

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO



FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Ingeniero/a Industrial.

Título del Proyecto:

**“GESTIÓN DE RIESGOS MAYORES EN LAS INSTALACIONES DEL SERVICIO
NACIONAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y EMERGENCIAS EN EL CANTÓN
RIOBAMBA: PROPUESTA PLAN DE CONTINGENCIA”**

AUTOR:

DAYSY ADRIANA NINABANDA GUAMÁN

TUTOR:

ING. CARLOS BEJARANO

Riobamba - Ecuador

Revisión de los miembros del tribunal

Los miembros del tribunal de graduación del proyecto de investigación titulado: **GESTIÓN DE RIESGOS MAYORES EN LAS INSTALACIONES DEL SERVICIO NACIONAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y EMERGENCIAS EN EL CANTÓN RIOBAMBA: PROPUESTA PLAN DE CONTINGENCIA**, presentado por la Srta. Daysi Adriana Ninabanda Guamán con CI: 0603582891, dirigida por el Ing. Carlos Bejarano.

Una vez realizado el informe final del proyecto de investigación escrito con fines de graduación, en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remitimos la presente para su uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Chimborazo.

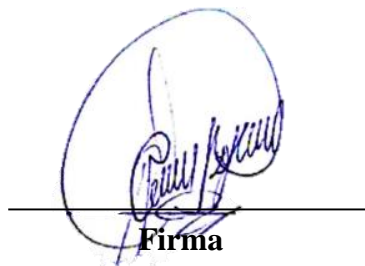
Para constancia de lo expuesto firman:

Ing. Fabián Silva Frey, Mg.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



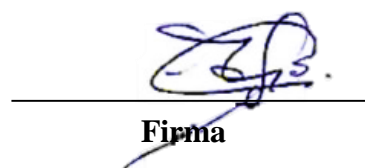
Firma

Ing. Carlos Bejarano Naula, Mg.
TUTOR DEL PROYECTO



Firma

Ing. Vicente Soria Granizo, Mg.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Firma

Aprobación por parte del tutor

Yo, Ing. Carlos Bejarano, Mg., docente de la carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería, en la Universidad Nacional de Chimborazo.

CERTIFICO

En calidad de Tutor del trabajo investigativo titulado: **GESTIÓN DE RIESGOS MAYORES EN LAS INSTALACIONES DEL SERVICIO NACIONAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y EMERGENCIAS EN EL CANTÓN RIOBAMBA: PROPUESTA PLAN DE CONTINGENCIA**, luego de haber revisado el proceso de la investigación elaborado por la Srta. Daysi Adriana Ninabanda Guamán con CI: 0603582891, egresada de la carrera de Ingeniería Industrial, tengo a bien informar que el trabajo mencionado, cumple con los requisitos exigidos para que pueda ser expuesto al público, luego de ser evaluada por el Tribunal designado.




Ing. Carlos Bejarano, Mg.

TUTOR

Autoría de la investigación

Lo criterios emitidos en el siguiente trabajo de investigación titulado:

“GESTIÓN DE RIESGOS MAYORES EN LAS INSTALACIONES DEL SERVICIO NACIONAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y EMERGENCIAS EN EL CANTÓN RIOBAMBA: PROPUESTA PLAN DE CONTINGENCIA”, como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuesta son de exclusiva responsabilidad de mi persona Daysi Adriana Ninabanda Guamán con CI: 0603582891, estudiante de la Facultad de Ingeniería como autora y del Ing. Carlos Bejarano, Mg. como tutor del proyecto, y el patrimonio intelectual de la misma le pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Daysi Adriana Ninabanda Guamán

0603582891

Dedicatoria

El presente trabajo está dedicado de manera especial y con mucho cariño a mi hijo Adam Nicolás, por ser mi inspiración para ser mejor persona, madre y ser humano, por levantarme de los momentos más difíciles con una simple sonrisa.

A mi abuelo Donato Ninabanda Ortiz, es mi ángel que desde el cielo me ha cuidado y bendecido, sé que desde donde sea que te encuentres estarás orgulloso de mí.

A mis adorados padres Rosario Guamán y Climaco Ninabanda por su paciencia, apoyo y amor incondicional, en especial por forjarme la persona que soy, por ser un ejemplo a seguir y sobre todo me enseñaron a ser una persona responsable.

A mi hermano mayor Christian Javier Ninabanda Guamán por su complicidad que ha tenido en toda mi vida.

A mi prometido Fernando Quezada por permitirme compartir su vida conmigo, que a través de su gran corazón me ha llenado de enseñanzas.

Agradecimiento

En este trabajo quiero agradecer a Dios por haberme dado fuerzas y sabiduría en cada obstáculo que la vida me ha puesto.

Quiero expresar mis más sinceros agradecimientos a mí amado prometido Fernando Quezada ya que con sus sabios consejos me ha sabido guiar para lograr mi meta, gracias por la tranquilidad y amor que aportas a nuestro hogar, por cada alegría que nos has dado, muchísimas gracias.

A mis padres Rosario Guamán y Climaco Ninabanda por ser el pilar fundamental en mi vida, por su apoyo de manera incondicional en cada paso que eh dado, con su amor y paciencia me han llevado a lograr conseguir esta anhelada meta.

A mi tutor de proyecto de graduación el Ing. Carlos Bejarano que con sus conocimientos, apoyo y tiempo me supo orientar para el desarrollo del presente trabajo.

Índice general

Autoría de la investigación.....	IV
Dedicatoria	V
Agradecimiento.....	VI
Índice general	VII
Lista de anexos.....	XI
Lista de cuadros.....	XII
Lista de figuras.....	XIV
Resumen con palabras clave	XV
Abstract	XVI
Introducción	1
CAPÍTULO I: Planteamiento del problema.....	2
1.1. Descripción del problema	2
1.2. Justificación	3
1.3. Objetivos	4
1.3.1. Objetivo general.....	4
1.3.2. Objetivos específicos.....	4
CAPÍTULO II: Marco Teórico	5
2.1. Antecedentes de la investigación	5
2.2. Fundamentación Teórica.....	6
2.2.1. Gestión de Riesgos	6
2.2.2. Plan de contingencia.....	6
2.2.3. Riesgos mayores	6

2.2.4. Clasificación de riesgos mayores.....	7
Geológico.....	7
Meteorológico.....	7
Causados accidentalmente por humanos.....	7
Causados intencionalmente por humanos.....	8
2.2.5. Emergencia.....	8
2.2.6. Evacuación.....	8
2.2.7. Brigadas de emergencia.....	8
2.2.8. Desastre.....	9
2.2.9. Alerta.....	9
2.2.10. Tipos de alerta.....	9
2.2.11. Factores que producen desastres.....	10
Vulnerabilidad.....	10
Capacidad.....	10
2.2.12 .Clasificación de incendios.....	10
Incendio Clase A.....	10
Incendio Clase B.....	10
Incendios Clase C.....	10
Incendios Clase D.....	10
Incendios Clase K.....	10
2.2.13. Método de Elaboración e Implementación de Planes de Emergencia para Empresas (MEIPPE).....	10
2.2.14. Método Simplificado de Evaluación de Riesgos de Incendios (MESERI).....	12
2.2.15. Método Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (NFPA).....	13
2.2.16. Método Agencia Federal de Manejo de Emergencias (FEMA 154).....	15

2.2.17. Método NTP 330 Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente.....	18
2.2.18. Calculo de tiempo de evacuación por la fórmula de K. Togawa.....	19
CAPÍTULO III: Metodología	20
3.1. Tipo de Investigación	20
3.1.1. Investigación Descriptiva.	20
3.2. Diseño de la investigación	20
3.2.1. Investigación no experimental.	20
3.3. Población de estudio.....	20
3.4. Técnicas de recolección de datos.....	21
3.5. Técnicas de análisis e interpretación de la información	21
Capítulo IV: Resultados y Discusión	22
4.1. Resultados de la encuesta realizada al personal del SNGRE	22
4.2. Resultado de la evaluación mediante el método MEIPEE	23
Análisis MEIPEE.....	26
4.3. Resultado de la evaluación mediante el método NFPA.....	26
Análisis NFPA	27
4.4. Resultado de la Evaluación mediante el método MESERI	28
4.4.1. Evaluación y análisis del edificio administrativo	28
Análisis MESERI (Edificio Administrativo)..	31
4.4.2. Evaluación y análisis de las bodegas.....	32
Análisis MESERI (Bodegas).	35
4.5. Resultado de la Evaluación mediante el método NTP 330	36
Análisis NTP 330	37
4.6. Resultado de la Evaluación mediante el método FEMA 154.....	38
Análisis FEMA 154.....	42

4.7. Resultado del simulacro	42
4.7.1. Tiempo de evacuación calculado y real	43
Conclusiones	45
Recomendaciones	47
Referencias Bibliográficas.....	49
Anexos.....	53

Lista de anexos

Anexo 01. Tabulación de la encuesta aplicada al personal den SNGRE	53
Anexo 02. Mapa preliminar de intensidad sísmica del cantón Riobamba	59
Anexo 03. Mapa preliminar de riesgo por erupción volcánica del cantón Riobamba	60
Anexo 04. Mapa preliminar de amenaza por inundación del cantón Riobamba	61
Anexo 05. Mapas de Recursos y Evacuación del Edificio Administrativo	62
Anexo 06. Mapas de Recursos y Evacuación de las bodegas	63
Anexo 07. Mapas de Riesgos del Edificio Administrativo	64
Anexo 08. Mapas de Riesgos de las bodegas.....	65
Anexo 09. Matriz de vulnerabilidad (MEIPEE)	66
Anexo 10. Matriz de vulnerabilidad Método NFPA	75
Anexo 11. Valores del calor de combustión de materiales	92
Anexo 12. Matriz de riesgo metodología NTP330	96
Anexo 13. Norma INEN 439	97
Anexo 14. Informe de Implementación	99
Anexo 15. Costos de Implementación	101
Anexo 16. Guion de Simulacro.....	102
Anexo 17. Informe de simulacro.....	104
Anexo 18. Informe de Socialización.....	108
Anexo 19. Certificado de culminación del plan de contingencia.....	110

Lista de cuadros

Tabla 1. Niveles de probabilidad y coeficiente.....	11
Tabla 2. Niveles de vulnerabilidad	11
Tabla 3. Nivel de riesgo según el MEIPEE	12
Tabla 4. Evaluación cualitativa según MESERI.....	13
Tabla 5. Niveles de riesgo de acuerdo a la carga combustible	14
Tabla 6. Listado de los tipos de estructuras	15
Tabla 7. Parámetros de clasificación de los suelos	16
Tabla 8. Niveles de vulnerabilidad	18
Tabla 9. Interpretación del nivel de intervención	19
Tabla 10. Resultado de la encuesta al personal del SNGRE.....	22
Tabla 11. Identificación de amenazas	23
Tabla 12. Probabilidad de ocurrencia de la amenaza.....	24
Tabla 13. Nivel de Probabilidad	24
Tabla 14. Resultados de análisis de vulnerabilidad ante incendios	24
Tabla 15. Resultados del análisis de vulnerabilidad ante sismos.....	25
Tabla 16. Resultados del análisis de vulnerabilidad ante eventos volcánicos	25
Tabla 17. Resultados del análisis de vulnerabilidad ante inundaciones	25
Tabla 18. Resultado del nivel de Riesgo.....	26
Tabla 19. Datos obtenidos del método NFPA	27
Tabla 20. Evaluación del riesgo de incendio del edificio administrativo	28
Tabla 21. Medios de protección, control contra incendios y resultado.....	30
Tabla 22. Evaluación del riesgo de incendio de las bodegas	32

Tabla 23. Medios de protección, control contra incendios y resultado	34
Tabla 24. Matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos	36
Tabla 25. Evaluación de la estructura del edificio administrativo.....	38
Tabla 26. Evaluación de la estructura de las bodegas.....	40
Tabla 27. Grado de vulnerabilidad de estructura	41
Tabla 28. Resultados obtenidos en el simulacro de evacuación ante un sismo	43
Tabla 29. Tiempo de evacuación calculado y real	43

Lista de figuras

Figura 1. Tipos de alertas según la secretaría nacional de gestión de riesgos y emergencias del Ecuador.....	9
Figura 2. Variación de plantas y alturas en edificaciones.....	16
Figura 3. Ejemplos de posibles irregularidades verticales	17
Figura 4. Irregularidades en plantas de edificios	17

Resumen con palabras clave

El Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias Zonal 3 (SNGRE), es una institución que presta servicios de socorro mediante la Gestión de Riesgos, salvaguardando así la integridad física de las personas ante los impactos negativos que dejan los desastres de origen natural o antrópico, en el presente proyecto de investigación de Gestión de Riesgos Mayores se realizó el análisis de la institución por medio de herramientas y métodos como son: el método MEIPEE, NFPA, MESERI, FEMA 154, NTP 330, con los cuales se ha podido identificar y evaluar los riesgos potenciales hallados en las instalaciones.

Mediante la metodología MEIPEE se obtuvo el resultado de un nivel riesgo medio para las amenazas de sismos, erupciones volcánicas e incendios, mientras que para la amenaza de inundación se obtuvo un nivel de riesgo bajo, por el método NFPA se obtuvo un riesgo moderado en el área de bodegas y un riesgo bajo en cuanto al área administrativa, de acuerdo a la metodología MESERI se logró tener un riesgo aceptable en bodegas y un riesgo importante en el edificio administrativo, por la metodología FEMA 154 se obtuvo un resultado de vulnerabilidad baja al tratarse de edificaciones de una sola planta, mediante el método NTP 330 se valoró los riesgos, obteniendo los niveles de riesgo III (mejorar si es posible) para sismos y erupciones volcánicas, un nivel II (corregir y adoptar medidas de control) para incendios y un nivel IV (no intervenir) para inundaciones.

La propuesta del Plan de Contingencia desarrollado servirá como una herramienta de planificación, organización y utilización adecuada para mejorar la capacidad de respuesta ante un evento adverso, además, se implementó un sistema de alarma, señalética y mapas de evacuación y recursos.

Palabras Claves: Riesgo Mayores, Criticidad, Vulnerabilidad y Plan de Contingencia

Abstract

The National Service for Risk Management and Zonal Emergencies 3 (SNGRE) is an institution that provides relief services through Risk Management, thus safeguarding the physical integrity of people against the negative impacts left by disasters of natural or anthropic origin. In this research project on Major Risk Management, the analysis of the institution was carried out, through tools and methods such as the MEIPEE method, NFPA, MESERI, FEMA 154, NTP 330, with which it has been possible to identify and assess the potential risks found in the facilities. Through the MEIPEE methodology, for the threats of earthquakes, volcanic eruptions, and fires, a medium risk level result was obtained while threatening a low-risk level for the flood threaten, for the NFPA Method in the Warehouse area, a moderate risk was achieved, and low risk in terms of the administrative zone, according to the MESERI methodology it was possible to have an acceptable risk in warehouses and a significant risk in the administrative building, by the FEMA 154 methodology a result of low vulnerability was obtained when treating of single-story buildings, using the NTP 330 method, the risks were rated, showing risk levels III (improve if possible) for earthquakes and volcanic eruptions, a level II (correct and adopt control measures) for fires and a level IV (do not intervene) for floods. The proposed Contingency Plan developed will serve as adequate planning, organization, and tool to improve response capacity in an adverse event. In addition, an alarm system, signpost, evacuation maps, and resources were implemented.

Keywords: Major Risk, Criticality, Vulnerability and Contingency Plan

Reviewed by:
Lic. Eduardo Barreno Freire
ENGLISH PROFESSOR
C.C 0604936211

Introducción

Los seres humanos no son conscientes a los múltiples riesgos que estamos expuestos con los recursos que nos proveen nuestro planeta, estos ocasionan desastres naturales, y a su vez en el ámbito urbano en el que nos encontramos de igual manera está sometido a las amenazas de una serie de catástrofes antrópicas. La gestión de riesgos mayores es un conjunto de actividades a desarrollar para minimizar o mitigar el nivel de ocurrencia de los riesgos existentes que se pueden presentar en todo tipo de edificación, al manejo de las emergencias y desastres, y a la preparación para la respuesta social a los desastres una vez ocurridos.

Los cataclismos son eventos adversos que no son previstos por los seres humanos es por ello que las acciones como son: realización de planes de contingencia, análisis y evaluación de riesgos, acciones preventivas y correctivas entre otros pueden contribuir a minimizar dichos sucesos, al respecto para proteger la integridad de todas las personas que trabajan y frecuentan la institución.

Poseer un plan de contingencia es una responsabilidad de las instituciones públicas y privadas, es por ello que el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias requiere del mismo, para establecer medidas prevención y respuesta que la institución necesite en conjunto con el personal, por lo cual se incorporará obligaciones y responsabilidades hacia el personal de una manera más estricta y eficiente.

Por lo tanto, al hablar de la gestión de riesgos mayores detectados en cada área de trabajo, serán cuantificados y evaluados los factores de riesgos mayores mediante la aplicación de diversos métodos reconocidos internacionalmente y la propuesta de un plan de contingencia, llegando hasta la realización de un simulacro obteniendo así datos cuantitativos, como son tiempos y la capacidad de respuesta de los trabajadores.

CAPÍTULO I: Planteamiento del problema

1.1.Descripción del problema

El Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias de la Coordinación Zonal 3 es una institución que presta servicios de Gestión de Riesgos para salvaguardar a personas junto con el entorno que los rodea de los efectos nocivos que dejan las catástrofes producidas por el hombre o causadas por la naturaleza, es por ello que la institución es un organismo de socorro, por ende se mantiene alerta mediante destrezas para contrarrestar estos desastres

Las instalaciones del SNGRE son estructuras resistentes al fuego que están compuestas de hormigón, los pisos del área administrativa están contruidos de cerámica, mientras tanto que los pisos del área de bodega están contruidos por hormigón. Las puertas principales de acceso a la institución están hechas de metal y vidrio, y las puertas de las bodegas son netamente de metal con una película de pintura.

Dentro de las áreas administrativas al tratarse de ser puestos de oficinas, poseen cierto material de papel, madera, equipos de computación, y en el área de bodega que se descompone en tres áreas que cuenta con una importante cantidad de almacenamiento de todo tipo de material combustible, como son papel, esponjas, plásticos, maderas, algodón, lanas, medicamentos de primeros auxilios, entre otros, ya que al ser una institución que presta servicios para salvaguardar vidas posee grandes cantidades de muebles, enseres y útiles de primera necesidad en caso de presentarse una emergencia. Toda la institución está compuesta por:

- Planta administrativa (10 áreas)
- Bodegas (3 áreas)
- Estacionamientos.

