requerida	Cantidad	Detallar el lugar dónde lo Ubicará
SEÑAL TIPO AUXILIO		
Pictograma ducha	1	Laboratorios de: Biotecnología, Investigación, Aguas
Ecu 911	10	Corredor de la primera, segunda y tercera planta, Laboratorios de: Microbiología, Biotecnología, Investigación, Aguas, Impactos Ambientales y Suelos.
Punto de encuentro	1	Exteriores al Edificio del Investigación
Ruta evacuación izquierda	24	Corredor de la primera, segunda, tercera planta y exteriores del Edificio de Investigación.
Ruta de evacuación derecha	24	Corredor de la primera, segunda, tercera planta y exteriores del Edificio de Investigación.
Salida	9	Puerta principal del Edificio de Investigación, Laboratorios de: Microbiología, Biotecnología, Investigación, Aguas, Impactos Ambientales y Suelos, Oficina de Profesores y Secretaria de la Comisión de Vinculación.
Salida de emergencia	2	Puerta trasera de la primera planta de Edificio de Investigación, Laboratorio de Microbiología.
Botiquín	4	Laboratorio de Investigación, Aguas, Suelos, Impactos Ambientales.
SEÑAL TIPO PREVENCIÓN		
Riesgo eléctrico	10	Laboratorios de: Microbiología, Biotecnología, Investigación, Aguas y Suelos.
Peligro caída a distinto nivel	6	Escaleras de la primera, segunda y tercera planta del Edificio de Investigación.
Material comburente	4	Laboratorios de Biotecnología. Investigación, Aguas y Suelos.
Riesgo biológico	6	Laboratorios de Microbiología, Biotecnología, Investigación, Aguas, Suelos.
SEÑAL DE INFORMACIÓN		
Aforo	8	Laboratorios de Microbiología, Biotecnología, Investigación, Aguas, Impactos Ambientales y Suelos, Oficina de Profesores y Secretaria de la Comisión de Vinculación.
Baño hombre	3	Laboratorios de Microbiología, Biotecnología, Segundo piso del Edificio de la Investigación.
Baño mujer	3	Laboratorios de Microbiología, Biotecnología, Segundo piso del Edificio de la Investigación.
SEÑAL DE PROHIBICIÓN		
Prohibido fumar	11	Aulas de clases, Laboratorios de: Microbiología, Biotecnología, Investigación, Aguas, Impactos Ambientales y Suelos, Oficina de Profesores y Secretaria de la Comisión de Vinculación.
Prohibido el paso	3	Segunda y tercera planta del Edificio de Investigación
Prohibido comer y beber	10	Aulas de clases, Laboratorios de Microbiología, Biotecnología, Investigación, Aguas, Impactos Ambientales y Suelos, Oficina de Profesores y Secretaria de la Comisión de Vinculación.
Prohibido el uso de celular	6	Laboratorios de: Microbiología, Biotecnología, Investigación, Aguas, Impactos Ambientales y Suelos
SEÑAL DE INCENDIO		
Extintor	6	Laboratorios de: Microbiología, Biotecnología, Investigación, Aguas, Impactos Ambientales y Suelos
Manguera contra incendios	2	Corredor de la primera, segundo y tercera planta del Edificio de Investigación.

SEÑAL TIPO OBLIGATORIEDAD		
Obligatorio el uso de los guantes	6	Laboratorios de: Microbiología, Biotecnología, Investigación, Aguas, Impactos Ambientales y Suelos
Obligatoria el uso de calzado de seguridad	3	Laboratorio de Investigación, Aguas, Impactos y Suelos
Obligatorio el uso de las gafas	2	Laboratorios de: Investigación y Suelos.
Obligatorio lavarse las manos	3	Laboratorios de: Microbiología, Laboratorio de Biotecnología, Aguas
Obligatorio el mandil	6	Laboratorios de: Microbiología, Biotecnología, Investigación, Aguas, Impactos Ambientales y Suelos
Uso obligatorio de cofia	6	Laboratorios de: Microbiología, Biotecnología, Investigación, Aguas, Impactos Ambientales y Suelos
Obligatorio el uso de mascarilla	6	Laboratorios de: Microbiología, Biotecnología, Investigación, Aguas, Impactos Ambientales y Suelos

