



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE INGENIERIA  
CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**Propuesta de un Plan de Emergencia para el Área de Talleres del Gobierno Autónomo  
Descentralizado (GAD) Municipal de Riobamba**

**Trabajo de Titulación para optar al título de  
Ingeniero Industrial**

**Autor:**

Martínez Villacres, Alex Jesús

**Tutor:**

Ing. Fabián Fernando Silva Frey, Mgs.

**Riobamba, Ecuador. 2023**

## DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Alex Jesús Martínez Villares, con cédula de ciudadanía 0604572404, autor del trabajo de investigación titulado: Propuesta de un Plan de Emergencia para el Área de Talleres del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) Municipal de Riobamba, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mi exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 19 de octubre del 2023.



Alex Jesús Martínez Villares

C.I: 0604572404

## **DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR**

Quien suscribe, Fabián Silva Fray catedrático adscrito a la Facultad de Ingeniería por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: Propuesta de un Plan de Emergencia para el Área de Talleres del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) Municipal de Riobamba bajo la autoría de Alex Jesús Martínez Villacres; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 19 días del mes de octubre de 2023.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Fabián Silva Fray', is written over a horizontal line. The signature is stylized and somewhat cursive.

Fabián Fernando Silva Fray C.I:

## CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación Propuesta de un Plan de Emergencia para el Área de Talleres del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) Municipal de Riobamba presentado por Alex Jesús Martínez Villacres, con cédula de identidad número 0604572404-4, bajo la tutoría de Mg. Fabián Fernando Silva Fray; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 10 de agosto del 2023.

Ing. Luis Stalin López Telenchana, Mg.  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO**



---

Ing. José Vicente Soria Granizo, Mg.  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



---

Ing. Carlos Mesías Bejarano Naula Mg  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO**



---

# CERTIFICACIÓN

Que, **MARTINEZ VILLACRES ALEX JESUS** con CC: **0604572404**, estudiante de la Carrera **INGENIERIA INDUSTRIAL**, Facultad de **INGENIERIA**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**PROPUESTA DE UN PLAN DE EMERGENCIA PARA EL AREA DE TALLERES DEL GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO GAD MUNICIPAL DE RIOBAMBA**", cumple con el 1 %, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **URKUND**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 16 de octubre de 2023



Ing. Fabián Fernando Silva Frey Mgs  
**TUTOR(A)**

## **DEDICATORIA**

Es te trabajo quiero dedicar a mis padres Jesús y Rosa quienes me dieron la vida, educación, consejos, su apoyo incondicional, son mi fortaleza y mi ejemplo para ser mejor persona y profesional.

A mis hermanas Tanya y Joselyn por sus palabras y compañía, quienes con su alegría han hecho que siga adelante para culminar esta etapa universitaria.

A Dios y la Virgen Dolorosa por cuidarme, bendecirme y darme a la mejor familia que tengo.

*Alex Jesús Martínez Villacres*

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios, por haberme dado sabiduría y encaminarme en este largo trayecto, que no ha sido fácil pero no me he dado por vencida, a mi familia a mis padres Jesús Martínez, Rosa Villacres y mis hermanas Tanya Martínez, Joselyn Martínez que con sus consejos me impulsaban a seguir cuando muchas veces se ponía difícil el camino.

A la institución a mi segundo hogar, en el que hice amigas, colegas y me llevo los mejores recuerdos, la Universidad Nacional de Chimborazo. A mis maestros que me transmitieron sus experiencias y conocimientos, preparándonos en las aulas para la vida profesional. A mi Tutor Mgs. Fabian Silva, a todas las personas que de una u otra manera siempre fueron el pilar fundamental en el transitar de mi vida estudiantil.

*Alex Jesús Martínez Villacres*

## ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORIA	
DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	
CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
ÍNDICE GENERAL .....	
CAPÍTULO I. ....	21
1. INTRODUCCION. ....	21
1.2 Antecedentes .....	22
1.3 Problema.....	22
1.4 Justificación .....	23
1.5 Objetivos .....	24
1.5.1 Objetivo General .....	24
1.5.2 Objetivos específicos .....	24
CAPÍTULO II. ....	25
2. MARCO TEÓRICO.....	25
2.1 Estado de Arte .....	25
2.2 Marco Teórico .....	26
2.3 Gestión de riesgos.....	26
2.3.1 Importancia de los planes integrales de gestión de riesgos .....	27
2.3.2 Vulnerabilidad.....	27
2.3.3 Amenaza.....	27
2.3.4 Riesgos mayores .....	28
2.4 Amenazas Naturales.....	29
2.5 Amenazas Antropógenos o de origen humano .....	29

2.6	Plan de emergencia .....	31
2.6.1	Etapas de un plan de emergencia .....	31
2.6.2	Brigadas de emergencia.....	32
2.6.3	Tipos de brigadas .....	32
2.7	Simulacro.....	33
2.8	Evaluación general de riesgos .....	33
2.9.1	Identificación de peligros .....	33
2.9.2	Severidad de daño .....	33
2.8.1	Probabilidad de que ocurra el daño .....	34
2.9	Métodos para evaluar riesgos mayores.....	35
2.9.1	Método FEMA 154.....	36
2.9.2	Método NFPA .....	41
2.10	Sistema contra incendios .....	44
2.10.1	Tipos de fuego.....	44
2.11	Método MESERI .....	45
2.12	Decreto Ejecutivo 2393 (ecuador) .....	51
CAPÍTULO III.....		53
3.	METODOLOGIA .....	53
3.1	Tipo de Investigación .....	53
3.2	Diseño de Investigación .....	53
3.3	Técnicas de recolección de Datos .....	53
3.4	Población de estudio y tamaño de muestra .....	54
3.5	Hipótesis.....	54
3.5.1	Operacionalización de Variables: .....	55
3.6	Métodos de análisis, y procesamiento de datos. ....	55
3.6.1	Procedimiento de la Investigación .....	55
3.6.2	Procedimiento y análisis de datos .....	56
CAPITULO IV.....		58
4.	Resultados .....	58

4.1	Resultados de la Matriz de Identificación de Peligros y Riesgos .....	58
4.2	Resultados de evaluación por el Método NFPA. ....	59
4.3	Resultado Evaluación del Método MESERI. ....	60
4.4	Resultado Evaluación del Método FEMA 154. ....	60
4.5	Resultados evaluación área de talleres del GADM de Riobamba. ....	61
CAPITULO V .....		65
5.	Conclusiones y Recomendaciones .....	65
5.1	Conclusiones .....	65
5.2	Recomendaciones .....	66
CAPITULO VI.....		67
6.	Propuesta.....	67
6.1	Título de la Propuesta.....	67
6.2	Elaboración de la Propuesta .....	67
6.2.1	Datos Generales.....	67
6.2.2	Antecedentes .....	68
6.2.3	Justificación del Plan.....	69
6.2.4	Objetivos del Plan.....	70
6.2.5	Compromiso:.....	70
6.2.6	Descripción de la Actividad .....	71
6.2.7	Descripción de la Infraestructura .....	71
6.2.8	Descripción de las Áreas .....	72
6.2.9	Análisis de Recursos .....	74
6.2.10	Descripción de los alrededores de la institución .....	76
6.2.11	Identificación de Riesgo .....	77
6.2.12	Identificación y valoración de vulnerabilidades .....	79
6.2.13	Matriz de vulnerabilidad.....	82
6.2.14	Análisis de Riesgo .....	84
6.2.15	Especifique el Riesgo .....	84
6.2.16	Escenarios.....	85

6.2.17	Plan de Reducción de Riesgos.....	86
6.2.18	Procedimientos de mantenimiento de equipos de emergencia.....	88
6.2.19	Procedimiento de Capacitaciones/ fecha programada .....	91
6.2.20	Plan Operativo y Organización.....	92
6.2.21	Organigrama General de Respuesta a Emergencia .....	93
6.2.22	Organización .....	93
6.2.23	Guía para la evacuación.....	95
6.2.24	Tiempo de Evacuación .....	102
6.2.25	Plan de Evacuación .....	102
6.2.26	Simulacro.....	103
6.2.27	Anexos del Plan de Emergencia .....	103
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>		<b>106</b>
<b>ANEXOS .....</b>		<b>108</b>
Anexo N°1 .....		108
Lista de verificación de Área de Talleres .....		108
Anexo N° 2 .....		112
Matriz Identificación de Peligros y Riesgos Área de Talleres del GADM de Riobamba .....		112
Anexo N°3 .....		113
Evaluación por el método NFPA .....		113
Anexo N°4 .....		117
Evaluación del Método NFPA del Área de Vestidores y estacionamiento. ....		117
Anexo N°5 .....		119
Anexo N°6 .....		123
Evaluación del Método MESERI del Área de Mecánica Automotriz. ....		123
Anexo N°7 .....		127
Evaluación del Método MESERI del Área de Vulcanizadora.....		127
Anexo N° 9 .....		135
Evaluación por el método FEMA en el área de Lavadora .....		135

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> .....	28
<b>Tabla 2</b> .....	29
<b>Tabla 3</b> .....	34
<b>Tabla 4</b> .....	37
<b>Tabla 5</b> .....	41
<b>Tabla 6</b> .....	42
<b>Tabla 7</b> .....	46
<b>Tabla 8</b> .....	46
<b>Tabla 9</b> .....	49
<b>Tabla 10</b> .....	50
<b>Tabla 11</b> .....	55
<b>Tabla 12</b> .....	58
<b>Tabla 13</b> .....	59
<b>Tabla 14</b> .....	60
<b>Tabla 15</b> .....	61
<b>Tabla 16</b> .....	62
<b>Tabla 17</b> .....	71
<b>Tabla 18</b> .....	72
<b>Tabla 19</b> .....	75
<b>Tabla 20</b> .....	77
<b>Tabla 21</b> .....	78
<b>Tabla 22</b> .....	79
<b>Tabla 23</b> .....	79
<b>Tabla 24</b> .....	80
<b>Tabla 25</b> .....	80
<b>Tabla 26</b> .....	81
<b>Tabla 27</b> .....	81
<b>Tabla 28</b> .....	81
<b>Tabla 29</b> .....	82
<b>Tabla 30</b> .....	82
<b>Tabla 31</b> .....	82

<b>Tabla 32.....</b>	<b>83</b>
<b>Tabla 33.....</b>	<b>84</b>
<b>Tabla 34.....</b>	<b>84</b>
<b>Tabla 35.....</b>	<b>84</b>
<b>Tabla 36.....</b>	<b>86</b>
<b>Tabla 37.....</b>	<b>87</b>
<b>Tabla 38.....</b>	<b>89</b>
<b>Tabla 39.....</b>	<b>91</b>
<b>Tabla 40.....</b>	<b>92</b>
<b>Tabla 41.....</b>	<b>93</b>
<b>Tabla 42.....</b>	<b>94</b>
<b>Tabla 43.....</b>	<b>94</b>
<b>Tabla 44.....</b>	<b>94</b>
<b>Tabla 45.....</b>	<b>102</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> .....	76
<b>Figura 2</b> .....	93
<b>Figura 3</b> .....	99
<b>Figura 4</b> .....	100

## **RESUMEN**

Este proyecto está enfocado en la identificación, evaluación, control y una acción de respuesta ante la presencia de una emergencia, estableciendo métodos a seguir, si se suscita en los talleres del GADM - Riobamba, precautelando principalmente la integridad física de los trabajadores.

Por tales motivos se realizó el análisis con los diferentes métodos y herramientas necesarias para determinar riesgos, amenazas y grado de vulnerabilidad que tiene las instalaciones, para lo cual se hizo la identificación y recopilación de datos para determinar el tipo de infraestructura y materiales almacenados, y el nivel de riesgo que se presentó, aplicando los diferentes métodos como: Método MESERI tiene un riesgo promedio de 5,01 su interpretación dice que está dentro del rango de 4.1 a 6. Mostrándonos un nivel de riesgo medio aceptable. Método NFPA nos da a conocer la carga combustible de cada área del Taller de GADM Riobamba. Método FEMA154, Con la evaluación realizada se procedió a elaborar el Plan de Emergencia.

**Palabras claves:** Grado de riesgo, Criticidad, Plan de Emergencia y Vulnerabilidad

## ABSTRACT

This project is focused on the identification, evaluation, control and a response action in the presence of an emergency, promoting methods to follow, if it arises in the GADM - Riobamba workshops, mainly protecting the physical integrity of the workers.

For these reasons, the analysis was carried out with the different methods and tools necessary to determine risks, threats and the degree of vulnerability of the facilities, for which the identification and data collection was made to determine the type of infrastructure and stored materials, and the level of risk that was presented, applying the different methods such as: MESERI method has an average risk of 5.01, its interpretation says that it is within the range of 4.1 to 6. Showing us an acceptable average risk level. NFPA method tells us the fuel load of each area of the GADM Riobamba Workshop. FEMA Method 154, With the evaluation carried out, the Emergency Plan was prepared.

**Keywords:** Degree of risk, Criticality, Emergency Plan and Vulnerability



Reviewed by:  
Lic. Jenny Freire Rivera  
**ENGLISH PROFESSOR**  
C.C. 0604235036

## **CAPÍTULO I.**

### **1. INTRODUCCION.**

Es una de las mejores prácticas que actualmente se está implementando en todo tipo de empresa. Su objetivo es ayudar a las organizaciones a gestionar los riesgos tanto en su entorno externo como interno para reducir el impacto de los desastres naturales y antrópicos en el logro de los objetivos de la organización.(Alvarado, 2022,p 51).

La necesidad de la instituciones públicas y privadas de controlar los riesgos de una manera sistemática y completa ha dado origen a la gestión de riesgos empleando actividades como: análisis de riesgos, acciones preventivas, planes de emergencia, entre otros, pueden ayudar a reducir eventos adversos, todo esto para salvaguardar la integridad física y emocional de los trabajadores, proteger las infraestructuras, los bienes materiales y su entorno.

El presente trabajo de investigación se enfoca en identificar las principales amenazas técnicas, humanas y sociales que se pueda desatar en una emergencia al producirse un incendio, accidentes mayores, desastres naturales u otras contingencias de fuerza mayor en el área de talleres, ubicada en la provincia de Chimborazo en el cantón Riobamba, , el cual promueva la prevención de riesgos laborales y perfeccionamientos de las condiciones de trabajo con el objetivo de mantener el mayor grado de bienestar físico, emocional y social en los trabajadores.

El taller Municipal de Riobamba está constituido por Departamento de Recursos Humanos, Departamento Administrativo, Sección de bodegas, mecánica industrial, lavadora de vehículos, despachadora de combustible y parqueadero.

La infraestructura del Área de talleres es una mezcla de hormigón armado, ladrillo y madera, con techos metálicos en varios de sus departamentos. Los pisos de las salas administrativas son de cerámica y madera. La puerta de entrada, al igual que de las puertas de las oficinas administrativas y operativas, está compuesta de metal.

Por ello es un instrumento indispensable para garantizar la integridad de los trabajadores que laboran, para que estén verdaderamente protegidos y conozcan cómo actuar ante una eventualidad adversa, Por tanto, permite establecer medidas de prevención y respuesta que la institución requiera.

Es una investigación de diseño no experimental, dado que no existe manipulación de variables, ni alteración del objeto a investigar, la información necesaria fue obtenido mediante archivos facilitados por los directivos de la institución, la cual propone un plan de emergencia, de esta manera estén preparados para actuar ante situaciones de emergencia tales como: inundaciones, incendios, terremotos, erupciones volcánicas, entre otras.

## **1.2 Antecedentes**

"A nivel mundial entre los años 2000 y 2019, Asia fue la región que tuvo la mayor cantidad de desastres en entidades laborales. 3.068 eventos, seguido de América 1.756 eventos y África 1.192 eventos." (ONU, 2020).

Así como el método de evaluación MESERI, se determinó que las once áreas de trabajo del Taller Municipal tienen un factor de Riesgo Medio Aceptable.(Asqui & Lamiña, 2017)

Gracias a estos métodos de evaluación y a la elaboración del Plan de Emergencia y Contingencia, se determinó que se deben mejorar los recursos de actuación ante un evento adverso, que podría generarse en cualquier momento, por lo cual, se hizo necesario la elaboración e implementación de un Plan de Emergencia y Contingencia, que ayuda a proteger a las personas que laboran en esta institución y a la infraestructura.

## **1.3 Problema**

"Es importante reconocer que la Gestión de Riesgos son actividades de prevención, mitigación, preparación, alerta, respuesta, rehabilitación y reconstrucción de los efectos de origen natural, socio-natural o antrópico."(Secretaría Nacional Gestión Riesgos, 2018).

A nivel nacional, la falta de información relacionados a casos de riesgos mayores, cuyas afectaciones se generan por la ausencia de un plan de emergencia y la delimitación de las áreas afectadas, además en los diversos formatos y planes de emergencia dirigidos a amenazas de origen natural y antrópicas no toman en consideración los parámetros de seguridad, por lo tanto, las personas están expuestas a estas afectaciones.

La misma que cuenta con área de despacho y almacenamiento de combustible (gasolina y diésel), una bodega de tanques de aceites y grasas lubricantes para vehículos, camiones y maquinaria pesada. Dentro del área se encuentra bodegas administrativas como activos fijos, suministros y materiales, las mismas que almacena materiales como papel de reciclaje, cartones, aceites, equipos de computación, entre otros, al momento de generarse un incendio, explosiones u alguna otra amenaza se verían gravemente afectaciones al personal que labora en dicha área.

Por lo tanto, es importante proponer un plan de emergencia con el objetivo de prevenir y establecer medidas de control para precautelar el bienestar de los trabajadores y de las instalaciones.

#### **1.4 Justificación**

Debido a la falta de un plan de emergencia que durante estos últimos años no se ha renovado, esta investigación se ha priorizado en la propuesta de un correcto plan mediante procedimientos establecidos y las condiciones de riesgos existentes en sus edificaciones.

Motivo por el cual se hace indispensable la elaboración de este plan de emergencia que servirá como herramienta de seguridad para futuras generaciones, personal y visitantes. Para implementar un correcto plan.

## **1.5 Objetivos**

### **1.5.1 Objetivo General**

Proponer un plan de emergencia para el área de talleres del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Riobamba.

### **1.5.2 Objetivos específicos**

- Identificar la situación actual de los talleres del GADM-Riobamba relacionado con los riesgos mayores
- Evaluar los factores de riesgos mayores presentes en las áreas de talleres del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Riobamba, mediante la aplicación de técnicas adecuadas para tomar acciones preventivas ante emergencias.
- Verificar el grado de riesgo que tiene el área de talleres del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba
- Elaborar un plan de emergencia en el área de talleres del GADM-Riobamba para evitar accidentes laborales.

## CAPÍTULO II.

### 2. MARCO TEÓRICO.

#### 2.1 Estado de Arte

Respecto al tema de investigación tenemos el artículo científico publicado por Pichogagón Arias Jhonatan José en el año 2017 aborda el tema: “PROPUESTA DE UN MODELO DE PLAN DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA EN LA ESCUELA DE EDUCACIÓN BÁSICA ALINA CAMPAÑA DE JARRIN DEL CANTÓN CAYAMBE, PROVINCIA DE PICHINCHA PARA APLICACIÓN EN ESTABLECIMIENTOS DE EDUCACIÓN BÁSICA” en la que señala:

Según (Pichogagón Arias, 2017), el propósito de establecer el plan de emergencias y contingencias en la Escuela Alina Campaña de Jarrin en el Cantón Cayambe Provincia de Pichincha. Durante el diagnóstico situacional se establecen los parámetros que serán aplicados a las demás instituciones educativas y adaptar el modelo a sus necesidades. Las generalidades que se presentan en la institución sus problemas y necesidades con las que luchan diariamente.

En el mismo sentido tenemos el Proyecto técnico a la obtención del título de Ingeniería Industrial publicado por la Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador aborda el tema: “Modelo de Plan de Contingencia y de Emergencia para la Corporación de Tripulación de la Armada”, señala:

Según (Zhigue Miranda, 2019), para la consecución del plan de Contingencia y Emergencia de la Corporación de Tripulación de la Armada se identifican las posibles amenazas que se definen como la posible ocurrencia de un fenómeno físico de origen natural, tecnológico o provocado por el hombre que puede manifestarse en un sitio y tiempo específico produciendo efectos adversos a personas, bienes, servicios y/o ambiente. Se genera en la Corporación de Tripulación de la Armada de la ciudad de Guayaquil, bajo el proceso de análisis de riesgos que el área definida para recreación genere a sus ocupantes y visitantes, intentando mitigar cualquier tipo de riesgos que perjudiquen a la corporación con gastos económicos y de indemnización por causas extraordinarias ante el perjuicio de los visitantes y de la pérdida en parte o en su totalidad de la infraestructura.

En la tesis de la Universidad Nacional de Chimborazo en el año 2022, habla del tema: “GESTIÓN DE RIESGOS MAYORES PARA LA EMPRESA DE PROALIM DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA: PLAN DE EMERGENCIA” previo a la obtención del título de Magister en Seguridad Industrial, Edwin Marcelo Allauca Vacuente, Juan Carlos Castillo Moya, los investigadores indican:

Según(Juan & Castillo, 2022), la gestión de riesgos mayores para la empresa PROALIM de la ciudad de Riobamba: Plan de emergencia. La salud es el estado de bienestar físico, mental y social. No únicamente la ausencia de enfermedad según la Organización Mundial de la Salud; además, se reconoce que la salud es uno de los derechos fundamentales de los seres humanos. Las amenazas, son fenómenos de origen natural o antrópico que puede alterar negativa o catastróficamente las condiciones naturales de la empresa, de los colaboradores y el medio ambiente, interrumpiendo el desarrollo normal de las actividades. (Juan & Castillo, 2022)

## **2.2 Marco Teórico**

### **2.3 Gestión de riesgos**

Según (Gerens, 2016), El proceso de reconocer, analizar y responder a las preocupaciones de riesgo a lo largo de la vida de un plan se conoce como gestión de riesgos. Además, una adecuada gestión de riesgos implica el control de posibles eventos futuros. Como resultado, es más preventivo que reactivo.

La Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos es un organismo público descentralizado encargado de velar por la seguridad ante eventos adversos, y define la Gestión del Riesgo como:

La gestión de riesgos se deduce como el proceso que los actores públicos y privados realizan de manera articulada, según los principios y normas legalmente establecidos, que protegen a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a efectos negativos de los desastres de origen natural o

antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con la finalidad de minimizar la condición de vulnerabilidad.(Secretaria Nacional Gestion Riesgo, 2016).

### **2.3.1 Importancia de los planes integrales de gestión de riesgos**

La gestión de riesgos se ha discutido durante mucho tiempo, sin embargo, muchas empresas aun no llevan a cabo esta gestión con éxito, ignorando la necesidad de contar con planes integrales de gestión de riesgos.

Los planes integrales de gestión de riesgos tienen un enfoque diferente a la salud y seguridad ocupacional porque se enfoca en cuáles son las amenazas y vulnerabilidades de las instituciones. El formato de la Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR) hace mucho más cómoda la elaboración e implementación de esta herramienta. Luego de la implementación, se debe realizar un seguimiento y evaluación correspondiente para optimizar los resultados en el futuro y contar completamente con todos los recursos, tanto materiales como humanos (Encalada, 2018, p. 24).