La institución mencionada al ser alquilada no posee un estudio referente a la Gestión de

Riesgos Mayores, no cuenta con una señalética adecuada, no existe un sistema de alarma, los equipos contra incendios son limitados, es por ello que surge la necesidad de crear un plan de contingencia, ya que es una herramienta de mucha importancia mediante el cual podemos implementar medidas preventivas, por lo cual se ha propuesto el presente tema de investigación para esta institución para así estar preparados y prevenidos ante cualquier suceso adverso.

1.2. Justificación

Tomando en cuenta que los riesgos significativos a los que el Servicio Nacional de Riesgos y Emergencias está expuesto son los incendios, sismos y erupciones volcánicas, se determina que es necesario tener protocolos de actuación para afrontar estos siniestros, de manera que minimicen los posibles daños a la infraestructura tanto como la vida del personal que se encuentran en las instalaciones de la institución.

A pesar de que el SNGRE posee una gran parte de personal capacitado para atender cualquier emergencia, sin embargo no cuenta con un plan de contingencia, es por ello que es importante realizarlo tomando en cuenta las necesidades de la institución, en el dicho plan se establece acciones para disminuir las vulnerabilidades presentes mediante diversos métodos, dentro de las instalaciones se pueden generar riesgos graves para los trabajadores, personas que frecuentan de manera directa o indirecta el establecimiento y a la infraestructura de la institución, mejorar la capacidad de respuesta ante una emergencia es la razón más importante para la realización de un plan de contingencia.

1.3.Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Gestionar los Riesgos Mayores en las instalaciones del Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias en el Cantón Riobamba para mejorar la capacidad de respuesta ante posibles desastres en la institución.

1.3.2. Objetivos específicos

- Identificar los riesgos mayores existentes para determinar su respectiva criticidad en las instalaciones del SNGRE.
- Evaluar los riesgos mayores identificados mediante la aplicación de métodos reconocidos internacionalmente para la reducción de probabilidad de ocurrencia de los factores de riesgos encontrados.
- Elaborar como propuesta el plan de contingencia para las instalaciones del SNGRE para conseguir soluciones factibles logrando así resguardar la salud de los trabajadores.

CAPÍTULO II: Marco Teórico

2.1. Antecedentes de la investigación

Jorge Navarrete, en su tesis de grado de Ingeniería de la Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba en el año 2018 con el tema “*Gestión de riesgos mayores en el gobierno autónomo descentralizado de la parroquia Sevilla GAD.s: elaboración de un plan de emergencia*” (Navarrete, 2018). Concluye que: Se diagnosticó que la institución se encuentra en una zona dispuesta a actividades que puedan ocasionar riesgos, es decir su entorno se define como medianamente vulnerable, ya que pueden ser víctimas de riesgos de incendios, temblores y catástrofes de montañas. Aplicados los métodos MEIPEE, MESERI y NFPA, se dice que los posibles riesgos se dan gracias a la infraestructura debido a la edificación mixta, es decir diferentes acabados como el piso, el techo, y a su vez poseen archivadores llenos de papeles, y un inventario de sustancias inflamables, por lo que se debe implementar un plan de emergencia.

David Atiaja, en su tesis de maestría en seguridad y prevención de riesgos laborales de la Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito en el año 2016 con el tema “*Gestión de riesgos mayores para el diseño de un plan de emergencia y contingencia ante eventos adversos para las instalaciones de ESPOIR oficina central ubicado en el edificio comando de la ciudad de Quito*” (Atiaja, 2016). Concluye que: la valoración de riesgos de incendio hizo que la empresa pueda tomar la decisión de la implementación de planes de ejecución para disminuir y mitigar los riesgos. Por medio de la metodología Gretener se realizó la evaluación general de riesgos de incendio, comparando los 2 riesgos, el admisible y el efectivo, incrementando las precauciones y protecciones. Las guías de prevención de incendio aportarán al incremento de la seguridad de la empresa.

Edison Verdezoto, en su tesis de la Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba en el año 2015 con el tema “*Gestión de riesgos mayores en el auditorio de la Universidad Nacional de Chimborazo: Plan de emergencia*” (Verdezoto, 2015). Concluye que: la gestión de riesgos debe fortalecer las actividades para poder establecer procesos continuos, así culturalizar la prevención. Si en algún momento se presenta un momento de riesgo en el futuro, la implementación del plan tendrá la finalidad de asegurar la salud de las personas y activos de la institución. (Verdezoto, 2015)

2.2.Fundamentación Teórica

2.2.1. Gestión de Riesgos

La gestión de riesgos de desastres es la aplicación de políticas y estrategias de reducción que tienen como objetivo evitar riesgos de desastres nuevos, disminuir los riesgos actuales y controlar el riesgo existente, aportando así a la superación y disminución de las pérdidas por desastres. (Ocles, 2018, p. 10)

2.2.2. Plan de contingencia

Es un documento preventivo, predictivo y reactivo que posee una estructura que facilita el control de una emergencia ocasionada por un desastre, y ayuda a disminuir las consecuencias. Cuando un factor ya sea interno o externo ocasione alguna actividad desfavorable, el plan de contingencia posee procedimientos alternos para la organización. (Dueñas, 2016, p. 9)

2.2.3. Riesgos mayores

Riesgo mayor se define como sucesos imprevistos producidos durante el desarrollo de alguna acción en una instalación con riesgos de mayores incidentes, donde hay varias sustancias

implicadas, entre las más importantes, las químicas, las mismas que ponen en alto riesgo a trabajadores, población o al medio ambiente. (Vittoni & Varela, 2011, p. 4)

2.2.4. Clasificación de riesgos mayores

(NFPA, 2016, p. 10) Según la norma sobre administración de emergencias / desastres y programas para la continuidad de operaciones NFPA 1600 – 2016, la clasificación de riesgos mayores son las siguientes:

Geológico.

Terremoto

Alud/deslizamiento de lodo/hundimiento

Tsunami

Volcán

Meteorológico.

Sequía

Temperaturas extremas (frio, Calor)

Inundación, riada, inundación por mareas

Tormenta geomagnética

Rayos

Nieve, hielo, aguanieve, granizo, avalancha

Incendios forestales

Causados accidentalmente por humanos.

Colapso de estructuras/construcciones

Aprisionamiento

Explosión/fuego

Recorte de combustible/recursos

Derrame o liberación de sustancias peligrosas

Falla de equipos

Incidente con reactores nucleares

Incidente de transporte

Causados intencionalmente por humanos.

Incendios

Amenaza de bomba

Actos de guerra

Defectos de productos o contaminación

Robo/atraco/fraude

2.2.5. Emergencia

Un suceso que arriesga la integridad y seguridad de personas, bienes o el desarrollo de actividades en la comunidad o instalaciones y que debe ser atendido inmediato y exitosamente por los servicios locales (Ocles, 2018, p. 9).

2.2.6. Evacuación

Luego de un suceso peligroso, las personas, animales u otros son trasladados a lugares más seguros con el fin de proporcionar más seguridad, es decir es el movimiento temporal de la población hacia un lugar más seguro (Ocles, 2018, p. 9).

2.2.7. Brigadas de emergencia

Son el conjunto de equipos y personas que cumplen un sin número de actividades de primera respuesta, que está constituida por personal médico en atención hospitalaria y dan atención a la población en el lugar donde se requiera emergencia (Dueñas, 2016, p. 8).

2.2.8. *Desastre*

Catástrofe en la que los recursos y servicios médicos del país son insuficientes para atender la calamidad. Se necesita de ayuda internacional para solucionar el problema (Ocles, 2018, p. 8).

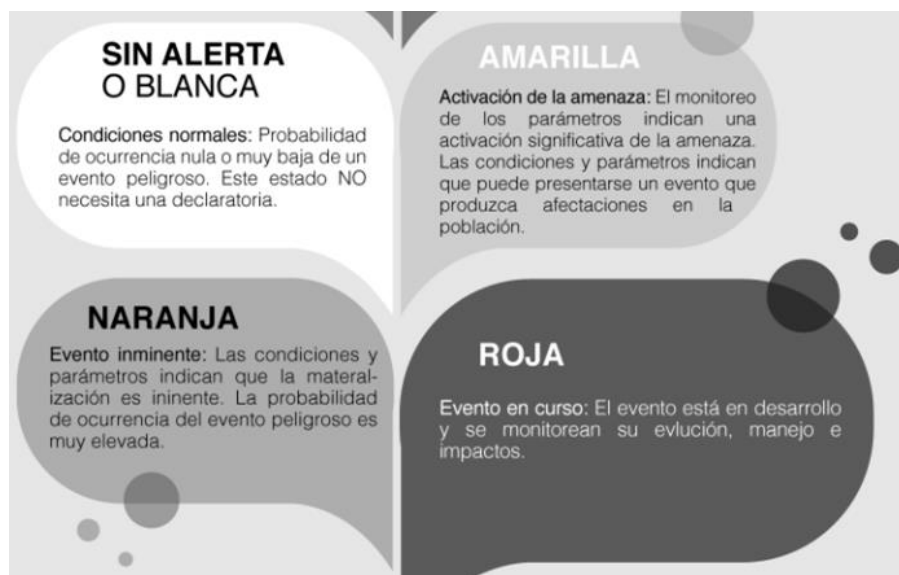
2.2.9. *Alerta*

Es el estado que se expone ante la población con el propósito de tener precauciones determinadas, gracias a la probabilidad de que ocurra un desastre y las personas se encuentren en riesgo (Montevideo, 2015, p. 1).

2.2.10. *Tipos de alerta*

Según (Gestionderiesgos, 2018), los tipos de alerta son cuatro: Blanca, Amarilla, Naranja y Roja, como se observa en la **Figura 1**.

Figura 1. *Tipos de alertas según la secretaría nacional de gestión de riesgos y emergencias del Ecuador*



Nota. *Obtenido de (Gestionderiesgos, 2018). Las alertas son: blanca de condiciones normales, amarilla de activación de la amenaza, naranja de evento inminente y roja de evento en curso.*

2.2.11. Factores que producen desastres

Vulnerabilidad. Es la capacidad de la población de resistir un desastre ya sea natural u ocasionado humanamente, hacerle frente, y aun así tener la capacidad de pasar la acción del desastre y seguir con su vida diaria (Redrovan, 2012, p. 9).

Capacidad. Es la capacidad de la población para poder resistir el impacto de las catástrofes, es decir son las cualidades que las personas poseen para poder afrontar y así prevenir las acciones que ocasiona un desastre (Redrovan, 2012, p. 10).

2.2.12. Clasificación de incendios

Los incendios son cinco de acuerdo con la norma NTE INEN 802 sobre extintores portátiles, selección y distribución en edificaciones:

Incendio Clase A. Son incendios de objetos comunes, como tela, papel, madera, plástico.

Incendio Clase B. Son incendios de combustibles, líquidos inflamables, petróleo, aceites y sus pinturas, alcoholes, lacas, solventes y gases, entre otros.

Incendios Clase C. Son incendios que se producen por dispositivos eléctricos.

Incendios Clase D. Son incendios de metales inflamables, como el titanio, potasio, magnesio, litio, entre otros.

Incendios Clase K. Son incendios de electrodomésticos que funcionan con combustible de cocina como la grasa y aceites que preparan alimentos.

2.2.13. Método de Elaboración e Implementación de Planes de Emergencia para Empresas (MEIPPE)

El método de Elaboración e Implementación de Planes de Emergencias para Empresas (MEIPEE), únicamente se utiliza para la identificación y evaluación de factores de riesgos mayores o de desastres, que ocasionen incidentes y emergencias en una organización. Aquí se

aplica una fórmula que intervienen dos factores el de amenazas y el nivel de vulnerabilidad.

(León, 2017, p. 16)

Para llevar a cabo la evaluación del método MEIPEE, se deberán tomar en cuenta las siguientes consideraciones de acuerdo a los riesgos identificados:

Tabla 1

Niveles de probabilidad y coeficiente

Ítem	Calificación	Total de puntuación	Coeficiente para la fórmula
1	AP=Altamente probable	5 a 4	4
2	MP=Muy probable	3	3
3	P=Probable	2	2
4	PP=Poco probable	1 o 0	1

Nota. *Obtenido de (MFRA, 2015). Se observan los diferentes niveles de probabilidad.*

Tabla 2

Niveles de vulnerabilidad

Ítem	Valores (afirmaciones)	Coeficiente	Calificación
1	De 1 al 14	3	Vulnerabilidad alta
2	De 15 a 27	2	Vulnerabilidad media
3	De 28 a 38	1	Vulnerabilidad baja

Nota. *Obtenido de (MFRA, 2015). Se observan los diferentes niveles de vulnerabilidad.*

El factor amenaza (coeficiente asignado para la fórmula) tiene cuatro alternativas para calificar, dependiendo del nivel de probabilidad 1 para “poco probable”, 2 para “probable”, 3 para “muy probable” y 4 “altamente probable”; mientras que el nivel de vulnerabilidad posee los coeficientes de 1 para “vulnerabilidad baja”, 2 para “vulnerabilidad media” y 3 para “vulnerabilidad alta”, como se muestra a continuación:

Fórmula.

$$R = A * V$$

(1)

Donde:

A = Coeficiente de amenaza

V = Coeficiente de nivel de vulnerabilidad

R = Nivel de riesgo

Tabla 3

Nivel de riesgo según el MEIPEE

Nivel de riesgo (R)	Categoría	Descripción
12 a 8	Riesgo Alto	Es una amenaza que casi puede ser seguro de aparecer, se debe aplicar acciones imprescindibles para gestionar el riesgo.
7 a 4	Riesgo Medio	Probablemente puede suceder el riesgo, se debe tomar decisiones para aumentar las medidas para la gestión del riesgo y prevenir inconvenientes.
3 a 1	Riesgo Bajo	Riesgo que tal vez no suceda, no requiere planes ni acciones, ya que no es una amenaza.

Nota. Obtenido de (MFRA, 2015). Se observan los diferentes niveles de riesgo con su categoría.

2.2.14. Método Simplificado de Evaluación de Riesgos de Incendios (MESERI)

El Método Simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio (MESERI), enfoca una imagen ligera de los riesgos de incendio. Este método se basa en la utilización de factores que provocan o agravan el riesgo de incendio, un ejemplo claro son las propias instalaciones, mientras que también se toma en cuenta aquellos factores que ayudan para que el riesgo de incendio disminuya. (Galud, 2021)

Fórmula:

$$P = (5X/120) + (5Y/22) \quad (2)$$

Donde:

P = Valor de riesgo

X = Sumatoria de factores de riesgo

Y = Sumatoria de factores de protección

(MAPFRE, 1998)

Tabla 4

Evaluación cualitativa según MESERI

Nivel de riesgo	Significado	Riesgo obtenido
Trivial	No se requiere de ninguna acción	P = Mayor a 7
Aceptable	No se requiere optimar el control de riesgo, se sugiere considerar varias soluciones económicas o mejoras sin costo. Controles paulatinos para que se mantenga en este estado el riesgo.	P = 5 a 6,99
Importante	No se debe trabajar sino hasta que se haya disminuido el nivel de riesgo, se requieren recursos considerables para el control del riesgo, y se lo debe hacer en el menor tiempo.	P = 3 a 4,99
Intolerable	No se debe trabajar sino hasta que se haya disminuido o mitigado el riesgo; se debe usar recursos ilimitados y se prohíbe el trabajo. Se debe tomar medidas preventivas.	P = 1 a 2,99

Nota. *Obtenido de (Galud, 2021).*

2.2.15. Método Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (NFPA)

Es un método que complementa a la metodología MESERI, por lo que en este se debe determinar la cantidad de elementos combustibles, el poder calorífico de cada elemento y establecer el área en donde están ubicados (Yaucan, 2017, p. 13).

Fórmula:

$$Q_c = \sum(Cc1 * Mg1) / (4500*A) \quad (3)$$

Donde:

- Q_c = Carga Combustible en Kcal/ M²
 Cc = Calor de combustión de cada producto en Kcal.
 Mg = Peso de cada producto en Kg.
 A = Área en metros cuadrados.
 4.500 = Constante en Kcal/Kg
 \sum = Sumatoria
 (Yaucan, 2017)

Tabla 5

Niveles de riesgo de acuerdo a la carga combustible

Nivel de riesgo	Descripción
Riesgo leve (bajo): menor de 160.000 Kcal/m ² o menos de 35 Kg/ m ² (NFPA, 2016).	Áreas en que la cantidad total del material combustible presentes son de Clase A que engloba a objetos decorativos, muebles. Estos lugares podrían tratarse de salones, edificios, oficinas, entre otros.
Riesgo ordinario (moderado): entre 160.000 y 340.000 Kcal/m ² y o entre 35 y 75 Kg/ m ² (NFPA, 2016).	Áreas en que la cantidad total del material combustible presentes son de Clase A y B, la cantidad obtenida están por encima de los riesgos leves (bajos). Estos lugares podrían tratarse de comedores, parqueaderos, salones de exhibición de autos, tiendas de mercancía, entre otros.
Riesgo extra (alto): más de 340.000 Kcal/m ² o más de 75 Kg/ m ² (NFPA, 2016).	Áreas en que la cantidad total del material combustible presentes son de Clase A y B, la cantidad obtenida están por encima de los riesgos ordinarios (moderados). Estos lugares podrían tratarse de talleres de carpintería, depósitos, proceso de fabricación, entre otros.

Nota. *Obtenido de* (NFPA, 2016).