Fuente: Servicio Nacional de Gestión De Riesgos y Emergencias

Realizado por: Hernández Lema, María, 2020

4.10 Botiquines

El contar con botiquines de primeros auxilios es importante debido al peligro constante en las actividades de laboratorios más aun cuando se manejan y manipulan una gran cantidad de sustancias químicas, se trabaja constantemente con materiales y equipos que muchos de ellos desprenden calor o vapores, etc. Existen laboratorios del Bloque Diagonal 1 que carecen de botiquines de primeros auxilios, ante lo cual se ve la necesidad de implementar según la tabla en la ubicación establecida.

Tabla 59-4: Botiquines a implementarse

Elemento	Cantidad	Ubicación
BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS	1	Laboratorio de Microbiología
	1	Laboratorio de Biotecnología
Botiquín American Home		

Realizado por: Hernández Lema, María, 2020

4.8.1 Propuesta para el equipamiento de botiquines para los laboratorios del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias

Teniendo como base los lineamientos de la NTP 458: Primeros auxilios en la empresa y considerando los accidentes laborales más propensos a efectuarse en los Laboratorios como son golpes/cortes por objetos y herramientas, quemaduras, caídas, entre otros, se deja mediante la propuesta la lista de elementos esenciales mencionados en la Tabla 46-4 para el equipamiento de los botiquines presentes en los Laboratorios del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH.

Tabla 60-4: Lista de elementos esenciales para el equipamiento de los botiquines

Lista de elementos esenciales para el equipamiento del Botiquín
<ul style="list-style-type: none">○ 1 alcohol antiséptico de 500 ml.○ 1 funda de algodón de 30g.○ 20 curitas.○ 20 gasas individuales.○ 1 gel antibacterial de 120 ml.○ 20 guantes de examinación.○ 10 mascarillas desechables.○ 1 esparadrapo micro poroso color piel.○ 1 povidyn en jabón de 120ml○ 1 suero fisiológico de 120ml○ 2 venda elástica de 4 in. (10cm) x 1.50 m

Fuente: NTP 458: Primeros auxilios en la empresa

Realizado por: Hernández Lema, María, 2020

4.11 Implementación

4.11.1 Recarga e implementación de extintores en el Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH

4.11.1.1 Recarga de extintores en los Laboratorios del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH

A continuación en la tabla 45-4 se indica la cantidad de Extintores que fueron recargados, se muestra también el laboratorio al que pertenecen los extintores y la ficha de recarga de estos indicando además la próxima de fecha de recarga.

Tabla 61-4: Recarga de Extintores en los Laboratorios del Bloque Diagonal 1

Laboratorio	Extintores recargados	Fotografía de extintores recargados
Laboratorio de Microbiología	1 Extintor CO2 10lbs	
Laboratorio de Investigación	3 Extintor PQS 10 lbs 1 Extintor PQS 5 lbs	
Laboratorio de Aguas	1 Extintor PQS 10 lbs 1 Extintor CO2 10 lbs	
Laboratorio de Suelos	1 Extintor PQS 2 lbs	

Realizado por: Hernández Lema, María, 2020



Figura 8-4: Ficha de Recarga.

Extintor PQS

Realizado por: Hernández Lema, María, 2020



Figura 9-4: Ficha de Recarga.

Extintor CO2

Realizado por: Hernández Lema, María, 2020

4.11.1.2 Implementación de extintores en los Laboratorios del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH

A continuación en la tabla 46-4 se indica la cantidad de Extintores que han sido adquiridos, se muestra también la ubicación de los mismos, y se adjunta además la ficha de recarga indicando la próxima de fecha de recarga de estos.