La elaboración de los Planes Integrales de Gestión de Riesgos (PIGR) debe incluir con información actualizada e histórica, la cual nos permitirá desarrollar una mejor planificación.

### **2.3.2 Vulnerabilidad**

La Secretaria de Gestión de Riesgos define a la vulnerabilidad como: “Condiciones determinadas por factores o procesos físicos, sociales, económicos y ambientales que aumentan la susceptibilidad de una persona, una comunidad, los bienes o los sistemas a los efectos de las amenazas”(Secretaria Nacional Gestion Riesgos, 2018).

### **2.3.3 Amenaza**

"Proceso, fenómeno o actividad humana que puede ocasionar muertes, lesiones u otros efectos en la salud, daños a los bienes, interrupciones sociales y económicas o daños

ambientales."(Secretaría Técnica del Comité Andino para la Prevención y Atención de Desastres - CAPRADE, 2018, p 6.).

### 2.3.4 Riesgos mayores

"Los riesgos mayores se caracterizan como fenómenos naturales o antrópicos peligrosos que golpean de manera abrupta e inesperada y causan pérdidas y daños a la propiedad, la población y el medio ambiente"(NFPA, 2016).

#### Clasificación de los riesgos mayores

De acuerdo a la Norma sobre la Administración de Emergencias/Desastres y programas para la Continuidad de Operaciones NFPA 1600, (2016), clasifica los riesgos mayores de acuerdo a la siguiente información.

**Tabla 1**

*Riesgos mayores*

<b>Naturales</b>	<b>Antrópicos o tecnológicos</b>	<b>Sociales</b>
- Fuego( Forestal, Urbano)	- Escape de materiales Peligrosos	- Huelga General
- Sequia	- Explosiones/ Incendios	- Terrorismo
- Nieve/ Hielo/ Granizado	- Accidentes de transporte	- Sabotaje
- Maremotos	- Colapsos de edificios / estructuras	- Situación de rehenes
- Ventiscas/Tormentas Tropicales	- Caída de energía /de servicios	- Histeria de masas
- huracán	- Agotamiento de combustible	- Robo
- Biológicos	- Huelgas	- Saque
- Calor Extremo / Frio	- Entre otros	- Manifestaciones
- Inundaciones /Aguas llevadas por el viento		
- Terremotos		
- Erupción Volcánica		

- Tornado
- Deslizamiento de tierra/ lodo
- Polvos / Tormentas de arena
- Tormentas eléctricas
- Entre otras.

Nota. NFPA 1600, 2016.

## 2.4 Amenazas Naturales

"Asociadas predominantemente a procesos y fenómenos naturales"(Secretaría Técnica del Comité Andino para la Prevención y Atención de Desastres - CAPRADE, 2018, p 6.).

Dentro de las amenazas naturales se encuentran:

### 2.4.1. Amenazas Geológicas:

## 2.5 Amenazas Antropógenos o de origen humano

"Inducidas de forma total o predominante por las actividades y las decisiones humanas. Este término no abarca la existencia o el riesgo de conflictos armados y otras situaciones de inestabilidad o tensión social."(Secretaría Técnica del Comité Andino para la Prevención y Atención de Desastres - CAPRADE, 2018, p 6.).

Dentro de las amenazas de origen humano se encuentran:

**Tabla 2**

### *Amenazas Antropógenos*

Evento	Entidad	Concepto	Posibles causas	Efectos comunes
<b>Colapso estructu</b>		Disminución de la resistencia y ductilidad de una estructura o elemento estructural, por condiciones	Ubicación topográfica de edificación. Deficiencia en los diseños de ingeniería. Deficiencia en la construcción( control	• Colapso de viviendas, edificaciones, puentes, infraestructuras de escenarios de concurrencia masiva (estadios,

<b>Infraestructura</b>	SNDGR	externas o internas, provocando la incapacidad de su función, pérdida de estabilidad y destrucción.	proceso constructivo) Falta de movimiento, falas geológicas cargas extraordinarias( Erupciones volcánicas, sobrecargas de escenarios públicos) Terremotos Tsunamis Deslizamientos Inundaciones Vendavales Socavamientos Incendios Explosiones Edad de la edificación	centros comerciales, iglesias, hoteles, etc.) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Daños en instalaciones industriales, redes de infraestructura vitales presas y represas.</li> <li>• Daños en edificaciones esenciales(Hospitales, cuerpo de bomberos, policía, militares).</li> </ul>
<b>Explosión</b>	Cuerpo de Bomberos	Es una súbita de liberación de gas a alta presión en el ambiente. Las explosiones se encuentran asociadas con las actividades humanas.	Manipulación errónea de explosivos. Acumulación de gases Presión Temperatura Propagación de gases inflamables Derrames de líquidos inflamables.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daños de la propiedad y publica</li> <li>• Daños en el ecosistema</li> <li>• Quemaduras en seres humanos</li> <li>• Bienes</li> <li>• Pérdidas humanas</li> <li>• Pérdida de la economía familiar</li> <li>• Pérdida de la economía publica</li> </ul>
<b>Incendio estructural</b>	Cuerpo de Bomberos	Se relacionan con incendios urbanos y rurales e industriales, diferentes a incendios de la cobertura vegetal o forestal.	Fallas eléctricas Descuido doméstico (velas, fósforo, planchas eléctricas). Líquidos inflamables y combustibles Fricción Superficies calientes Electricidad estática Cortes y soldaduras Explosiones Contaminación el tanque de gas. Fuga de gas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pérdidas de la propiedad privada y publica</li> <li>• Pérdidas humanas</li> <li>• Pérdidas de vivienda y bienes económicos</li> <li>• Pérdida de la economía familiar</li> <li>• Pérdida de la economía publica</li> <li>• Quemaduras en seres humanos.</li> </ul>

Nota. Secretaría de Gestión de Riesgos. Amenazas antropógenas. 2018.

## **2.6 Plan de emergencia**

"Un plan de emergencia conlleva funciones y procesos generales de reacción y alerta institucional, inventario de recursos, coordinación de acciones operativas y simulación para capacitación y revisión, con el fin de salvaguardar la vida. "(Secretaria Nacional Gestion Riesgo, 2016)

"Los planes permiten identificación de amenazas, la determinación de la vulnerabilidad, los niveles de riesgos, la creación de un procedimiento de evacuación de usuarios como del personal, y el establecimiento de un esquema operativo para la atención de posibles heridos."(Cruz Roja Colombiana Seccional Antioquia, 2019)

### **2.6.1 Etapas de un plan de emergencia**

El Plan de Emergencia es un conjunto de acciones destinadas a dar una respuesta rápida ante la aparición de escenarios catastróficos en las empresas.

Las etapas propuestas son las siguientes:

#### **a. Política de la empresa**

"Es importante que la institución cuente con un área separada dentro de su corporación dedicada a la seguridad, la salud y el medio ambiente. Esta sección debe considerar los medios de preparación, atención y capacitación para posibles emergencias. "(Cattaneo, 2011, p 2).

#### **b. Marco legal**

"A la hora de diseñar cualquier sistema de protección, se deben tener en cuenta las normas locales, que siempre deben seguir, tanto al analizar el peligro existente como al diseñar una nueva propuesta. "(Cattaneo, 2011, p 2).

### **c. Ejecución de Medidas para disminuir el riesgo**

"Una vez realizada la evaluación de riesgos con la ficha de autocontrol, y modificada la valoración con la técnica recomendada, dispondremos de un conjunto de pasos y sugerencias a aplicar a corto, medio y largo plazo." (Cattaneo, 2011, p 4).

### **d. Brigadas de emergencia**

"Las brigadas están integradas por empleados de la institución pública o privada que han recibido capacitación especializada y siguen un programa de capacitación especialmente planificado."(Cattaneo, 2011, p 4).

### **e. Plan de evacuación**

"La clave de la preparación para emergencias es tener un equipo organizado para controlarlas. Durante una emergencia, el papel del equipo de evacuación es tratar de controlar lo mejor que se pueda."(Cattaneo, 2011, p 6 ).

## **2.6.2 Brigadas de emergencia**

"Las Brigadas de Emergencia son capaces de trabajar de forma colaborativa ante cualquier riesgo potencial; la corporación debe buscar asesoría en protección civil para recibir todos los cuidados y trámites a realizar para la conformación de sus brigadas."(Asturmex, 2020, p 1).

## **2.6.3 Tipos de brigadas**

Existen varios tipos de brigadas las cuales se muestran a continuación:

- Brigada de Comunicación
- Brigada de Prevención y combate contra incendios
- Brigada de primeros auxilios
- Brigada de evacuación
- Brigada de búsqueda y rescate

## **2.7 Simulacro**

Según la (Secretaria Nacional Gestion Riesgo, 2016) define simulacro como : "Ejercicio de manejo de un evento adverso siguiendo un guion predefinido, para evaluar las estrategias, procedimientos, desempeño, tiempos y resultados previstos trabaja con hechos y condiciones normales, con personajes y escenarios reales".

## **2.8 Evaluación general de riesgos**

Un enfoque de evaluación de riesgos es fundamental para identificar las amenazas a los objetivos de la institución de manera oportuna. Es así que el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias define a la evaluación de riesgo como:

Metodología para determinar la naturaleza y el grado de riesgo mediante el análisis de amenazas potenciales y la evaluación de las condiciones de vulnerabilidad existentes que, cuando se combinan, tienen el potencial de dañar a la población, la propiedad, los servicios y los medios de subsistencia expuestos, así como el medio ambiente del que dependen.(Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 2021)

A continuación, se expone el procedimiento para realizar una Evaluación de Riesgos.

### **2.9.1 Identificación de peligros**

Para desarrollar la identificación de peligros es necesario contemplar tres preguntas:

- ¿Existe una fuente de daño?
- ¿Quién puede ser dañado?
- ¿Cómo puede ocurrir el daño?

### **2.9.2 Severidad de daño**

Para obtener la severidad del daño, se debe considerar los siguiente:

- Partes del cuerpo que se verán afectadas.
- Naturaleza del daño.

### 2.8.1 Probabilidad de que ocurra el daño

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, con lo siguientes criterios:

- Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre.
- Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones.

Las tablas a continuación proporcionan una forma básica de determinar los niveles de riesgo en función de su probabilidad y las consecuencias:

**Tabla 3**

*Niveles de Riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas.*

		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente Dañino
		LD	D	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)

Nota. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Decreto 39

**Tabla 5.**

*Valoración de Riesgos*

Riesgo	Acción y temporización
<b>Trivial(T)</b>	No se requiere acción específica
<b>Tolerable(TO)</b>	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no suponga una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantienen la eficacia de las medidas de control.
	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para

<b>Moderado(M)</b>	reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado este asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisara una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
<b>Importante(I)</b>	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo q7ue se está realizando, desde remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgo moderados,
<b>Intolerable(IN)</b>	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Nota. Valoración de riegos. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Decreto 39.

## 2.9 Métodos para evaluar riesgos mayores

Para el análisis de los principales riesgos se requiere de instrumentos técnicos actuales que permitan tomar acciones ante la ocurrencia de fenómenos naturales que puedan causar daños o, en su defecto, tener una idea clara de la probabilidad de ocurrencia, con el fin de disminuir su impacto.

Los parámetros de evaluación se lo realizan a través de matrices de valoración que permite conocer la probabilidad de ocurrencia y el alcance de las posibles consecuencias.

### **2.9.1 Método FEMA 154.**

La evaluación visual rápida de vulnerabilidad sísmica para edificaciones, está basada en la FEMA 154, la cual fue desarrollada para que profesionales de la construcción evalúen infraestructuras, edificaciones y construcciones existentes:

El mismo se deberá utilizar según la zonificación que consta en el mapa de zonas sísmicas del Ecuador. En la misma se deberá entregar un informe de inspección visual del estado actual de la infraestructuras, edificaciones y construcciones, objeto de la evaluación, con las respectivas conclusiones y recomendaciones para la intervención en la edificación, con la respectiva firma de responsabilidad de un profesional de la ingeniería civil de preferencia de especialidad.(Miduvi, 2021, p 2).

Empleando el formato de valuación FEMA 154 cada estructura recibe una puntuación como parte de la revisión, que determina si merece una evaluación más rigurosa.

**Tabla 4.**

*Formato de Evaluación FEMA 154*

---

<b>ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE</b>	<b>DATOS EDIFICACIÓN</b> Nombre de la Edificación: Dirección: Sitio de referencia: Tipo de uso: Número de Pisos:
<b>ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN</b>	<b>DATOS CONSTRUCCIÓN</b> Área Construida: Año de Construcción
	<b>DATOS DEL PROFESIONAL</b> Nombre del evaluador y C.I.
<b>FOTOGRAFÍA</b>	
<b>TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL</b>	

---

<b>Madera</b>	W1	Pórtico Armado	Hormigón	C1	Pórtico Acero Laminado	S1
<b>Mampostería sin refuerzo</b>	UR	Pórtico con diagonales	H. Armado	C2	Pórtico Acero Laminado	S2
<b>Mampostería reforzada</b>	M	con muros.			con diagonales	
<b>Mixta acero-hormigón o mixta medra-hormigón</b>	RM	Estructurales	H. Armado	C3	Pórtico Acero Doblado en frio	S3
	M	con mampostería confiada sin esfuerzo			Pórtico Acero Laminado con muros estructurales	S4
	X			PC	de hormigón armado.	
		H. prefabricado	Armado		Pórtico Acero Laminado con paredes mampostería	S5

PUNTAJE BASICO DE CADA SISTEMA ESTRUCTURAL

Tipología del Sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5
<b>Puntaje Básico</b>	4,4	1,8	2,8	1,8	2,5	2,8	1,6	2,4	2,6	3	2	2,8	2
ALTURA DE LA EDIFICACIÓN													
<b>Baja altura (menor a 4 pisos)</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

---

<b>Mediana altura (4 a 7 pisos)</b>	N/A	N/A	0,4	0,2	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4	N/A	0,4	0,4
<b>Gran altura (mayor a 7 pisos)</b>	N/A	N/A	N/A	0,3	0,6	0,8	0,3	0,4	0,6	0,8	N/A	0,8	0,8
<b>IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACIÓN</b>													
<b>Irregularidad vertical</b>	-2,5	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1	-1	-1	-	-1,5	-1	-1
										1,5			
<b>Irregularidad en planta</b>	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	0,5	0,5	-0,5	-0,5	0,5	-0,5	-0,5	-0,5
						-	-			-			
<b>CÓDIGO DE LA CONSTRUCCIÓN</b>													
<b>Pre-código moderno (construido antes de 1977) o auto construcción</b>	0	-0,2	-1	-1,2	-1,2	-1	-	-0,8	-1	-	-0,8	-0,8	-0,2
							0,2			0,8			
<b>Construido en etapa de transición (desde 1977 pero antes de 2001)</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

---

---

<b>Post código moderno (construido a partir de 2001)</b>	1	N/A	2,8	1	1,4	2,4	1,4	1	1,4	1,4	1,4	1,6	1
<b>TIPO DE SUELO</b>													
<b>Tipo de Suelo C</b>	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-	-	-0,4	-0,4	-	-0,4	-0,4	-0,4
						0,4	0,4			0,4			
										-			
<b>Tipo de Suelo D</b>	0	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-	-	-0,6	-0,6	0,6	-0,6	-0,6	-0,6
						0,6	0,4						
										-			
<b>Tipo de Suelo E</b>	0	-0,8	-0,4	-1,2	-1,2	0,8	0,8	-1,2	-1,2	1,2	-1,2	-1,2	-0,8
<b>PUNTAJE FINAL</b>													

Nota. Guía práctica para evaluación sísmica y rehabilitación de estructura, de conformidad con la Norma Ecuatoriana de la Constitución NEC 2015.

**Tabla 5**

*Interpretación de Resultados FEMA*

<b>Índices</b>	<b>Vulnerabilidad</b>
Menores a 2	Alta
De 2 a 2,5	Media
Mayores de 2,5	Baja

Nota. Guía práctica para evaluación sísmica y rehabilitación de estructura, de conformidad con la Norma Ecuatoriana de la Constitución NEC 2015.

El método de evaluación recomienda:

- Solo Aplica a Edificios.
- Valor mínimo 2.
- Evaluación realizada por un profesional con experiencia.
- Algunas edificaciones se pueden considerar como peligrosas.
- Algunos tipos de estructuras no se encuentran identificadas por la metodología.

### **2.9.2 Método NFPA**

Según (Asqui & Lamiña, 2017)Indica: “El método para valorar el riesgo de incendio, plantea lo siguiente: Carga combustible: se detalla como el potencial calórico por unidad de área y depende de: tipo de material combustible, monto de material combustible, dimensión del área” (p, 16)..

Ecuación (1) Carga Combustible

$$Q_c = \frac{C_c \times M_g}{4500 \times A} \quad ; \quad Q_c = \frac{\text{Kg} \cdot \text{madera}}{\text{m}^2}$$

Fuente: (Norma NFPA, 2007)

Donde:

$Q_c$  = Carga Combustible en Kcal/ m<sup>2</sup>

$C_c$  = Calor de combustión de cada producto en Kcal.

$M_g$  = Peso de cada producto en Kg.

A = Área en metros cuadrados.

4.500 = Constante en Kcal/Kg

$\Sigma$  = Sumatoria

**Tabla 6**

*Matriz para evaluación del método NFPA*

		CARGA COMBUSTIBLE MÉTODO NFPA	
<b>Área/Departamento / Nivel o Planta</b>	Elementos de construcción y revestimiento		
	Materiales usados para el trabajo(materia prima)		
	Equipo/herramientas a utilizar		
	Identificación del peligro de incendio		
	Peso de cada producto (Kg)		
	Cantidad		
	Mg= peso total(Kg)		
	Cc= Calor de Combustión ( Kcal/ Kg)		
	Cc*Mg ( Kcal /Kg)		
	Constante(Kcal/Kg)		
A= Área del local (m <sup>2</sup> )			
Qc= Carga Combustible(Kg/ m <sup>2</sup> )			
Qc= Carga Combustible( Kcal / m <sup>2</sup> )			
	$\Sigma Cc * Mg$		Qc=

Nota. Norma NFPA edición, 2007

El nivel de criticidad detectado en el área evaluada lo decide el calor de combustión luego de emplear la matriz de evaluación- método NFPA. Esta información se proporciona en la siguiente tabla:

**Tabla 10.**

*Nivel de Criticidad*

---

**Nivel de Criticidad**

**Riesgo Leve (Bajo):** Menos de 160.000 Kcal/ m<sup>2</sup> o menos de 35 Kg/m<sup>2</sup>

Lugares donde el total de materiales combustibles de clase A que incluyan muebles, decoraciones y contenidos, es de menor cantidad. Estos pueden incluir edificios o cuartos ocupados como oficinas, salones de clase, iglesias, salones de asambleas, etc. Esta clasificación prevé que la mayoría de los artículos combustibles están dispuestos de tal forma que no se espera que el fuego se extienda rápidamente. Están incluidas también pequeñas cantidades de inflamables de Clase B utilizados por maquinas copiadoras, departamento de arte, etc., siempre que se mantengan en envases sellados y estén seguramente almacenados.

---

**Riesgo Ordinario(moderado):** Entre 160.00 y 340.000 Kcal/ m<sup>2</sup> o entre 35 y 75 Kg/m<sup>2</sup>

Lugares donde la cantidad total de combustible de Clase A e inflamables Clase B están presenten en una proporción mayor que la esperada en lugares con riesgo menor (bajo). Estas localidades podrían consistir en comedores, tiendas de mercadería y almacenamiento correspondiente, manufactura ligera, operaciones de investigación, salones de exhibición de autos, parqueaderos, taller o mantenimiento de áreas de servicio de lugares de riesgo menor ( bajo).

---

**Riesgo Extra(alto):** Más de 340.000 Kcal/ m<sup>2</sup> o más de 75 Kg/m<sup>2</sup>

Lugares donde la cantidad total de combustible de Clase A e inflamables de Clase B están presentes, en almacenamientos, en producción y/o como productos terminados, en cantidades sobre y por encima de aquellos esperados y clasificados como riesgos ordinarios (moderados). Estos podrían consistir en talleres de carpintería, reparación de vehículos, reparaciones de aeroplanos y buques, salones de exhibición de productos individuales, centro de convenciones de exhibiciones de productos, depósitos y procesos de fabricación tales como: pintura, inmersión, revestimiento, incluyendo manipulación de líquidos inflamables.

---

Nota. Método National Fire Protection Asosation, NFPA, 200|7

## 2.10 Sistema contra incendios

De acuerdo a Silva (2018), el fuego es un proceso de combustión caracterizado por una reacción química de oxidación (desde el punto de vista del combustible) con suficiente intensidad para emitir luz y calor y en muchos casos, llama. Por ello cuando este se propaga puede dar inicio a los incendios que son una gran amenaza para cualquier organización y sus trabajadores, por lo que se debe adoptar todas las medidas de seguridad para evitar este tipo de siniestros. La mayoría de estos eventos se producen por falta de prevención, por lo que es necesario un buen sistema de protección y extinción, acompañado de un personal preparado para afrontarlo.

### 2.10.1 Tipos de fuego

Los tipos de fuego se clasifican en cuatro grandes grupos y dependen mucho del tipo de combustión

**Clase A:** "Son los fuegos que involucran a los materiales orgánicos sólidos, en los que pueden formarse, brasas, por ejemplo, la madera, el papel, cartón, pajas, carbones, textiles, etc.". (Cuerpo de Bomberos Tena, n.d.)

**Clase B:** "Son los fuegos que involucran a líquidos inflamables y sólidos fácilmente fundibles por acción del calor (sólidos licuables). Dentro de este rubro podemos encontrar a todos los hidrocarburos, alcoholes, parafina, cera, etc.". (Cuerpos de Bomberos Tena, n.d.)

**Clase C:** "Son los fuegos que involucran a los equipos eléctricos energizados, tales como los electrodomésticos, los interruptores, cajas de fusibles y las herramientas eléctricas, etc." (Cuerpos de Bomberos Tena, n.d.)

**Clase D:** "Son fuegos de flagrantos, en metales alcalinos y alcalinos térreos, como así también polvos metálicos; combustionan violentamente y generalmente con llama muy intensa, emiten una fuerte radiación calórica y desarrollan muy altas temperaturas.".(Cuerpo de BomberosTena, n.d.)

## 2.11 Método MESERI

En este método se conjugan, de forma sencilla, las características propias de las instalaciones y medios de protección, de cara a obtener una cualificación del riesgo ponderada por ambos factores.

El método permite al interlocutor realizar una evaluación rápida durante la inspección y efectuar, de forma casi instantánea, las recomendaciones oportunas para disminuir la peligrosidad del riesgo de incendio, forma parte de un grupo sistemático de evaluación de riesgos conocidos como (de esquemas de puntos), donde por un lado analiza de forma individual cada uno de los diversos factores generadores o agravantes del riesgo de incendio, y por otro aquellos que reducen y protegen frente al riesgo.(Quintanilla, 2018, p 1).