2.2.16. Método Agencia Federal de Manejo de Emergencias (FEMA 154)

La Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA), “describe un procedimiento de detección visual rápido para identificar aquellos edificios que puedan suponer un grave riesgo de pérdida de vidas y lesiones, o una grave limitación de los servicios de una comunidad cuando se produce un terremoto dañino”. (Castro, 2019, p. 14)

Para evaluar el método FEMA 154 se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

Tabla 6

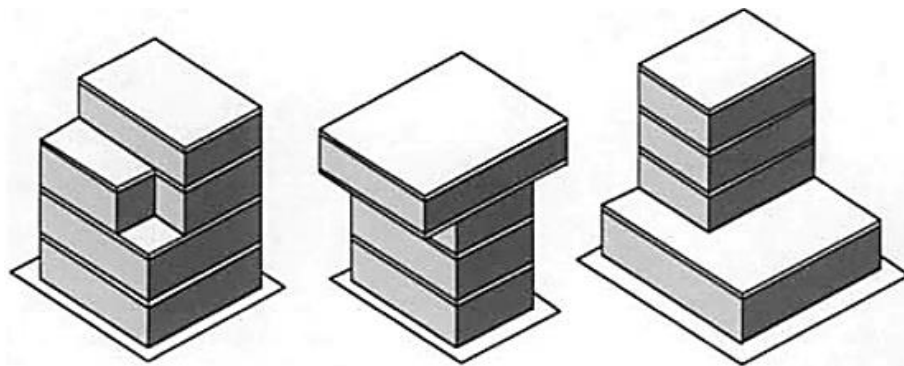
Listado de los tipos de estructuras

Tipos de estructuras	
W1	Estructuras de maderas ligeras, residencias, locales comerciales menores a 465 m ² .
W2	Estructuras de maderas ligeras, residencias, locales comerciales mayores a 465 m ² .
S1	Estructuras con pórticos hechos a base de acero.
S2	Estructuras con pórticos hechos a base de acero fortificado.
S3	Estructuras metálicas ligeras.
S4	Edificios construidos con muros de acero y corte de concreto.
S5	Edificios construidos con muros de aceros y corte de albañilería sin reforzar.
C1	Edificaciones con pórticos de concreto.
C2	Edificaciones con muros de concreto cortado.
C3	Edificaciones a base de concreto fortificado y con rellenos mediante muros de mampostería.
PC1	Edificaciones Tilt-up.
PC2	Estructuras a base de concreto pre construidas.
RM1	Edificaciones a base de mampostería

Nota. *Obtenido de (Castro, 2019, p. 28).*

Identificación del número de niveles. El daño que puede sufrir la infraestructura será proporcional a su altura, dependiendo del tipo de suelo puede variar las vibraciones en un caso de sismo para lo cual determinar la altura de los pisos es importante, los pisos se pueden presentar de diferente manera como se puede ver en la figura 2. (Castro, 2019, p. 28)

Figura 2. Variación de plantas y alturas en edificaciones



Nota. Obtenido de (Castro, 2019, p. 29).

Identificación del tipo de suelo. Existen seis tipos de suelo, en la tabla siguiente se puede observar de manera detallada los tipos con sus respectivos parámetros, los mismo que permiten ver la tipografía del suelo de una manera adecuada.

Tabla 7

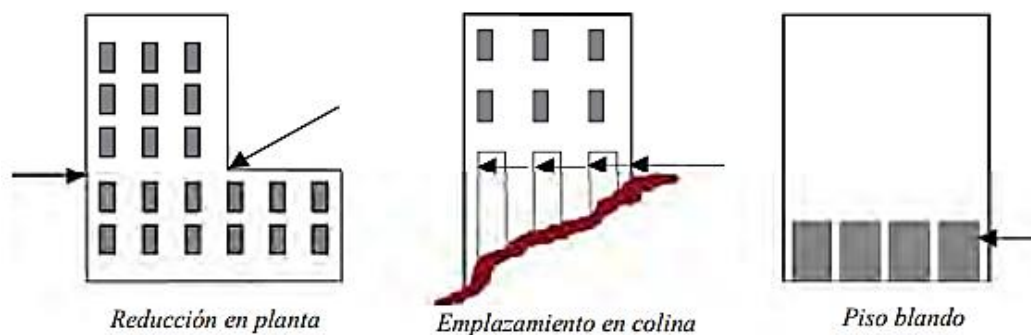
Parámetros de clasificación de los suelos

Tipos de suelos	
A	Roca dura
B	Roca
C	Rocas blandas y suelos muy densos
D	Suelo rígido
E	Suelo blando
F	Suelo pobre

Nota. Obtenido de (Castro, 2019, p. 32).

Irregularidad vertical. Este factor es difícil de evaluar debido a que se requiere mucho criterio y sobre todo experiencia para una correcta identificación, en la siguiente figura podemos observar ejemplos de irregularidades que se pudieran presentar.

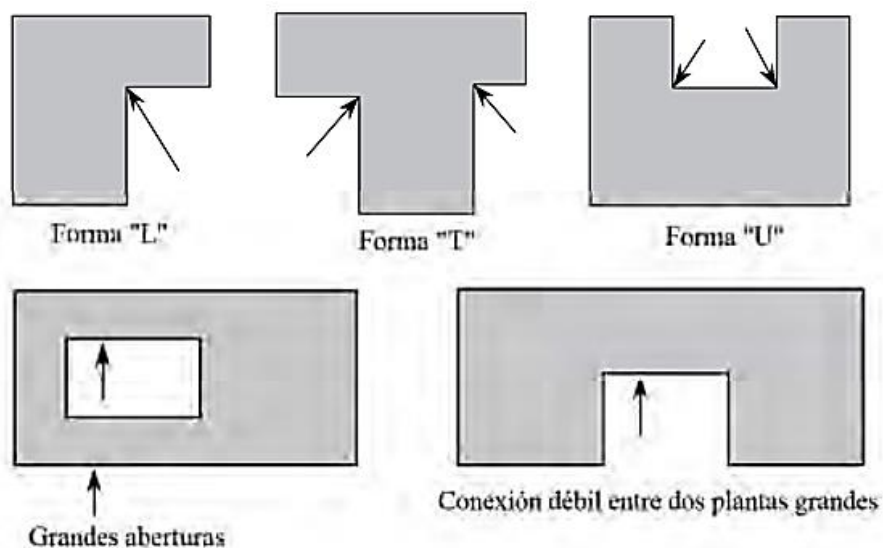
Figura 3. Ejemplos de posibles irregularidades verticales



Nota. Obtenido de (Castro, 2019, p. 42).

Irregularidad de planta. Este factor se origina en las edificaciones que tiene formas de L, T, U, E o existen también en forma de cruz, como se puede observar en la siguiente figura.

Figura 4. Irregularidades en plantas de edificios



Nota. Obtenido de (Castro, 2019, p. 44).

Código de construcción. De acuerdo al año de construcción de la edificación a evaluar, este variara su valor, como por ejemplo, construido antes de 1977, construido después de 1997 y antes del 2001, y construido después del 2001.

Una vez de haber asignado el valor a cada factor mencionado anteriormente, se determina el nivel de vulnerabilidad mediante la suma de cada valor obtenido, como se muestra en la tabla 8.

Tabla 8

Niveles de vulnerabilidad

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

Nota. *Elaborado por el autor.*

2.2.17. Método NTP 330 Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente

Esta metodología se basa en la evaluación de los riesgos generales que se comprueban a través de la verificación y control de las probables carencias en las áreas de trabajo. (INSHT, 1993)

Fórmula:

$$NR = NP \times NC \quad (4)$$

Donde:

NR	=	Nivel de riesgo
NP	=	Nivel de probabilidad
NC	=	Nivel de consecuencia

Fórmula:

$$NP = ND \times NE \quad (5)$$

Donde:

NP	=	Nivel de probabilidad
ND	=	Nivel de deficiencia
NE	=	Nivel de exposición

De acuerdo a los valores obtenidos en los niveles evaluados, se determina el nivel de intervención, tomando en cuenta el nivel de riesgo con el respectivo significado.

Tabla 9

Interpretación del nivel de intervención

Nivel de intervención	NR	Significado
I	4000-600	Escenario critica
II	500-150	Corregir e implementar medidas de control
III	120-40	Mejorar si es posible
IV	20	No intervenir

Nota. *Obtenido de (INSHT, 1993).*

2.2.18. Calculo de tiempo de evacuación por la fórmula de K. Togawa

Para obtener el tiempo calculado en la evacuación de las instalaciones del Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias se ocupara la fórmula planteada por K. Togawa, mediante la cual nos permitirá obtener el tiempo máximo en el simulacro (Ayala, 2015, p. 63).

Fórmula:

$$TS = (N/(A*K)) + (D/V) \tag{6}$$

Donde:

TS= Tiempo de salida

N= Número de personas

A= Ancho de salida en metros

D= Distancia total en metros

K= Constante experimental 1.3 personas/metros/segundos

V=Velocidad de desplazamiento 0,6 metros/segundo (horizontalmente)

(Ayala, 2015)

CAPÍTULO III: Metodología

3.1. Tipo de Investigación

3.1.1. Investigación Descriptiva.

Mediante este trabajo de investigación se realizara una gestión de riesgos mayores por medio del desarrollo de un plan de contingencia, para lograr obtener condiciones óptimas de seguridad para la infraestructura y personal del Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias ante cualquier desastre que se pudiese presentar, después de haber identificado los riesgos mayores potenciales, se desarrollaran protocolos de actuación para saber cómo actuar antes, durante y después de ocurrir uno de los riesgos hallados.

3.2. Diseño de la investigación

3.2.1. Investigación no experimental.

En esta investigación se realizará una propuesta de un plan de contingencia, mas no una implementación, por ende se trata de una investigación no experimental por tanto podemos decir que: “es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables, es decir, es la investigación donde no hacemos variar intencionalmente las variables independientes” (Agudelo et al., 2008).

3.3. Población de estudio

El Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias es una institución que presta servicios de primeros auxilios ante sucesos adversos, compuesta por personal administrativo y personal que se encarga de dar asistencia a los siniestros que se suscitan, el personal al que va dirigido la presente investigación consta con un total de 13 personas (cinco mujeres y ocho

hombres) por lo cual se trabaja con toda la población debido a que es pequeña, por lo tanto no se necesita obtener una muestra.

3.4. Técnicas de recolección de datos

Se recogerá información de ciertos aspectos relacionados con los riesgos mayores mediante la observación directa y con el respectivo Check List.

Mediante encuestas se evaluará el nivel de conocimiento que poseen los trabajadores en materia de riesgos mayores que se pudieran dar en la institución.

Por medio de la entrevista se recopilarán datos valiosos para determinar el nivel de vulnerabilidad en que se encuentra la institución con respecto a normativas.

3.5. Técnicas de análisis e interpretación de la información

- Microsoft Excel
- Microsoft Word
- AutoCAD
- ArcGIS
- Microsoft Visio

Capítulo IV: Resultados y Discusión

4.1. Resultados de la encuesta realizada al personal del SNGRE

A continuación se indica la tabla de los resultados de la encuesta aplicada a todo el personal del Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencia antes de elaborar el Plan de Contingencia y la implementación.

Tabla 10

Resultado de la encuesta al personal del SNGRE

No.	Pregunta	Sí	No
1	¿Usted siente que su lugar de trabajo es seguro?	7	6
2	¿Sabe usted a qué tipo de riesgos está expuesto en su lugar de trabajo?	11	2
3	¿Sabe usted que es un riesgo mayor?	12	1
4	¿Sabe usted que es un plan de contingencia?	11	2
5	¿Se siente preparado/a para afrontar una situación de emergencia (sismos, incendios, erupciones volcánicas, inundaciones)?	11	2
6	¿Usted tiene conocimiento de cómo actuar durante y después de una situación de emergencia?	11	2
7	¿Usted conoce exactamente cuál es la ruta de evacuación ante una emergencia?	11	2
8	¿Conoce usted si se han realizado ejercicios de simulación y/o simulacros durante este último año?	8	5
9	¿Sabe usted cual es la señal de alerta cuando se da un caso de emergencia dentro de la institución?	9	4
10	¿Conoce usted si la institución actualmente posee programas sobre capacitación en prevención y respuesta ante emergencias?	9	4

Nota. Elaborado por el autor, en el anexo 01 se puede observar la tabulación de la encuesta aplicada al personal del SNGRE, en el cual podemos ver la interpretación con su respectivo análisis por pregunta.

Análisis de la encuesta

Al obtener los resultados aplicados al personal del SNGRE que conforman 13 individuos, podemos decir que en su gran mayoría poseen conocimientos en materia de riesgos mayores, esto se debe a que es un organismo de socorro, existen falencias en algunas personas debido a que se trata de personal de apoyo (choferes, mensajero) es por ello que se necesita capacitaciones en temas de seguridad ante emergencias de sucesos adversos para que tengan una respuesta adecuada al momento de suscitar algún desastre de origen natural o antrópico.

Al tratarse de que la edificación de la institución es arrendada, existen deficiencias en la falta de equipos para dar respuesta a emergencias y tampoco cuentan con un plan de contingencia, lo que hace vulnerable a dicha institución.

4.2.Resultado de la evaluación mediante el método MEIPEE

Mediante la realización de la metodología MEIPEE se obtiene lo siguiente:

Tabla 11

Identificación de amenazas

IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS	
ORIGEN	TIPO
	Sismos
Natural	Erupciones Volcánicas
	Inundaciones
Antrópicas	Incendios

Nota. *Elaborado por el autor.*

Tabla 12*Probabilidad de ocurrencia de la amenaza*

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE LA AMENAZA							
No.	TIPOS DE AMENAZAS	CRITERIOS PARA DETERMINAR EL NIVEL DE PROBABILIDAD DE LAS AMENAZAS (cada criterio vale 1 punto)					NIVEL DE PROBABILIDAD
		Antecedentes	Estadísticas	Estudios científicos	Nivel de ocurrencia	Total de puntuación	
1	Sismos	1	1	0	1	3	MP
2	Erupciones Volcánicas	1	0	0	1	2	P
3	Inundaciones	1	0	0	0	1	PP
4	Incendio	0	1	0	1	2	P

*Nota. Elaborado por el autor.***Tabla 13***Nivel de Probabilidad*

No.	LISTADO DE AMENAZAS ORDENADAS POR SU NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE PROBABILIDAD	VALOR MATRIZ 1B (COEFICIENTE PARA LA FÓRMULA)
1	Sismos	MP	3
2	Erupciones Volcánicas	P	2
3	Incendio	P	2
4	Inundaciones	PP	1

*Nota. Elaborado por el autor.***Tabla 14***Resultados de análisis de vulnerabilidad ante incendios*

Resultados análisis de vulnerabilidad ante incendios	Total de afirmaciones
Resultado parcial V1 – Matriz 2	6,5
Resultado parcial V2 – Matriz 2.A1- INC	4,5
Resultado parcial V3 – Matriz 2.A2- INC	3
Total:	14
Nivel de vulnerabilidad	Valor Matriz 2A:
Vulnerabilidad alta	3

Nota. Elaborado por el autor.

Tabla 15*Resultados del análisis de vulnerabilidad ante sismos*

Resultados análisis de vulnerabilidad ante sismos	Total de afirmaciones
Resultado parcial V1 – Matriz 2	6,5
Resultado parcial V2 – Matriz 2.C SISMO	10,5
Total:	17
Nivel de vulnerabilidad	Valor Matriz 2C:
Vulnerabilidad media	2

*Nota. Elaborado por el autor.***Tabla 16***Resultados del análisis de vulnerabilidad ante eventos volcánicos*

Resultados análisis de vulnerabilidad ante eventos volcánicos	Total de afirmaciones
Resultado parcial V1 – Matriz 2	6,5
Resultado parcial V2 – Matriz 2.E1. ERUPVOL.	5
Resultado parcial V2 – Matriz 2.E2. ERUPVOL.	5
Total:	16,5
Nivel de vulnerabilidad	Valor Matriz 2E:
Vulnerabilidad media	2

*Nota. Elaborado por el autor.***Tabla 17***Resultados del análisis de vulnerabilidad ante inundaciones*

Resultados análisis de vulnerabilidad ante inundaciones	Total de afirmaciones
Resultado parcial V1 – Matriz 2	6,5
Resultado parcial V2 – Matriz 2.D1. INUN.	7
Resultado parcial V2 – Matriz 2.D2. INUN.	4,5
Total:	18
Nivel de Vulnerabilidad	Valor Matriz 2D:
Vulnerabilidad media	2

Nota. Elaborado por el autor.

Tabla 18*Resultado del nivel de Riesgo*

Ítem	Tipo de Amenaza	Valor Matriz 1B: Coeficiente asignado para la fórmula	Resultado de Matriz 2A, 2B, 2C, según la amenaza	Resultado	Nivel de Riesgo
1	Sismos	3	2	6	Riesgo medio
2	Erupciones Volcánicas	2	2	4	Riesgo medio
3	Incendios	2	3	6	Riesgo medio
4	Inundaciones	1	2	2	Riesgo bajo

*Nota. Elaborado por el autor.***Análisis MEIPE**

Una vez evaluada la vulnerabilidad mediante la metodología del MEIPEE se obtuvo los resultados que podemos observar en la tabla anterior, para las amenazas de sismos, erupciones volcánicas e incendios es un riesgo medio (probablemente suceda), se deberían gestionar medidas para contrarrestar el riesgo, es necesario implementar un plan de contingencia general, cabe destacar que para la amenaza de incendios la vulnerabilidad es alta, esto es debido a la falta de equipos contra incendios, es por ello que se deben realizar acciones donde se minimice la vulnerabilidad para salvaguardar la integridad física del personal, tanto como la infraestructura, mientras que para la amenaza de inundaciones el nivel de riesgo es bajo, el método realizado en su totalidad se puede ver en el **anexo 09**.

4.3.Resultado de la evaluación mediante el método NFPA

Antes de aplicar el método MESERI, es necesario aplicar el método NFPA para determinar los valores de la carga combustible y el respectivo nivel de riesgo por área (administrativa y bodegas), se recopiló los datos de esta metodología en un lapso de tiempo de dos meses debido a la gran extensión de las bodegas, se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla 19*Datos obtenidos mediante el método NFPA*

Área análisis	Qc= Carga Combustible (Kg/ m ²)	Qc= Carga Combustible (Kcal/ m ²)	Riesgo
Bodegas 1,2 y 3	37.73	169,793.46	Moderado
Área de administrativa	23.04	103,662.29	Bajo
Promedio	30.38	136,727.87	Bajo

*Nota. Elaborado por el autor.***Análisis NFPA**

En las bodegas se obtuvo un riesgo moderado con un valor de 37,73 Kg/ m² y 169.793,46 Kcal/ m² debido al almacenamiento de grandes cantidades de material combustible, como la presencia de objetos a base de madera, algodón, textiles, plásticos de diferentes tipos, papel, en esta área se recomienda que los bienes sean distribuidos de mejor manera ya que la primera bodega se encuentra vacía, mientras que la segunda bodega se encuentra apilonada de colchones, cobijas, madera entre otros materiales combustibles, es por ello que si surge un conato de incendio este se puede propagar de manera rápida, provocando la pérdida de bienes materiales y económicos que no se pudieran recuperar a corto plazo.