Tabla 62-4: Implementación de Extintores en los Laboratorios del Bloque Diagonal 1

Ubicación	Necesidad (Extintor)	Fotografía de extintor implementado
Laboratorio de Microbiología	1 PQS 10 lbs	
Laboratorio de Biotecnología	1 PQS 10 lbs	
Laboratorio de Aguas	1 PQS 10 lbs	

Realizado por: Hernández Lema, María, 2020



Figura 10-4: Extintor PQS implementado
Ficha de Recarga

Realizado por: Hernández Lema, María, 2020



Figura 11-4: Extintor CO2 implementado
Ficha de Recarga

Realizado por: Hernández Lema, María, 2020

4.9.2 Implementación de la señalización en el Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH

A continuación en la tabla 47-4 se la implementación de la señalética tipo Auxilio, Informativa, Prohibitiva, Preventiva, Tipo Incendio, Obligatoriedad, bajo la normativa NTE INEN 3864-1; 2013, se aprecia además la edificación y laboratorios, con el antes y después por medio de fotografías.

Tabla 63-4: Implementación de señalética en el Bloque Diagonal 1

Ubicación	Antes	Después
Laboratorio de Microbiología		
Laboratorio de Biotecnología	 	 
Laboratorio de Investigación	 	 

<p>Laboratorio de Aguas</p>	 	 
<p>Laboratorio de Impactos Ambientales</p>	 	 
<p>Laboratorio de Suelos</p>	 	 

<p>Exteriores del Bloque Diagonal 1</p>	  	  
<p>Interiores del Bloque Diagonal 1</p>	    	    

		
PUNTO DE ENCUENTRO / ZONA SEGURA		

Realizado por: Hernández Lema, María, 2020

4.9.3 Implementación de Botiquines en el Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH.

A continuación en la tabla 48-4 se indica la cantidad de Botiquines que han sido implementados, se muestra también la ubicación y las fotografías de los mismos.

Tabla 64-4: Botiquines implementados

Elemento	Cantidad	Ubicación
	1	Laboratorio de Microbiología
	1	Laboratorio de Biotecnología

Realizado por: Hernández Lema, María, 2020

4.9.3 Estudio de detectores de humo y gas en el Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH.

Para determinar el número de detectores de humo y gas se lo realiza a través de un estudio cuya metodología se basa en los lineamientos establecidos por Seguridad y Salud en el trabajo de la ESPOCH (SST).

A continuación en la tabla 64-4 se muestra el resumen del estudio de recursos contra incendios y explosiones (detectores de humo y gas), cabe mencionar que las aulas de clases no han sido

tomadas en cuenta debido a que la actividad que se realiza en estas presentan un bajo peligro de activación.

Tabla 65-4: Resumen del estudio de detectores de humo y gas

Laboratorio/ Infraestructura	Área	Tipo de Recurso necesario		Calculo de Recursos	
		Detector de Humo	Detector de Gas	Detector de Humo	Detector de Gas
Lab. Microbiología	Área de trabajo	x	-	2	0
	Cuarto 1	x	-	1	0
	Cuarto 2	x	-	1	0
	Cuarto 3	x	-	1	0
	Cuarto 4	x	-	1	0
Lab. Biotecnología	Área de trabajo	x	-	2	0
	área de incubadoras	x	-	1	0
	área de pesaje	x	-	1	0
	área de cultivo	x	-	1	0
	Oficina	x	-	1	0
Archiveros	-	x	-	1	0
Aula 01 investigación Der	-	x	-	1	0
Aula 02 investigación Izq	-	x	-	1	0
Lab. Investigación	Área de trabajo	x	x	2	2
	Área de reactivos	x	x	1	1
	Área de pesaje	x	-	1	0
	Oficinas	x	-	1	0
Lab. Aguas	Área de trabajo	x	x	2	2
	Área de reactivos	x	x	1	1
	Área de pesaje	x	-	1	0
	Oficina	x	-	1	0
Lab. Impactos Ambientales	Área de trabajo	x	-	2	0
	Oficina	x	-	1	0
Lab. Suelos	Área de trabajo	x	x	2	2
Oficina de Profesores	-	x	-	2	0
Secretaría de la Comisión de Vinculación	-	x	-	1	0
Total de detectores de humo y gas				33	8

Realizado por: Hernández Lema, María, 2020

4.12 Discusión de Resultados

Mediante el desarrollo del Plan Integral de Gestión de Riesgos (PIGR) del Bloque Diagonal 1 (laboratorios: Microbiología, Biotecnología, Investigación, Impactos Ambientales, Aguas y Suelos) con el propósito de reducir los riesgos y peligros que se puedan presentar se aplicó las metodologías de riesgos de las cuales dieron como resultado: Método MEIPEE evaluó las vulnerabilidades y amenazas y la probabilidad de ocurrencia de las mismas, con lo cual se pudo establecer que las instalaciones del Bloque Diagonal 1 están expuestas a explosión, incendio, sismo y caída de ceniza, donde existe un nivel de riesgo alto para explosión e incendios debido a que en las instalaciones mayormente se manipulan varias sustancias químicas, reactivos y gases, nivel de riesgo medio para sismos, y nivel de riesgo bajo para caída de ceniza.