Cuando se determine la valoración se aplicará la siguiente fórmula para obtener del nivel de riesgo.

$$R = \left(\frac{5}{129}\right)X + \left(\frac{5}{30}\right)Y$$

**Donde:**

X: Valor de la puntuación de los factores.

Y: Valor de los factores reductores y protectores.

R: Valor resultante del riesgo de incendio.

Cuando se utiliza el método para realizar una evaluación, se tienen en cuenta los factores propios de la instalación y los factores de protección, lo que da como resultado una calificación más precisa. En otras palabras, su simplicidad radica en evaluar solo los aspectos más particulares de la actividad. Los cuales se enumeran en la siguiente tabla.

**Tabla 7.**

*Factores método Meseri*

Factores propios de las instalaciones	Factores de protección
<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Construcción</b></li><li>• <b>Situación</b></li><li>• <b>Procesos</b></li><li>• <b>Concentración</b></li><li>• <b>Propagabilidad</b></li><li>• <b>Destruibilidad</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Extintor</li><li>• Boca de incendio equipado(BIEs)</li><li>• Bocas hidratantes exteriores</li><li>• Detectores automáticos de incendio</li><li>• Rociadores automáticos</li><li>• Instalaciones fijas especiales</li></ul>

Nota. Análisis para riesgo de fuego e incendios método Meseri.

Las matrices de evaluación del método Meseri se muestran a continuación:

**Tabla 8**

*Matriz de evaluación método Meseri.*

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO MÉTODO MESERI			
FACTORES DE CONSTRUCCIÓN			
Nº de Pisos	Altura	Coefficiente	Puntos
1 o 2	menor de 6 m	3	
3, 4 o 5	entre 6 y 15 m	2	
6,7,8 o 9	entre 15 y 27 m	1	
10 o más	más de 30 m	0	
Superficie del Inmueble (Área Útil)		Coefficiente	Puntos
de 0 a 500 m <sup>2</sup>		5	
de 501 a 1.500 m <sup>2</sup>		4	
de 1.501 a 2.500 m <sup>2</sup>		3	
de 2.501 a 3.500 m <sup>2</sup>		2	
de 3.501 a 4.500 m <sup>2</sup>		1	
más de 4.500 m <sup>2</sup>		0	
Resistencia al fuego de la estructura		Coefficiente	Puntos
Resistencia al fuego (hormigón)		10	
No combustible (metálico)		5	

Combustible ( maderas)		0	
Falsos techos		<b>Coeficiente</b>	<b>Puntos</b>
Sin falsos techos		5	
Con falsos techos incombustibles		3	
Con falsos techos combustibles		0	
Distancia de los Bomberos		<b>Coeficiente</b>	<b>Puntos</b>
Menor de 5 Km	5 minutos	10	
Entre 5 y 10 Km	5 y 10 min	8	
Entre 10 y 15 Km	10 y 15 min	6	
Entre 15 y 25 Km	15 y 25 min	2	
Más de 25 Km	25 min	0	
Accesibilidad a la edificación		<b>Coeficiente</b>	<b>Puntos</b>
Buena		5	
Media		3	
Mala		1	
Muy mala		0	
Peligro de activación por materiales de revestimiento		<b>Coeficiente</b>	<b>Puntos</b>
Bajo (Tiene elementos no combustibles o retardantes)		10	
Medio (Tiene maderas)		5	
Alto (Tiene textiles, papeles, pinturas flamantes, otros)		0	
Carga Combustible		<b>Coeficiente</b>	<b>Puntos</b>
Riesgo Leve (bajo). – (< 1000 MJ / m <sup>2</sup> )		10	
Riesgo Ordinario (moderado). -(Entre 1000 y 2000 MJ/m <sup>2</sup> )		5	
Alto. - (Entre 2000 y 5000 MJ/m <sup>2</sup> )		2	
Riesgo Extra (alto). –(> 5000 MJ/ m <sup>2</sup> )		0	
Tipo de Combustibles de Materiales, Materia Prima, Otros Usados en la Producción o Servicios		<b>Coeficiente</b>	<b>Puntos</b>

Baja sólidos no combustibles en condiciones normales, materiales pétreos, metales, hierro, acero.	5	
Media sólidos combustibles, madera, plásticos.	3	
Alta gases y líquidos combustibles a T° ambiente.	0	
<b>Orden y limpieza del lugar</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Puntos</b>
Bajo (Lugares sucios y desordenados)	0	
Medio (Procedimientos de Limpieza y orden irregular)	5	
Alto( Tiene buenos programas y los aplica constantemente)	10	
<b>Almacenamiento en altura</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Puntos</b>
Menor de 2 mts	3	
Entre 2 y 4 mts	2	
Más de 6 mts	0	
<b>FACTOR DE CONCENTRACIÓN</b>		
<b>Inversión Monetaria por m<sup>2</sup></b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Puntos</b>
Menor de \$400/m <sup>2</sup>	3	
Entre \$400 y \$1.600/m <sup>2</sup>	2	
Más de \$1.600/m <sup>2</sup>	0	
<b>FACTOR DE PROPAGABILIDAD</b>		
<b>Por Sentido Vertical</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Puntos</b>
Baja	5	
Media	3	
Alta	0	
<b>Por Sentido Horizontal</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Puntos</b>
Baja	5	
Media	3	
Alta	0	
<b>DESTRUCTIBILIDAD</b>		
<b>Por Calor</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Puntos</b>

Baja	10		
Media	5		
Alta	0		
Por Humo	<b>Coefficiente</b>		<b>Puntos</b>
Baja	10		
Media	5		
Alta	0		
Por Corrosión	<b>Coefficiente</b>		<b>Puntos</b>
Baja	10		
Media	5		
Alta	0		
Por Agua	<b>Coefficiente</b>		<b>Puntos</b>
Baja	10		
Media	5		
Alta	0		
Subtotal (X) Sumatoria de los ítems			

Nota. Instituto de Seguridad Integral. MAPFRE, 1998.

**Tabla 9.**

*Matriz de Medios de Protección y Control CI*

MEDIOS DE PROTECCION Y CONTROL CONTRA INCENDIOS			
Concepto	SV ( Sin Vigilancia Mantenimiento)	CV( Con Vigilancia Mantenimiento)	Puntos
<b>Extintores portátiles (EXT)</b>	1	2	
<b>Bocas de incendio equipadas (BIE)</b>	2	4	
<b>Columna de agua de exteriores (CAE)</b>	2	4	
<b>Detectores de Incendios(DET)</b>	0	4	
<b>Rociadores Automáticos(ROC)</b>	5	8	
	2	4	

---

**Instalaciones****fijas/gabinetes(IF)**

SUBTOTAL (Y) Sumatoria de los Ítems.

---

Nota. Instituto de Seguridad Integral. MAPFRE**Aplicación:**

Se suma el número 1, únicamente cuando la institución cuente con Brigada Contra Incendios

$$R = \frac{5X}{129} + \frac{5Y}{30} + 1(BCI)$$

**Tabla 10.***Interpretación de Resultados*

---

PARA EVALUACIÓN CUALITATIVA		
Calificación o Nivel de Riesgo	Significado	Riesgo
Riesgo Leve o (Muy Bueno)	No requiere de acción específica	R= superior a 8
Riesgo Medio o (Bueno)	No necesita mejorar el control del riesgo, sin embargo, deben considerarse soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requiere comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.	R= 5 a 8
Riesgo Grave o (Malo)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo, puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Es necesario controlar el riesgo en el mínimo tiempo posible (Requiere de Plan y Brigadas de Emergencia).	R= 3 a 5

---

Riesgo Grave o Mala)	Muy (Muy Mala)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo, si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo. No se puede tolerar el riesgo de incendio. Conviene tomar medidas preventivas lo más pronto posible. (Requiere obligadamente Plan y Brigadas de Emergencia).	R= inferior a 3
<b>PARA EVALUACIÓN TAXATIVA</b>			
		Aceptabilidad	<b>Valor de R</b>
		<b>Riesgo aceptable</b>	R>5
		<b>Riesgo no aceptable</b>	R ≤ 5

Nota. Instituto de Seguridad Integral, MAPFRE.

## 2.12 Decreto Ejecutivo 2393 (ecuador)

Título I Disposiciones Generales Art. 15 de la Unidad de Seguridad e Higiene del Trabajo, numeral 2.- Son funciones de la Unidad de Seguridad e Higiene, entre otras las siguientes:

Reconocimiento y evaluación de riesgos; b) Control de riesgos profesionales y g) (agregado por el Art. 12 del Decreto 4217). Deberá determinarse las funciones en los siguientes puntos: confeccionar y mantener actualizado un archivo con documentos técnicos de Higiene y Seguridad que, firmado por el jefe de la Unidad, sea presentado a los Organismos de control cada vez que ello sea requerido. Este archivo debe tener: 3. Planos completos con los detalles de los servicios de: Prevención y de lo concerniente a campañas contra incendios del establecimiento, además de todo sistema de seguridad con que se cuanta para tal fin. 4. Planos de clara visualización de los espacios funcionales con la señalización que oriente la fácil evacuación del recinto laboral en caso de emergencia.(Decreto Ejectivo 2393 Reglamento De Seguridad Y Salud De Los Trabajadores Y Mejoramiento Del Medio Ambiente De Trabajo, 2011)

El artículo 389 del Decreto Ejecutivo 2393 señala:

El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad.

## CAPÍTULO III.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 Tipo de Investigación

**Investigación No Experimental:** Este tipo de investigación lleva a conclusiones generales a partir de casos particulares teniendo como resultado estudios totalmente desarrollados con identificaciones de los riesgos que vamos a encontrar y a los que están expuestos. Se analizará los datos de una forma real y directa utilizando métodos de evaluación cualitativa poniendo énfasis en la aplicación de datos

**Nivel Descriptivo:** Este estudio ayudará a analizar los peligros probables encontrados, por lo tanto, utilizaremos entrevistas, tablas de vulnerabilidad y el método más directo para descubrir datos reales para enfrentar los riesgos, convirtiéndolos en fortalezas.

#### 3.2 Diseño de Investigación

**De Campo:** Se aplicará la investigación de campo puesto que se va a evaluar y analizar los datos recopilados directamente, además se empleará por medio de la observación con la finalidad de minimizar los riesgos a los que están expuestos los trabajadores.

#### 3.3 Técnicas de recolección de Datos

- **Análisis documental:** Permite revisar la documentación legal con que cuenta la institución, las medidas de seguridad y salud ocupacional que se han implementado en la institución.
- **Guía de análisis documental:** Representa una forma práctica y funcional para la selección de las ideas relevantes a fin de expresar su contenido sin ambigüedades de información e identificar los puntos de acceso de evidencias documentales.
- **Observación:** Es una técnica de recolección eficaz, donde se podrá determinar los documentos existen para la gestión administrativa.

- **Guía de observación:** Es el instrumento que permite al observador situarse de manera sistemática en aquello que realmente es objeto de estudio para la investigación.

### **3.4 Población de estudio y tamaño de muestra**

El taller del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Riobamba cuenta con la asistencia de personal operativo y administrativo. Dicha población cuenta con 40 trabajadores fijos con el horario de ocho horas laborables y 35 trabajadores rotativos. Para la investigación se empleará la población de 75 trabajadores.

### **3.5 Hipótesis**

El grado de riesgo del taller del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba es crítico.

### 3.5.1 Operacionalización de Variables:

**Tabla 11.**

*Operacionalización de la Variable*

<b>Variables</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnicas</b>	<b>Instrumentos</b>
Grado de Riesgo	Es cada una de las divisiones de una escala teórica adoptada por el organismo asegurador para representar la peligrosidad de los riesgos de trabajo inherentes a una empresa, a un grupo de empresas, a una rama industrial o actividad económica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de trabajadores expuestos</li> <li>• Tareas Desarrolladas</li> <li>• Jornadas de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación</li> <li>• Encuestas</li> <li>• Evaluación de tablas de Vulnerabilidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspecciones</li> <li>• Cuestionarios</li> <li>• Método MESERI</li> <li>• Método NFPA</li> <li>• Método FEMA154</li> </ul>

Nota Alex Jesús Martínez Villares, 2023.

### 3.6 Métodos de análisis, y procesamiento de datos.

#### 3.6.1 Procedimiento de la Investigación

La presente investigación se ejecutó de la siguiente manera:

- a. Se comenzó con comprender el estado actual de las instalaciones, así como los recursos y procesos empleados de respuesta ante un evento adverso.
- b. Se ejecutó una evaluación de los riesgos potenciales que puedan surgir como consecuencia de los procedimientos desarrollados.
- c. Se ejecutó una lista de chequeo en la institución, con el objetivo de extraer información y conocimientos en situaciones de emergencia para seleccionar a las personas que conformarán las distintas brigadas.
- d. Se realizó una evaluación de riesgos con la metodología
- e. Se elaboró y se propuso un Plan de Emergencia

- f. Se documentó y respaldó cada uno del procedimiento mediante fotografías e informe.

### **3.6.2 Procedimiento y análisis de datos**

En el presente proyecto de investigación, la evaluación se realizará utilizando métodos como la Matriz de Identificación de Peligros y Riesgos con el fin de determinar los riesgos más relevantes, NFPA, MESERI para evaluación de riesgos de incendios y el método FEMA 154, es un método cualitativo que nos ayudara a determinar si el edificio está en condiciones favorables ante un evento adverso.

Para la creación del plan de emergencia en los talleres municipales se empleó una lista de chequeo con el fin de extraer información actual. Por lo que la lista de chequeo se enfoca en la infraestructura, puertas de entrada y salida, lámparas, extintores, señalética, etc. De igual manera se extrajo información de parte de la institución sobre el personal que trabaja en los talleres municipales los cuales cuenta con 75 trabajadores (54 hombre y 21 mujeres), no cuenta con personal que tenga discapacidad, los mismo que se encuentran divididos en áreas tales como: despacho de combustible, vulcanizadora, lavadora, mecánica industrial, mecánica automotriz y área administrativa.

La realización del análisis de vulnerabilidad, inicialmente se ejecutó una identificación de los peligros a los cuales está expuesto los talleres municipales, para llevar a cabo esta evaluación de vulnerabilidad, se efectuó una observación y estudio detallado de los procesos y actividades que se desarrollan tanto dentro y fuera de su entorno, logrando identificar aquellas situaciones que pudiesen llegar a generar una emergencia. La aplicación de esta matriz permitió obtener datos precisos acerca de la probabilidad de ocurrencia de los eventos adversos.

Para llevar a cabo este diagnóstico de vulnerabilidad, se realizó una observación y estudio detallado de los procesos y actividades que se desarrollan dentro y fuera de su entorno, lo que permitió identificar aquellas situaciones que podrían derivar situaciones que pudiesen llegar a generar una emergencia. Además, el uso de esta matriz permitió la

recopilación de datos precisos sobre la probabilidad de que ocurran eventos adversos tales como: Incendios, Explosiones, Sismos, Caída de ceniza e inundaciones.

A continuación, se realizó la evaluación por el método FEMA 154 la cual nos permite extraer información acerca de la capacidad de resistencia de la infraestructura antes un sismo. El método maneja una descripción de la edificación que incluye: localización, número de pisos, año de construcción, área de construcción, nombre del edificio, uso, foto de la edificación, etc.

De igual forma para la evaluación de incendios se empleó la matriz NFPA y MESERI. El método NFPA nos ayuda a determinar los valores de la carga combustible y el respectivo nivel de riesgo de los Talleres Municipales. El método se evalúa en el área de trabajo de los talleres municipales: despacho de combustible, vulcanizadora, lavadora, mecánica industrial, mecánica automotriz y área administrativa, este método se realizó con los materiales que emplean y almacenan en los talleres municipales, además de eso se empleó la siguientes formula:

$$Qc = \frac{Ccx Mg}{4500 \times A} \quad ; \quad Qc = \frac{Kg . madera}{m^2}$$

En el método MESERI, la aplicación de la matriz se enfoca de forma sencilla, las características propias de las instalaciones y medios de protección, a obtener una cualificación del riesgo ponderada por ambos factores. En otras palabras, su simplicidad radica en evaluar solo los aspectos más particulares de la actividad, tales como: Construcción, Procesos, Concentración, Propagabilidad, Destructibilidad. Cuando se determine la valoración se aplicará la siguiente fórmula para obtener del nivel de riesgo.

$$R = \left(\frac{5}{129}\right)X + \left(\frac{5}{30}\right)Y$$

Una vez obtenido los datos de evaluación se conoció los riesgos más importantes a los que está expuesto los Talleres municipales, con esta información se precedió hacer un plan de emergencia enfocado a los riesgos de incendios, sismos y caída de ceniza.

## CAPITULO IV

### 4. Resultados

A lo largo de la presente investigación se llevaron a cabo un conjunto de procesos con el fin de cumplir exitosamente con el diseño del plan de emergencia. Así mismo con la implementación de los métodos FEMA 154, MESERI, NFPA y la matriz de Identificación de Riesgos nos permite clasificar los riesgos en función del grado de afectación. Los resultados obtenidos se detallan en las siguientes tablas.

#### 4.1 Resultados de la Matriz de Identificación de Peligros y Riesgos.

Para la realización del análisis de vulnerabilidad, inicialmente se realizó una identificación de los peligros a los cuales está expuesto los talleres municipales. La aplicación de esta matriz permitió obtener datos acerca de la probabilidad de ocurrencia de los eventos adversos.

**Tabla 12.**

*Resultados de la Matriz de Identificación de Peligros y Riesgos en el Área de Talleres GADM de Riobamba.*

<b>Amenaza</b>	<b>Área de Talleres del GADM de Riobamba</b>
Incendios	Riesgo Importante (I)
Explosiones	Riesgo Importante (I)
Sismos	Riesgo Moderado (MO)
Caída de Ceniza por erupciones volcánicas	Riesgo Moderado (MO)
Inundaciones	Riesgo Trivial (T)

Nota. Alex Jesús Martínez Villacres, 2023.

La aplicación de la matriz de Identificación de Peligros y Riesgos del Instituto de Seguridad y Salud del Trabajo dio como resultado para el área de talleres del GADM de Riobamba, en inundaciones es un riesgo trivial, por lo que no requiere una acción específica, se puede apreciar, el riesgo que presenta un sismo y la caída de ceniza por erupciones

volcánicas es un riesgo moderado, mientras que el riesgo de propiciarse un incendio o explosión es importante debido a la acumulación de materiales combustibles.

#### 4.2 Resultados de evaluación por el Método NFPA.

En la presente investigación al aplicar el método NFPA, para determinar los valores de la carga combustible y el respectivo nivel de riesgo de los talleres municipales, se recopiló los datos de esta metodología en un lapso de tiempo. Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 13.**

*Resultados Evaluación del Método NFPA*

Área de Análisis	Qc= Carga Combustible (Kg/m <sup>2</sup> )	Qc= Carga Combustible (Kcal/m <sup>2</sup> )	Riesgo
Garita, Oficinas, RRHH	9,46	42.740,56	Leve
Despacho de Combustible	2.452,37	11.151.340,55	Alto
Mecánica Automotriz	2,52	12.661,33	Leve
Vulcanizadora	212,48	956.615	Alto
Lavadora	3,44	15.497	Leve
Bodegas	110,54	497.424	Alto
Mecánica Industrial	11,98	53.909	Leve
Administración Talleres	92,02	414.090	Alto

Nota. Alex Jesús Martínez Villacres, 2023.

Con la evaluación del método NFPA del Área de talleres del GADM de Riobamba se determinó que las áreas más vulnerables al producirse un incendio son el área de despacho de combustibles, Vulcanizadora, Bodegas, Administración, siendo considerado como

RIESGO ALTO, ya que el valor de carga de combustión se encuentra por encima de los 340.000 Kcal/m<sup>2</sup>.

#### 4.3 Resultado Evaluación del Método MESERI.

Para la ejecución del plan de Emergencia de los Talleres Municipales fue necesario conocer la vulnerabilidad de generarse un incendio, para lo cual se aplicó la matriz MESERI y durante el estudio se obtuvo los siguientes datos.

**Tabla 14.**

*Resultados de la Evaluación del método MESERI.*

Área de Análisis	Valor	Riesgo
Garita, Oficinas, RRHH	5,63	Medio
Despacho de Combustible	3,98	Grave
Mecánica Automotriz	4,63	Grave
Vulcanizadora	5,39	Medio
Lavadora	5,31	Medio
Bodegas	4,19	Grave
Mecánica Industrial	5,20	Medio
Administración Talleres	5,93	Medio

Nota. Alex Jesús Martínez Villacres, 2023.

Con el Método MESERI se evaluó el riesgo de incendio de los Talleres Municipales dando como resultado un promedio 5,03, siendo un valor de que se encuentran entra 5 a 8. Esto quiere decir que presenta un Riesgo Medio, las áreas donde son más vulnerables son las de bodegas y despacho de combustible dado que almacenan material combustible.

#### 4.4 Resultado Evaluación del Método FEMA 154.

Dentro del plan de Emergencia de los Talleres Municipales fue necesario conocer la vulnerabilidad sísmica, para lo cual se aplicó la matriz FEMA 154 y durante el estudio se

obtuvo los siguientes datos, que indican la capacidad de la infraestructura para soportar movimientos sísmicos.

**Tabla 15.**

*Resultado de evaluación del método FEMA 154.*

Área de Análisis	Valor	Riesgo
Garita, Oficinas, RRHH	2,3	Medio
Despacho de Combustible	0,8	Alto
Mecánica Automotriz	1,3	Alto
Vulcanizadora	2,10	Medio
Lavadora	2,30	Medio
Bodegas	1,5	Alto
Mecánica Industrial	3,5	Bajo
Administración	3,5	Bajo
Talleres		Bajo

Nota. Alex Jesús Martínez Villacres, 2023.

Con el Método FEMA 154 se evaluó la construcción de los Talleres Municipales dando como resultado un promedio 2.16, siendo un valor de que se encuentran entre 2 a 2.5. Esto quiere decir que presenta una VULNERABILIDAD MEDIA en cuanto a daños y seguridad de los trabajadores frente a un sismo.

#### **4.5 Resultados evaluación área de talleres del GADM de Riobamba.**

A lo largo de la presente investigación se llevaron a cabo un conjunto de métodos de evaluación de riesgos tales como: FEMA 154, MESERI, NFPA y la matriz de Identificación de Riesgos nos permite clasificar los riesgos en función del grado de afectación. Los resultados obtenidos se detallan en las siguientes tablas.