En el edificio administrativo se obtuvo un riesgo bajo con una carga combustible de 23,04 Kg/ m² y 103.662,29 Kcal/ m², el material combustible es limitado, en relación al tamaño y la carga combustible podemos concluir que se encuentra dentro de un rango permitido, la metodología desarrollada de manera completa podemos ver en el **anexo 10**.

Tomando en cuenta que la institución posee dos edificios destinados para diferentes actividades, se evalúa la carga combustible de manera global, por lo tanto se saca un promedio el cual es riesgo bajo con una carga combustible de 30,38 Kg/ m² y 273.455,75 Kcal/ m².

4.4.Resultado de la Evaluación mediante el método MESERI

4.4.1. Evaluación y análisis del edificio administrativo

Tabla 20

Evaluación del riesgo de incendio del edificio administrativo

SERVICIO NACIONAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y EMERGENCIAS							
EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO (MÉTODO MESERI)							
EDIFICIO ADMINISTRATIVO							
FACTORES DE CONSTRUCCIÓN				FALSOS TECHOS	COEFICIENTE	PUNTOS	
Nº DE PISOS	ALTURA	COEFICIENTE	PUNTOS	Sin falsos techos	5		
1 o 2	menor de 6 m	3	3	Con falsos techos incombustibles	3	5	
3, 4 o 5	entre 6 y 15 m	2		Con falsos techos combustibles	0		
6, 7, 8 o 9	entre 15 y 27	1		FACTORES DE SITUACIÓN			
10 o más	más de 30 m	0		DISTANCIA DE LOS BOMBEROS	COEFICIENTE	PUNTOS	
SUPERFICIE DEL INMUEBLE (Área Útil)				Menor de 5 km	5 min.	10	
de 0 a 500 m ²		5		Entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8	
de 501 a 1.500 m ²		4		Entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6	10
de 1.501 a 2.500 m ²		3	5	Entre 15 y 15 km	15 y 25 min.	2	
de 2.501 a 3.500 m ²		2		Más de 25 km	25 min.	0	
de 3.501 a 4.500 m ²		1		ACCESIBILIDAD A LA EDIFICACIÓN			
más de 4.500 m ²		0		Buena		5	
RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA				Media		3	
Resistente al fuego (hormigón)		10	10	Mala		1	5
No combustible (metálico)		5		Muy mala		0	
Combustible (maderas)		0					

FACTORES INTERNOS EN PROCESOS, REVESTIMIENTO, MATERIALES, OTROS			ORDEN Y LIMPIEZA DEL LUGAR		COEFICIENTE	PUNTOS
PELIGRO DE ACTIVACIÓN POR MATERIALES DE REVESTIMIENTO			Bajo (Lugares sucios y desordenados)	0		
Bajo (Tiene elementos no combustibles o retardantes)	10		Medio (Procedimientos de limpieza y orden irregular)	5		5
Medio (Tiene maderas)	5	5	Alto (Tiene buenos programas y los aplica constantemente, ej. 5S, otros)	10		
Alto (Tiene textiles, papeles, pinturas flamables, otros)	0		ALMACENAMIENTO EN ALTURA		COEFICIENTE	PUNTOS
CARGA COMBUSTIBLE			Menor de 2 m	3		
Riesgo Leve (bajo).- Menos de 160.000 KCAL./ M ² o menos de 35 Kg/m ²	10		Entre 2 y 4 m	2		3
Riesgo Ordinario (moderado).- Entre 160.000 y 340.000 KCAL/ M ² o entre 35 y 75 Kg/m ²	5	10	Más de 6 m	0		
Riesgo Extra (alto).- Más de 340.000 KCAL/ M ² o más de 75 Kg/m ² .	0		FACTOR DE CONCENTRACIÓN			
TIPO DE COMBUSTIBLES DE MATERIALES, MATERIA PRIMA, OTROS USADOS EN LA PRODUCCIÓN O SERVICIOS			INVERSIÓN MONETARIA POR m²		COEFICIENTE	PUNTOS
Baja (M.0 y M.1)	5		Menor de \$400/m ²	3		
Media (M.2 y M.3)	3	5	Entre \$400 y \$1.600/m ²	2		2
Alta (M.4 y M.5)	0		Más de \$1.600/m ²	0		

FACTOR DE PROPAGABILIDAD			POR HUMO	COEFICIENTE	PUNTOS
POR SENTIDO VERTICAL			Baja	10	
Baja	5		Media	5	10
Media	3	5	Alta	0	
Alta	0		POR CORROSIÓN		
POR SENTIDO HORIZONTAL			Baja	10	
Baja	5		Media	5	10
Media	3	3	Alta	0	
Alta	0		POR AGUA		
DESCRUCTIBILIDAD			Baja	10	
POR CALOR			Media	5	5
Baja	10		Alta	0	
Media	5	10	SUBTOTAL (X) Sumatoria de los ítems		
Alta	0		111		

Nota. Elaborado por el autor.

Tabla 21

Medios de protección, control contra incendios y resultado

MEDIOS DE PROTECCIÓN Y CONTROL CONTRA INCENDIOS			
CONCEPTO	SV	CV	PUNTOS
Extintores portátiles (EXT)	1	2	1
Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	
Columnas de agua exteriores (CAE)	2	4	
Detección automática (DET)	0	4	
Rociadores automáticos (ROC)	1	8	
Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	
SUBTOTAL (Y) Sumatoria de los ítems			1

APLICACIÓN:

$$p = \frac{5X}{120} + \frac{5y}{22} + 1(BCI)$$

Se suma el número 1, únicamente cuando la entidad tiene Brigada Contra Incendios,

RESULTADO

P= 4,85

Nota. Elaborado por el autor.

Análisis MESERI (Edificio Administrativo). La metodología MESERI debe ser empleada por edificio, en este caso se aplicó en las dos edificaciones, en el área administrativa se obtuvo un valor de 4.85 por lo que el nivel de riesgo es importante, debido a que carece de medios de protección y control contra incendios, el método nos dice que el trabajo no debe iniciar hasta lograr una reducción considerable del riesgo, se necesitaran recursos importantes para poder mantener bajo control el mismo, se recomienda que se implementen equipos de protección contra incendios y controles para contrarrestar los posibles conatos, de manera especial en el área de archivo, se recomienda subir la información de manera digital para evitar el apilamiento de cajas llenas de papel, también se deberá sustituir las paredes de madera sintética (melamínico), estas paredes ocupan grandes espacios, de manera que si se da un conato el incendio se propagara de manera rápida.

4.4.2. Evaluación y análisis de las bodegas

Tabla 22

Evaluación del riesgo de incendio de las bodegas

SERVICIO NACIONAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y EMERGENCIAS							
EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO (MÉTODO MESERI)							
BODEGAS							
FACTORES DE CONSTRUCCIÓN				FALSOS TECHOS	COEFICIENTE	PUNTOS	
Nº DE PISOS	ALTURA	COEFICIENTE	PUNTOS	Sin falsos techos	5		
1 o 2	menor de 6 m	3	2	Con falsos techos incombustibles	3	5	
3, 4 o 5	entre 6 y 15 m	2		Con falsos techos combustibles	0		
6, 7, 8 o 9	entre 15 y 27	1		FACTORES DE SITUACIÓN			
10 o más	más de 30 m	0		DISTANCIA DE LOS BOMBEROS	COEFICIENTE	PUNTOS	
SUPERFICIE DEL INMUEBLE (Área Útil)				Menor de 5 km	5 min.	10	
de 0 a 500 m ²		5		Entre 5 y 10 km	5 y 10 min.	8	
de 501 a 1.500 m ²		4		Entre 10 y 15 km	10 y 15 min.	6	10
de 1.501 a 2.500 m ²		3	0	Entre 15 y 15 km	15 y 25 min.	2	
de 2.501 a 3.500 m ²		2		Más de 25 km	25 min.	0	
				ACCESIBILIDAD A LA EDIFICACIÓN			
de 3.501 a 4.500 m ²		1		Buena		5	
más de 4.500 m ²		0		Media		3	
RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA				Mala		1	5
Resistente al fuego (hormigón)		10	10	Muy mala		0	
No combustible (metálico)		5					
Combustible (maderas)		0					

FACTORES INTERNOS EN PROCESOS, REVESTIMIENTO, MATERIALES, OTROS			ORDEN Y LIMPIEZA DEL LUGAR		COEFICIENTE	PUNTOS
PELIGRO DE ACTIVACIÓN POR MATERIALES DE REVESTIMIENTO			Bajo (Lugares sucios y desordenados)	0		
Bajo (Tiene elementos no combustibles o retardantes)	10		Medio (Procedimientos de limpieza y orden irregular)	5		5
Medio (Tiene maderas)	5	10	Alto (Tiene buenos programas y los aplica constantemente, ej. 5S, otros)	10		
Alto (Tiene textiles, papeles, pinturas flamables, otros)	0		ALMACENAMIENTO EN ALTURA			
CARGA COMBUSTIBLE			Menor de 2 m	3		
Riesgo Leve (bajo).- Menos de 160.000 KCAL/ M ² o menos de 35 Kg/m ² .	10		Entre 2 y 4 m	2		2
Riesgo Ordinario (moderado).- Entre 160.000 y 340.000 KCAL/ M ² o entre 35 y 75 Kg/m ² .	5	5	Más de 6 m	0		
Riesgo Extra (alto).- Más de 340.000 KCAL/ M ² o más de 75 Kg/m ² .	0		FACTOR DE CONCENTRACIÓN			
TIPO DE COMBUSTIBLES DE MATERIALES, MATERIA PRIMA, OTROS USADOS EN LA PRODUCCIÓN O SERVICIOS			INVERSIÓN MONETARIA POR m²			
Baja (M.0 y M.1)	5		Menor de \$400/m ²	3		
Media (M.2 y M.3)	3	5	Entre \$400 y \$1.600/m ²	2		3
Alta (M.4 y M.5)	0		Más de \$1.600/m ²	0		

FACTOR DE PROPAGABILIDAD			POR HUMO	COEFICIENTE	PUNTOS
POR SENTIDO VERTICAL			Baja	10	
Baja	5		Media	5	10
Media	3	3	Alta	0	
Alta	0		POR CORROSIÓN		
POR SENTIDO HORIZONTAL			Baja	10	
Baja	5		Media	5	10
Media	3	0	Alta	0	
Alta	0		POR AGUA		
DESCRUCTIBILIDAD			Baja	10	
POR CALOR			Media	5	5
Baja	10		Alta	0	
Media	5	10	SUBTOTAL (X) Sumatoria de los ítems		
Alta	0		100		

Nota. Elaborado por el autor.

Tabla 23

Medios de protección, control contra incendios y resultado

MEDIOS DE PROTECCIÓN Y CONTROL CONTRA INCENDIOS			
CONCEPTO	SV	CV	PUNTOS
Extintores portátiles (EXT)	1	2	1
Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	
Columnas de agua exteriores (CAE)	2	4	
Detección automática (DET)	0	4	
Rociadores automáticos (ROC)	1	8	
Extinción por agentes gaseosos (IFE)	2	4	
SUBTOTAL (Y) Sumatoria de los ítems			1

APLICACIÓN:

$$p = \frac{5X}{120} + \frac{5y}{22} + 1(BCI)$$

→ Se suma el número 1, únicamente cuando la entidad tiene **Brigada Contra Incendios**,

RESULTADO

P= 5,30

Nota. Elaborado por el autor.

Análisis MESERI (Bodegas). En las bodegas se obtuvo un valor de 5.30 el nivel de riesgo es un nivel de riesgo aceptable y el método nos dice que no se requiere realizar mejoras en el riesgo hallado, pero se deben proponer medidas o estrategias que no representen un monto económico importante, se deben realizar mantenimientos periódicos para mantener en óptimas condiciones los equipos de seguridad que poseen, sin embargo es recomendable realizar una adecuada distribución de las áreas, es importante destacar que mediante la metodología NFPA se obtuvo un riesgo moderado, pero tomando en cuenta el tamaño en la presente metodología el riesgo de incendio no es significativo, es por ello que se recomienda redistribuir las bodegas de manera equitativa.

4.5. Resultado de la Evaluación mediante el método NTP 330

Tabla 24

Matriz de identificación de peligros y valoración de riesgos

NTP330 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y VALORACIÓN DE RIESGOS											
SERVICIO NACIONAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y EMERGENCIAS											
GESTIÓN DE RIESGOS MAYORES											
Proceso	Zona / Lugar (Área)	Peligro		Evaluación del Riesgo							Valoración del Riesgo
		Descripción	Clasificación	Nivel de Deficiencia	Nivel de Exposición	Nivel de Probabilidad	Interpretación del Nivel de Probabilidad	Nivel de Consecuencia	Nivel de Riesgo (NR) e Interpretación	Interpretación del Nivel Riesgo (NR)	Aceptabilidad del Riesgo
Almacenamiento	Bodegas	Sismos	Riesgo mayor (natural)	2	1	2	BAJO	25	50	III	MEJORAR SI ES POSIBLE
		Erupciones Volcánicas	Riesgo mayor (natural)	2	1	2	BAJO	25	50	III	MEJORAR SI ES POSIBLE
		Inundaciones	Riesgo mayor (natural)	2	1	2	BAJO	10	20	IV	NO INTERVENIR
		Incendios	Riesgo mayor (antrópico)	6	1	6	MEDIO	25	150	II	CORREGIR Y ADOPTAR MEDIDAS DE CONTROL
Administración	Edificio Administrativo	Sismos	Riesgo mayor (natural)	2	1	2	BAJO	25	50	III	MEJORAR SI ES POSIBLE
		Erupciones Volcánicas	Riesgo mayor (natural)	2	1	2	BAJO	25	50	III	MEJORAR SI ES POSIBLE
		Inundaciones	Riesgo mayor (natural)	2	1	2	BAJO	10	20	IV	NO INTERVENIR
		Incendios	Riesgo mayor (antrópico)	6	1	6	MEDIO	25	150	II	CORREGIR Y ADOPTAR MEDIDAS DE CONTROL

Nota. Elaborado por el autor.

Análisis NTP 330

La metodología NTP 330 se basa en la evaluación de riesgos, tomando en cuenta probabilidad y consecuencia, lo cual nos permite cuantificar la magnitud de los riesgos que existen, al aplicar la metodología obtuvimos los valores indicados en la tabla anterior, podemos decir que en cuanto se refiere a probabilidad la mayoría de riesgos son bajos (sismos, erupciones volcánicas e inundaciones).

Tomando el nivel de riesgo este nos indica que los riesgos se pueden mejorar, e incluso existe la situación de corregir y adoptar medidas de control en relación a incendios, en este punto coincide con la evaluación de la metodología NFPA, es por ello que se recomienda mejorar en el aspecto de acumulación excesiva de materiales combustibles, la metodología desarrollada completa podemos observar en el **anexo 12**.

4.6.Resultado de la Evaluación mediante el método FEMA 154

Tabla 25

Evaluación de la estructura del edificio administrativo

ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE		101 DATOS EDIFICACIÓN												
		102	Nombre de la Edificación: Edificio Administrativo											
		103	Dirección: Avenida Edilberto Bonilla y Santa Martha											
		104	Sitio de referencia: Parque Industrial											
		105	Tipo de uso: Oficinas											
		106	Número de pisos: 1											
		107 DATOS CONSTRUCCIÓN												
		108	Área construida: 297.36 metros cuadrados											
		109	Año de construcción: 2002											
		110	Año de remodelación: 2016											
		111 DATOS DEL PROFESIONAL												
		112	Nombre del evaluador y C.I.: Adriana Ninabanda; 0603582891											
		113	Registro SENESCYT N/A											
		114 FOTOGRAFÍAS												
MARQUE EN LA CASILLA QUE CORRESPONDA EN CADA NUMERAL														
300	PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL													
301	PARÁMETROS CALIFICATIVOS DE LA ESTRUCTURA	TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL												
		W1	URM	RM	MX	C1	C2	C3	PC	S1	S2	S3	S4	S5
302	Puntaje básico	4.4	1.8	2.8	1.8	2.5	2.8	1.6	2.4	2.6	3	2	2.8	2

303	ALTURA													
303A	baja altura (menor a 4 pisos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
303B	mediana altura (4 a 7 pisos)	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
303C	gran altura (mayor 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
304	IRREGULARIDAD													
304A	Irregularidad vertical	-2.5	-1	-1	-1.5	-1.5	-1	-1	-1	-1	-1.5	-1.5	-1	-1
304B	Irregularidad en planta	-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
305	CÓDIGO DE LA CONSTRUCCIÓN													
305A	Pre-código moderno (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0.2	-1	-1.2	-1.2	-1	-0.2	-0.8	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0.2
305B	Construido en etapa de transición (desde 1977 pero antes de 2001)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
305C	Post código moderno (construido a partir de 2001)	1	N/A	2.8	1	1.4	2.4	1.4	1	1.4	1.4	1	1.6	1
306	SUELO													
306A	Tipo de suelo C	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
306B	Tipo de suelo D	0	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4
306C	Tipo de suelo E	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
307	PUNTAJE FINAL	3.5												

Nota. Elaborado por el autor.