Mediante el método MESERI se evaluó el nivel de riesgo de incendio y explosión, del cual se obtuvo un nivel de Riesgo Medio para los laboratorios del Bloque Diagonal 1, donde para los laboratorios de Microbiología y Biotecnología se obtuvieron valores de $P = 4,83$ y $4,78$ respectivamente, dichos resultados fueron los más cercanos a la categoría de Riesgo leve, debido a que en estas instalaciones el uso reactivos y sustancias químicas es bastante limitado, mientras que los laboratorios de Investigación y Aguas los valores de P obtenidos fueron $4,22$ y $4,31$ respectivamente siendo los más cercanos a la categoría de Riesgo grave, y con la mayor probabilidad de incendio o explosión debido a la cantidad de sustancias químicas, gases reactivos, material comburente, con los que se trabaja normalmente, así el Laboratorio de Suelos presentó un valor de $P 4,72$ valor que se encuentra intermedio entre los valores ya mencionados. Los valores obtenidos de atribuyen también a la carencia de ciertos elementos como extintores, detectores de humo y gas, y la ausencia de brigadas de emergencia.

Por su parte el análisis para evaluación de Riesgos en el puesto de trabajo mediante la metodología general de evaluación de Riesgos INSHT una vez ya realizada la sumatoria de los riesgos identificados los resultados obtenidos fueron que existe 22 riesgo mecánico (caída de personas a distinto nivel, golpes/cortes por objetos herramientas, piso irregular resbaladizo o mojado y desorden/ obstáculos en el piso), 29 físicos (temperatura elevada, iluminación insuficiente, ruido y contactos eléctricos directos), 22 químicos (exposición a sustancias nocivas o tóxicas y manipulación de químicos sólidos y líquidos), 12 biológico(exposición a desechos biológicos), 13 ergonómicos (levantamiento manual de cargas, transporte manual de cargas y posturas forzadas como estar de pie, sentada, acostada) y 15 psicosociales (carga mental, inestabilidad en el empleo, alta responsabilidad y minuciosidad de tareas) en todo el Bloque Diagonal 1.

Además se realizó la colocación de señalética de seguridad, rutas de evacuación y 1 punto de encuentro ubicado en la parte posterior del edificio de Investigación, adicionalmente se realizó la

recarga de extintores 5 PQS 10 lb, 1 PQS 5 lb y 2 CO2 10 lb y la compra de 3 extintores PQS 10 lb para combatir fuego tipo ABC que serán ubicados en los laboratorios de Microbiología, Biotecnología y Aguas respetando la altura de instalación a 1,53 m sobre el nivel del piso a la válvula del aparato tal y como lo establece la Norma NFPA 10, implementación de 3 Alarmas con 4 pulsadores, adquisición de 2 botiquines para los laboratorios de Microbiología y Biotecnología, mapa de riesgos y evacuación, cada implementación se guío en normativas con la finalidad de ayudar a mejorar la capacidad de respuesta de los docentes, técnico-docentes, estudiantes y transeúntes en caso de presentarse una emergencia.

4.13 Presupuesto

El presupuesto de los elementos básicos de seguridad implementados en el proyecto integral de seguridad de toda la Facultad de Ciencias es de \$8278.76 a continuación se detalla el gasto por el Bloque Diagonal 1 Laboratorios de: Microbiología, Biotecnología, Investigación, Aguas, Impactos Ambientales y Suelos.

4.13.1 Costos Directos

Tabla 66-4: Costo de la recarga de los extintores de los Laboratorios del Bloque Diagonal 1.