**Tabla 16.**

*Resultados obtenidos mediante la aplicación de métodos de evaluación en el área de talleres del GADM de Riobamba.*

Área de Análisis	Resultados
<b>Garita, Oficinas, RRHH</b>	Una vez evaluada el área de garita, oficinas, RRHH, de los talleres Municipales con el método NFPA el nivel de riesgo de incendio es Leve, debido a que la carga de combustible obtenida es de 9,46 Kg/m <sup>2</sup> . En el método MESERI el valor obtenido es de 5,63, siendo considerado como nivel de riesgo de incendio medio. En el método FEMA 154 el valor es de 2,3 el cual se encuentra en el rango de 2 a 2,5, por lo tanto, presenta una vulnerabilidad Media en cuanto a daños y seguridad de los trabajadores frente a un sismo.
<b>Despacho de Combustible</b>	Los resultados obtenidos en el área de despacho de combustible de los talleres municipales con el método NFPA el nivel de riesgo de incendio es alto debido a que la carga de combustible obtenida es de 2.452,37 Kg/m <sup>2</sup> . En el método MESERI el valor obtenido es de 3,98, siendo considerado como nivel de riesgo de incendio grave. En el método FEMA 154 el valor es de 0,8, presenta una vulnerabilidad alta en cuanto a daños y seguridad de los trabajadores frente a un sismo.
<b>Mecánica Automotriz</b>	El área de mecánica automotriz de los talleres Municipales una vez evaluadas con el método NFPA el nivel de riesgo de incendio es leve, debido a que la carga de combustible obtenida es de 2,52 Kg/m <sup>2</sup> . En el método MESERI el valor obtenido es de 4,63, siendo considerado como nivel de riesgo de incendio grave. En el método FEMA 154 el valor es de 1,3, presenta una vulnerabilidad alta en cuanto a daños y seguridad de los trabajadores frente a un sismo.

<b>Vulcanizadora</b>	<p>Los resultados obtenidos en el área de vulcanizadora de los talleres municipales con el método NFPA el nivel de riesgo de incendio es medio debido a que la carga de combustible obtenida es de 212,48 Kg/m<sup>2</sup>. En el método MESERI el valor obtenido es de 5,39, siendo considerado como nivel de riesgo de incendio medio. En el método FEMA 154 el valor es de 2,10, presenta una vulnerabilidad medio en cuanto a daños y seguridad de los trabajadores frente a un sismo.</p>
<b>Lavadora</b>	<p>Una vez evaluada el área de lavadora de los talleres Municipales con el método NFPA el nivel de riesgo de incendio es leve, debido a que la carga de combustible obtenida es de 3,44 Kg/m<sup>2</sup>. En el método MESERI el valor obtenido es de 5,31, siendo considerado como nivel de riesgo de incendio medio. En el método FEMA 154 el valor es de 2,30, presenta una vulnerabilidad medio en cuanto a daños y seguridad de los trabajadores frente a un sismo.</p>
<b>Bodegas</b>	<p>El área de bodegas de los talleres Municipales, con el método NFPA el nivel de riesgo de incendio es leve, debido a que la carga de combustible obtenida es de 110,54 Kg/m<sup>2</sup>. En el método MESERI el valor obtenido es de 4,19, siendo considerado como nivel de riesgo de incendio grave. En el método FEMA 154 el valor es de 1,5, presenta una vulnerabilidad alta en cuanto a daños y seguridad de los trabajadores frente a un sismo.</p>
<b>Mecánica Industrial</b>	<p>Empleando el método NFPA en el área de mecánica industrial el nivel de riesgo de incendio es leve, debido a que la carga de combustible obtenida es de 11,98 Kg/m<sup>2</sup>. En el método MESERI el valor obtenido es de 5,20, siendo considerado como nivel de riesgo de incendio medio. En el método FEMA 154 el valor es de 3,5, presenta una vulnerabilidad baja en cuanto a daños y seguridad de los trabajadores frente a un sismo.</p>

---

**Administración**  
**Talleres**

Una vez evaluada el área de mecánica automotriz de los talleres Municipales con el método NFPA el nivel de riesgo de incendio es alto, debido a que la carga de combustible obtenida es de 92,02 Kg/m<sup>2</sup>. En el método MESERI el valor obtenido es de 5,93, siendo considerado como nivel de riesgo de incendio medio. En el método FEMA 154 el valor es de 3,5, presenta una vulnerabilidad bajo en cuanto a daños y seguridad de los trabajadores frente a un sismo.

---

Mediante la aplicación de métodos, se logró evaluar los riesgos mayores a lo que están expuestos los Talleres Municipales los cuales nos arrojó los siguientes datos. Con el método NFPA el nivel de riesgo de incendio del área de Talleres Municipales es Alto, debido a que la carga de combustible obtenida es superior a los 340.000 Kcal/m<sup>2</sup>, en especial en el área de Bodegas y Despacho de Gasolina. En el método MESERI el valor promedio obtenido es de 5,03 el cual está dentro del rango de 5 a 8, siendo considerado como nivel de riesgo de incendio MEDIO. En el método FEMA 154 el valor promedio es de 2,16, el cual se encuentra en el rango de 2 a 2,5, por lo tanto, presenta una vulnerabilidad Media en cuanto a daños y seguridad de los trabajadores frente a un sismo.

## CAPITULO V

### 5. Conclusiones y Recomendaciones

#### 5.1 Conclusiones

- La identificación inicial de riesgos sirvió de base para determinar el diagnóstico en que se encontraba los Talleres Municipales respecto ante un incidente negativo, además se reconoció los factores de riesgos mayores presentes en el área de talleres mediante la aplicación de listas de chequeo, fotografías y el empleo de la matriz de identificación de peligros y riesgos, así poder desarrollar un adecuado Plan de Emergencia.
- Mediante la aplicación de métodos, se logró evaluar los riesgos mayores a los que están expuestos los Talleres Municipales los cuales nos arrojó los siguientes datos. Con el método NFPA el nivel de riesgo de incendio del área de Talleres Municipales es Alto, debido a que la carga de combustible obtenida es superior a los 340.000 Kcal/m<sup>2</sup>, en especial en el área de Bodegas y Despacho de Gasolina. En el método MESERI el valor promedio obtenido es de 5,03 el cual está dentro del rango de 5 a 8, siendo considerado como nivel de riesgo de incendio MEDIO. En el método FEMA 154 el valor promedio es de 2,16, el cual se encuentra en el rango de 2 a 2,5, por lo tanto, presenta una vulnerabilidad Media en cuanto a daños y seguridad de los trabajadores frente a un sismo.
- Con los resultados recabados se estableció elaborar y proponer un Plan de Emergencia para el Área de Talleres del GADM de Riobamba, de acuerdo a las normas del Departamento de Gestión de Riesgos del GADM de Riobamba. Para ello se organizaron brigadas de emergencia, cada una con sus propios roles y responsabilidades de actuación antes, durante y después de un desastre. Se establecieron protocolos de actuación de los trabajadores y usuarios de la institución ante sismos, erupciones volcánicas e incendios, para reducir las vulnerabilidades presentes en la institución.

## 5.2 Recomendaciones

- Se recomienda a la institución tener un constante control y mantenimiento de los equipos de emergencia e infraestructura de la institución para que los trabajadores estén verdaderamente protegidos ante un evento adverso.
- Se recomienda al departamento de Seguridad y Salud Ocupacional implementar medidas inmediatas tales como boca de incendios, gabinetes contra incendios y señalética, en especial para el área de Despacho de Combustible y Bodegas puesto que una vez empleado los métodos de evaluación el riesgo de incendio es alto y puede ocasionar un daño grave a la institución.
- El Plan de Emergencia debe ser socializado e implementarse por el GADM Riobamba, con el objetivo de incentivar y proponer un conocimiento y cultura de prevención de riesgos mayores, la misma que involucre a todos los funcionarios, siendo de vital importancia instruir periódicamente a las brigadas y trabajadores del GADM de Riobamba en primeros auxilios, extinción de incendios y evacuación, así como realizar simulacros con escenarios diversos, para que puedan enfrentar cualquier evento negativo que se presente.

## CAPITULO VI

### 6. Propuesta

#### 6.1 Título de la Propuesta

Elaboración de un Plan de Emergencia para el Área de Talleres del Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) Municipal de Riobamba

#### 6.2 Elaboración de la Propuesta

### PLAN DE EMERGENCIA PARA EL ÁREA DE TALLERES DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO (GAD) MUNICIPAL DE RIOBAMBA”

#### 6.2.1 Datos Generales

INFORMACIÓN GENERAL					
<b>Nombre de la Empresa</b>	TALLER MUNICIPAL GADM-RIOBAMBA	<b>Actividad Económica</b>	Actividades de Mecánica, Almacenamiento.		
<b>Nombre de propietario</b>	GADM-RIOBAMBA	<b>Nombre de administrador</b>	Ing. Carlos Riofrio		
<b>Dirección</b>	Av. 9 de octubre y prolongación. Av. La Prensa	<b>Teléfono</b>	(03)2 626- 170	<b>Fax</b>	(03)2626 -170
<b>Parroquia</b>	Chimborazo	<b>Sector</b>	Lizar zabur o	<b>Coordenadas</b>	-1.666448,- 78.6673772
<b>Correo electrónico</b>		<b>No. Empleados</b>		<b>De</b>	75
<b>Hora de ingreso personal</b>	07H00	<b>Hora de salida del personal</b>	17H0 0	<b>Hora de atención al público</b>	lunes - viernes 08H00 – 17H00

<b>Materia Prima</b>	NINGUNA	<b>Cantidad empleada mensualmente</b>	NINGUNA
<b>Materiales peligrosos</b>	NINGUNA	<b>Cantidad empleada mensualmente</b>	NINGUNA
<b>Combustible empleado</b>	NINGUNA	<b>Cantidad mensual</b>	NINGUNA
<b>Póliza de Seguro</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor total de pólizas</b>	<b>Aforo</b> 150 persona

### 6.2.2 Antecedentes

Reportes Sísmicos de la provincia de Chimborazo emitidos por el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional se ha suscitado en el transcurso de los años 2018, 2019, 2020 y 2021. En lo que va del año 2023 se registró un evento sísmico en la provincia de Chimborazo, siendo el ultimo el 05 de mayo con una magnitud de 3.5 grados en la escala de Richter.( Instituto Geofísico Escuela Politécnica Nacional, 2023).

En la ciudad de Riobamba se han reportado eventos de inundaciones en los años 2017, 2019, 2021, siendo afectados los sectores de la ciudad tales como: Paseo Shopping, La Primavera, Los Álamos.

De acuerdo con su localización geográfica los Talleres Municipales está expuesta a diversas situaciones adversas, ya que la ciudad de Riobamba tiene una característica que pocas ciudades del mundo tienen, la cual es contar con volcanes a su alrededor, lo que ha permitido llevar el calificativo de “Avenida de los volcanes”.

Es por ello, que este año se reportó una ceniza del volcán Sangay en los meses de marzo, abril y mayo, y años atrás (2016) cayó ceniza del volcán Tungurahua, perjudicando directamente a los a las Institución Publicas y Privadas

### **6.2.3 Justificación del Plan**

La Constitución de la República del Ecuador en los Artículos 389 señalan:

El Estado protegerá a las personas, las colectividades y la naturaleza frente a los efectos negativos de los desastres de origen natural o antrópico mediante la prevención ante el riesgo, la mitigación de desastres, la recuperación y mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objetivo de minimizar la condición de vulnerabilidad (Constitucion de la Republica ,2008, p.118).

De igual forma el artículo 390 de la norma antes cita indica:

Los riesgos se gestionarán bajo el principio de descentralización subsidiaria, que implicará la responsabilidad directa de las instituciones dentro de su ámbito geográfico. Cuando sus capacidades para la gestión del riesgo sean insuficientes, las instancias de mayor ámbito territorial y mayor capacidad técnica y financiera brindarán el apoyo necesario con respeto a su autoridad en el territorio y sin relevarlos de su responsabilidad (Constitucion de la Republica ,2008, p.118).

El artículo 5 numeral 1 y 2 de la Ley Orgánica de Empresas Públicas establece: “que mediante escritura pública se pueden constituir empresas públicas entre la Función Ejecutiva y los gobiernos autónomos descentralizados, para lo cual se requerirá del decreto ejecutivo y de la decisión de la máxima autoridad del organismo autónomo descentralizado”. (Ley Organica de Empresas Públicas , 2009,p.5).

Por tal razón es obligación de las instituciones públicas y privadas incorporar la Gestión de Riesgos dentro de su planificación por ser un derecho colectivo. Con este principio en el Ecuador se han desarrollado leyes, reglamentos, normas y técnicas con el fin de permitir el normal desenvolvimiento de la política establecida en la Constitución.

Un evento adverso puede presentarse en cualquier lugar, tiempo y circunstancia, por lo tanto, resulta necesario y urgente prepararse para poder mitigar, responder y recuperarnos de cualquier evento en forma rápida y eficaz.

## **6.2.4 Objetivos del Plan**

### **6.2.4.1 Objetivo General**

- Reducir las vulnerabilidades de Área de Talleres del GAD Municipal de Riobamba.

### **6.2.4.2 Objetivos específicos:**

- Determinar las vulnerabilidades y amenazas que se encuentren en el Área de Talleres del GAD Municipal de Riobamba y que generen peligros hacia la institución y sus trabajadores.
- Establecer un conjunto de acciones y normas a ejecutarse en cuanto a la prevención, mitigación, preparación, alerta y respuesta ante un evento adverso.
- Fomentar las medidas preventivas frente a las diversas vulnerabilidades que pongan en peligro la seguridad de la institución y sus trabajadores.

### **6.2.5 Compromiso:**

Nosotros, Ing. Iván Orozco Paredes portador de la cédula de ciudadanía No 060, en calidad de Director de Seguridad y Salud Ocupacional del GADM de Riobamba”, Alex Jesús Martínez Villacres portador de la cédula de ciudadanía No. 0604572404, como estudiantes encargados de levantar la información, exhibimos el presente Plan de Emergencia; y, conociendo la gravedad y las penas de perjurio, declaramos bajo juramento que la información proporcionada en este documento es verídica y en caso de comprobarse falsedad en cualquiera de nuestras afirmaciones, nos someto a las acciones legales correspondientes.

Autorizo de forma expresa la realización de inspecciones y comprobación de la información declarada o del cumplimiento de la normativa vigente y de las reglas técnicas pertinentes.

## 6.2.6 Descripción de la Actividad

Uno de los centros de trabajo del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Riobamba, es el Taller Municipal, el cual se dedica a brindar los servicios de mantenimiento, vulcanizado, despacho de gasolina y abastecimiento de vehículos. Otro servicio que realizan es la construcción de estructuras para parques y jardines, que brindan comodidad a la ciudadanía.

## 6.2.7 Descripción de la Infraestructura

### 6.2.7.1 Capacidad de Carga de la Infraestructura

*Tabla 17.*

*Capacidad de carga de la infraestructura.*

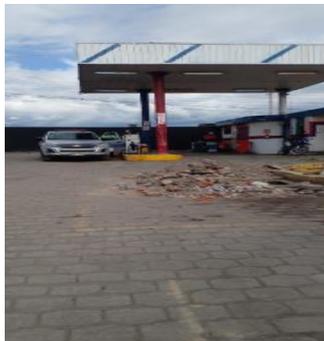
Ítem	Sección	Área total en m <sup>2</sup>	Área empleada en m <sup>2</sup>
1	Garita, Oficinas, Recursos Humanos	46,30 m <sup>2</sup>	46,30 m <sup>2</sup>
2	Despacho de Combustible	216 m <sup>2</sup>	216 m <sup>2</sup>
3	Mecánica Automotriz	331,2 m <sup>2</sup>	331,2 m <sup>2</sup>
4	Vulcanizadora	72 m <sup>2</sup>	72 m <sup>2</sup>
5	Lavadora de Vehículos	200 m <sup>2</sup>	200 m <sup>2</sup>
6	Bodegas	540 m <sup>2</sup>	540 m <sup>2</sup>
7	Mecánica Industrial	170,6 m <sup>2</sup>	170,6 m <sup>2</sup>
8	Administración Talleres	117 m <sup>2</sup>	117 m <sup>2</sup>

Nota. Alex Jesús Martínez Villacres, 2023.

## 6.2.8 Descripción de las Áreas

Tabla 18.

Descripción de las áreas del Taller Municipal

1. Oficinas, Garita, Recursos Humanos	2. Despacho de Combustible
<p><b>Descripción:</b> Tiene una superficie de 46,30 m<sup>2</sup> con 1,90 m de altura. construida con ladrillo, Funcionamiento personal de seguridad, administrativo y recursos humanos.</p>	<p><b>Descripción:</b> Tiene una superficie de 216 m<sup>2</sup> con 3,3 m de altura. Su estructura es metálica con armazón metálico.</p>
	
3. Mecánica Automotriz	4. Vulcanizadora
<p><b>Descripción:</b> Tiene una superficie de 331,2 m<sup>2</sup> con 6 m de altura. Donde se realiza mantenimiento vehicular.</p>	<p><b>Descripción:</b> Tiene una superficie de 72 m<sup>2</sup> con 6 m de altura, está construida con Acero, su estructura es mixta con armazón metálico.</p>
	
5. Lavadora de Vehículos	6. Bodegas

---

**Descripción:** Tiene una superficie de 13097,93 m<sup>2</sup> con 6,5 m de altura. Lavado de Vehículos de los Talleres Municipales.



**Descripción:** Tiene una superficie de 540 m<sup>2</sup> con 2 m de altura. Posee secciones para almacenamiento de material combustible.



---

### 7. Mecánica Industrial

**Descripción:** Tiene una superficie de 170,60 m<sup>2</sup> con 6 m de altura. Posee secciones de soldadura.



---

### 8. Administración de Talleres

**Descripción:** Tiene una superficie de 117 m<sup>2</sup> con 2 m de altura. Oficinas administrativas.



- 
- Tomando en cuenta que se denomina puerta a todos los ingresos peatonales, los mismos que sirven como puertas de emergencias.
  - Los ingresos son los portones que permiten el ingreso vehicular y peatonal.

---

#### Puerta 1

Esta puerta se encuentra en la Av. Prolongación La Prensa, es el ingreso

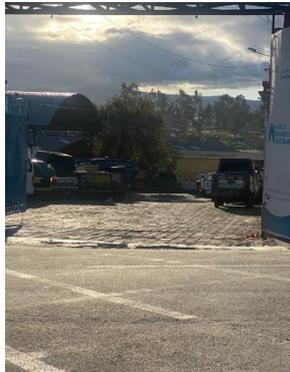
---

#### Puerta 2

Esta puerta se encuentra en la Av. Prolongación La Prensa, es el ingreso

---

peatonal de usuarios y público en general, tiene 5,7 m de ancho.



peatonal de usuarios y público en general, tiene 3,6 m de ancho.



Nota. Alex Jesús Martínez Villacres, 2023.

## 6.2.9 Análisis de Recursos

### 6.2.9.1 Recursos Humanos

**Tabla 23.**

*Recursos Humanos de los Talleres del GADM de Riobamba.*

Recursos Humanos	Total de Personas	# Hombres	# Mujeres	# Personas con capacidades especiales	# Niños o personas ajenas a la institución que se encuentren frecuentemente en las instalaciones
Número de personal administrativo y trabajadores	75	54	21	0	0

Nota. Alex Jesús Martínez Villacres, 2023.

### 6.2.9.2 Equipos/ Recursos

**Tabla 19.**

*Equipos y Recursos del Taller del GADM de Riobamba*

Especificación	Total	Bueno	Malo	Regular	Funcional	No Funcional
Puestas de Emergencia	1	X			X	
Vías de evacuación señalizada	1	X			X	
Gabinete contra incendios	1			X	X	
Extintores	6	X			X	
Detectores de humo	0					
Detectores GLP	0					
Lámpara de emergencia	2	X			X	
Detectores de temperatura	0					
Botiquín de Primeros Auxilios	1	X			X	
Vehículos	5	X			X	
Sistema de comunicación (Handy)	2	X			X	
Dispensario médico (para empresas o industrias)	0					
Prendas de protección contra incendios (para empresas o industrias)	2	X			X	
Sensores de Movimiento	0					

---

Sirena con luz estroboscópica	0
-------------------------------	---

---

Nota. Alex Jesús Martínez Villacres, 2023.

## 6.2.10 Descripción de los alrededores de la institución

### 6.2.10.1 Planimetría del sector o barrio aledaño a la institución

#### *Figura 1*

*Planimetría del Sector o Barrio aledaño a los Talleres del GADM de Riobamba.*



Nota. Alex Jesús Martínez Villacres, 2023

### 6.2.10.2 Factores Externos

Aproximadamente a menos de 100 metros desde la avenida La Prensa, se encuentra la gasolinera “PDV Jorge Calderón”, siendo un peligro latente para el área e talleres del GAD Municipal de Riobamba., las misma que puede generar una explosión afectando de manera directa a la institución.

## 6.2.11 Identificación de Riesgo

### 6.2.11.1 Recursos Disponibles

**Tabla 20.**

*Recursos Disponibles*

Áreas de la infraestructura o empresa	
Equipos	Talleres Municipales
Rociadores	0
Sistema de seguridad (Cámaras)	2
Extintores (describir el tipo y la capacidad)	6 PQS(10Lb)
Lámparas de emergencias	8
Puertas de emergencias funcionales	2
Gabinetes - bocas de incendios equipadas	0
Detectores GLP	0
Detectores Temperatura	0
Botiquín de Primeros Auxilios equipado	3
Reserva hídrica	1
Sirena con Luz estroboscópica	0
Bocas de incendio (Toma Siamesa)	1
Vías de evacuación señalizadas	1

Nota. Alex Jesús Martínez Villacres, 2023.

## 6.2.11.2 Identificación de Amenazas

**Tabla 21.**

*Identificación de Amenazas*

	Extrema	Alta	Media	Baja	Muy baja	Afectación				
Exposición	2 veces al año	1 vez por año	De 2 a 5 años	De 5 a 8 años	Más de 10 años	Muy baja s	B aj as	Mo der ada	Alta	Extr ema
Sismos			X					X		
Inundaciones					X					
Incendios			X						X	
Caída de ceniza			X				X			
Explosiones			X						X	
Seguridad					X	X				
Olas de Calor					X	X				
Derrame de sustancias peligrosas					X	X				
Otras (Específicamente)										

Nota. Alex Jesús Martínez Villacres, 2023.

## 6.2.12 Identificación y valoración de vulnerabilidades

### 6.2.12.1 Método de evaluación de riesgo FEMA 154

**Tabla 22.**

*Valor obtenido del método FEMA 154 aplicado a los Talleres del GADM de Riobamba*

Área de Análisis	Valor	Riesgo
Garita, Oficinas, RRHH	2,3	Medio
Despacho de Combustible	0,8	Alto
Mecánica Automotriz	1,3	Alto
Vulcanizadora	2,10	Medio
Lavadora	2,30	Medio
Bodegas	1,5	Alto
Mecánica Industrial	3,5	Bajo
Administración Talleres	3,5	Bajo

Nota. Alex Jesús Martínez Villacres, 2023.

**Tabla 23.**

*Resultado de Vulnerabilidad de los Talleres del GADM de Riobamba*

Área de análisis	Resultado
Talleres del GADM de Riobamba	2,16

Nota. Alex Jesús Martínez Villacres, 2023.

**Tabla 24.**

*Riesgo de Vulnerabilidad de los Talleres del GADM de Riobamba. FEMA 154*

Índice	Vulnerabilidad
Menores a 2	Alta
De 2 a 2,5	Media
Menores de 2,5	Baja

Nota. Alex Jesús Martínez Villacres, 2023.