Tabla 26

Evaluación de la estructura de las bodegas

100	ESQUEMA ESTRUCTURAL EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LA EDIFICACIÓN A EVALUARSE	101	DATOS EDIFICACIÓN											
	102	Nombre de la Edificación: Bodegas												
	103	Dirección: Avenida Edilberto Bonilla y Santa Martha												
	104	Sitio de referencia: Parque Industrial												
	105	Tipo de uso: Almacenamiento de primeros Auxilios												
	106	Número de pisos: 1												
	107	DATOS CONSTRUCCIÓN												
	108	Área construida: 4650												
	109	Año de construcción: 2002												
	110	Año de remodelación: 2016												
	111	DATOS DEL PROFESIONAL												
112	Nombre del evaluador y C.I.: Adriana Ninabanda; 0603582891													
113	Registro SENESCYT N/A													
114	FOTOGRAFÍAS													
MARQUE EN LA CASILLA QUE CORRESPONDA EN CADA NUMERAL														
300	PUNTAJES BÁSICOS, MODIFICADORES Y PUNTAJE FINAL													
301	PARÁMETROS CALIFICATIVOS DE LA ESTRUCTURA	TIPOLOGÍA DEL SISTEMA ESTRUCTURAL												
302	Puntaje básico	4.4	1.8	2.8	1.8	2.5	2.8	1.6	2.4	2.6	3	2	2.8	2

303 ALTURA														
303A	baja altura (menor a 4 pisos)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
303B	mediana altura (4 a 7 pisos)	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
303C	gran altura (mayor 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
304 IRREGULARIDAD														
304A	Irregularidad vertical	-2.5	-1	-1	-1.5	-1.5	-1	-1	-1	-1	-1.5	-1	-1	-1
304B	Irregularidad en planta	-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
305 CÓDIGO DE LA CONSTRUCCIÓN														
305A	Pre-código moderno (construido antes de 1977) o auto construcción	0	-0.2	-1	-1.2	-1.2	-1	-0.2	-0.8	-1	-0.8	-0.8	-0.8	-0.2
305B	Construido en etapa de transición (desde 1977 pero antes de 2001)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
305C	Post código moderno (construido a partir de 2001)	1	N/A	2.8	1	1.4	2.4	1.4	1	1.4	1.4	1	1.6	1
306 SUELO														
306A	Tipo de suelo C	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
306B	Tipo de suelo D	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
306C	Tipo de suelo E	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
307	PUNTAJE FINAL	3.5												

Nota. Elaborado por el autor.

Tabla 27

Grado de vulnerabilidad de estructura

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

Nota. Elaborado por el autor.

Análisis FEMA 154

La metodología FEMA 154 sirve para evaluar la vulnerabilidad estructural, y si las estructuras pueden ser un riesgo para el personal en caso de ocurrir un sismo y no ocupar este edificio si se encuentra en mal estado, ya que de ser así, este pueda llegar a colapsar, es por ello que se evalúa los edificios de administración como de bodegas respectivamente, se obtuvieron un valor de 3.5, esto indica que no existe un riesgo mortal, debido a que la estructura de la edificación está hecha a base de hormigón armado (C1), al ser de un solo piso la altura es baja, no existen irregularidades verticales ni tampoco en planta, por tanto a la hora de sumar no se asigna un valor para estos dos factores, la edificación fue construida en el año 2002, teniendo una remodelación en el año 2016, en el lugar donde se encuentra la institución se considera que es un suelo de tipo denso ya que la roca es suave (C), considerando todos estos aspectos podemos decir que la vulnerabilidad de la infraestructura es baja, y por ende no necesita ninguna evaluación minuciosa adicional.

4.7.Resultado del simulacro

En el simulacro se dio un evento generador que fue de un sismos tomando en cuenta que el día 27 de agosto del 2021 a las 10:05 am se produce un temblor de magnitud de 6.3 en la escala de Richter con una profundidad de 10.0 Km, con una duración de 36 segundos con un epicentro en el cantón Colta, el mismo que es percibido en las instalaciones del SNGRE.

Este simulacro se desarrollado en todas las instalaciones del Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias se logró obtener los tiempos de respuesta de todo el personal que labora en la institución, así como también personal externo a la misma, el informe de esta actividad realizada podemos observar en el **anexo 16**, en el cual se detalla los participantes, las acciones, evaluadores y evidencias.

Tabla 28*Resultados obtenidos en el simulacro de evacuación ante un sismo*

Acción	Hora
Inicia el simulacro	10:20:00 am
Alerta de sismo	10:20:49 am
Activación manual de alarma	10:21:12 am
Acción de brigada de evacuación	10:21:45 am
Evacuación del personal interno y externo	10:22:00 am
Llegada de todo el personal al punto de encuentro	10:23:33 am
Evaluación de la infraestructura	10:24:15 am
Finalización del simulacro	10:26:11 am

Nota. *Elaborado por el autor.*

4.7.1. Tiempo de evacuación calculado y real

En la siguiente tabla se muestra el tiempo calculado obtenido mediante la fórmula de K.

Togawa y el tiempo real obtenido a partir de la realización del simulacro.

Tabla 29*Tiempo de evacuación calculado y real*

Ítem	Tiempo calculado	Tiempo real
Tiempo total de evacuación	3 min 51 s	2 min 21 s

Nota. *Elaborado por el autor.*

Análisis. Para el tiempo de evacuación calculado se tomó en cuenta la distancia del lugar más lejano, que en este caso es la oficina del área de bodegas con una distancia de 136 metros hasta llegar al punto de encuentro, mientras que el tiempo real se obtuvo al desarrollarse el simulacro, se puede observar que este tiempo mejoro de manera significativa.

De acuerdo a los objetivos planteados en esta investigación se puede decir que la capacidad de respuesta del personal mejoró en el simulacro de sismo que se realizó, esto es debido a que se implementó señalética, mapas de recursos y evacuación, además de implementar un sistema de alarma la cual es la señal definida en caso de ocurrir una emergencia dentro de las instalaciones.

Conclusiones

- Se realizó una identificación de los riesgos mayores existentes en las instalaciones del SNGRE, por medio del Software ArcGIS que es una herramienta que tiene una base de antecedentes de sucesos adversos ocurridos en la zona sujeto a estudio, los riesgos hallados fueron inundaciones, erupciones volcánicas, sismos; con la aplicación del método NFPA en conjunto con el método MESERI se identificó la existencia del riesgo de incendio, debido a la acumulación excesiva de material combustible; y mediante la aplicación de la metodología MEIPEE se identificó y determino la criticidad, por lo cual se obtuvo un resultado de un nivel de riesgo medio con un nivel de vulnerabilidad media para las amenazas de sismos y erupciones volcánicas, mientras que en el riesgo de incendios se obtuvo un nivel de riesgo medio con una vulnerabilidad alta, y en lo que se refiere la amenaza de inundación se obtuvo un nivel de riesgo bajo.
- Se evaluó los riesgos mayores identificados en las instalaciones, mediante la metodología NFPA se obtuvo un riesgo moderado con una carga combustible de $37,73 \text{ Kg/ m}^2$ en el área de bodegas, lo cual indica que se debe reducir el nivel de riesgo mediante una adecuada redistribución del almacenamiento del material combustible, y en el área administrativa se obtuvo un riesgo bajo con una carga combustible de $23,04 \text{ Kg/ m}^2$; con la metodología MESERI para evaluar riesgos de incendio se obtuvo un nivel de riesgo aceptable con el 5,30 en bodegas y un riesgo importante con un 4.85 en el edificio administrativo, lo cual indica que en la edificación administrativa se debe reducir el riesgo mediante recursos considerables para controlar el riesgo, el riesgo se debe controlar en el menor tiempo posible; con la aplicación de la metodología FEMA 154 se evaluó la infraestructura en caso de darse un sismo, en el cual se obtuvo un resultado de

vulnerabilidad baja de 3,5 al tratarse de edificaciones de una sola planta y tomando en consideración que no existe ningún tipo de anomalías estructurales ya que se remodelo las instalaciones en el año 2016, además de que la estructura de la edificación está hecha a base de hormigón armado; por medio de la metodología NTP 330 se analizó los riesgos identificados, donde se obtuvo el nivel de riesgo III (mejorar si es posible) para sismos y erupciones volcánicas, un nivel II (corregir y adoptar medidas de control) para incendios y un nivel IV (no intervenir) para inundaciones.

- Se elaboró la propuesta del plan de contingencia para las instalaciones del SNGRE, luego se dio la respectiva socialización del mismo, que sirvió para dar a conocer las funciones de las brigadas de emergencias y las actuaciones ante sucesos adversos, durante la elaboración del plan se logró determinar la necesidad de implementar la señalética de las rutas de evacuación, salidas de emergencia, las cuales van a servir para tener una ruta de escape establecida; mapas de recursos y evacuación, que son una herramienta de ayuda para el personal externo e interno ya que mediante estos gráficos podrán reconocer de manera instantánea en el área en donde se encuentran, así como también de ocurrir una eventualidad dañosa al reconocer el lugar podrán abandonar las instalaciones sin problema; además se implementó un sistema de alarma, que servirá para dar alerta ante cualquier emergencia que se pudiese presentar, posteriormente se desarrolló un simulacro de sismo interno con un tiempo real de 2 minutos con 21 segundos, realizado de manera exitosa debido a que la capacidad de respuesta del personal mejoró significativamente en comparación con el tiempo calculado que fue de 3 minutos con 51 segundos ; una vez concluidas las actividades anteriormente detalladas se puede decir que serán de gran ayuda para salvaguardar la salud del personal que forma el SNGRE ante adversidades.

Recomendaciones

- Se debe implementar los equipos necesarios para combatir posibles incendios, ya que existe una vulnerabilidad alta debido a la acumulación de material combustible que se encuentra en las bodegas, y en el área administrativa se debe rediseñar los espacios ya que existe unas paredes de maderas sintéticas.
- Se debe dar mantenimiento y una recarga adecuada a los extintores que se encuentran en toda la institución de manera periódica para obtener un desempeño óptimo cuando se dé un conato de incendio.
- Se debe gestionar más capacitaciones enfocadas al personal de apoyo (choferes, mensajeros, secretaria), ya que este grupo de personas desconoce sobre temas de gestión de riesgos mayores, y reforzar conocimientos en las personas que conforman las brigadas de emergencias.
- Se recomienda implementar otro sistema de alarma en el área administrativa, debido a que la institución es de grandes proporciones y no se percibe de manera adecuada en esta zona cuando se acciona la sirena.
- La institución debe ser más consciente ya que los riesgos mayores hallados representan una amenaza para los trabajadores, deben adoptar medidas estructurales y no estructurales para reducir los riesgos encontrados, como pudiesen ser la implementación de más extintores, adquisición de botiquines, implementación de detectores de humo, la instalación de lámparas de emergencia, entre otros.

- Se recomienda que el plan de contingencia propuesto se lo debe hacer aprobar, y es necesario que el plan sea actualizado cada dos años ya que el mismo tiene una vigencia de ese tiempo, como se establece en el artículo 702 del Libro VI de la Gestión de Riesgos en el Título I del Sistema de Gestión de Riesgos en el Cantón Riobamba.
- Se recomienda que de existir modificaciones en la infraestructura de las instalaciones del SNGRE que representen una amenaza significativa también se proceda a elaborar un nuevo plan de contingencia con una respectiva identificación y evaluación de riesgos.
- Se deben realizar simulacros de los riesgos que tengan más criticidad de manera periódica, esto servirá para mejorar la capacidad de respuesta en caso de ocurrir una emergencia.

Referencias Bibliográficas

- A. M. LAVELL. (26 de Febrero de 2021). *Centro de Información Sobre Desastres Y Salud*.
Obtenido de
<http://cidbimena.desastres.hn/staticpages/index.php?page=200503140938172>
- Atiaja, D. (2016). *Repositorio UTE*. Obtenido de
http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/18076/1/65165_1.pdf
- Ayala, F. (2015). *Dspace ESPE*. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/10753>
- Castro, M. (2019). *Universidad de Piura*. Obtenido de PIRHUA:
<https://hdl.handle.net/11042/3940>
- Castro, M. (2019). *Universidad de Piura*. Obtenido de
https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3940/ICI_268.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Dueñas, S. (2016). *Normativa de gestión de riesgos para la aplicación en eventos de concentración masiva*. Obtenido de <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/10/RESOLUCI%C3%93N-N%C2%BA-SGR-151-2016-NORMATIVA-DE-GESTI%C3%92N-DE-RIESGOS-PARA-LA-APLICACI%C3%93N-EN-ESPECT%C3%81CULOS-O-EVENTOS-DE-CONCENTRACI%C3%93N-MASIVA.....pdf>
- FOPAE. (2011). *Guía para elaborar planes de emergencia y contingencias*. Obtenido de
http://199.89.55.129/scorecolombia/documents_co/herramientas/M5/Material_tecnico_apoyo/SGSST_2015/3.%20Planificaci%C3%B3n/5.%20Plan%20de%20Emergencias/Gu%C3%ADa/Gu%C3%ADa__Planes__Emergencia_y__Contingencias_AMB.pdf
- Galud, J. (2021). *Métodos de Evaluación de Riesgos de Incendio*. Obtenido de

- <https://juliogalud.wordpress.com/2016/03/08/metodos-de-evaluacion-de-riesgos-de-incendio/>
- Gestionderiesgos. (2018). *Estados de alerta por eventos peligrosos*. Obtenido de <https://manualcoe.gestionderiesgos.gob.ec/portfolio-item/estados-de-alerta-por-eventos-peligrosos/>
- H. Consejo Nacional. (2015). *Código del trabajo*. Obtenido de <https://elyex.com/codigo-de-trabajo-actualizado-ecuador-descargar-pdf/>
- INEN 439. (1984). *NTE INEN 439*. Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/439.pdf>
- INSHT. (1993). Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente. NTP 330.
- León, D. (2017). *Dspace UNACH*. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/3559/1/UNACH-EC-ING-IND-2017-0020.pdf#page=29&zoom=100,148,550>
- MAPFRE. (1998). MESERI. *Método Simplificado de Evaluación de Riesgo de Incendio*. Fundación MAPFRE Estudios Instituto de Seguridad Integral.
- MFRA. (Abril de 2015). MEIPEE. *Método de Elaboración e Implementación de Planes de Emergencia y Contigencias para Empresas*.
- Montevideo. (2015). *Alertas*. Obtenido de <https://montevideo.gub.uy/sites/default/files/Plan%20de%20emergencia%20departamental%20-Glosario.pdf>
- Navarrete, J. (2018). *Dspace UNACH*. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/4490/1/UNACH-EC-ING-IND-2018-0001.pdf>

- NFPA. (2016). *Norma sobre Administración de Emergencias*. Obtenido de <https://ceforvig.co/wp-content/uploads/2019/10/NFPA-1600-Administracio%CC%81n-de-Emergencias-Desastres.pdf>
- NFPA 704. (2012). *NFPA 704*. Obtenido de <http://parquearvi.org/wp-content/uploads/2016/11/Norma-NFPA-704.pdf>
- Ocles, M. (2018). *Glosario de términos de gestión de riesgos de desastres*. Obtenido de <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/01/GLOSARIO-DE-T%3%89RMINOS-DE-GESTI%3%93N-DE-RIESGOS-DE-DESASTRES-GUIA-DE-CONSULTA.pdf#:~:text=La%20Secretar%C3%ADa%20de%20Gesti%C3%B3n%20de%20Riesgos%2C%20entidad%20que%20forma%20pa>
- Redrovan, S. (2012). *Manual de gestión de riesgos y preparación de desastres*. Obtenido de <https://es.calameo.com/read/0041359027123baad7f1f>
- Secretaría de Gestión de Riesgos. (Abril de 2018). Plan Nacional de Respuesta Ante Desastres. *Plan Nacional de Respuesta Ante Desastres*. Ecuador. Obtenido de <file:///C:/Users/HP/Desktop/SNGRE/PLAN%20DE%20CONTINGENCIA/Plan-Nacional-de-Respuesta-SGR-RespondeEC.pdf>
- Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos. (2010). Plan de Emergencia Institucional. *Gestión de Riesgos Plan de Emergencia Institucional*, 36. Ecuador: Publiasesores Cia. Ltda. Obtenido de https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/Plan_de_Emergencia_Institucional.pdf
- Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos. (2010). Plan de Emergencia Institucional. *Gestión de Riesgos*, 69. Ecuador. Obtenido de <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp->

content/uploads/downloads/2012/07/Plan_de_Emergencia_Institucional.pdf

Verdezoto, E. (2015). *Dspace UNACH*. Obtenido de

<http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/465/1/UNACH-EC-IINDUST-2015-0011.pdf>

Vittoni, R., & Varela, R. (2011). *Prevención de accidentes industriales mayores*. Obtenido de

https://www.emagister.com/uploads_courses/Comunidad_Emagister_14741_14741.pdf

Yaucan, E. (2017). *Dspace UNACH*. Obtenido de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/3943>

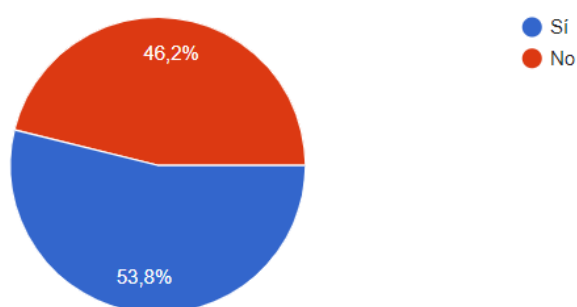
Anexos

Anexo 01. Tabulación de la encuesta aplicada al personal den SNGRE

Pregunta 1: ¿Usted siente que su lugar de trabajo es seguro?

Pregunta 1

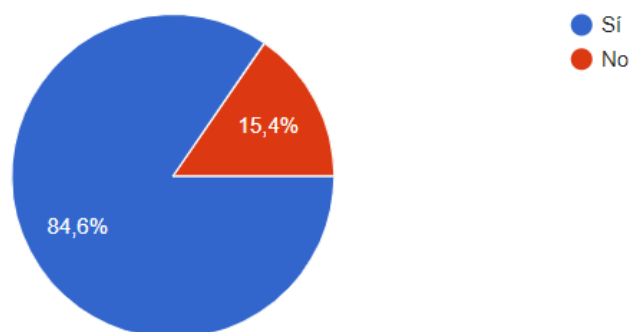
Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	7	53,8 %
No	6	46,2 %



Interpretación y análisis: En el gráfico obtenido podemos observar que el 53,8 % del personal encuestado se sienten seguros en su lugar de trabajo, mientras que el 46,2% no se sienten seguros en su lugar de trabajo.

Pregunta 2: ¿Sabe usted a qué tipo de riesgos estás expuesto en su lugar de trabajo?