LABORATORIO	IMPLEMENTACIÓN				
	TIPO DE EXTINTOR	CAP. (LB)	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (\$)	VALOR TOTAL (\$)
Microbiología	CO2	10	1	16,00	16,00
Investigación	PQS	10	3	7,00	21,00
	PQS	5	1	3,50	3,50
Aguas	CO2	10	1	16,00	16,00
	PQS	10	1	7,00	7,00
Suelos	PQS	5	1	5,00	5,00
TOTAL					68,50

Realizado por: Hernández Lema, María, 2020

Tabla 67-4: Costo de la adquisición de Extintores para los Laboratorios del Bloque Diagonal 1.

LABORATORIO	IMPLEMENTACIÓN				
	TIPO DE EXTINTOR	CAP. (LB)	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (\$)	VALOR TOTAL (\$)
Microbiología	PQS	10	1	17,00	17,00
Aguas	PQS	10	1	17,00	17,00
Suelos	PQS	10	1	17,00	17,00
TOTAL					51,00

Realizado por: Hernández Lema, María, 2020

Tabla 68-4: Costo de la adquisición de señalética en los Laboratorios del Bloque Diagonal 1

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR TOTAL (\$)
1	Señalética de 30x20 cm impresión en vinil 1140 dpi reflectivo textura panel de abeja laminado en syntax de 3 líneas. <ul style="list-style-type: none"> • 500 Señal Tipo Auxilio • 300 Señal Tipo preventivas • 200 Señal tipo Informativas • 250 señal Tipo Prohibición • 250 Señal Tipo Obligación • 5 Puntos de Encuentro de estructura en tol y tubo galvanizado con Impresión en venil reflectivo con textura panel de Abeja. 	4000,00
TOTAL		4000,00

Realizado por: Hernández Lema, María, 2020

Tabla 69-4: Costo de la adquisición del sistema de Alerta Temprana en los Laboratorios del Bloque Diagonal 1.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO (\$)	VALOR TOTAL (\$)
3	Alarma de 110 V	22,00	66,00
4	Pulsador de alarma de incendios tipo palanca	26,00	104,00
TOTAL			170,00

Realizado por: Hernández Lema, María, 2020

Tabla 70-4: Costo de la instalación del Sistema de Alerta Temprana en los Laboratorios del Bloque Diagonal 1.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO (\$)	VALOR TOTAL (\$)
1	21 canaletas 20x10x2mts 36 cable electrocable 87 taco Fisher # 6 87 tornillo negro 3 Cajetin Dexon 38 cable incable flexible Automotriz # 12 20 brocas para concreto	76,00	76,00
TOTAL			76,00

Realizado por: Hernández Lema, María, 2020

Tabla 71-4: Costo de la adquisición de los botiquines en los Laboratorios del Bloque Diagonal 1.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	VALOR UNITARIO (\$)	VALOR TOTAL (\$)
2	Botiquín American HOME (34 x 10) cm	22,00	44,00
TOTAL			44,00

Realizado por: Hernández Lema, María, 2020

4.13.2 Costos Indirectos

Tabla 72-4: Costos indirectos de la Implementación.

DESCRIPCION	VALOR TOTAL (\$)
Otros materiales	200,00
Transporte	20,00
TOTAL	220,00

Realizado por: Hernández Lema, María, 2020

4.13.3 Presupuesto Total

Tabla 73-4: Costo total de la Implementación

DESCRIPCIÓN	VALOR
Recarga de Extintores	68,50
Adquisición de Extintores	51,00
Adquisición de señalética	4000,00
Adquisición del Sistema de Alerta Temprana	170,00
Instalación del Sistema de Alerta Temprana	76,00
Adquisición de Botiquines	44,00
Costos Indirectos de la Implementación	220,00
TOTAL	4649,50

Realizado por: Hernández Lema, María, 2019

NOTA: EL costo de la Señalética fue un gasto que fue cubierto por la Facultad de Ciencias