### 6.2.12.2 Método de evaluación de riesgo de incendios

**Tabla 25.**

*Valor obtenido del método MESERI aplicado a los Talleres del GADM de Riobamba*

Área de Análisis	Valor	Riesgo
Garita, Oficinas, RRHH	5,63	Medio
Despacho de Combustible	3,98	Grave
Mecánica Automotriz	4,63	Grave
Vulcanizadora	5,39	Medio
Lavadora	5,31	Medio
Bodegas	4,19	Grave
Mecánica Industrial	5,20	Medio
Administración Talleres	5,93	Medio

Nota. Alex Jesús Martínez Villacres, 2023.

**Tabla 26.**

Valor obtenido del método MESERI aplicado a los Talleres del GADM de Riobamba

Área de análisis	Resultado
Talleres del GADM de Riobamba	5,03

Nota. Alex Jesús Martínez Villacres, 2023.

**Tabla 27.**

Riesgo obtenido en los Talleres del GADM de Riobamba

Valor de Riesgo	Calificación de Riesgo
< 3	Riesgo muy grave
3 a 5	Riesgo grave
5 a 8	Riesgo medio
8,1 a 10	Riesgo leve

Nota. Alex Jesús Martínez Villacres, 2023.

**Tabla 28.**

Valor obtenido de aplicar el método NFPA aplicado a los Talleres del GADM de Riobamba.

Área de Análisis	Qc= Carga Combustible (Kg/m <sup>2</sup> )	Qc= Carga Combustible (Kcal/m <sup>2</sup> )	Riesgo
Garita, Oficinas, RRHH	9,46	42.740,56	Leve
Despacho de Combustible	2.452,37	11.151.340,55	Alto
Mecánica Automotriz	2,52	12.661,33	Leve
Vulcanizadora	212,48	956.615	Alto
Lavadora	3,44	15.497	Leve
Bodegas	110,54	497.424	Alto
Mecánica Industrial	11,98	53.909	Leve

Administración	92,02	414.090	Alto
Talleres			

Nota. Alex Jesús Martínez Villacres, 2023.

### Tabla 29

Valor obtenido del método NFPA aplicado a los Talleres del GADM de Riobamba

Área de análisis	Resultado
Talleres del GADM de Riobamba	361 (Kg/m <sup>2</sup> )

Nota. Alex Jesús Martínez Villacres, 2023.

### Tabla 30.

Resultado de riesgo de loa Talleres del GADM de Riobamba

Índice	Riesgo
Menores a 35(Kg/m <sup>2</sup> )	Riesgo Leve
De 35 a 75 (Kg/m <sup>2</sup> )	Riesgo Moderado
Mayores a 75 (Kg/m <sup>2</sup> )	Riesgo Alto

Nota. Alex Jesús Martínez Villacres, 2023.

## 6.2.13 Matriz de vulnerabilidad

### Tabla 31.

Priorización de la amenaza Matriz de vulnerabilidades

		Priorización de la Amenaza Gravedad			
		1	2	3	4
PROBABILIDAD		Insignificante	Relevante	Critico	Catastrófico
1	Baja	5%	10%	15%	20%
2	Mediana	10%	20%	30%	40%
3	Mediana-alta	15%	30%	45%	60%
4	Alta	20%	40%	60%	80%

Nota. Alex Jesús Martínez Villacres, 2023. Aplicación Matriz de Vulnerabilidad

**Tabla 32.**

*Matriz de Vulnerabilidad Talleres del GADM de Riobamba.*

MATRIZ DE VULNERABILIDAD								
GRAVEDAD								
		Ser Humano	Propiedad	R en el Negocio	Sist y Proc	Ambiental	% Total	Intep.
<b>Naturales</b>	Total	2	2	3	2	3		
Sismos	2	20%	20%	30%	20%	30%	24%	Media
Vientos o Vendavales	1	10%	10%	15%	10%	15%	12%	Baja
Lluvias o Granizadas	1	10%	10%	15%	10%	15%	12%	Baja
Inundaciones	1	10%	10%	15%	10%	15%	12%	Baja
Erupción Volcánica	2	20%	20%	30%	20%	30%	24%	Media
<b>Tecnológicos</b>								
Incendio	4	40%	40%	60%	40%	60%	48%	Alta
Explosión	4	40%	40%	60%	40%	60%	48%	Alta
Fugas	2	20%	20%	30%	20%	30%	24%	Media
Derrames de Sustancias Peligrosas Intoxicación	1	10%	10%	15%	10%	15%	12%	Baja
Contaminación Radiactiva-Biológica	1	10%	10%	15%	10%	15%	12%	Baja
Accidentes Vehicularse	1	10%	10%	15%	10%	15%	12%	Baja
<b>Sociales</b>								
Secuestro	1	10%	10%	15%	10%	15%	12%	Baja

Terrorismo	1	10%	10%	15%	10%	15%	12%	Baja
Desorden Civil	1	10%	10%	15%	10%	15%	12%	Baja

Nota. Aplicación de la Matriz de Vulnerabilidad Talleres Municipales, 2023.

**Tabla 33.**

*Análisis de Vulnerabilidad*

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD		
	0 a 14%	Baja Vulnerabilidad
	15 a 39%	Media Vulnerabilidad
	40 a 100%	Alta Vulnerabilidad

Nota. Aplicación de la Matriz de Vulnerabilidad Talleres Municipales, 2023.

#### 6.2.14 Análisis de Riesgo

**Tabla 34.**

*Resultados Matiz Identificación de Peligros y Riesgos del Instituto Nacional y Salud del Trabajo.*

Amenaza	Área de Talleres del GADM de Riobamba
Incendios	Riesgo Importante
Explosión	Riesgo Importante
Sismos	Riesgo Medio
Erupción Volcánica	Riesgo Medio
Inundaciones	Riesgo Trivial

Nota. Alex Jesús Martínez Villacres, 2023.

#### 6.2.15 Especifique el Riesgo

**Tabla 35**

*Especificación del Riesgo*

Tipo	Descripción	Ubicación	Valoración del Riesgo
------	-------------	-----------	-----------------------

Sismo	Movimiento brusco de la Tierra	Todo el sector de Riobamba	Riesgo Medio
Incendio	Ocasionado por diferentes factores, almacenamiento de material combustible.	Dentro de las instalaciones	Riesgo Importante
Erupción volcánica	Caída de ceniza	Todo el sector de Riobamba	Riesgo Medio
Explosiones	Explosiones generadas por el despacho de combustible(gasolinera) dentro de las instalaciones	Dentro de las instalaciones	Riesgo Importante

Nota. Alex Jesús Martínez Villacres, 2023.

## 6.2.16 Escenarios

### 6.2.16.1 Sismo

Dependiendo de la duración del sismo, puede provocar alarmas en la población y daños en elementos estructurales, edificaciones o, en el peor de los casos, derrumbes estructurales. El área de Talleres del GADM de Riobamba, ante la presencia de un sismo, el personal operativo y los visitantes deberán evacuar el lugar inmediatamente salvaguardando su vida, la de los demás, y concentrándose en la zona de encuentro, en este caso se encuentra ubicado en el parqueadero de la institución y un punto seguro sería afuera de las instalaciones de los Talleres Municipales. Una vez culminado los sismos y réplicas en la zona se deberán retornar a la institución para medir visualmente las pérdidas materiales y afectaciones que presenta la infraestructura.

### 6.2.16.2 Incendio

El grado de amenaza de incendio al que se encuentra expuesto el Área de Talleres del GADM de Riobamba es alta debido a varios factores, entre los que se encuentran el almacenamiento de materiales combustibles en las áreas de bodegas, mecánica,

vulcanizadora, además de contar una estación de combustible dentro de las instalaciones y errores humanos, que pueden generar incendios de alta intensidad debido al material utilizado. En caso de presentarse un incendio, se utilizarán extintores adecuados para apagar los focos de fuego con presencia de llamas; si el fuego persiste, se evacuará al personal a la zona de encuentro, y se llamará al cuerpo de bomberos más cercano a la zona para combatir el fuego, una vez concluido el evento, se evaluará las pérdidas y daños a la infraestructura.

### **6.2.16.3 Erupciones Volcánicas**

La acumulación de la ceniza al interior y exterior de las instalaciones de los Talleres del GADM de Riobamba puede generar la obstrucción de los sistemas de drenaje, inmovilización vehicular y problemas respiratorios al personal que labora en la institución.

### **6.2.16.4 Explosiones**

El área de Talleres del GAD Municipal de Riobamba al contar con una gasolinera, donde se maneja materiales inflamables, puede estar expuesta a un siniestro de manera considerable generando así daños a la institución debido a sus ondas expansivas.

## **6.2.17 Plan de Reducción de Riesgos**

### **6.2.17.1 Medidas estructurales**

De acuerdo con los escenarios de daños, los niveles de vulnerabilidad y riesgos analizados, exponga las medidas estructurales o no estructurales a ser adoptadas para disminuir las vulnerabilidades presentes.

***Tabla 36.***

*Medidas Estructurales*

Medidas Adoptadas	Fecha de Ejecución
Mantenimiento Preventivo y correctivo de los instrumentos de alarma y seguridad de la institución.	15/08/2023
Mantenimiento preventivo y correctivo de las estructuras de las naves.	15/08/2023

Implementar un registro de caducidad de medicamentos de botiquines de primeros auxilios	15/08/2023
Implementación de señalética para la zonas de trabajo	23/08/2023
Implementación de señalética en el área de parqueadero	23/08/2023
Implementar lámparas de emergencia en la salida de emergencia	29/08/2023

Nota. Alex Jesús Martínez Villacres, 2023.

### 6.2.17.2 Medidas No Estructurales

**Tabla 37.**

*Medidas No Estructurales*

Medidas adoptadas	Fecha de ejecución
Capacitación de primeros auxilios-	29/08/2023
Capacitaciones de combate ante incendios, plan de evacuación.	23/08/2023
Inspección del estado de los extintores en las áreas de trabajo.	23/08/2023
Mantenimiento preventivo y correctivo de los extintores.	23/08/2023
Capacitaciones de procedimientos en caso de Sismos.	29/08/2023
Capacitaciones de procedimientos en caso de la Caída de Ceniza.	29/08/2023

Nota. Alex Jesús Martínez Villacres, 2023.

## **6.2.18 Procedimientos de mantenimiento de equipos de emergencia**

### **6.2.18.1 Extintores**

La NFPA 10 exige a las instituciones públicas y privadas envíen los extintores cada año al Instituto para su revisión.

Los extintores deben inspeccionarse en intervalos no mayores a 31 días, o con mayor frecuencia si existe una de las siguientes condiciones:

- a) Elevada frecuencia de incendios en el pasado.
- b) Riesgo alto.
- c) Susceptibilidad o experiencia del extintor en materia de robo
- d) Posibilidad o experiencia del extintor en robos
- e) Localizaciones que realicen los extintores

#### **Cada año**

- a) Demostración del peso y presión en su caso.
- b) En el caso de extintor de polvo con botellón de gas de impulsión se demostrará el buen estado del agente extintor, así como el peso y aspecto externo del botellón.
- c) Inspección visual del estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y piezas mecánicas.

**Ciertos tipos de extintores de incendios requieren un mantenimiento de seis años.**

Los extintores de presión que hayan almacenado que requieran pruebas de cabeza hidrostática de 12 años deben ser vaciados y sometidos a los procedimientos de mantenimiento internos y externos necesarios detallados en el manual de servicio del fabricante. El requisito de 6 años debe comenzar cuando se completen los procedimientos de mantenimiento necesarios durante la recarga periódica o las pruebas hidrostáticas.

### Mantenimiento interno anual de los extintores

Los extintores deben realizar exámenes internos a intervalos que no excedan los siguientes:

**Tabla 38.**

#### *Mantenimiento Interno de Extintores*

Tipo de extintor	Intervalo de inspección interna (años)
Tanque de bombeo de agua y a base de cloruro de calcio	1
Químico seco, operación de cartucho y cilindro, con cascos de acero dulce	1*
Polvo seco, operación de cartucho y cilindro, con cascos de acero dulce	1*
Agente humectante	1
Agua presurizada	5
Químico seco almacenado a presión, con cascos de acero inoxidable	5
Dióxido de carbono	5
Químico húmedo	5
Químico seco presurizado, con cascos de acero dulce, cascos de metal bronceado y cascos de aluminio	6
Agentes halogenados	6
Polvo seco, presurizado, con cascos de acero dulce	6

Nota. Instituto Ecuatoriano de Normalización (NTE INEN 739,2016)

### **6.2.18.2 Boca de Incendios**

Los reglamentos de instalaciones de protección contra incendios, indica sobre el mantenimiento de boca de incendios:

#### **Cada tres meses.**

- Verificación de la accesibilidad y señalización de los equipos.
- Inspección de todos los componentes, emanando a desenrollar la manguera en su totalidad y accionamiento de la boquilla caso de ser de varias posiciones.
- Comprobación de la presión de servicio mediante lectura del manómetro.
- Limpieza de todo el conjunto y engrase de cierres y bisagras en puertas del armario.

### **6.2.18.3 Lámparas de Emergencia**

Establecer un plan de mantenimiento preventivo de forma periódica, dependiendo de la zona donde se instalen las lámparas de emergencia. Los siguientes son los pasos a seguir para el mantenimiento:

- Verificación del funcionamiento durante al menos 1 hora, requiriendo la desconexión de la red eléctrica o el uso de un control remoto o encontrándose en estado desconectado asignada a este circuito.
- Comprobar el estado de las luces o LED encendidos. Si las bombillas o LED no funcionan, revise el circuito eléctrico si hay voltaje o en su defecto el fusible, batería o bombilla del equipo.

### **6.2.18.4 Botiquín**

El material de primeros auxilios será revisado periódicamente y será sustituido lo antes posible que caduque o sea utilizado. Las siguientes precauciones deben ser tomadas por el botiquín, según el Manual de Primeros Auxilios Básicos de Cruz Roja del año 2019.

- El medicamento no debe exponerse a la luz solar directa.
- Los medicamentos deben conservarse en sus empaques originales.
- Colóquelo en área libres de humedad y a temperatura ambiente.

- Debe mantenerse fuera del alcance de niños y niñas.
- No se debe cerrar con candado.

El contenido del botiquín deberá ser el siguiente:

1. Materiales de limpieza y desinfección:

- Sablón.
- Yodopovidona.
- Suero fisiológico.
- Alcohol.

2. Materiales para cubrir:

- Vendas elásticas
- Vendas de gasa
- Curitas de enfermería
- Esparadrapo
- Gasas estériles

3. Instrumentos de trabajo

- Pinzas
- Tijeras
- Termómetros
- Goteros
- Jeringuillas
- Guantes desechables de látex 4

### 6.2.19 Procedimiento de Capacitaciones/ fecha programada

**Tabla 39**

*Procedimiento de capacitaciones*

Capacitaciones Plantadas	Fecha programada
Difundir el Plan a los Trabajadores	15/08/2023

Manejo de Extintores y Sistemas Contraincendios	23/08/2023
Evacuación y rescate	30/08/2023
Primeros Auxilios	04/09/2023

Nota. Alex Jesús Martínez Villacres, 2023.

## 6.2.20 Plan Operativo y Organización

### 6.2.20.1 Protocolo de Intervención ante Emergencias

El Área de Talleres del GAD Municipal de Riobamba, organizará y capacitará a sus integrantes con el apoyo de los Departamentos de Seguridad y Salud Ocupacional del GADM de Riobamba en temas como:

- Planes de Emergencia, Primeros Auxilios y Evacuación.
- Actualización del Plan de Emergencia.
- Ejercicios simulacro.
- Adquisición de recursos para la ejecución de un Plan de Emergencia.

#### **Tabla 40.**

##### *Fases del Plan*

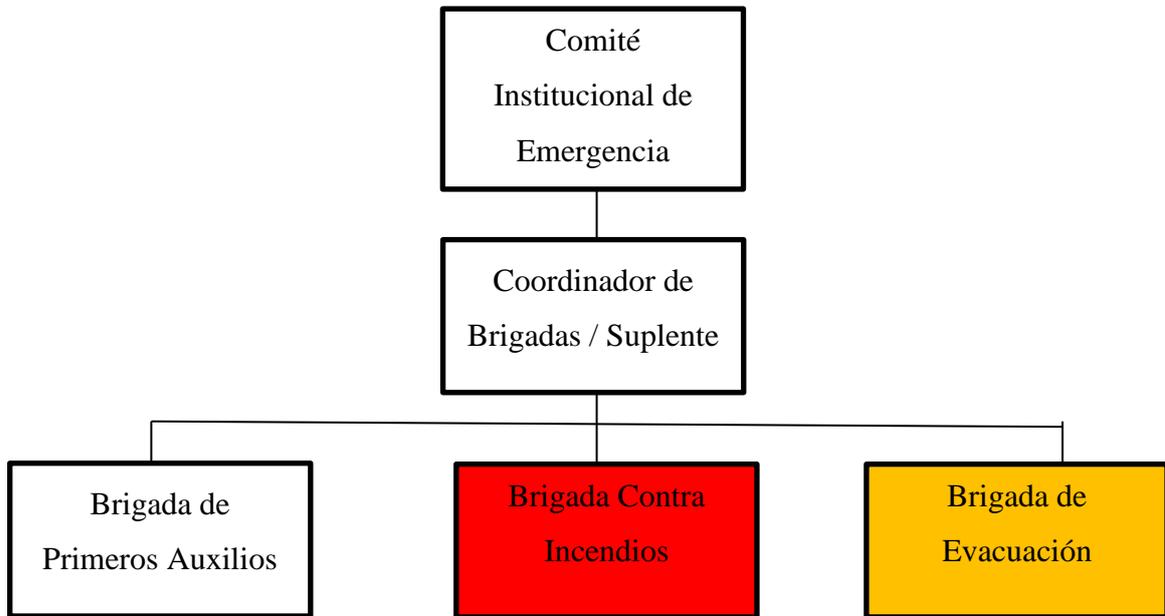
<b>Fase Antes</b>	<b>Fase Durante</b>	<b>Fase Después</b>
Etapa de Preparación Desde: Elaboración y aprobación del Plan de Emergencia Hasta: El suceso de un desastre	Etapa de Respuesta Desde: Momento del desastre Hasta: Zona de seguridad	Etapa de rehabilitación del desastre

Nota. Alex Jesús Martínez Villacres, 2023.

## 6.2.21 Organigrama General de Respuesta a Emergencia

**Figura 2**

*Organigrama General de Respuesta a Emergencia*



Nota. Alex Martínez, 2023.

### 6.2.22.1. Funciones y Responsabilidades del Equipo de Emergencia

### 6.2.22 Organización

**Tabla 41.**

*Nómina y estructura de las Brigadas. Coordinador de Brigadas*

Nómina y Estructura de las Brigadas				
No.	Nombre y Apellido	Cedula	Alterno	Cedula
Coordinador de Brigadas				
1				

Nota. Alex Jesús Martínez Villacres, 2023

**Tabla 42**

*Nómina y estructura de los Brigadistas. Brigada de Primeros Auxilios*

Nómina y Estructura de las Brigadas				
Brigada de: <b>Primeros Auxilios</b>				
No.	Nombre y Apellido	Cedula	Alternativo	Cedula
<b>Jefe de Brigada de Primeros Auxilios</b>				
1				
<b>Brigadistas</b>				
2				

Nota. Alex Jesús Martínez Villacres, 2023.

**Tabla 43.**

*Nómina y estructura de los Brigadistas. Brigada Contra Incendios*

Nómina y Estructura de las Brigadas				
Brigada de: <b>Contra Incendios</b>				
No.	Nombre y Apellido	Cedula	Alternativo	Cedula
<b>Jefe de Brigada Contra Incendios</b>				
1				
<b>Brigadistas</b>				
2				

Nota. Alex Jesús Martínez Villacres, 2023.

**Tabla 44.**

*Nómina y estructura de los Brigadistas. Brigada de Evacuación*

Nómina y Estructura de las Brigadas				
Brigada de: <b>Evacuación</b>				
No.	Nombre y Apellido	Cedula	Alternativo	Cedula
<b>Jefe de Brigada de Evacuación</b>				
1				
<b>Brigadistas</b>				
2				

Nota. Alex Jesús Martínez Villacres, 2023.

## **6.2.23 Guía para la evacuación**

### **6.2.23.1 Forma de actuación ante una emergencia**

#### **Detección de la Emergencia.**

La detección se realizará mediante observación directa, la primera persona que identifique el evento activará inmediatamente la alarma, informando al Brigadista más cercano el tipo y ubicación de los Talleres de GAD Municipal de Riobamba.

#### **Protocolo Sismos.**

##### **Antes**

- Ubique áreas peligrosas como ventanas con vidrios que podrían romperse, libros, archivadores y otros elementos que puedan caer.
- Coloque objetos pesados en zonas bajas para evitar el riesgo de caídas.
- Compruebe que los objetos colgantes estén bien sujetos.
- Tenga siempre a mano los números de teléfono de emergencia.
- Lleva contigo tus documentos de identificación en todo momento
- Reconocerla ruta de evacuación, salidas de emergencias, puntos de encuentro y zonas de seguridad.
- Comprobar que las vías de evacuación y zonas de ubicación de extintores estén libres de obstáculos y debidamente señalizadas.
- Al personal se capacitará en primeros auxilios, evacuación y actuación en emergencias.

##### **Durante**

- Mantenga la calma y la serenidad en todo momento.
- Detenga las actividades que esté realizando.
- Emitir una alerta a todas las Brigadas, mencionando la emergencia y el lugar exacto donde se está presentando.
- Cumplir con las instrucciones dadas por los brigadistas.
- Retírese de cualquier objeto que pueda caer y aléjese de ventanas.

- Apártese de postes, cables, árboles o edificaciones.
- No cierre las puertas o bloquee vías de acceso.
- No intente salvar artículos personales.
- Una vez verificado que todo el personal está presente en el punto de encuentro, dirigirse al área de seguridad.

### **Después**

- Examinar las condiciones laborales en su lugar de trabajo. Ingrese al área solo si los daños son severos.
- Determinar si se ha originado alguna fuga de electricidad y/o agua.
- Evite entrar en contacto con cualquier cable eléctrico.
- Utilice el teléfono únicamente para emergencias.
- Manténgase informado y siga las recomendaciones de las autoridades.
- Asistir y colaborar con las Brigadas de Emergencia y de Evacuación.

### **Protocolos de Incendios**

#### **Antes**

- Lleva contigo tus documentos de identificación en todo momento
- Reconocer la ruta de evacuación, salidas de emergencias, puntos de encuentro y zonas de seguridad.
- Comprobar que las vías de evacuación y las zonas de ubicación de extintores estén libres de obstáculos y debidamente señalizadas.
- Al personal se capacitará en el uso de extintores, primeros auxilios, evacuación y actuación en emergencias.
- Se realizarán simulacros repuesta de emergencia y se informara a todo el personal sobre el punto de encuentro y zona segura. Durante un conato de incendio
- Mantenga la calma.

#### **Durante**

- Enviar una señal de alerta al jefe de Brigada, indicando el inicio del incendio y el lugar preciso donde se desarrolla.