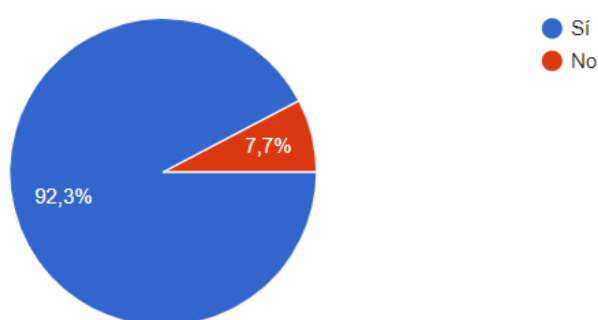
Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	11	84,6 %
No	2	15,4 %



Interpretación y análisis: En el grafico obtenido podemos observar que el 84,6% del personal encuestado saben a los tipos de riesgos a los que se exponen en su lugar de trabajo, mientras que el 15,4% no sabe.

Pregunta 3: ¿Sabe usted que es un riesgo mayor?

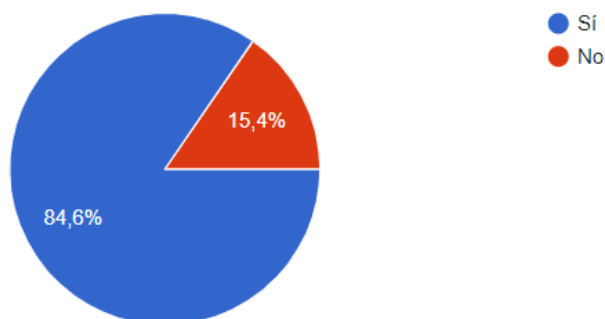
Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	12	92,3 %
No	1	7,7 %



Interpretación y análisis: En el grafico obtenido podemos observar que el 92,3% del personal encuestado sabe que es un riesgo mayor, mientras que el 7,7% no conoce el concepto.

Pregunta 4: ¿Sabe usted que es un plan de contingencia?

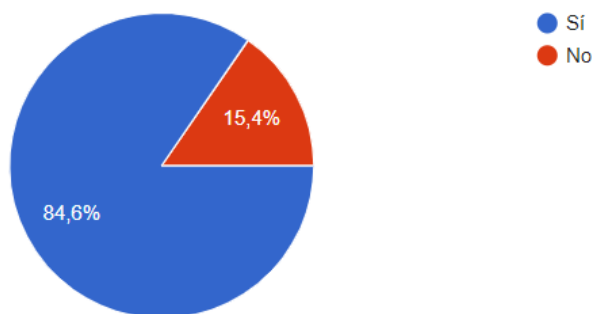
Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	11	84,6 %
No	2	15,4 %



Interpretación y análisis: En el grafico obtenido podemos observar que el 84,6% del personal encuestado conoce lo que es un plan de contingencia, mientras que el 15,4% no conoce que es.

Pregunta 5: ¿Se siente preparado/a para afrontar una situación de emergencia (sismos, incendios, erupciones volcánicas, inundaciones)?

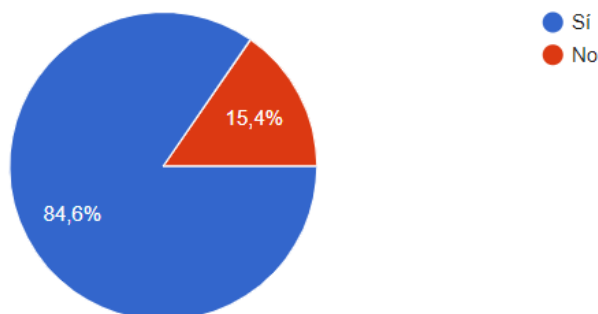
Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	11	84,6 %
No	2	15,4 %



Interpretación y análisis: En el gráfico obtenido podemos observar que el 84,6% del personal encuestado se siente preparado para afrontar una situación de emergencia, mientras que el 15,4% no se siente preparada. Estos resultados son debido a que la institución es un organismo de socorro y la institución presta el servicio de dar primera respuesta ante emergencias.

Pregunta 6: ¿Usted tiene conocimiento de cómo actuar durante y después de una situación de emergencia?

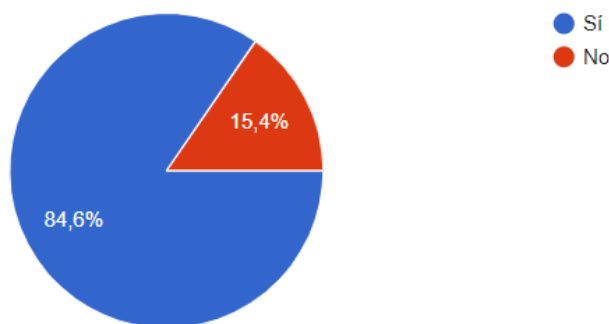
Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	11	84,6 %
No	2	15,4 %



Interpretación y análisis: En el grafico obtenido podemos observar que el 84,6% del personal encuestado sabe cómo actuar ante una emergencia, mientras que el 15,4% no sabe la manera de actuar. Estos resultados son debido a que la institución es un organismo de socorro y la institución presta el servicio de dar primera respuesta ante emergencias como son las evacuaciones de lugares vulnerables.

Pregunta 7: ¿Usted conoce exactamente cuál es la ruta de evacuación ante una emergencia?

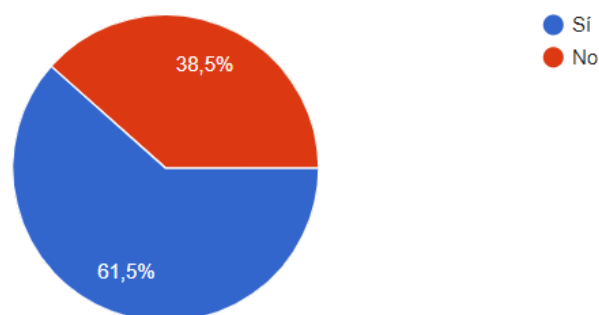
Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	11	84,6 %
No	2	15,4 %



Interpretación y análisis: En el grafico obtenido podemos observar que el 84,6% del personal encuestado conoce la ruta de evacuación, mientras que el 15,4% no conoce o se siente confundida al identificar la ruta de evacuación, esto se debe a que las instalaciones comparten espacios con camiones que ocupan el lugar para estacionarse.

Pregunta 8: ¿Conoce usted si se han realizado ejercicios de simulación y/o simulacros durante este último año?

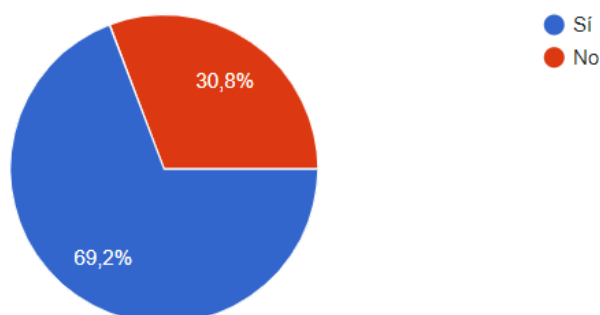
Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	8	38,5 %
No	5	61,5 %



Interpretación y análisis: En el grafico obtenido podemos observar que el 61,5% del personal encuestado han realizado simulacros o ejercicios de simulación, mientras que el 38,5% no ha sido participe de ningún simulacro. Esto se debe a que parte del personal realizan simulacros cuando existe una emergencia que amerite la evacuación de lugares vulnerables.

Pregunta 9: ¿Sabe usted cual es la señal de alerta cuando se da un caso de emergencia dentro de la institución?

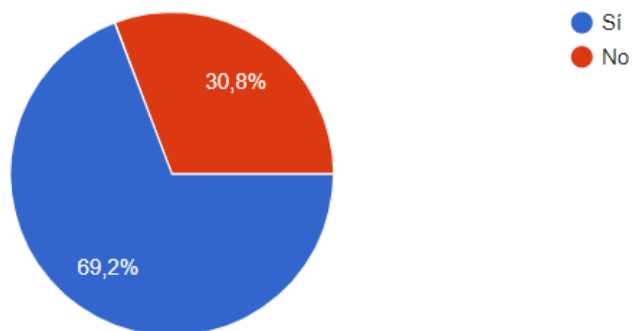
Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	9	69,2 %
No	4	30,8 %



Interpretación y análisis: En el grafico obtenido podemos observar que el 69,2% del personal encuestado conocen la señal de alerta ante una emergencia, mientras que el 30,8% no conoce la señal de alerta. Esto se debe a que no posee un sistema de alarma o una señal de alerta definido.

Pregunta 10: ¿Conoce usted si la institución actualmente posee programas sobre capacitación en prevención y respuesta ante emergencias?

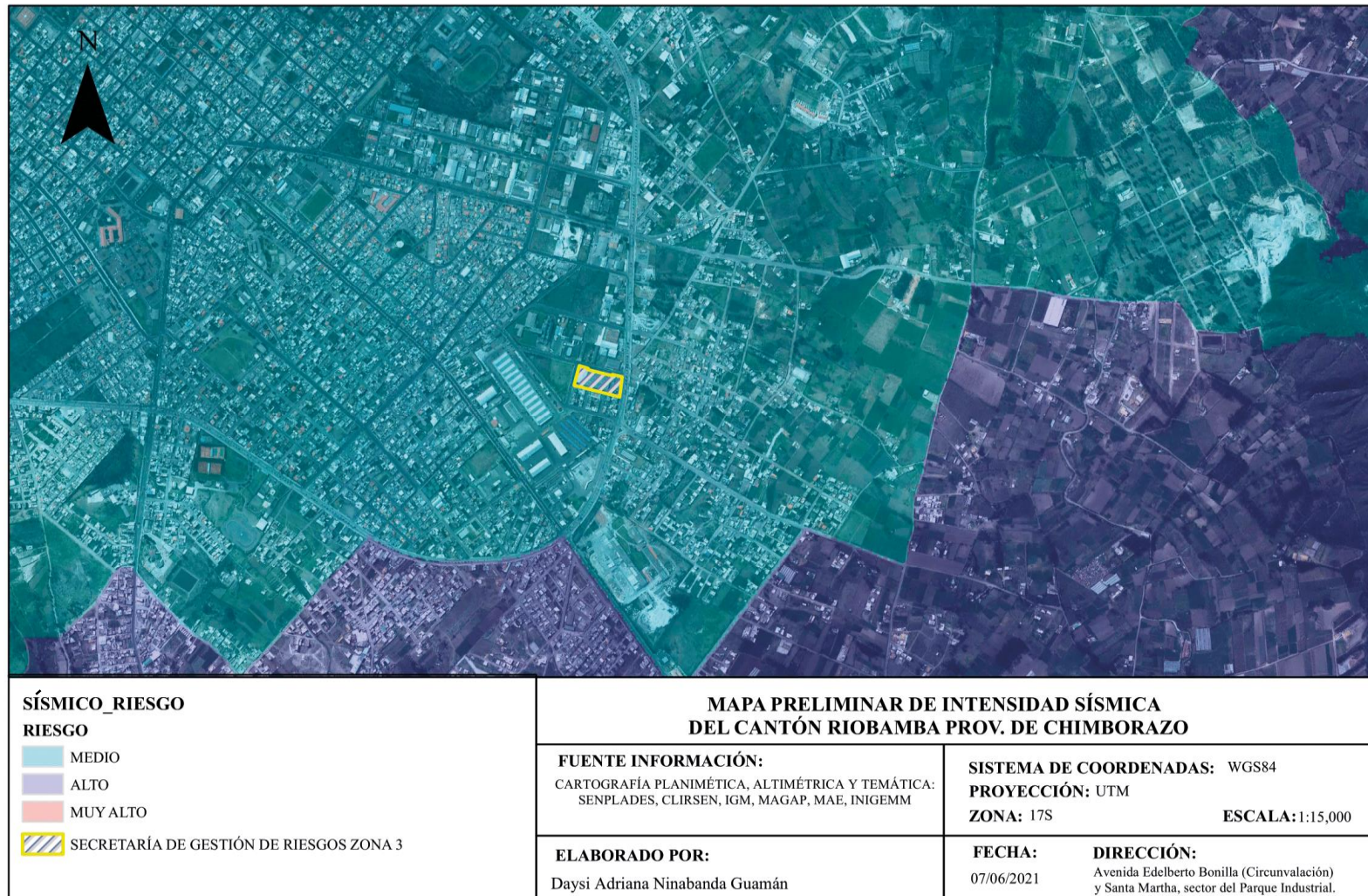
Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Sí	9	69,2 %
No	4	30,8 %



Interpretación y análisis: En el grafico obtenido podemos observar que el 69,2% del personal encuestado conoce los programas que posee la institución en cuanto a capacitaciones, mientras que el 30,8% no conoce ningún programa.

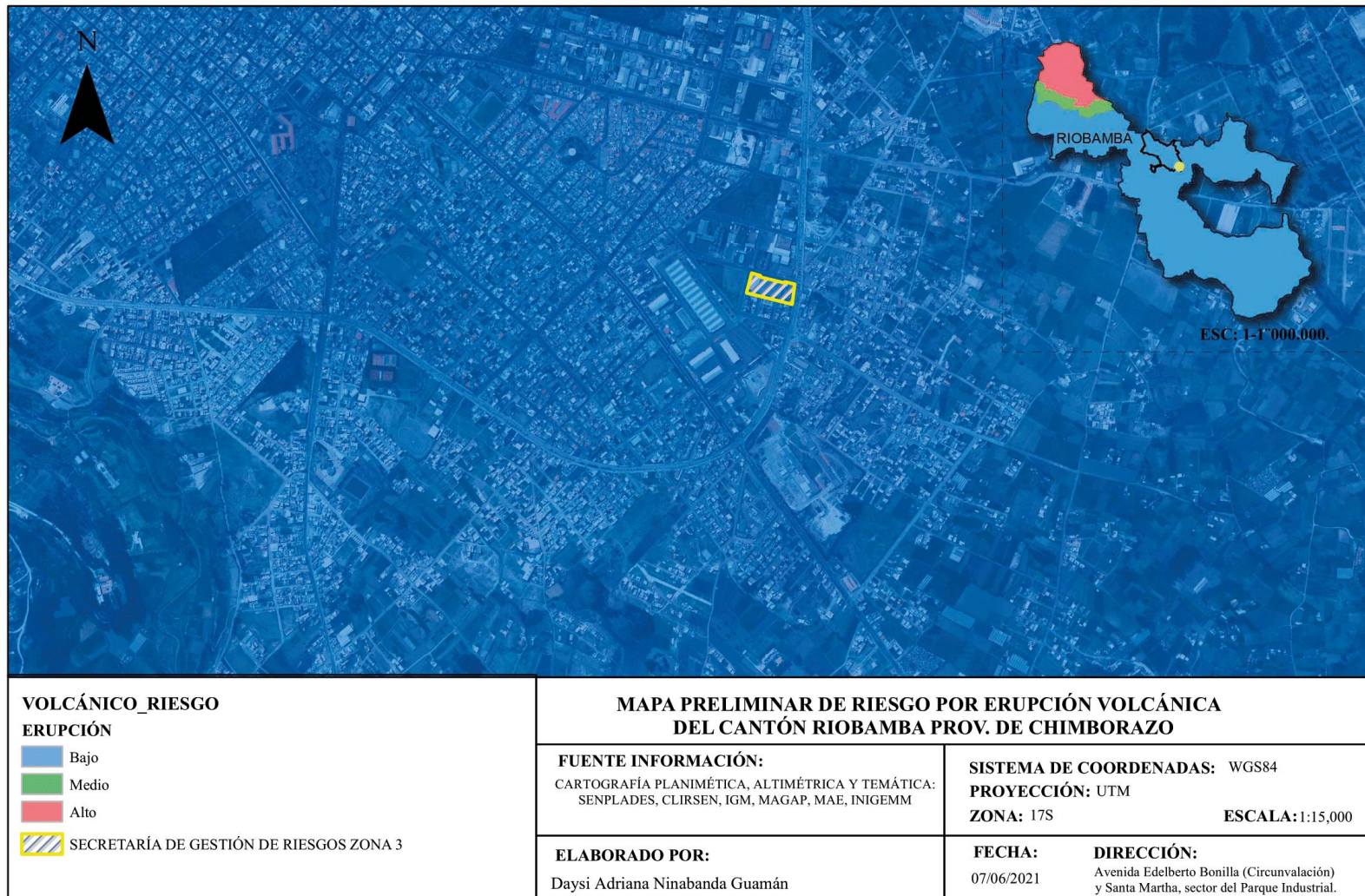
Anexo 02. Mapa preliminar de intensidad sísmica del cantón Riobamba

MAPA PRELIMINAR DE ZONAS DE AMENAZAS POR INTENSIDAD SÍSMICA DEL CANTÓN RIOBAMBA PROVINCIA DE CHIMBORAZO
SECRETARÍA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y EMERGENCIAS ZONA 3