4.14 Cronograma de Actividades

ACTIVIDAD	TIEMPO																											
	Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero				Marzo			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Matricula del tema de Titulación	█	█	█																									
Diagnostico e identificación de amenazas y vulnerabilidades				█	█																							
Elaboración de planes y procedimientos para riesgos identificados						█	█	█	█																			
Elaboración de la Fase I y II del PIGR								█	█	█	█	█																
Elaboración de la Fase III, IV, V del PIGR									█	█	█	█	█	█	█													
Presentación y revisión de los planos y PIGR													█	█														
Correcciones de los PIGR													█	█														
Implementación señalética de seguridad y evacuación														█	█	█	█	█										
Compra de materiales para la instalación de alarmas															█													
Recarga de extintores															█	█	█											
Compra y entrega de extintores y botiquines																			█									
Estudio de detectores de humo y gas																				█								
Desarrollo del Proyecto de Titulación																					█	█						
Presentación y revisión del trabajo de titulación																							█	█	█	█		

Realizado por: Hernández Lema, Marfa, 2019

CONCLUSIONES

Se diseñó el manual de Seguridad y Riesgos para los laboratorios del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias de la ESPOCH (Laboratorios: Microbiología, Biotecnología, Investigación, aguas y Suelos siguiendo el formato establecido por el Servicio Nacional de Riesgos y Emergencias (SNGRE).

Se realizó la identificación de los diferentes factores de riesgos existentes en los laboratorios aplicando el Análisis de Seguridad y Salud Ocupacional- Metodología General de Evaluación de Riesgos, INSHT se demostró que existen 22 riesgo mecánico(caída de personas a distinto nivel, golpes/cortes por objetos herramientas, piso irregular resbaladizo o mojado y desorden/obstáculos en el piso), 29 físicos (temperatura elevada, iluminación insuficiente, ruido y contactos eléctricos directos), 22 químicos (exposición a sustancias nocivas o tóxicas y manipulación de químicos sólidos y líquidos), 12 biológico(exposición a desechos biológicos), 13 ergonómicos (levantamiento manual de cargas, transporte manual de cargas y posturas forzadas como estar de pie, sentada, acostada) y 15 psicosociales (carga mental, inestabilidad en el empleo, alta responsabilidad y minuicidad de tareas), evaluando la estimación del riesgo en su mayoría son triviales, moderados y tolerables, además se tiene una mínima cantidad de riesgo importante ya que en los laboratorios cuentan con medidas de seguridad y salud ocupacional, se encuentra detallada en el ANEXO A.

Se analizó los factores de riesgo mayor considerándose así: explosión, incendio, sismo, caída de ceniza como los riesgos de mayor probabilidad de ocurrencia según el método MEIPEE para los laboratorios del Bloque Diagonal 1 de la Facultad de Ciencias, donde existe un nivel de riesgo alto para explosión e incendios, nivel de riesgo medio para sismos, y nivel de riesgo bajo para caída de ceniza por erupción volcánica.

En la elaboración del Plan Integral de Gestión de Riesgos, en la Fase I se realizó la caracterización de la institución, análisis de riesgos identificando las amenazas, vulnerabilidades y riesgos , y el diseño de los mapas de evacuación , recursos y riesgos del Bloque, donde se pudo analizar que las instalaciones del Bloque Diagonal 1 presentan nivel de riesgo alto para explosión e incendio, medio para sismo y bajo para caída de ceniza; Fase II: Lineamientos que se deben tener en cuenta para la reducción de riesgos para la implementación de normas jurídicas, fortalecimiento de las capacitaciones y campañas institucionales; Fase III: Elaboración de un Plan de Emergencia conformando brigadas institucionales, diseño e implementación de un Sistema de Alerta Temprana (SAT) institucional, identificación de zonas de encuentro, rutas de evacuación,

implementación de señaléticas y los lineamientos para desarrollar las acciones de respuesta básicas que se deben desarrollar en una emergencia; Fase IV: Plan post-desastre que contempla: rehabilitación de la institución luego de una emergencia; y la reconstrucción de la misma a largo plazo y la Fase V: agrupa cuatro componentes que procuran garantizar la implementación efectiva del PIGR. Estos son: la programación de las acciones concretas de reducción de riesgos mediante un cronograma de actividades, fechas, responsables y recursos; la validación del PIGR; un proceso de seguimiento para corregir o ajustar a tiempo su implementación; e ideas para implementar un mecanismo de evaluación que permita medir su impacto y resultados alcanzados.