- Si se inicia en un circuito eléctrico o enchufe, no use agua; en su lugar, utilice un extintor dCO<sub>2</sub>. Para otros tipos de incendio, utilice un extintor de Polvo Químico Seco.
- No rompa las ventanas
- No intente salvar artículos personales
- No cierre las puertas o vías de acceso.
- Si no puede extinguir el incendio, evacue el área y espere a que lleguen los bomberos. Colaborar con las instrucciones proporcionadas por los brigadistas.
- Si presenta expansión de los niveles de humo, evacuar el edificio de la forma más rápida y segura posible, manténgase agachado y cerca del suelo mientras se desplaza hacia la salida.

### **Después**

- Examinar las condiciones de su lugar de trabajo. No ingrese al área si los daños son muy serios.
- No encienda velas hasta asegurarse de que no exista fugas de gas.
- Determine si ha ocurrido alguna fuga de electricidad y/o agua.
- Evite en lo posible evite tener contacto con cables eléctricos.
- Utilice el teléfono únicamente para emergencias.
- Manténgase informado y siga las recomendaciones de las autoridades.
- Apoyar y colaborar a las Brigadas de Emergencia y de Evacuación.
- Finalizada la emergencia se procederá a realizar su respectiva limpieza.

### **Caída de Ceniza**

#### **Antes:**

- Preste atención a las alarmas (emergencia y/o evacuación), que se activarán dependiendo de la gravedad de la emergencia.
- Tenga almacenada agua potable y alimentos no perecibles en caso de una evacuación de emergencia.
- Mantenga un botiquín de primeros auxilios, un radio de pilas, una linterna en buen estado y pilas o baterías de reserva.

### **Durante**

- Sobre todo, mantengan la calma; el pánico puede provocar más víctimas que el desastre natural.
- Reúna rápidamente a todo el personal, especialmente a las personas vulnerables (mujeres embarazadas, discapacitados, visitantes, etc.)
- Lleve solamente sus objetos personales. Lo más importante en su vida.
- Corte el abastecimiento de agua y energía eléctrica.
- Mantener la radio encendida para recibir información de las autoridades correspondientes. Si la ceniza volcánica comienza a caer, pon en práctica las siguientes recomendaciones:
- Busque un refugio bajo techo y quédese allí hasta que pase el fenómeno haya pasado.
- Respire a través de una tela humedecida en agua o vinagre, para evitar el paso de los gases y cenizas volcánicas.
- Use un sombrero y ropas gruesas.

### **Después:**

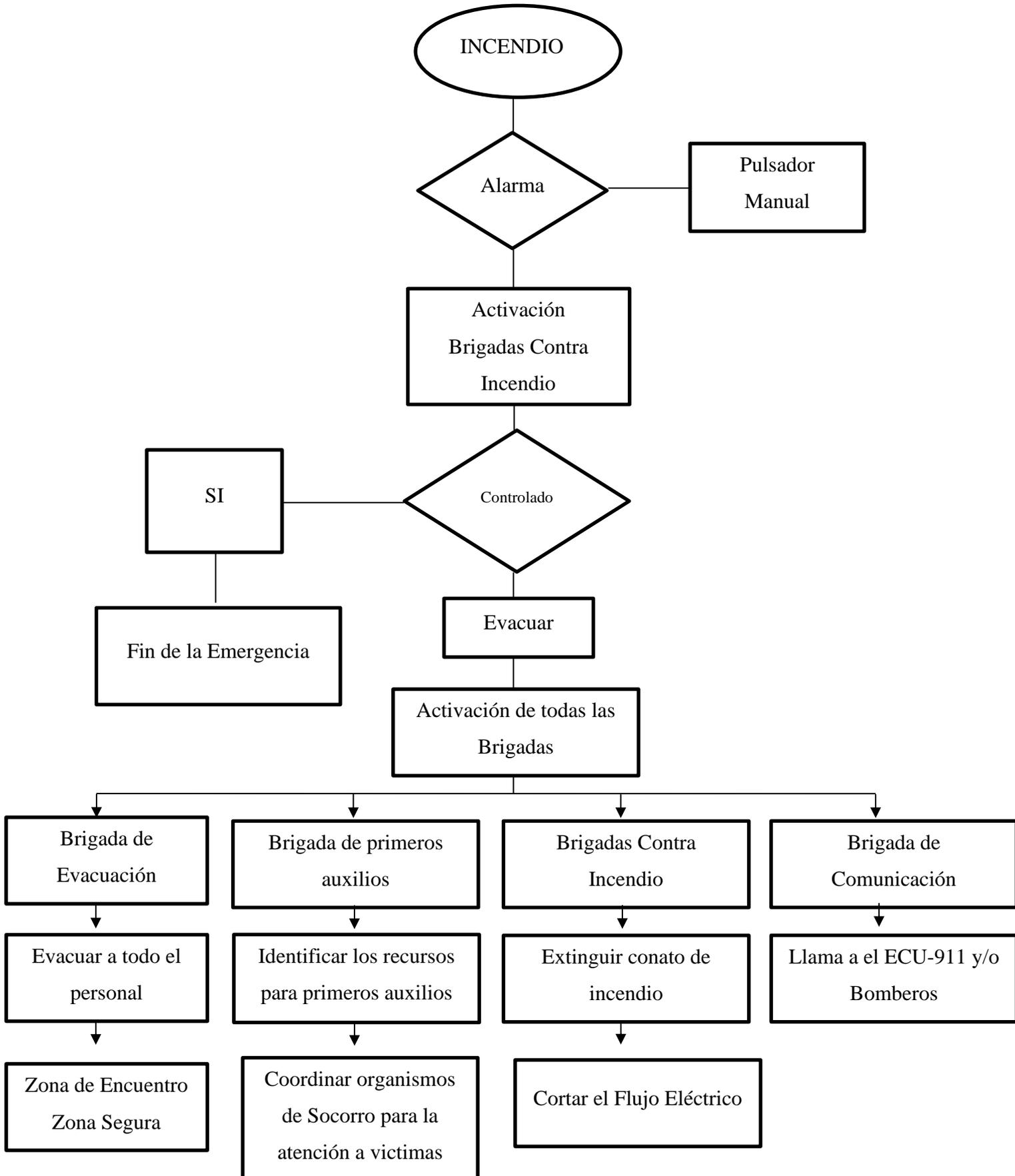
- Permanezca en un lugar seguro hasta que las autoridades le notifiquen que se ha restablecido la normalidad.
- Mantenga su radio sintonizada para recibir instrucciones.
- Antes de ingresar a las instalaciones de la empresa, verificar que no haya quedado debilitada por la acumulación de ceniza en techos y escombros.
- Colabore con las tareas propias de la atención y recuperación de la emergencia.
- No consumir ni consumir ningún alimento o bebida contaminada.

### **6.2.23.2 Forma de actuación ante una Emergencia**

Protocolo de respuesta ante una Emergencia.

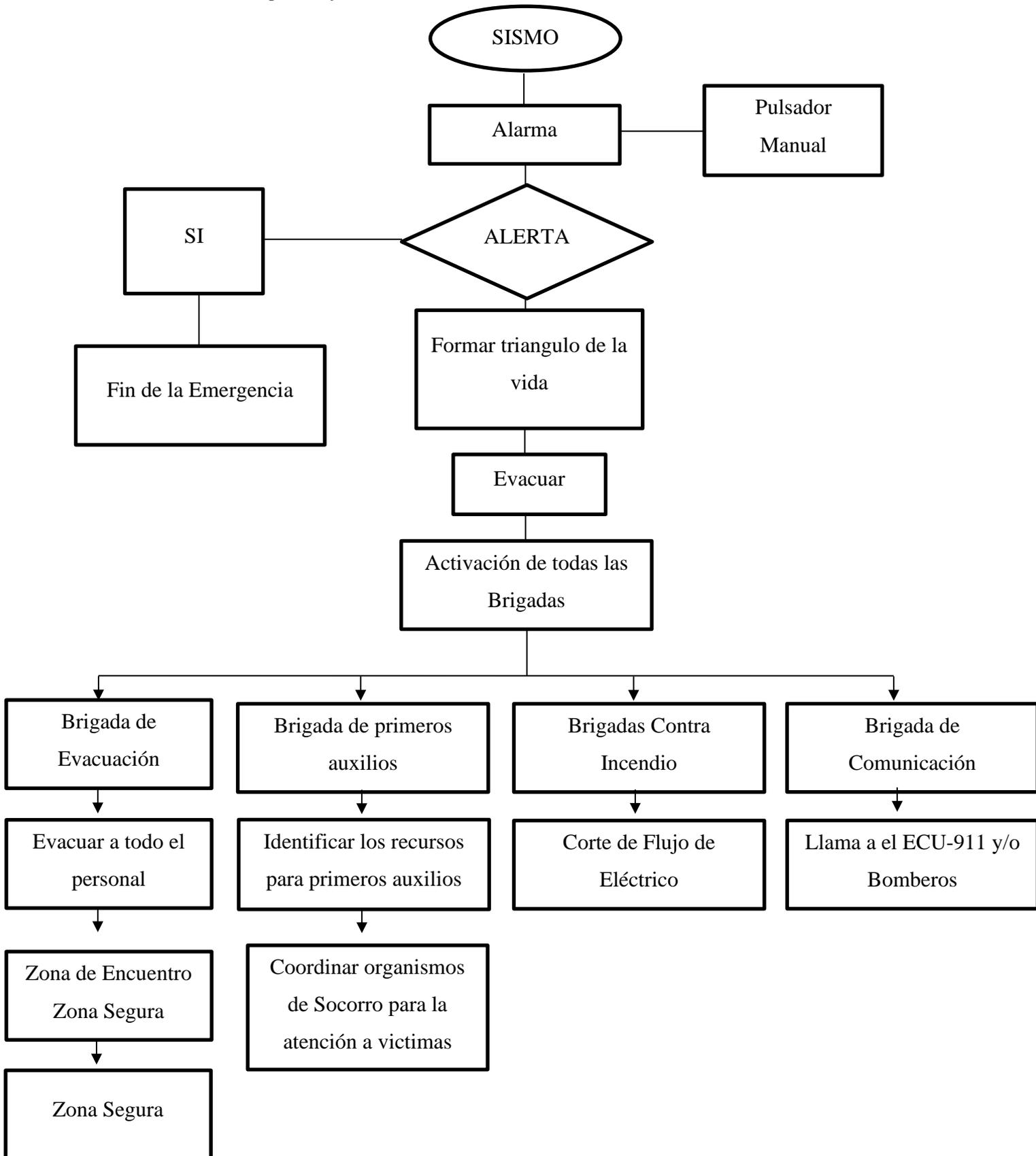
**Figura 3**

*Protocolo de respuesta frente a un incendio.*

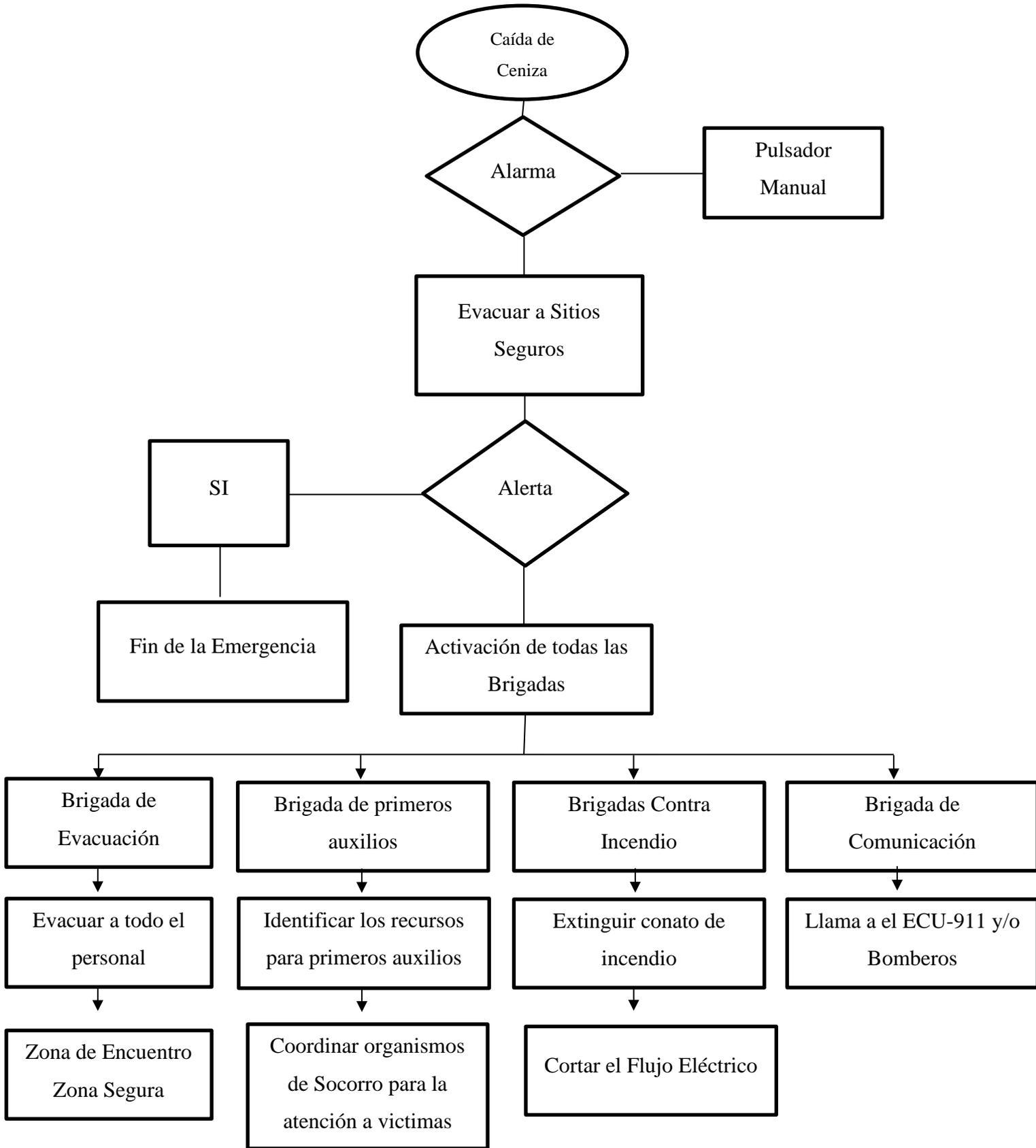


**Figura 4**

*Protocolo de respuesta frente a un Sismo.*



*Protocolo de respuesta frente Caída de ceniza.*



## 6.2.24 Tiempo de Evacuación

*Tabla 45.*

*Resultados del tiempo de Evacuación*

<b>Tiempo de evaluación en min</b>	<b>5,6</b>
------------------------------------	------------

## 6.2.25 Plan de Evacuación

En caso de emergencia, el Coordinador de Brigadas activará el Plan de Emergencia y notificará a las Brigadas conformadas para que comiencen a actuar. La Brigada de Evacuación decidirá si evacua o no, teniendo en cuenta el nivel de emergencia.

### Proceso de Evacuación

- Una vez declarada la emergencia y activada la alarma, todo el personal administrativo, trabajadores y visitantes saldrán de los edificios, siguiendo las rutas de evacuación, y se concentrarán en el punto de encuentro.
- El personal encargado de evacuación verificará una lista para garantizar que todo el personal esté seguro y notificará al representante de evacuación del número total de evacuados y las condiciones en las que se encuentran (si alguien falta o hay algún herido).
- Luego de asegurarse que todo el personal está presente en el punto de encuentro, se le traslada a la zona de seguridad, donde permanecerán hasta que se emita una nueva orden.

### Recomendaciones para el personal al momento de evacuar:

- Apague las luces, desconecte los equipos eléctricos y cierre las puertas.
- No olvidar la ubicación de las salidas, escaleras, etc.
- No correr.
- En presencia de humo, desplazarse a nivel de piso gateando, procurando cubrirse la boca y nariz con textiles húmedos.
- Dar prioridad a los trabajadores que tienen mayor exposición al riesgo.

### 6.2.26 Simulacro

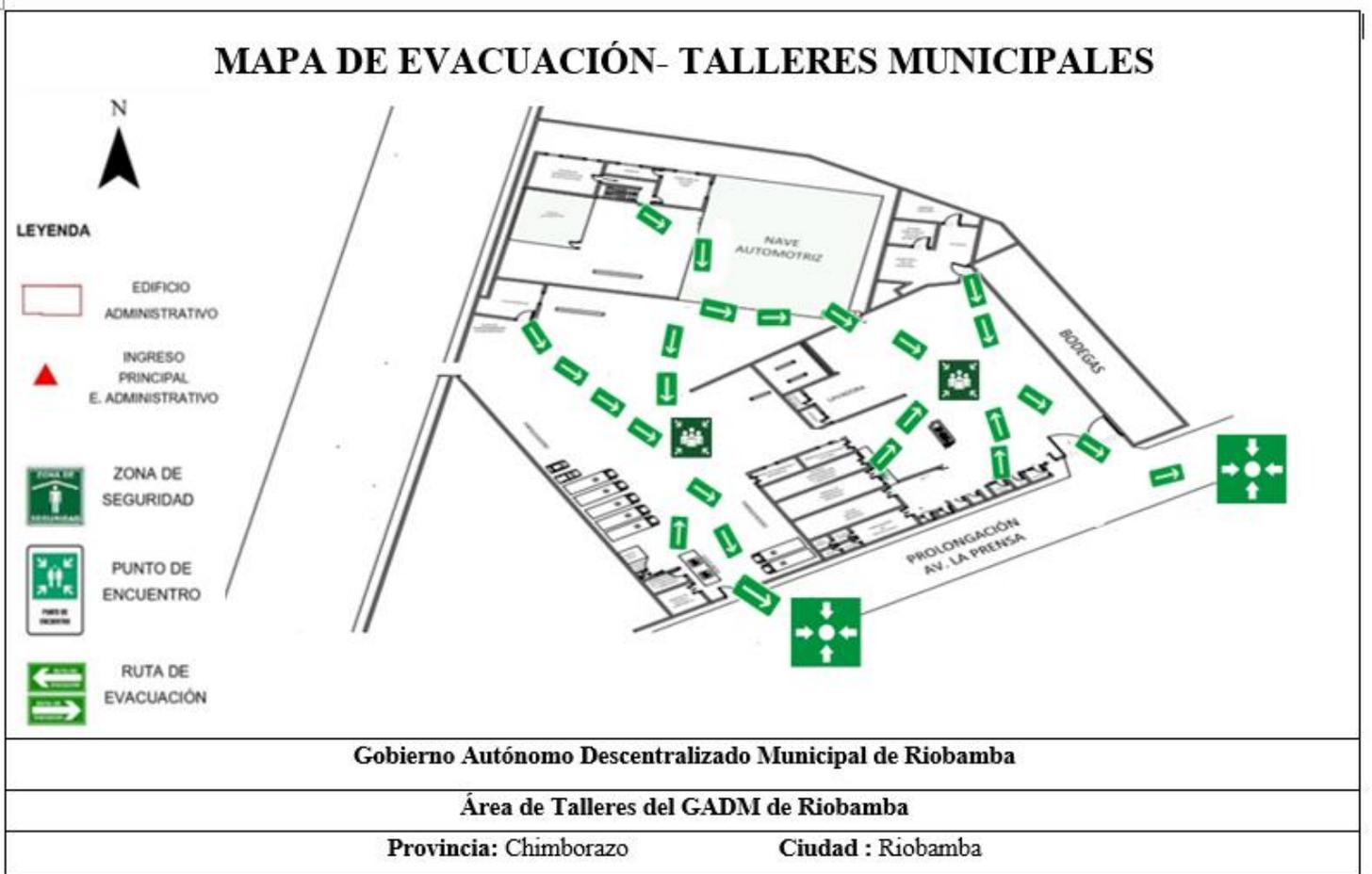
*Fechas Programadas para Simulacros*

**Tabla 52.**

<b>Presentación de guiones</b>	04/09/2023
<b>Simulacro de evacuación</b>	10/09/2023

Nota. Alex Jesús Martínez Villacres, 2023.

### 6.2.27 Anexos del Plan de Emergencia



## MAPA DE EVACUACIÓN- TALLERES MUNICIPALES



Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Riobamba

Área de Talleres del GADM de Riobamba

Provincia: Chimborazo

Ciudad : Riobamba



## BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, E. P. (2022). GESTIÓN DE RIESGOS PARA LA SEGURIDAD SOSTENIBLE EDIFICACIONES PÚBLICAS: REVISIÓN SISTEMÁTICA. *Universidad Cesar Vallejo, Volumen 11*, 51.
- Asqui, J. F., & Lamiña, D. S. I. (2017). *GESTIÓN DE RIESGOS MAYORES EN LOS TALLERES DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN RIOBAMBA: PLAN DE EMERGENCIA*.
- Asturmex. (2020). *Brigadas de emergencia*. Puertas Asturmex. <https://puertasasturmex.com/brigadas-de-emergencia/>
- Cattaneo, M. (2011). *Elaboración del plan de emergencias*. 1(1), 6. [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/33962465/elaboracion\\_deplan\\_de\\_emergencias-libre.pdf?1402935688=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DELABORACION\\_DEL\\_PLAN\\_DE\\_EMERGENCIAS\\_Auto.pdf&Expires=1689066496&Signature=UE942cGrwJ75s6hGYBtPPNWgEHxW](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/33962465/elaboracion_deplan_de_emergencias-libre.pdf?1402935688=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DELABORACION_DEL_PLAN_DE_EMERGENCIAS_Auto.pdf&Expires=1689066496&Signature=UE942cGrwJ75s6hGYBtPPNWgEHxW)
- Cruz Roja Colombiana Seccional Antioquia. (2019, March 15). *¿Qué es un Plan de Emergencia?* 1. <https://www.crantioquia.org.co/Noticias/ArtMID/446/ArticleID/921/191Qu233-es-un-Plan-de-Emergencia>
- Encalada, I. J. S. (2018). *Ingeniero Industrial*. 1–155.
- GERENS. (2016). *Gestión de riesgos: ¿Qué es? ¿Por qué emplearla? ¿Cómo emplearla?*
- Decreto Ejecutivo 2393 Reglamento De Seguridad Y Salud De Los Trabajadores Y Mejoramiento Del Medio Ambiente De Trabajo, Iess 2 (2011). <https://prosigma.com.ec/pdf/nlegal/Decreto-Ejecutivo2393.pdf>
- Juan, I., & Castillo, C. (2022). *UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO DIRECCIÓN DE POSGRADO TEMA : “ GESTIÓN DE RIESGOS MAYORES PARA LA EMPRESA DE PROALIM DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA: PLAN DE EMERGENCIA ” TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE : MAGÍSTER EN SEGURIDAD INDUSTRIAL , MENCIÓN P*.
- MIDUVI. (2021). Manual de Procedimiento Administrativo y Técnico para la Evaluación de las Edificaciones de Propiedad del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda. *Plataforma Gubernamental de Desarrollo Social*.