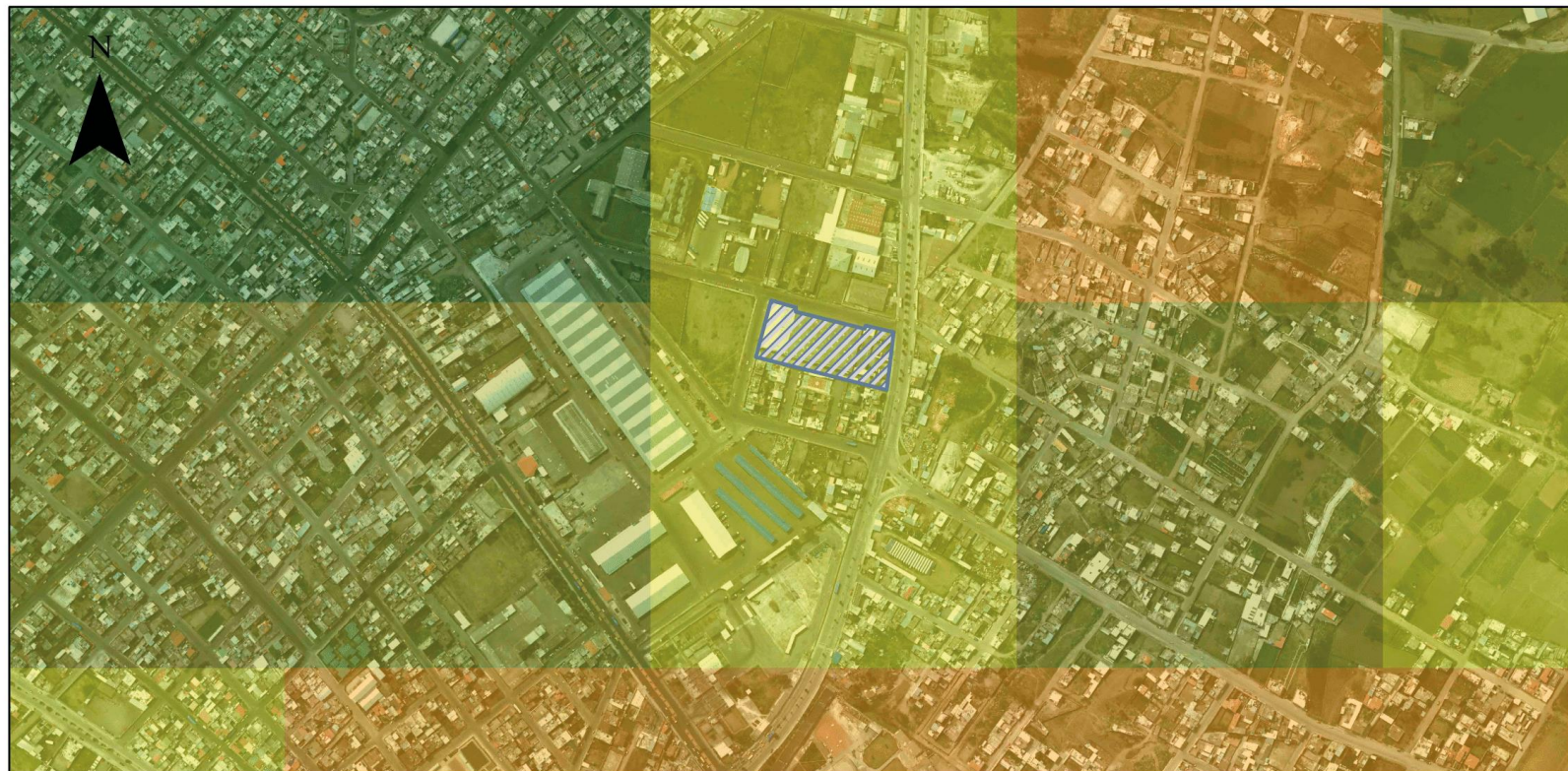
Anexo 03. Mapa preliminar de riesgo por erupción volcánica del cantón Riobamba



MAPA PRELIMINAR DE ZONAS DE RIESGO POR ERUPCIÓN VOLCÁNICA DEL CANTÓN RIOBAMBA PROVINCIA DE CHIMBORAZO
SECRETARÍA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y EMERGENCIAS ZONA 3



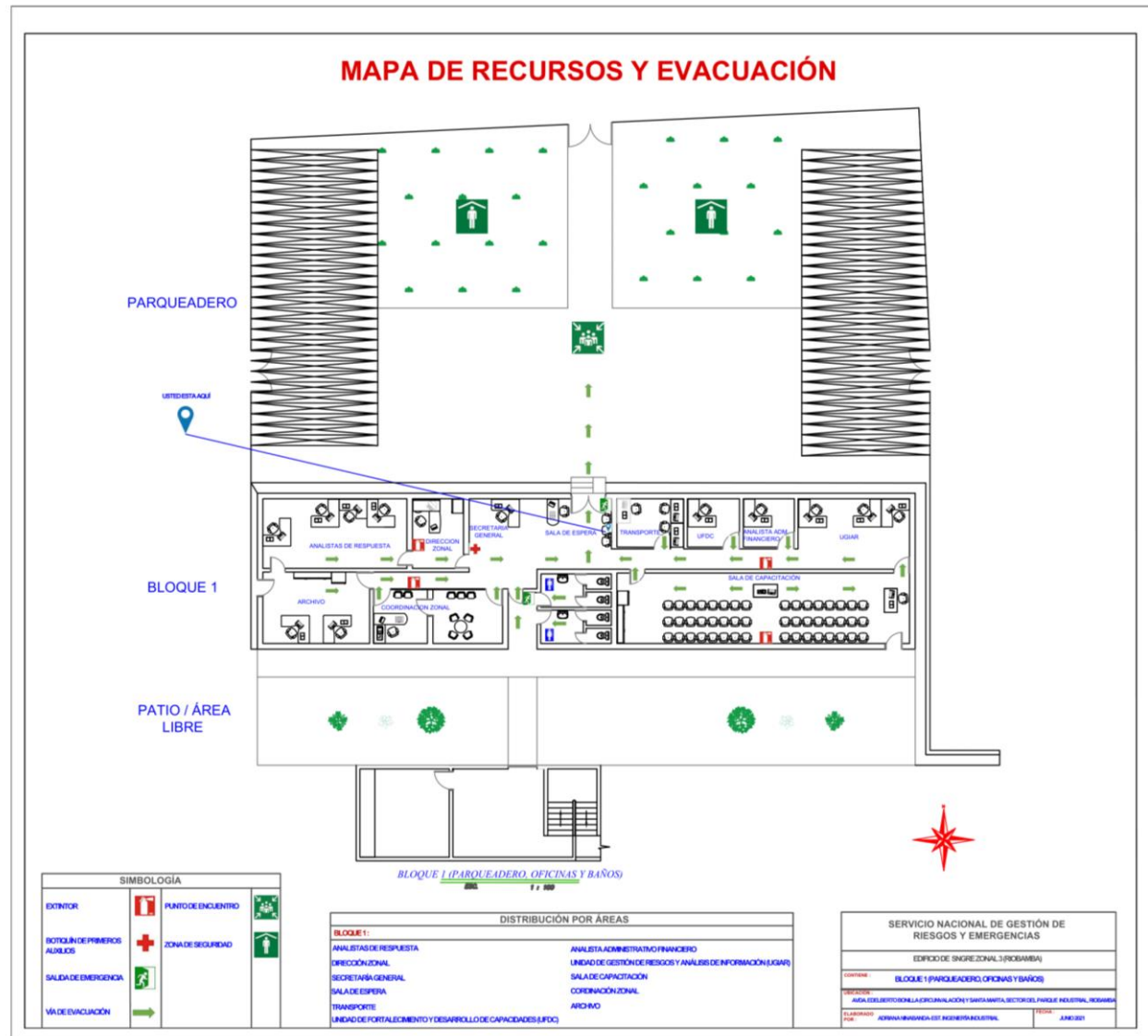
Anexo 04. Mapa preliminar de amenaza por inundación del cantón Riobamba

MAPA PRELIMINAR DE ZONAS DE AMENAZAS POR INUNDACIÓN DEL CANTÓN RIOBAMBA PROVINCIA DE CHIMBORAZO SECRETARÍA DE GESTIÓN DE RIESGOS Y EMERGENCIAS ZONA 3

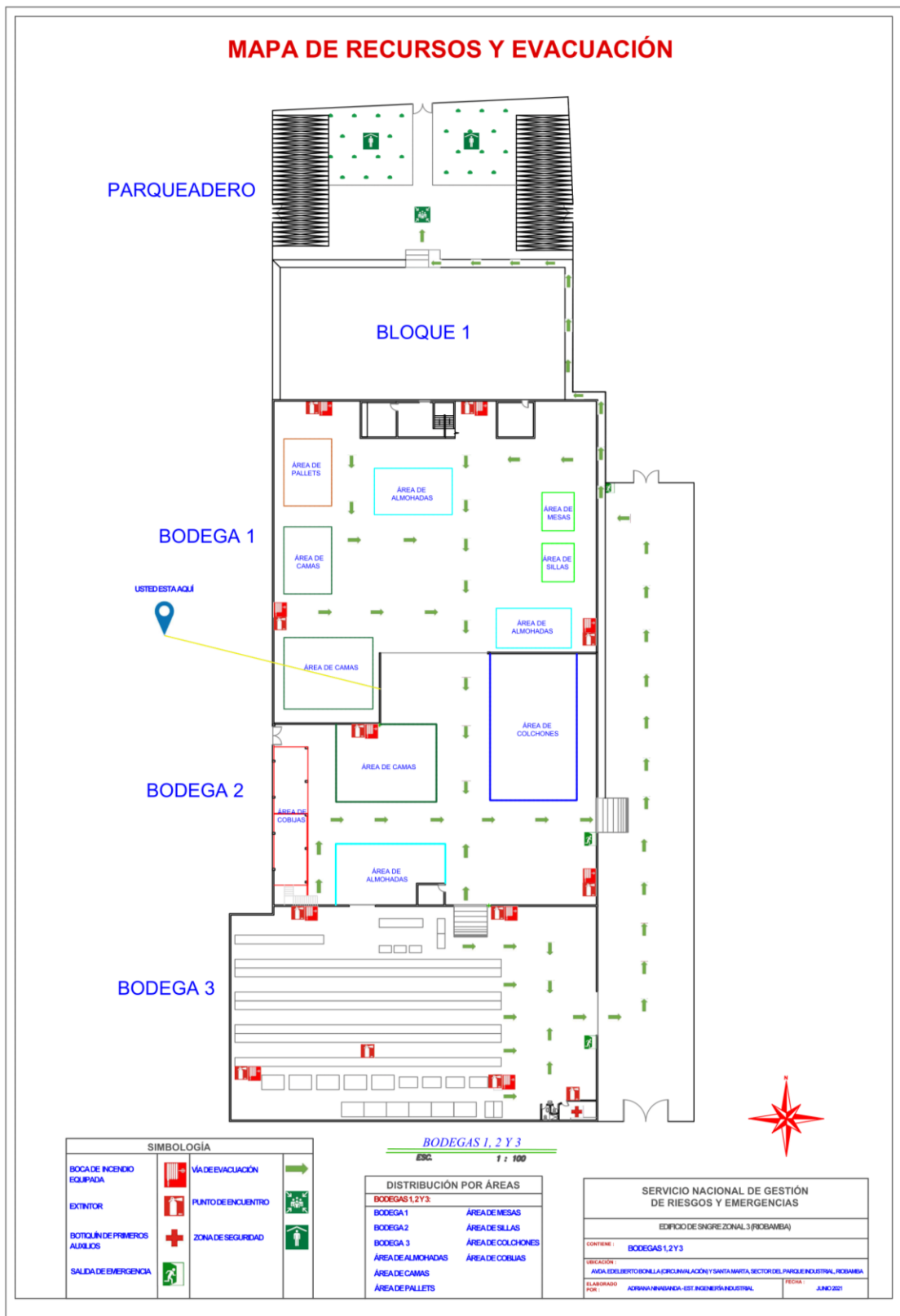


AMENAZAS POR INUNDACIÓN Valoración  MUY BAJO  SECRETARÍA DE GESTIÓN DE RIESGOS ZONA 3 BAJO MEDIO ALTO MUY ALTO	MAPA PRELIMINAR DE AMENAZAS POR INUNDACIÓN DEL CANTÓN RIOBAMBA PROV. DE CHIMBORAZO	
	FUENTE INFORMACIÓN: CARTOGRAFÍA PLANIMÉTRICA, ALTIMÉTRICA Y TEMÁTICA: SENPLADES, CLIRSEN, IGM, MAGAP, MAE, INIGEMM	SISTEMA DE COORDENADAS: WGS84 PROYECCIÓN: UTM ZONA: 17S ESCALA: 1:6,000
	ELABORADO POR: Daysi Adriana Ninabanda Guamán	FECHA: 07/06/2021 DIRECCIÓN: Avenida Edelberto Bonilla (Circunvalación) y Santa Martha, sector del Parque Industrial.

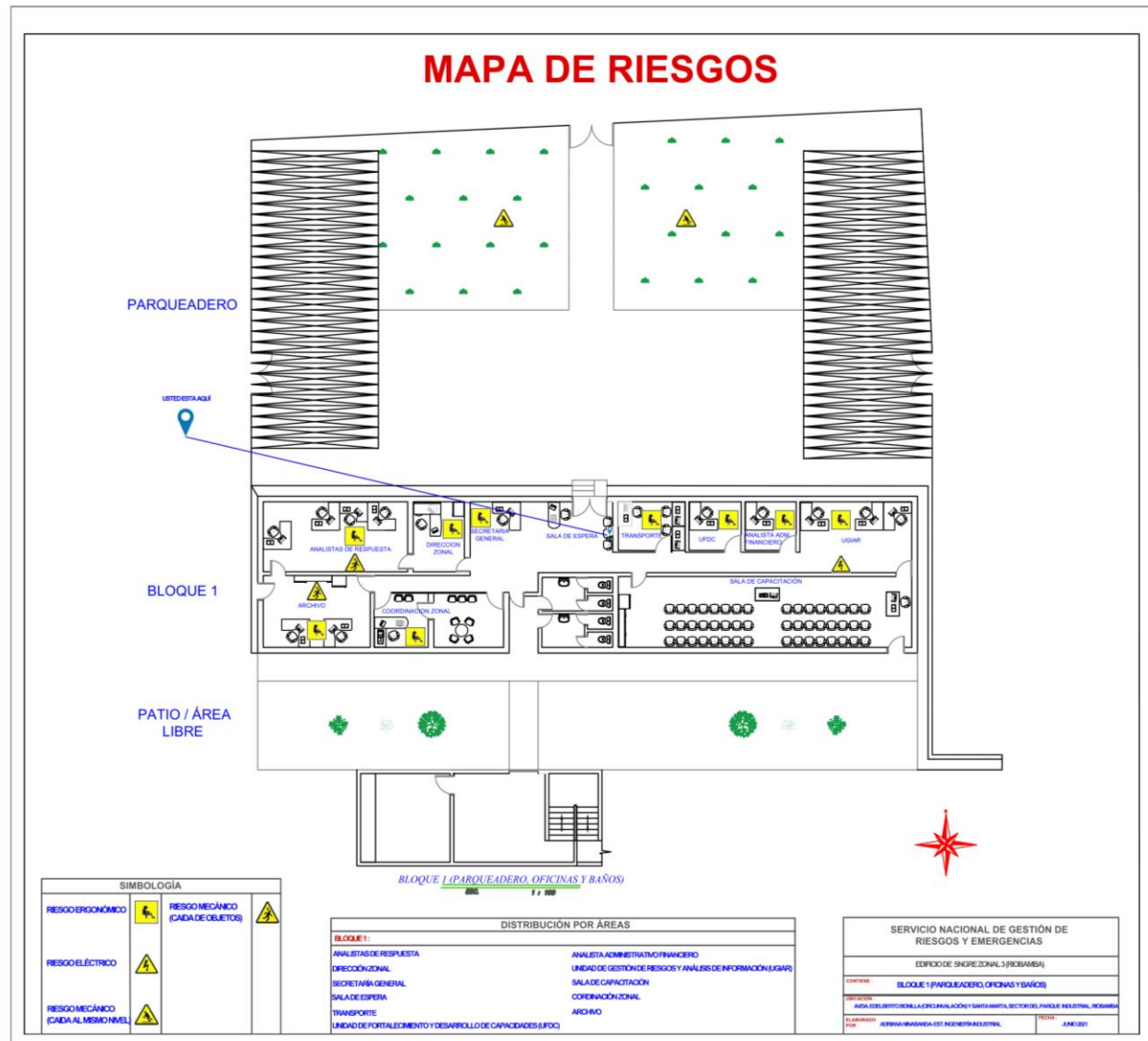
Anexo 05. Mapas de Recursos y Evacuación del Edificio Administrativo



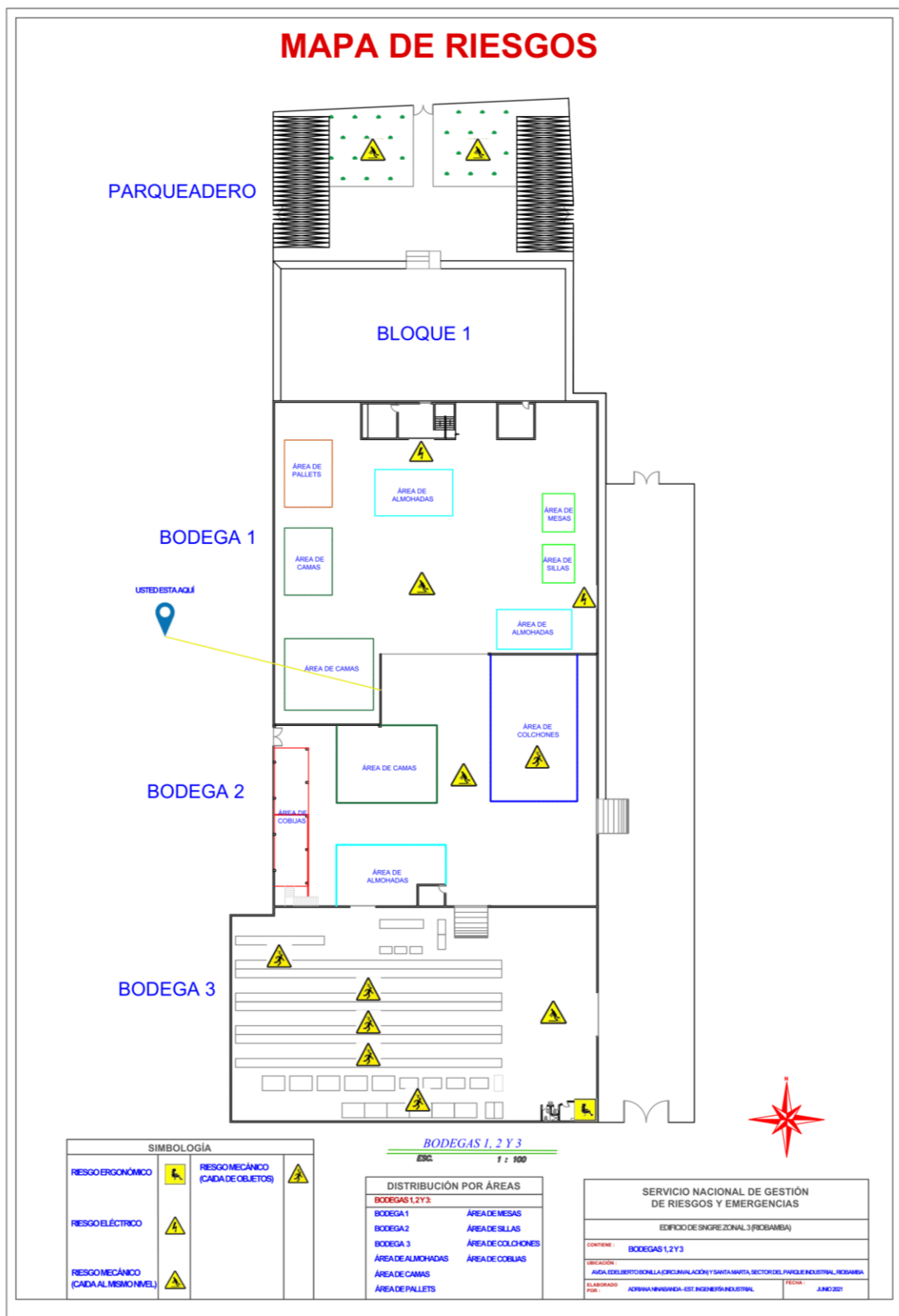
Anexo 06. Mapas de Recursos y Evacuación de las bodegas



Anexo 07. Mapas de Riesgos del Edificio Administrativo



Anexo 08. Mapas de Riesgos de las bodegas



Anexo 09. Matriz de vulnerabilidad (MEIPEE)

Identificación de Amenazas

IDENTIFICACIÓN DE AMENAZAS	
ORIGEN	TIPO
	Sismos
Natural	Erupciones Volcánicas
	Inundaciones
Antrópicas	Incendios

Probabilidad de ocurrencia de la amenaza.