En cumplimiento con el Plan se instaló algunos implementos que son: las señaléticas bajo la Norma NTE INEN 3864-1:2013, se realizó la recarga de extintores 5 PQS 10 lb, 1 PQS 5 lb y 2 CO2 10 lb y adquisición de los extintores de acuerdo a la Normativa NFPA 10 para la selección del tipo de extintores y cantidad que se requería es de acuerdo al área del laboratorio, actividades que se realizan, tipo de materiales, y la ubicación se realiza a una altura de 1,53m desde el piso hasta a la altura de la válvula del extintor, los materiales que debe constituir el botiquín se guiaran en la Normativa INSHT NTP 458:1999 Primeros auxilios y para la Instalación del sistema de alarma temprana que consta 2 alarmas y 4 pulsadores se tomó como referencia la Norma NTP 41 Alarmas contra Incendio para el tipo de alarma y pulsador, mismos que fueron aceptados por la Unidad de Seguridad y Salud del Trabajo (SST) de la ESPOCH y la instalación será realizada por el Departamento de Mantenimiento de Desarrollo Físico (DMDF).

RECOMENDACIONES

- Completar el proceso de implementación e instalación del Plan Integral de Gestión de Riesgos.
- Realizar la adquisición e instalación de elementos contra incendios y explosiones como detectores de humo y gas en base al estudio realizado en la tabla 65-4.
- Garantizar la posterior instalación y colocación de los elementos donados en el Bloque Diagonal 1, dándole el cuidado y mantenimiento respectivo a estos.
- Realizar la socialización del Plan Integral de Gestión de Riesgos con el Personal del Bloque Diagonal 1.

BIBLIOGRAFÍA

BURKHART, D.J. & FAIRCLOUGH, R.J. *NFPA 10 Normativa Extintores Pórtatiles* [en línea], 2010. pp. 1-84. DOI 10.1016/j.culher.2010.03.003, 2010. [fecha de consulta: 20 julio 2019]. Disponible en: <http://parquearvi.org/wp-content/uploads/2016/11/Norma-NFPA-10.pdf>.

C.D.513. *Resolución C.D. 513.* Ecuador, 2016.

CENTRO INCA PLAN DE EMERGENCIAS Y EVACUACIÓN. *Plan de emergencia y evacuación* [en línea], 2014. Barranquilla - Colombia. [fecha de consulta: 20 julio 2019]. Disponible en: https://www.centroinca.com/centro_inca/documentos/plan_emergencias.pdf.

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR. *Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores.* S.l.: LEXIS, 2003.

DECISIÓN 584. *Intrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Capítulo I: Disposición General.*

DECRETO EJECUTIVO 2393. *Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y mejoramiento del medio ambiente del Trabajo.*

DIR, *Los riesgos en el trabajo.* [en línea], 2015. S.l.: Disponible en: https://www.dir.ca.gov/chswc/WOSHTEP/iipp/Materials/spanish/Factsheet_C_UnderstandingJobHazards_ES.pdf.

FUNDACIÓN MAPFRE ESTUDIOS. *Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio: MESERI.* 1998, pp. 17.

INEN, *Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 3864-1 : 2013 Parte 1 : Principios De Diseño Para Señales De Primera edición.* [en línea], 2013. S.l.: Disponible en: <https://www.aguaquito.gob.ec/wp-content/uploads/2018/01/IN-3-NORMA-TECNICA-NTN-INEN-ISO-3864-12013-SÍMBOLOS-GRÁFICOS-COLORES-DE-SEGURIDAD-Y-SEÑALES-DE-SEGURIDAD.pdf>.

INSHT, *Nivel de Riesgo INSHT.* [en línea], 1995. España. [fecha de consulta: 2 febrero 2020]. S.l.: Disponible en: https://ceoearagon.es/prevencion/prevengo/pdf/insht_nivel_de_riesgo.pdf.

INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO. *Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo,* 2004.S.l.: s.n.

INSHT, *Guía para la evaluación de riesgos laborales.* [en línea], 2006. España. [fecha de

consulta: 3 febrero 2020] . Disponible en:
[https://higieneysseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/10/guc3ada-para-la-
evaluac3b3n-de-riesgos-laborales.pdf](https://higieneysseguridadlaboralcv.files.wordpress.com/2012/10/guc3ada-para-la-
evaluac3b3n-de-riesgos-laborales.pdf).