- Nacional, I., & Politécnica, G. E. (2023). *Erupciones Volcanias en el Ecuador*. ulti
- NFPA, T. N. F. P. A. (2016). *Administración de Emergencias/Desastres y Programas para la Continuidad del Negocio/Continuidad de Operaciones Edición. NFPA 1600* ® 2016. 96. <https://www.nfpa.org/codes-and-standards/all-codes-and-standards/list-of-codes-and-standards/detail?code=1600>
- ONU. (2020). *El estrés, los accidentes y las enfermedades laborales matan a 7500 personas cada día*. <https://news.un.org/es/story/2019/04/1454601>
- Pichogagón Arias, J. J. (2017). Propuesta De Un Modelo De Plan De Emergencia Y Contingencia En La Escuela De Educación Básica Alina Campaña De Jarrin Del Cantón Cayambe, Provincia De Pichincha Para Aplicación En Establecimientos De Educación Básica”. *Universidad Tecnica Del Norte*, 45(4), 116–121.
- Quintanilla, V. (2018). Evaluación de riesgos de incendios. *Geographicalia*, 35.
- Secretaria Nacional Gestion Riesgo. (2016). *Plan Estratégico Institucional*. 3.
- Secretaria Nacional Gestion Riesgos. (2018). *Resolución N SGR-030-2018*.
- Secretaría Técnica del Comité Andino para la Prevención y Atención de Desastres - CAPRADE. (2018). Decisión 825. *Glosario de Términos y Conceptos de La Gestión Del Riesgo de Desastres Para Los Paises Miembros de La Comunidad Andina*, 11. <http://www.comunidadandina.org/StaticFiles/2018619133838GlosarioGestionDeRiesgoSGCA.pdf>
- Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias. (2021). *Se registra caída de ceniza del volcán Sangay en localidades de cinco cantones del país*. <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/se-registra-caida-de-ceniza-del-volcan-sangay-en-localidades-de-cinco-cantones-del-pais/#:~:text=Según la Unidad de Monitoreo,Quito%2C en el cantón Colta>.
- Tena, C. de B. (n.d.). *Trabajando en Beneficio de la Comunidad*. Ministerio de Salud Publica. <https://bomberostena.gob.ec/component/sppagebuilder/25-tipos-de-fuegos.html>
- Zhigue Miranda, F. S. (2019). *Modelo de plan de contingencia y de emergencias para la corporación de tripulación de la armada*.

## ANEXOS

### Anexo N°1

#### Lista de verificación de Área de Talleres

LISTA DE CHEQUEO IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS			
<b>Empresa:</b>	GAD Municipal de Riobamba		
<b>Dirección:</b>	Av. 9 de Octubre y 8 de Julio		
<b>Area de Identificación</b>	Área de Talleres		
<b>Realizado por:</b>	Alex Martinez		
Aspectos a evaluar	S	NO	Observaciones
	I		
<b>1. ALARMA PARA EVACUACIÓN</b>			
Existe instalada y funcional	X		
Es funcional solo un sector		X	
Es solo un proyecto que se menciona en algunas ocasiones		X	
<b>2. SISTEMA DETECCIÓN DE HUMO</b>			
El municipio posee sistema de detección de incendio compuesto por detectores de humo		X	
Existen algunos detectores sin revisión certificada		X	
No existe ningún tipo de detector		X	
<b>3. INSTRUCCIONES DEL PLAN DE EMERGENCIA AL PERSONAL</b>			
Mínimo una por semestre para toda el área de talleres		X	
Esporádicamente		X	
Ninguna capacitación en el último semestre		X	
<b>4. LAS ESCALERAS DE LA RUTA DE EVACUACIÓN</b>			

Son iluminadas, señalizadas, con pasamanos, con puerta de acceso con un ancho mínimo de 1.20.	X
Presenta deficiencia en alguno de los aspectos anteriores	X
Cumplen con los aspectos establecidos	X
<b>5. ILUMINACIÓN DE LAS ESCALERAS Y RUTAS DE EVACUACIÓN</b>	
Optima día y noche	X
Optima sólo en el día	X
Deficiente día y noche	X
<b>6. SISTEMA DE ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA</b>	
Es automático con planta eléctrica en caso de corte de energía	X
En caso de corte eléctrico, es necesaria una instalación provisional	X
Funciona con linternas y velas	X
<b>7. LOS PELDAÑOS DE LAS ESCALERAS SON</b>	
Amplios y poseen borde antideslizante	X
Angostos y con borde liso gastado	X
Irregularidades y sin ninguna protección antideslizante	X
<b>8. PUNTOS DE REUNION EN UNA EVACUACIÓN</b>	
Se han establecido claramente y los conocen todos los trabajadores	X
Existen varios sitios posibles, pero ninguno se ha delimitado con claridad y nadie sabría donde evacuar	X
Existen puntos óptimos donde evacuar	X
<b>9. LOS PUNTOS DE ENCUENTRO</b>	
Son amplios y seguros	X
Son amplios, pero con algunos riesgos	X
Son realmente pequeños para el número de personas a evacuar y realmente peligrosos	X

---

#### 10. LA SEÑALIZACIÓN PARA EVACUACIÓN

---

Se visualiza e identifica plenamente en todas las áreas

Está muy oculta y apenas se observa en algunos sitios

No existen flechas o croquis de evacuación en ninguna parte visible

---

#### 11. EN LA ENTRADA DEL EDIFICIO

---

Existe visible un croquis y un plano de orientación general en cada área

X

Existe croquis o el mapa en todos los pisos

X

Existe croquis y nadie está responsabilizado o dispuesto a dar información al respecto

X

---

#### 12. SE HAN REALIZADO SIMULACROS

---

Un simulacro de evacuación en el último año

X

Una práctica parcial en el último año

X

Ningún simulacro o práctica reciente

X

---

#### 13. SISTEMA CONTRA INCENDIOS

---

Es funcional y aprobado en el último año

X

Difícilmente podría funcionar

X

Se sabe que no funciona o existe

X

---

#### 14. LOS EXTINTORES PARA INCENDIOS

---

Están ubicados en las áreas críticas

X

Existen, pero no en número suficiente

X

Se descargaron, se perdieron o nunca existieron

X

---

#### 15. LAS RUTAS DE EVACUACIÓN SON

---

Antideslizantes y seguras en todo el recorrido	X
Con obstáculos y tramos resbalosos	X
Altamente resbalosos, utilizados como bodegas o intransitables en algunos tramos	X

---

#### 16. LA RUTA PRINCIPAL DE EVACUACIÓN

Tiene ruta alterna óptima y conocida	X
Tiene una ruta alterna pero deficiente	X
No posee ninguna ruta alterna o no se conoce	X

---

#### 17. LAS PUERTAS DE SALIDA

Cumplen con las medidas mínimas reglamentarias y de uso de cerraduras de seguridad	X
Sólo algunas puertas permiten una salida rápida y poseen cerraduras de seguridad	X
Ninguna puerta es lo suficientemente amplia o brinda garantías para la salida segura	X

---

#### 18. ESTRUCTURA Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN

La estructura del edificio se soportes en estructuras de concreto y no presentan ningún deterioro en paredes, columnas, techos o aditamentos internos	X
Presenta deterioro observable en paredes y techos que hagan pensar en daños estructurales	X
La estructura no posee cimentación ni soportes de concreto y presenta deterioros estructurales observables en progreso durante los últimos seis meses.	X

---

Nota. Alex Jesus Martínez Villacres, 2023.

Se identificó y cuantificó los riesgos más graves detectados en la institución a través de la Matriz de Identificación de Peligros y Riesgos del Instituto Nacional Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), teniendo en cuenta la siguiente información:

**Anexo N° 2**  
**Matriz Identificación de Peligros y Riesgos Área de Talleres del GADM de Riobamba.**

Lugar de Trabajo	Riesgo Mayor	Probabilidad			Consecuencia			Valor del Riesgo
		Baja	Media	Alta	Ligeramente Dañino	Dañino	Extremadamente Dañino	
Área de Talleres del GADM de Riobamba	<b>Incendios</b>			X			X	<b>Riesgo Importante (I)</b>
	<b>Explosión</b>		X				X	<b>Riesgo Importante(I)</b>
	<b>Sismo</b>		X			X		<b>Riesgo Moderado(MO)</b>
	<b>Erupción Volcánica</b>		X			X		<b>Riesgo Moderado(MO)</b>
	<b>Inundaciones</b>	X				X		<b>Riesgo Trivial (T)</b>

Nota. Alex Jesús Martínez Villacres, 2023.

Una vez evaluados los riesgos se determina que los riesgos que se requieren analizar son: Incendios, Explosiones, Sismos y Erupciones Volcánicas.

### Anexo N°3

#### Evaluación por el método NFPA

En las siguientes tablas se evaluará el área de talleres del GADM de Riobamba empleando el Método NFPA.

Evaluación del Método NFPA del Área de Oficinas, Garita y Recursos Humanos.

<b>CARGA COMBUSTIBLE</b>	
<b>METODO NFPA</b>	
<b>Área/Departamento / Nivel o Planta</b>	
<b>Elementos de construcción y revestimiento</b>	
<b>Materiales usados para el trabajo(materia prima)</b>	
<b>Equipo/herramientas a utilizar</b>	
<b>Identificación del peligro de incendio</b>	
Peso de cada producto (Kg)	
Cantidad	
Mg= peso total(Kg)	
Cc= Calor de Combustión ( Kcal/ Kg)	
Cc*Mg ( Kcal /Kg)	
Constante(Kcal/Kg)	
A= Área del local (m <sup>2</sup> )	
Qc= Carga Combustible(Kg/ m <sup>2</sup> )	
Qc= Carga Combustible( Kcal /m <sup>2</sup> )	

				Madera(Escritorio)	30,1	1	30,1	4.500	135.45	4.50	46,3	0,65	2.935
										0	0		
<b>Administrativo</b>	Garita	Escritorio	Papel	Madera(Cama)	18,0	1	18,0	4.500	81000	4.50	46,3	0,39	1.749,46
		, Mesas,								0	0		
		Sillas		Esponja(Mueble)	1,0	1	1,0	3.975	3.975	4.50	46,3	0,02	85,85
										0	0		
				Madera ( Sillas)	6,7	2	13,4	4.500	60.300	4.50	46,3	0,29	1302,37
										0	0		
				Esponja (Sillas)	1,0	2	2,0	7.950	15.900	4.50	46,3	0,04	343,41
										0	0		
				Madera(Velador)	6,2	1	6,2	4.500	27.900	4.50	46,3	0,13	602,60
										0	0		
				Madera( Mueble)	9,2	1	9,2	4.500	41.400	4.50	46,3	0,20	849,16
										0	0		
				Metal(Sillas)	5,7	1	5,7	0,092	0,524	4.50	46,3	0,00	0,01
										0	0		
				Metal(Casillero)	54,0	1	54,0	0,092	4.968	4.50	46,3	0,02	107,30
										0	0		
				Colchón(Coma)	4,5	1	4,5	3.975	17.887,5	4.50	46,3	0,09	384,34
										0	0		
				Madera(Escritorio)	30,2	2	60,4	4.500	271.800	4.50	46,3	1,30	5870,41
										0	0		

<b>Administrativos</b>	RRHH	Madera, Impresiones, Equipos de Oficina	Madera(Porta Papel)	2,0	1	2,0	4.500	9.000	4,50	46,3	0,04	194,38
									0	0		
			Madera( Archivador)	14,2	2	28,4	4.500	127.800	4,50	46,3	0,61	2760,26
									0	0		
			Madera (Silla)	6,7	3	20,1	4.500	90.450	4,50	46,3	0,43	1953,56
									0	0		
			Madera (Mueble)	9,2	2	18,4	4.500	82.800	4,50	46,3	0,40	1788,34
									0	0		
			Plástico(Computadora )	5,0	2	10	11.100	111.000	4,50	46,3	0,53	2397,40
							0		0	0		
			Tela (Silla)	1,1	3	3,3	6.000	19.800	4,50	46,3	0,10	427,64
									0	0		
Esponja(Silla)	1,0	3	3,0	3.975	11.925	4,50	46,3	0,06	257,55			
						0	0					
Plástico(Impresora)	5,2	1	5,2	11.100	57.720	4,50	46,3	0,28	1246,65			
				0		0	0					
Papel	25,0	7	175	4.350	761.250	4,50	46,3	3,65	16.441,68			
						0	0					
Madera(División de Modulares)	3,1	2	6,2	4500	27.900	4,50	46,3	0,13	602,59			
						0	0					
Tela (División de Moduladores)	1,7	2	3,4	6.000	20.400	4,50	46,3	0,10	440,60			
						0	0					

1845311,47	$\Sigma(Cc * Mg) =$	Qc=	9,46	42.740,5
			6	

Nota. Alex Jesús Martínez Villacres, 2023.

Una vez realizada la evaluación del Método NFPA en el Área de Oficinas, Garita y Recursos Humanos, se obtuvo que la Carga Combustible es de 42.740,56 Kcal/ m<sup>2</sup> o 9,46 kg/ m<sup>2</sup>, siendo considerado como riesgo de incendio leve ya que se encuentra por debajo de los 160.000 Kcal/ m<sup>2</sup> o de 35 kg/ m<sup>2</sup>.

**Anexo N°4**

**Evaluación del Método NFPA del Área de Vestidores y estacionamiento.**

<b>CARGA COMBUSTIBLE</b>														
<b>METODO NFPA</b>														
<b>Área/Departamento / Nivel o Planta</b>	<b>Elementos de construcción y revestimiento</b>		<b>Materiales usados para el trabajo(materia</b>	<b>Equipo/herramientas a utilizar</b>	<b>Identificación del peligro de incendio</b>	<b>Peso de cada producto (Kg)</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Mg= peso total(Kg)</b>	<b>Cc= Calor de Combustión ( Kcal/ Kg)</b>	<b>Cc*Mg ( Kcal /Kg)</b>	<b>Constante(Kcal/Kg)</b>	<b>A= Área del local (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Qc= Carga Combustible(Kg/ m<sup>2</sup>)</b>	<b>Qc= Carga Combustible( Kcal / m<sup>2</sup>)</b>
					Algodón(Ropa)	1,4	60	84	4.800	403.200	4.50	334,0	0,2	1207,1
											0	0	7	9
<b>Vestidores</b>	Ropa de Trabajo	Ropa de Trabajo			Algodón(Alfombr a)	10.	4	40.0	4.800	192.000	4.50	334,0	0,1	574,85
						0					0	0	3	



**Anexo N°5**

**Evaluación del Método NFPA del Área de Despacho de Combustible.**

				<b>CARGA COMBUSTIBLE</b>									
				<b>METODO NFPA</b>									
Área/Departamento / Nivel o Planta	Elementos de construcción y revestimiento	Materiales usados para el trabajo(materia prima)	Equipo/herramientas a utilizar	Identificación del peligro de incendio	Peso de cada producto (Kg)	Cantidad	Mg= peso total(Kg)	Cc= Calor de Combustión ( Kcal/ Kg)	Cc*Mg ( Kcal /Kg)	Constante(Kcal/Kg)	A= Área del local (m <sup>2</sup> )	Qc= Carga Combustible(Kg/ m <sup>2</sup> )	Qc= Carga Combustible( Kcal/ m <sup>2</sup> )
<b>Gasolinera</b>	Administración	Escritorio, Mesas, Sillas	Equipos de Oficina	Madera(Escritorio )	30.1	1	30.1	4.500	135.450	4.50	216.0	0,14	627,08
				Esponja(Sillas)	1,4	3	4,2	3.975	16.695	4.50	216.0	0,02	77,29
				Tela(Sillas)	1.0	3	3.0	6.000	18000	4.50	216.0	0,02	83,33

<b>Gasoliner a</b>	Bodega de Aceites y Combustibles	Lubricantes , Aceites, Refrigerant es	Bomba de aceite y Combustib le Manual	Metal ( Sillas)	4,61	4	18,44	0,092	1,70	4.50	216.0	0,00	0,00	
										0	0			
				Papel(Hojas)	23,4	3	70,2	4.350	305.370	4.50	216.0	0,31	1.413,75	
										0	0			
				Madera(Librero)	11,38	1	11,38	4.500	51.210	4.50	216.0	0,05	237,08	
										0	0			
				Madera(Archivad or)	2,28	1	2,28	4.500	10.260	4.50	216.0	0,01	47,5	
										0	0			
				Plástico(Impresor a)	4,97	1	4,97	9.410	22.365	4.50	216.0	0,02	103,54	
										0	0			
				Papel	26.0	15	390	4.350	1.696.500	4.50	216.0	1,75	7854,17	
										0	0			
				Cartones	0,22	4	0,88	4.000	3520	4.50	216.0	0,00	16,30	
						0	0							
Refrigerante	178	2	356	10.00	3.560.000	4.50	216.0	3,66	16.481,48					
						0	0							
Aceite(Hidráulico )	147.0	2	294	10.00	2.940.000	4.50	216.0	3,02	13611,11					
						0	0							
Aceite(Lubricante )	146.0	1	146	10.00	1.460.000	4.50	216.0	1,50	6759,26					
						0	0							
Grasa	146.0	2	292	9.500	2.774.000	4.50	216.0	2,85	128442,60					
						0	0							
Plástico(canecas)	0,8	10	8	5.600	44.800	4.50	216.0	0,05	207,41					
						0	0							

				Madera(librero)	5,5	1	5,5	4.500	24.750	4.50	216.0	0,03	114,58
										0	0		
				Plástico(Sillas)	3,7	1	3,7	9.410	34.817	4.50	216.0	0,04	161,19
										0	0		
				Metal(Barriles vacíos)	14,5	3	43,5	0,092	4.00	4.50	216.0	0,00	0,02
										0	0		
				Metal(Basurero)	4,6	1	4,6	0,092	0,42	4.50	216.0	0,00	0,00
										0	0		
				Madera(aserrín)	5,5	1	5,5	5.520	30.360	4.50	216.0	0,03	140,56
										0	0		
				Tela(Silla)	1.0	1	1,0	6.000	6000	4.50	216.0	0,00	27,78
										0	0		
<b>Gasoliner</b>	Almacenamiento y despacho de combustible	Gasolina Extra, Diésel	Despacho de Combustible	Plásticos(Tanques 250 Lt)	9,3	3	27,9	5.600	156.240	4.50	216.0	0,16	723,33
<b>a</b>										0	0		
				Plásticos(Tanques 2500 Lt)	9,7	1	9,7	5.600	54.320	4.50	216.0	0,06	251,48
										0	0		
				Diésel	210.12	1	210.12	11.00	2.311.364.0	4.50	216.0	2378	10700759
					4		4	0	00	0	0		
				Gasolina									
				Extra(Barriles 250lt)	156	10	1560	11.00	17160000	4.50	216.0	17,65	79444,44
								0		0	0		
				Gasolina									
				Extra(Tanques 1000lt)	760	3	2280	11.00	25080000	4.50	216.0	25,80	116111,11
								0		0	0		

Gasolina										
Extra(Tanques	1.520	1	1.520	11.00	16720000	4.50	216.0	17,20	77407,41	
2000lt)						0	0			
					$\Sigma(Cc * Mg)=$	2383668663	<b>Qc=</b>	<b>2452,3</b>	<b>11.151.340,</b>	
								<b>7</b>	<b>55</b>	

Nota. Alex Jesús Martínez Villacres, 2023.

De acuerdo a la evaluación, existe un riesgo demasiado alto en el área de Despacho de Gasolina ya que el calor de combustión supera los 11.151.340,55 Kcal / m<sup>2</sup> o 2.452,37 kg/ m<sup>2</sup>, por lo que no solo se puede formar un incendio sino también una explosión, destruyendo todo lo que este cerca.

## Anexo N°6

### Evaluación del Método MESERI del Área de Mecánica Automotriz.

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO MÉTODO MESERI			
FACTORES DE CONSTRUCCIÓN			
N° de Pisos	Altura	Coeficiente	Puntos
1 o 2	menor de 6 m	3	
3, 4 o 5	entre 6 y 15 m	2	<b>3</b>
6,7,8 o 9	entre 15 y 27 m	1	
10 o más	más de 30 m	0	
Superficie del Inmueble (Área Útil)		Coeficiente	Puntos
de 0 a 500 m <sup>2</sup>		5	
de 501 a 1.500 m <sup>2</sup>		4	
de 1.501 a 2.500 m <sup>2</sup>		3	<b>4</b>
de 2.501 a 3.500 m <sup>2</sup>		2	
de 3.501 a 4.500 m <sup>2</sup>		1	
más de 4.500 m <sup>2</sup>		0	
Resistencia al fuego de la estructura		Coeficiente	Puntos
Resistencia al fuego (hormigón)		10	
No combustible (metálico)		5	<b>10</b>
Combustible ( maderas)		0	
Falsos Techos		Coeficiente	Puntos
Sin falsos techos		5	
Con falsos techos incombustibles		3	<b>5</b>
Con falsos techos combustibles		0	
Distancia de los Bomberos		Coeficiente	Puntos
Menor de 5 Km	5 minutos	10	
Entre 5 y 10 Km	5 y 10 min	8	<b>10</b>
Entre 10 y 15 Km	10 y 15 min	6	
Entre 15 y 25 Km	15 y 25 min	2	
Más de 25 Km	25 min	0	
Accesibilidad a la edificación		Coeficiente	Puntos

Buena	5	
Media	3	<b>5</b>
Mala	1	
Muy mala	0	
<b>Peligro de activación por materiales de revestimiento</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Puntos</b>
Bajo (Tiene elementos no combustibles o retar dantes)	10	<b>5</b>
Medio (Tiene maderas)	5	
Alto (Tiene textiles, papeles, pinturas flamantes, otros)	0	
<b>Carga combustible</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Puntos</b>
Riesgo Leve (bajo). – (< 160.000 MJ / m <sup>2</sup> )	10	
Riesgo Ordinario (moderado). -(Entre 160.000 y 340.000 MJ/m <sup>2</sup> )	5	<b>10</b>
Riesgo Extra (alto). –(> 340.000 MJ/ m <sup>2</sup> )	0	
<b>Tipo de combustibles de materiales, Materia prima, Otros usados en la Producción o servicios</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Puntos</b>
Baja sólidos no combustibles en condiciones normales, materiales pétreos, metales, hierro, acero.	5	<b>3</b>
Media sólidos combustibles, madera, plásticos.	3	
Alta gases y líquidos combustibles a T° ambiente.	0	
<b>Orden y limpieza del lugar</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Puntos</b>
Bajo (Lugares sucios y desordenados)	0	
Medio (Procedimientos de Limpieza y orden irregular)	5	<b>5</b>
	10	

Alto( Tiene buenos programas y los aplica constantemente)		
Almacenamiento en altura	<b>Coficiente</b>	<b>Puntos</b>
Menor de 2 mts	3	
Entre 2 y 4 mts	2	<b>3</b>
Más de 6 mts	0	
<b>FACTOR DE CONCENTRACIÓN</b>		
Inversión Monetaria por m <sup>2</sup>	<b>Coficiente</b>	<b>Puntos</b>
Menor de \$400/m <sup>2</sup>	3	
Entre \$400 y \$1.600/m <sup>2</sup>	2	<b>2</b>
Más de \$1.600/m <sup>2</sup>	0	
<b>FACTOR DE PROPAGABILIDAD</b>		
Por Sentido Vertical	<b>Coficiente</b>	<b>Puntos</b>
Baja	5	
Media	3	<b>3</b>
Alta	0	
Por Sentido Horizontal	<b>Coficiente</b>	<b>Puntos</b>
Baja	5	
Media	3	<b>3</b>
Alta	0	
<b>DESTRUCTIBILIDAD</b>		
Por Calor	<b>Coficiente</b>	<b>Puntos</b>
Baja	10	
Media	5	<b>5</b>
Alta	0	
Por Humo	<b>Coficiente</b>	<b>Puntos</b>
Baja	10	
Media	5	<b>5</b>
Alta	0	
Por Corrosión	<b>Coficiente</b>	<b>Puntos</b>
Baja	10	
Media	5	<b>10</b>

Alta	0	
Por Agua	<b>Coefficiente</b>	<b>Puntos</b>
Baja	10	
Media	5	<b>5</b>
Alta	0	
Subtotal (X) Sumatoria de los ítems		<b>96</b>

### MEDIOS DE PROTECCION Y CONTROL CONTRA INCENDIOS

Concepto	SV ( Sin Vigilancia Mantenimiento)	CV( Con Vigilancia Mantenimiento)	Puntos
<b>Extintores portátiles (EXT)</b>	1	2	
<b>Bocas de incendio equipadas (BIE)</b>	2	4	
<b>Columna de agua de exteriores (CAE)</b>	2	4	<b>4</b>
<b>Detectores de Incendios(DET)</b>	0	4	
<b>Rociadores Automáticos(ROC)</b>	5	8	
<b>Instalaciones fijas/gabinetes(IF)</b>	2	4	
<b>SUBTOTAL (Y) Sumatoria de los Ítems.</b>			<b>4</b>

Nota. Alex Jesús Martínez Villacres, 2023.

**Aplicación:**

$$R = \frac{5(96)}{129} + \frac{5(4)}{22}$$

$$R = 4,63$$

**Interpretación:** Según el método de evaluación MESERI, los resultados que se enfocan desde 3 a 5, indican RIESGO GRAVE; en el caso del área de Mecánica Automotriz, el valor es 4,63.

## Anexo N°7

### Evaluación del Método MESERI del Área de Vulcanizadora.

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO MÉTODO MESERI			
FACTORES DE CONSTRUCCIÓN			
N° de Pisos	Altura	Coeficiente	Puntos
1 o 2	menor de 6 m	3	
3, 4 o 5	entre 6 y 15 m	2	<b>3</b>
6,7,8 o 9	entre 15 y 27 m	1	
10 o más	más de 30 m	0	
Superficie del Inmueble (Área Útil)		Coeficiente	Puntos
de 0 a 500 m <sup>2</sup>		5	
de 501 a 1.500 m <sup>2</sup>		4	5
de 1.501 a 2.500 m <sup>2</sup>		3	
de 2.501 a 3.500 m <sup>2</sup>		2	
de 3.501 a 4.500 m <sup>2</sup>		1	
más de 4.500 m <sup>2</sup>		0	
Resistencia al fuego de la estructura		Coeficiente	Puntos
Resistencia al fuego (hormigón)		10	
No combustible (metálico)		5	<b>10</b>
Combustible ( maderas)		0	
Falsos Techos		Coeficiente	Puntos
Sin falsos techos		5	
Con falsos techos incombustibles		3	<b>5</b>
Con falsos techos combustibles		0	
Distancia de los Bomberos		Coeficiente	Puntos
Menor de 5 Km	5 minutos	10	
Entre 5 y 10 Km	5 y 10 min	8	<b>10</b>
Entre 10 y 15 Km	10 y 15 min	6	
Entre 15 y 25 Km	15 y 25 min	2	
Más de 25 Km	25 min	0	
Accesibilidad a la edificación		Coeficiente	Puntos

Buena	5	
Media	3	<b>5</b>
Mala	1	
Muy mala	0	
<b>Peligro de activación por materiales de revestimiento</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Puntos</b>
Bajo (Tiene elementos no combustibles o retardantes)	10	<b>5</b>
Medio (Tiene maderas)	5	
Alto (Tiene textiles, papeles, pinturas flamantes, otros)	0	
<b>Carga combustible</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Puntos</b>
Riesgo Leve (bajo). – (< 106.000 MJ / m <sup>2</sup> )	10	
Riesgo Ordinario (moderado). -(Entre 160.000 y 340.000 MJ/m <sup>2</sup> )	5	<b>0</b>
Riesgo Extra (alto). –(> 340.000 MJ/ m <sup>2</sup> )	0	
<b>Tipo de Combustibles de Materiales, Materia Prima, Otros Usados en la Producción o Servicios</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Puntos</b>
Baja sólidos no combustibles en condiciones normales, materiales pétreos, metales, hierro, acero.	5	<b>3</b>
Media sólidos combustibles, madera, plásticos.	3	
Alta gases y líquidos combustibles a T° ambiente.	0	
<b>Orden y limpieza del lugar</b>	<b>Coefficiente</b>	<b>Puntos</b>
Bajo (Lugares sucios y desordenados)	0	
Medio (Procedimientos de Limpieza y orden irregular)	5	<b>10</b>
	10	

Alto( Tiene buenos programas y los aplica constantemente)		
Almacenamiento en altura	<b>Coficiente</b>	<b>Puntos</b>
Menor de 2 mts	3	
Entre 2 y 4 mts	2	<b>2</b>
Más de 6 mts	0	
<b>FACTOR DE CONCENTRACIÓN</b>		
Inversión Monetaria por m <sup>2</sup>	<b>Coficiente</b>	<b>Puntos</b>
Menor de \$400/m <sup>2</sup>	3	
Entre \$400 y \$1.600/m <sup>2</sup>	2	<b>2</b>
Más de \$1.600/m <sup>2</sup>	0	
<b>FACTOR DE PROPAGABILIDAD</b>		
Por Sentido Vertical	<b>Coficiente</b>	<b>Puntos</b>
Baja	5	
Media	3	<b>3</b>
Alta	0	
Por Sentido Horizontal	<b>Coficiente</b>	<b>Puntos</b>
Baja	5	
Media	3	<b>5</b>
Alta	0	
<b>DESTRUCTIBILIDAD</b>		
Por Calor	<b>Coficiente</b>	<b>Puntos</b>
Baja	10	
Media	5	<b>0</b>
Alta	0	
Por Humo	<b>Coficiente</b>	<b>Puntos</b>
Baja	10	
Media	5	<b>0</b>
Alta	0	
Por Corrosión	<b>Coficiente</b>	<b>Puntos</b>
Baja	10	
Media	5	<b>5</b>

Alta	0	
Por Agua	<b>Coefficiente</b>	<b>Puntos</b>
Baja	10	
Media	5	<b>5</b>
Alta	0	
Subtotal (X) Sumatoria de los ítems		<b>78</b>

---

**MEDIOS DE PROTECCION Y CONTROL CONTRA INCENDIOS**

---

Concepto	SV ( Sin Vigilancia Mantenimiento)	CV( Con Vigilancia Mantenimiento)	Puntos
<b>Extintores portátiles (EXT)</b>	1	2	<b>2</b>
<b>Bocas de incendio equipadas (BIE)</b>	2	4	
<b>Columna de agua de exteriores (CAE)</b>	2	4	<b>4</b>
<b>Detectores de Incendios(DET)</b>	0	4	
<b>Rociadores Automáticos(ROC)</b>	5	8	
<b>Instalaciones fijas/gabinetes(IF)</b>	2	4	
<b>SUBTOTAL (Y) Sumatoria de los Ítems.</b>			<b>4</b>

Nota. Alex Jesús Martínez Villacres, 2023.

**Aplicación:**

$$R = \frac{5(78)}{129} + \frac{5(6)}{22} + 1(BCI)$$

$$R = 5,39$$

**Interpretación:** Según el método de evaluación MESERI, los resultados que se enfocan desde 5 a 8, indican RIESGO MEDIO; en el caso de la Vulcanizadora del taller municipal, el valor es 5,39.

## ANEXO 08.

### Evaluación del Método MESERI del Área de Lavadora de Vehículos

EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO MÉTODO MESERI			
FACTORES DE CONSTRUCCIÓN			
N° de Pisos	Altura	Coeficiente	Puntos
1 o 2	menor de 6 m	3	
3, 4 o 5	entre 6 y 15 m	2	<b>2</b>
6,7,8 o 9	entre 15 y 27 m	1	
10 o más	más de 30 m	0	
Superficie del Inmueble (Área Útil)		Coeficiente	Puntos
de 0 a 500 m <sup>2</sup>		5	
de 501 a 1.500 m <sup>2</sup>		4	
de 1.501 a 2.500 m <sup>2</sup>		3	<b>4</b>
de 2.501 a 3.500 m <sup>2</sup>		2	
de 3.501 a 4.500 m <sup>2</sup>		1	
más de 4.500 m <sup>2</sup>		0	
Resistencia al fuego de la estructura		Coeficiente	Puntos
Resistencia al fuego (hormigón)		10	
No combustible (metálico)		5	<b>5</b>
Combustible ( maderas)		0	
Falsos Techos		Coeficiente	Puntos
Sin falsos techos		5	
Con falsos techos incombustibles		3	<b>3</b>
Con falsos techos combustibles		0	
Distancia de los Bomberos		Coeficiente	Puntos
Menor de 5 Km	5 minutos	10	
Entre 5 y 10 Km	5 y 10 min	8	<b>10</b>
Entre 10 y 15 Km	10 y 15 min	6	
Entre 15 y 25 Km	15 y 25 min	2	
Más de 25 Km	25 min	0	
Accesibilidad a la edificación		Coeficiente	Puntos

Buena	5	
Media	3	<b>5</b>
Mala	1	
Muy mala	0	
<b>Peligro de activación por materiales de revestimiento</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Puntos</b>
Bajo (Tiene elementos no combustibles o retardantes)	10	<b>5</b>
Medio (Tiene maderas)	5	
Alto (Tiene textiles, papeles, pinturas flamantes, otros)	0	
<b>Carga combustible</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Puntos</b>
Riesgo Leve (bajo). – (< 160.000 MJ / m <sup>2</sup> )	10	
Riesgo Ordinario (moderado). -(Entre 160.000 y 340.000 MJ/m <sup>2</sup> )	5	<b>10</b>
Riesgo Extra (alto). –(> 340.000 MJ/ m <sup>2</sup> )	0	
<b>Tipo de combustibles de materiales, Materia prima, Otros usados en la Producción o servicios</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Puntos</b>
Baja sólidos no combustibles en condiciones normales, materiales pétreos, metales, hierro, acero.	5	<b>3</b>
Media sólidos combustibles, madera, plásticos.	3	
Alta gases y líquidos combustibles a T° ambiente.	0	
<b>Orden y limpieza del lugar</b>	<b>Coeficiente</b>	<b>Puntos</b>
Bajo (Lugares sucios y desordenados)	0	
Medio (Procedimientos de Limpieza y orden irregular)	5	<b>10</b>
	10	

Alto( Tiene buenos programas y los aplica constantemente)		
Almacenamiento en altura	<b>Coefficiente</b>	<b>Puntos</b>
Menor de 2 mts	3	
Entre 2 y 4 mts	2	<b>3</b>
Más de 6 mts	0	
<b>FACTOR DE CONCENTRACIÓN</b>		
Inversión Monetaria por m <sup>2</sup>	<b>Coefficiente</b>	<b>Puntos</b>
Menor de \$400/m <sup>2</sup>	3	
Entre \$400 y \$1.600/m <sup>2</sup>	2	<b>2</b>
Más de \$1.600/m <sup>2</sup>	0	
<b>FACTOR DE PROPAGABILIDAD</b>		
Por Sentido Vertical	<b>Coefficiente</b>	<b>Puntos</b>
Baja	5	
Media	3	<b>5</b>
Alta	0	
Por Sentido Horizontal	<b>Coefficiente</b>	<b>Puntos</b>
Baja	5	
Media	3	<b>5</b>
Alta	0	
<b>DESTRUCTIBILIDAD</b>		
Por Calor	<b>Coefficiente</b>	<b>Puntos</b>
Baja	10	
Media	5	<b>10</b>
Alta	0	
Por Humo	<b>Coefficiente</b>	<b>Puntos</b>
Baja	10	
Media	5	<b>10</b>
Alta	0	
Por Corrosión	<b>Coefficiente</b>	<b>Puntos</b>
Baja	10	
Media	5	<b>5</b>

Alta	0	
Por Agua	<b>Coefficiente</b>	<b>Puntos</b>
Baja	10	
Media	5	<b>5</b>
Alta	0	
Subtotal (X) Sumatoria de los ítems		<b>102</b>

---

**MEDIOS DE PROTECCION Y CONTROL CONTRA INCENDIOS**

---

Concepto	SV ( Sin Vigilancia Mantenimiento)	CV( Con Vigilancia Mantenimiento)	Puntos
<b>Extintores portátiles (EXT)</b>	1	2	<b>2</b>
<b>Bocas de incendio equipadas (BIE)</b>	2	4	
<b>Columna de agua de exteriores (CAE)</b>	2	4	<b>4</b>
<b>Detectores de Incendios(DET)</b>	0	4	
<b>Rociadores Automáticos(ROC)</b>	5	8	
<b>Instalaciones fijas/gabinetes(IF)</b>	2	4	
<b>SUBTOTAL (Y) Sumatoria de los Ítems.</b>			<b>6</b>

Nota. Alex Jesús Martínez Villacres, 2023.

**Aplicación:**

$$R = \frac{5(102)}{129} + \frac{5(6)}{22}$$

$$R = 5,31$$

**Interpretación:** Según el método de evaluación MESERI, los resultados que se enfocan desde 5 a 8, indican RIESGO MEDIO; en el caso de la Lavadora de Vehículos, el valor es 5,3

**Anexo N° 9**

**Evaluación por el método FEMA en el área de Lavadora.**

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE  
LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE



**DATOS EDIFICACIÓN**

Nombre de la Edificación: Lavadora de Vehículos  
 Dirección: Av. 9 de octubre y 8 de Julio  
 Sitio de referencia: Junto a la Mecánica Automotriz  
 Tipo de uso: Lavado de Autos  
 Número de Pisos: 1

**DATOS CONSTRUCCIÓN**

Área Construida: 200m<sup>2</sup>  
 Año de Construcción: 2009

**DATOS DEL PROFESIONAL**

Nombre del evaluador y C.I.

**TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL**

<b>Madera</b>	W1	Pórtico Armado	Hormigón Armado	C1	Pórtico Acero Laminado	S1
<b>Mampostería sin refuerzo</b>	UR			C2		S2

<b>Mampostería reforzada</b>	M	Pórtico H. Armado con							Pórtico Acero Laminado con				
<b>Mixta acero-hormigón o mixta medra-hormigón</b>	RM	muros. Estructurales	C3						diagonales			S3	
	M	Pórtico H. Armado con mampostería confiada sin esfuerzo							Pórtico Acero Laminado con muros estructurales de hormigón armado.			S4	
	X	H. Armado prefabricado	PC						Pórtico Acero Laminado con paredes mampostería			S5	

PUNTAJE BASICO DE CADA SISTEMA ESTRUCTURAL

Tipología del Sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5
<b>Puntaje Básico</b>	4,4	1,8	2,8	1,8	2,5	2,8	1,6	2,4	2,6	3	2	2,8	2

ALTURA DE LA EDIFICACIÓN

<b>Baja altura (menor a 4 pisos)</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Mediana altura (4 a 7 pisos)</b>	N/A	N/A	0,4	0,2	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4	N/A	0,4	0,4
<b>Gran altura (mayor</b>													

<b>a 7 pisos)</b>	N/A	N/A	N/A	0,3	0,6	0,8	0,3	0,4	0,6	0,8	N/A	0,8	0,8
<b>IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACIÓN</b>													
<b>Irregularidad vertical</b>	-2,5	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1
<b>Irregularidad en planta</b>	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
<b>CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN</b>													
<b>Pre-código moderno (construido antes de 1977) o auto construcción</b>	0	-0,2	-1	-1,2	-1,2	-1	-0,2	-0,8	-1	-0,8	-0,8	-0,8	-0,2
<b>Construido en etapa de transición (desde 1977 pero antes de 2001)</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Post código moderno (construido a partir de 2001)</b>	1	N/A	2,8	1	1,4	2,4	1,4	1	1,4	1,4	1,4	1,6	1

TIPO DE SUELO														
<b>Tipo de Suelo C</b>	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
<b>Tipo de Suelo D</b>	0	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6
<b>Tipo de Suelo E</b>	0	-0,8	-0,4	-1,2	-1,2	-0,8	-0,8	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-0,8
<b>PUNTAJE FINAL</b>														<b>2,3</b>

**Interpretación:** Según el método de evaluación FEMA, los resultados que se enfocan desde 2 a 2,5, indican RIESGO MEDIO; en el Lavadora de Vehículos, el valor es 2,3.

**ANEXO 10 .**

**Evaluación por el método FEMA en el área de Bodegas**

**ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE  
LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE**



**DATOS EDIFICACIÓN**

Nombre de la Edificación: Área de Bodegas  
 Dirección: Av. 9 de octubre y 8 de Julio  
 Sitio de referencia: Entrada a los Talleres  
 Tipo de uso: Almacenamiento  
 Número de Pisos: 1

**DATOS CONSTRUCCIÓN**

Área Construida: 540m<sup>2</sup>  
 Año de Construcción: 2009

**DATOS DEL PROFESIONAL**

Nombre del evaluador y C.I.

**TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL**

<b>Madera</b>	W1	Pórtico Armado	Hormigón Armado	C1	Pórtico Acero Laminado	S1
<b>Mampostería sin refuerzo</b>	UR			C2		S2

<b>Mampostería reforzada</b>	M	Pórtico H. Armado con							Pórtico Acero Laminado con				
<b>Mixta acero-hormigón o mixta medra-hormigón</b>	RM	muros. Estructurales	C3						diagonales				S3
	M	Pórtico H. Armado con mampostería confiada sin esfuerzo							Pórtico Acero Laminado con muros estructurales de hormigón armado.				S4
	X	H. Armado prefabricado					PC		Pórtico Acero Laminado con paredes mampostería				S5

PUNTAJE BASICO DE CADA SISTEMA ESTRUCTURAL

Tipología del Sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5
<b>Puntaje Básico</b>	4,4	1,8	2,8	1,8	2,5	2,8	1,6	2,4	2,6	3	2	2,8	2

ALTURA DE LA EDIFICACIÓN

<b>Baja altura (menor a 4 pisos)</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Mediana altura (4 a 7 pisos)</b>	N/A	N/A	0,4	0,2	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4	N/A	0,4	0,4
<b>Gran altura (mayor</b>													

<b>a 7 pisos)</b>	N/A	N/A	N/A	0,3	0,6	0,8	0,3	0,4	0,6	0,8	N/A	0,8	0,8
<b>IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACIÓN</b>													
<b>Irregularidad vertical</b>	-2,5	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1
<b>Irregularidad en planta</b>	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
<b>CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN</b>													
<b>Pre-código moderno (construido antes de 1977) o auto construcción</b>	0	-0,2	-1	-1,2	-1,2	-1	-0,2	-0,8	-1	-0,8	-0,8	-0,8	-0,2
<b>Construido en etapa de transición (desde 1977 pero antes de 2001)</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Post código moderno (construido a partir de 2001)</b>	1	N/A	2,8	1	1,4	2,4	1,4	1	1,4	1,4	1,4	1,6	1

	TIPO DE SUELO												
<b>Tipo de Suelo C</b>	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
<b>Tipo de Suelo D</b>	0	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6
<b>Tipo de Suelo E</b>	0	-0,8	-0,4	-1,2	-1,2	-0,8	-0,8	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-0,8
<b>PUNTAJE FINAL</b>					<b>1.5</b>								

**Interpretación:** Según el método de evaluación FEMA, los resultados que se enfocan inferiores a 2, indican RIESGO ALTO; en el caso Bodegas, el valor es 1,5.

## ANEXO 11.

### Evaluación por el método FEMA en el área de Mecánica Industrial

---

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE  
LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE

---



DATOS EDIFICACIÓN

---

Nombre de la Edificación: Mecánica Industrial

Dirección: Av. 9 de octubre y 8 de Julio

Sitio de referencia: Junto a la Garita

Tipo de uso: Soldadura

Número de Pisos:2

---

DATOS CONSTRUCCIÓN

Área Construida:171m<sup>2</sup>

Año de Construcción:

---

DATOS DEL PROFESIONAL

Nombre del evaluador y C.I.

---

TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

---

<b>Madera</b>	W1	Pórtico Armado	Hormigón	C1	Pórtico Acero Laminado	S1
<b>Mampostería sin refuerzo</b>	UR			C2		S2

---

<b>Mampostería reforzada</b>	M	Pórtico H. Armado con							Pórtico Acero Laminado con				
<b>Mixta acero-hormigón o mixta medra-hormigón</b>	RM	muros. Estructurales	C3						diagonales			S3	
	M	Pórtico H. Armado con mampostería confiada sin esfuerzo							Pórtico Acero Laminado con muros estructurales de hormigón armado.			S4	
	X	H. Armado prefabricado					PC		Pórtico Acero Laminado con paredes mampostería			S5	

PUNTAJE BASICO DE CADA SISTEMA ESTRUCTURAL

Tipología del Sistema estructural	W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5
<b>Puntaje Básico</b>	4,4	1,8	2,8	1,8	2,5	2,8	1,6	2,4	2,6	3	2	2,8	2

ALTURA DE LA EDIFICACIÓN

<b>Baja altura (menor a 4 pisos)</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Mediana altura (4 a 7 pisos)</b>	N/A	N/A	0,4	0,2	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,4	N/A	0,4	0,4
<b>Gran altura (mayor</b>													

a 7 pisos)	N/A	N/A	N/A	0,3	0,6	0,8	0,3	0,4	0,6	0,8	N/A	0,8	0,8
<b>IRREGULARIDAD DE LA EDIFICACIÓN</b>													
<b>Irregularidad vertical</b>	-2,5	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1	-1	-1	-1,5	-1,5	-1	-1
<b>Irregularidad en planta</b>	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
<b>CODIGO DE LA CONSTRUCCIÓN</b>													
<b>Pre-código moderno (construido antes de 1977) o auto construcción</b>	0	-0,2	-1	-1,2	-1,2	-1	-0,2	-0,8	-1	-0,8	-0,8	-0,8	-0,2
<b>Construido en etapa de transición (desde 1977 pero antes de 2001)</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Post código moderno (construido a partir de 2001)</b>	1	N/A	2,8	1	1,4	2,4	1,4	1	1,4	1,4	1,4	1,6	1

	TIPO DE SUELO												
<b>Tipo de Suelo C</b>	0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
<b>Tipo de Suelo D</b>	0	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6
<b>Tipo de Suelo E</b>	0	-0,8	-0,4	-1,2	-1,2	-0,8	-0,8	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-1,2	-0,8
<b>PUNTAJE FINAL</b>			<b>3,5</b>										

**Interpretación:** Según el método de evaluación FEMA, los resultados que se enfocan superiores a 3, indican RIESGO BAJO; en el caso Mecánica Industrial, el valor es 3,5.