INSHT. NTP 410: *Detección de incendios* [en línea], 1983. Madrid-España. [fecha de consulta: 9 de enero 2020]. Disponible en: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/001a100/ntp_040.pdf

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. NTP 41: *Alarma de incendio*. España, 1983, pp. 2.

ISO 31000:2009. *Gestión de Riesgos. Principios y guías*, 2009.

ISO 31000:2010. *Gestión de Riesgos. Principios y directrices*, 2010.

LAFOURCADE, P.D. *Amenazas naturales*. [en línea], 2010. S.l.: [fecha de consulta: 3 febrero 2020]. Disponible en: [http://lae.unsl.edu.ar/Ediciones/III AMENAZAS NATURALES.pdf](http://lae.unsl.edu.ar/Ediciones/III_AMENAZAS_NATURALES.pdf).

NFPA 10. *Norma para Extintores portátiles contra Incendios*.

NFPA 72. *Código nacional de alarma y señalización de incendios*.

NTP 41. *Alarma de Incendio*. España, 1983.

MSP. *Ley organica de salud*. S.l.: s.n. Ecuador, 2012.

RESOLUCIÓN 957. *Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*.

SECRETARÍA DE GESTIÓN DE RIESGOS Ecuador avanza en gestión de riesgos 2008 - 2013 . Secretaría de Gestión de Riesgo [en línea], 2017. Ecuador. [fecha de consulta: 20 julio 2019]. S.l.: Disponible en: http://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/08/Logros-SGR_finalok.pdf.

SERINA. *El laboratorio, un aula diferente. Criterios de organización diseño y seguridad. Condiciones ambientales. Mobiliario, dimensionamiento y definición de espacios. Distribución de servicios auxiliares. Material de laboratorio, productos químicos. Almacenes*. [en línea], 2013. [fecha de consulta: 3 febrero 2020].

Disponible en: [https://www.serina.es/empresas/cede_muestra/312/TEMA MUESTRA.pdf](https://www.serina.es/empresas/cede_muestra/312/TEMA_MUESTRA.pdf).

SGR. *Plan Integral de Gestión de Riesgos*, 2014. S.l.: s.n. ISBN 9788578110796.

SGR. *Coordinación zonal 3 de la secretaría de gestion de riesgos*, 2016. S.l.: s.n., pp. 4.

UNE-ISO 31000. *Gestión del riesgo, Directrices.* 2018.

UNDRR. *Vulnerabilidad.* [en línea], 2012. S.l.: [fecha de consulta: 3 febrero 2020]. Disponible en: <https://www.unisdr.org/2004/campaign/booklet-spa/page8-spa.pdf>.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA MADRID. *Riesgo Mecánico.* [en línea] , 2017. [fecha de consulta: 25 febrero 2020].

Disponible en: [https://www.upm.es/sfs/Rectorado/Gerencia/Prevencion de Riesgos Laborales/Informacion sobre Prevencion de Riesgos Laborales/Manuales/folleto laboratorios mecánicos 17nov2006.pdf](https://www.upm.es/sfs/Rectorado/Gerencia/Prevencion%20de%20Riesgos%20Laborales/Informacion%20sobre%20Prevencion%20de%20Riesgos%20Laborales/Manuales/folleto%20laboratorios%20mecánicos%2017nov2006.pdf).



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

DIRECCIÓN DE BIBLIOTECAS Y RECURSOS PARA EL
APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN



UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 28/09/2020

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombre(s) - Apellidos: María Verónica Hernández Lema
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias
Carrera: Ingeniería Química
Título a optar: Ingeniera Química
f. Analista de Biblioteca responsable: Lic. Luis Caminos Vargas Mgs.

**LUIS
ALBERTO
CAMINOS
VARGAS**

Firmado digitalmente
por LUIS ALBERTO
CAMINOS VARGAS
Nombre de
reconocimiento (DN):
c=EC, l=RIOBAMBA,
serialNumber=0602766
974, cn=LUIS ALBERTO
CAMINOS VARGAS
Fecha: 2020.09.28
14:11:25 -05'00'



0157-DBRAI-UPT-2020