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE LA AMENAZA							
No.	TIPOS DE AMENAZAS	CRITERIOS PARA DETERMINAR EL NIVEL DE PROBABILIDAD DE LAS AMENAZAS (cada criterio vale 1 punto)					NIVEL DE PROBABILIDAD
		Antecedentes	Estadísticas	Estudios científicos	Nivel de ocurrencia	Total de puntuación	
1	Sismos	1	1	0	1	3	MP
2	Erupciones Volcánicas	1	0	0	1	2	P
3	Incendio	0	1	0	1	2	P
4	Inundaciones	1	0	0	0	1	PP

- Antecedentes.- Hechos que hayan ocurrido en la empresa
- Estadísticas.- Referencia de eventos que hayan ocurrido en otras empresas de similares características.
- Estudios científicos y/o técnicos.- Son aquellos que emiten una institución técnica competente y que validan la probabilidad de ocurrencia de una amenaza.
- Nivel de recurrencia o frecuencia.- Periodicidad o veces que se repite un evento en tiempo y espacio. Generalmente se considera los niveles de recurrencia en fenómenos naturales.
- Magnitud e intensidad.- No en todos los fenómenos se posee esta información. De no poseer se pondrá en casillero en blanco.

No.	LISTADO DE AMENAZAS ORDENADAS POR SU NIVEL DE PROBABILIDAD	NIVEL DE PROBABILIDAD	VALOR MATRIZ 1B (COEFICIENTE PARA LA FÓRMULA)
1	Sismos	MP	3
2	Erupciones Volcánicas	P	2
3	Incendio	P	2
4	Inundaciones	PP	1

Evaluación general de Vulnerabilidades

Matriz 2: Evaluación general					
Identificación y análisis de vulnerabilidades organizacionales					
No.	Aspecto a evaluar	SI	NO	Parcial	Observaciones
		(1 pt)	(0 pt)	(0.5 pt)	
1	¿La institución cuenta con un plan de emergencias debidamente difundido y practicado?			0.5	
2	¿La institución cuenta con un sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo (SGSST) ajustado a su realidad, implementado y activo?		0		
3	¿Cuentan con un departamento de seguridad, responsable y/o delegado?			0.5	Es un ente de primera respuesta
4	¿Posee la institución un comité de higiene y seguridad? (Registrado en el MDT, subido al SUT, activo y en funciones)		0		Contaban con un comité hace 4 años
5	¿Tienen un reglamento de seguridad y salud en el trabajo aprobado por el MDT, subido al SUT, difundido y conocido por todos los colaboradores?	1			Aprobado y subido en febrero del 2021
6	¿Cuentan con un grupo de brigadistas debidamente capacitados y organizados?		0		
7	¿La distribución de las jornadas laborales solo es de lunes a viernes y en horarios de oficina?		0		Es una institución atípica
8	¿La institución tiene o cuenta con certificación o norma? ¿Cuáles?		0		
9	¿Existen programas vigentes sobre capacitación en prevención y respuesta a emergencias a todo nivel?	1			
10	¿El permiso de funcionamiento otorgado por los Bomberos está en vigencia?	1			
11	¿Los trabajadores en general colaboran y/o participan en los programas de seguridad que promueve la institución?			0.5	
12	¿Cuentan con un plan de manejo ambiental vigente y activo?	1			No aplica

13	¿Los organismos de socorro han colaborado en los procesos de preparación de emergencias?	1			
14	¿Integran al personal externo, proveedores y/o servicios complementarios a los programas de seguridad?		0		
15	¿El departamento y/o responsable de seguridad física colabora y participa activamente en las actividades de seguridad industrial o inherente al plan de emergencias?		0		
16	¿Cuenta con un plan de ayuda mutua? – PAM		0		
17	¿Llevan y mantienen un sistema de orden y limpieza?		0		
18	¿Mantienen programas vigentes para mantener activa las brigadas, constatar que las vías de evacuación y puntos de encuentro están expeditas o libres y recursos de emergencias?		0		
Resultado parcial V1 - Matriz 2		5	0	1.5	6.5

Nota: sume las afirmaciones. Cada afirmación tendrá un valor de 1 punto. De no aplicar la pregunta se le asignará 1 punto.

Vulnerabilidades físicas – Soporte logístico INCENDIOS

Matriz 2A.1-INC.: Vulnerabilidades Físicas					
Soporte logístico / recursos (INCENDIOS)					
No.	Aspecto a evaluar	SI	NO	Parcial	Observaciones
		(1 pt)	(0 pt)	(0.5 pt)	
1	¿Poseen extintores de acuerdo a lo establecido?	1			
2	¿Poseen un sistema de alarma adecuado y específico para incendios?		0		
3	¿Todas las áreas y/o recursos (ruta de evacuación, puntos de encuentro, extintores, áreas de riesgos, etc.) está debidamente señalizada de acuerdo a lo establecido en norma INEN 439 (INEN-ISO 3864-1:2013)?			0.5	Falta señalización en varias áreas
4	¿Poseen botiquín/es portátiles con los insumos adecuados? Los botiquines deben estar en relación al tamaño de la institución.		0		Solo hay 1 botiquín fijo
5	¿Poseen equipos adicionales de primeros auxilios, tales como: inmovilizadores de extremidades, collarín, camilla?			0.5	
6	¿Los brigadistas poseen equipos de protección personal (EPP) inherente a la actividad?		0		
7	¿La institución tiene un sistema contra incendios tales como: sistemas hidráulicos, CO2, espuma, spinkler, entre otros? (Siempre y cuando aplique)	1			Son sistemas hidráulicos

8	¿Poseen monitoreo de seguridad y este está integrado con el plan de emergencias? (cámaras de seguridad, consolas, entre otros).			0.5	Hay la vigilancia de cámaras
9	¿Poseen detectores de humo y están funcionando?		0		
10	¿Tienen sistema de iluminación en caso de emergencia funcionando?		0		
11	¿Poseen un sistema de comunicación para casos de emergencia?	1			Poseen radios
12	¿Existe un sistema de identificación para los brigadistas? (gorras, chalecos, brazaletes, etc.)		0		
Resultado parcial V2 - Matriz 2A.1-INC		3	0	1.5	4.5

Nota: sume las afirmaciones. Cada afirmación tendrá un valor de 1 punto. De no aplicar la pregunta se le asignará 1 punto.

Vulnerabilidades físicas – Infraestructura INCENDIOS

Matriz 2.A2-INC.: Vulnerabilidades Físicas					
Infraestructura (INCENDIOS)					
No.	Aspecto a evaluar	SI	NO	Parcial	Observaciones
		(1 pt)	(0 pt)	(0.5 pt)	
1	¿La ubicación de la institución con relación a su entorno está lejos de algún tipo de amenaza para la organización?		0		Existe cerca una gasolinera
2	¿La institución está libre de almacenamiento de materiales inflamables? De poseerlos, especifique.			0.5	Posee 1 gal de tiñer
3	¿La infraestructura está construida bajo algún sistema o código de seguridad? Ej.: paredes corta fuego.		0		
4	¿Existe un adecuado sistema eléctrico y recibe mantenimiento periódico?		0		
5	¿Las zonas o áreas peligrosas dentro de la empresa están señalizadas?			0.5	
6	¿Existen rutas de evacuación y/o salidas de emergencia específicos?	1			
7	¿Existen medios alternos o comunes para la evacuación?			0.5	
8	¿Existen vías de salida para personas con capacidades especiales?			0.5	Hay 1 persona con discapacidad
Resultado parcial V3 - Matriz 2.A2-INC		1	0	2	3

Nota: sume las afirmaciones. Cada afirmación tendrá un valor de 1 punto. De no aplicar la pregunta se le asignará 1 punto.

Resultados

Resultados análisis de vulnerabilidad ante incendios	Total de afirmaciones
Resultado parcial V1 – Matriz 2	6.5
Resultado parcial V2 – Matriz 2.A1- INC	4.5
Resultado parcial V3 – Matriz 2.A2- INC	3
Total:	14
Nivel de vulnerabilidad	Valor Matriz 2A:
Vulnerabilidad alta	3

Vulnerabilidades Físicas SISMOS

Matriz 2C-SISMO: Vulnerabilidades Físicas					
Soporte logístico e Infraestructura (Colapso por Sismos)					
No.	Aspecto a evaluar	SI (1 pt)	NO (0 pt)	Parcial (0.5 pt)	Observaciones
1	¿El domicilio de la institución está ubicado geográficamente en un Cantón o Provincia considerada de amenaza baja a eventos sísmicos?	1			
2	¿La infraestructura está construida bajo algún sistema o código de seguridad?		0		
3	¿En el último sismo registrado la infraestructura estuvo libre daños?	1			
4	¿Las paredes, columnas, pilares, piso y/o loza (si tuviera) están en buen estado? Ej.: No presentan ningún tipo de fisuras.	1			
5	¿La institución está construida junto a otras edificaciones que no le representan amenaza?		0		
6	¿La edificación es menor a 2 pisos? Ej.: PB, primer y segundo piso.	1			
7	¿Existen elementos no estructurales en la organización que están asegurados para que no cayeran y/o desprendieran una vez ocurrido los sismos?			0.5	
8	¿La institución está alejada de otras edificaciones que pudieran afectar su integridad?		0		

9	¿El tipo de material con la cual está hecha la edificación brinda seguridad para sus ocupantes? Ej. Edificio sin cubiertas de vidrio o ventanales grandes.	1			
10	¿Durante el último sismo registrado en la localidad, la infraestructura de la organización estuvo libre de daños?	1			
11	¿Cuenta con un lugar amplio, seguro y libre de peligros destinada como punto de encuentro post sismo?	1			
12	¿Poseen un sistema de alerta-alarma específico para dar la señal de evacuación después del sismo?		0		
13	¿Poseen un sistema de señalización de acuerdo a lo establecido en norma INEN-ISO 3864-1:2013 o Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos?			0.5	
14	¿Tiene rutas de escape libre de obstáculos?	1			
15	De existir: ¿Las zonas de peligro o colapso están debidamente señalizadas?			0.5	
16	¿Poseen botiquín/es portátiles con los insumos adecuados y kit de supervivencia?		0		
17	¿Tienen sistema de iluminación para casos de emergencia que esté funcionando?		0		
18	¿Poseen sistema de comunicación para casos de emergencia?	1			
Resultado parcial V2 – Matriz 2.C. SISMO		9	0	1.5	10.5

Nota: sume las afirmaciones. Cada afirmación tendrá un valor de 1 punto. De no aplicar la pregunta se le asignará 1 punto.

Resultados

Resultados análisis de vulnerabilidad ante sismos	Total de afirmaciones
Resultado parcial V1 – Matriz 2	6.5
Resultado parcial V2 – Matriz 2.C SISMO	10.5
Total:	17
Nivel de vulnerabilidad	Valor Matriz 2C:
Vulnerabilidad media	2

Vulnerabilidades físicas EVENTOS VOLCÁNICOS

Matriz 2E-Erupción: Vulnerabilidades Físicas					
Soporte logístico e Infraestructura (Eventos volcánicos)					
No.	Aspecto a evaluar	SI (2 pt)	NO (0 pt)	Parcial (0.5 pt)	Observaciones
1	¿La institución está ubicada geográficamente fuera de un cantón o provincia con presencia de un volcán activo?		0		
2	¿La institución se encuentra lejos de una zona de peligros volcánicos según los mapas de amenazas existentes?			0.5	
3	¿En el último estado de alerta o erupción volcánica, la infraestructura estuvo libre daños?	2			
4	¿La organización está lejos de estar expuesta a las amenazas asociadas a un evento eruptivo tales como: gases volcánicos, flujo de lava, domos de lava, flujos piro plásticos, lluvia de cenizas y piro plastos?			0.5	flujos piro plásticos y lluvia de cenizas
5	¿La organización está lejos de estar expuesta a las amenazas asociadas a un evento eruptivo tales como: sismos volcánicos, flujo de lodos y escombros (lahares), avalanchas de escombros?	2			
Resultado parcial V2 – Matriz 2.E1- ERUPVOL		4	0	1	5
No.	Aspecto a evaluar	SI (1 pt)	NO (0 pt)	Parcial (0.5 pt)	Observaciones
6	¿La infraestructura está construida con algún tipo de protección para casos de caída de cenizas?	1			
7	¿Cuenta con un lugar cercano destinada como punto de encuentro o zona de seguridad debidamente señalizada?			0.5	
8	¿Poseen un sistema de alerta-alarma específico para dar la señal de evacuación por erupción?		0		
9	¿Poseen un sistema de señalización de acuerdo a lo establecido en norma INEN-ISO 3864-1:2013 o Secretaría de Gestión de Riesgos?			0.5	
10	¿Tiene rutas de escape libre de obstáculos?	1			
11	¿Poseen botiquín/es portátiles con los insumos adecuados y kit básico de supervivencia?		0		
12	¿Las personas, equipos, suministros, materia prima, entre otros están ubicados en un lugar seguro libre de ser afectados por los flujos producto de la erupción?	1			
13	¿Poseen sistema de comunicación específica para casos de emergencia?	1			

Resultado parcial V2 – Matriz 2.E2- ERUPVOL	4	0	1	5
--	---	---	---	----------

Nota: sume las afirmaciones. Cada afirmación tendrá un valor de 1 punto. De no aplicar la pregunta se le asignará 1 punto.

Resultados

Resultados análisis de vulnerabilidad ante eventos volcánicos	Total de afirmaciones
Resultado parcial V1 – Matriz 2	6.5
Resultado parcial V2 – Matriz 2.E1. ERUPVOL.	5
Resultado parcial V2 – Matriz 2.E2. ERUPVOL.	5
Total:	16.5
Nivel de vulnerabilidad	Valor Matriz 2E:
Vulnerabilidad media	2

Vulnerabilidades físicas INUNDACIONES

Matriz 2D-Inundación: Vulnerabilidades Físicas					
Soporte logístico e Infraestructura (Inundaciones)					
No.	Aspecto a evaluar	SI	NO	Parcial	Observaciones
		(2 pt)	(0 pt)	(0.5 pt)	
1	¿El domicilio de la institución está ubicado geográficamente en un sector identificado con susceptibilidad baja a inundaciones?			0.5	
2	¿La institución se encuentra lejos de una zona de inundación según los mapas de amenazas existentes?			0.5	
3	¿Se encuentra lejos de ríos, esteros, represas y/o quebradas que se desbordan en época invernal o bajo otras circunstancias?	2	0		
4	¿Durante la última estación invernal registrada en la localidad, la infraestructura de la organización estuvo libre de daños?	2			
5	¿Los equipos, suministros, materia prima, entre otros están ubicados en un lugar seguro libre de ser afectados por una inundación?	2			
Resultado parcial V2 – Matriz 2.D1- INUN.		6	0	1	7

No.	Aspecto a evaluar	SI	NO	Parcial	Observaciones
		(1 pt)	(0 pt)	(0.5 pt)	
6	¿La institución se encuentra construida en un lugar lejos de rellenos, sobre planicies anteriormente inundables, cercana de quebradas y cauces de ríos antiguos?	1			

7	¿Cuenta con un lugar amplio, seguro y libre de peligros destinada como punto de encuentro debidamente señalizada?	1			
8	¿Poseen un sistema de alerta-alarma específico para dar la señal de evacuación por inundaciones?		0		
9	¿Poseen un sistema de señalización de acuerdo a lo establecido en norma INEN-ISO 3864-1:2013 o Secretaría de Gestión de Riesgos?			0.5	
10	¿Tiene rutas de escape libre de obstáculos?	1			
11	¿Poseen botiquín/es portátiles con los insumos adecuados y kit básico de supervivencia?		0		
12	¿Tienen sistema de iluminación para casos de emergencia que esté funcionando?		0		
13	¿Poseen sistema de comunicación específica para casos de emergencia?	1			
Resultado parcial V2 – Matriz 2.D2- INUN		4	0	0.5	4.5

Nota: sume las afirmaciones. Cada afirmación tendrá un valor de 1 punto. De no aplicar la pregunta se le asignará 1 punto.

Resultados

Resultados análisis de vulnerabilidad ante inundaciones	Total de afirmaciones
Resultado parcial V1 – Matriz 2	6.5
Resultado parcial V2 – Matriz 2.D1. INUN.	7
Resultado parcial V2 – Matriz 2.D2. INUN.	4.5
Total:	18
Nivel de Vulnerabilidad	Valor Matriz 2D:
Vulnerabilidad media	2

Resultado del nivel de Riesgo.

Ítem	Tipo de Amenaza	Valor Matriz 1B: Coeficiente asignado para la fórmula	Resultado de Matriz 2A, 2B, 2C, según la amenaza	Resultado	Nivel de Riesgo
1	Sismos	3	2	6	Riesgo medio
2	Erupciones Volcánicas	2	2	4	Riesgo medio
3	Incendios	2	3	6	Riesgo medio
4	Inundaciones	1	2	2	Riesgo bajo

Anexo 10. Matriz de vulnerabilidad Método NFPA

SERVICIO DE GESTIÓN DE RIESGOS Y EMERGENCIAS ZONAL 3											
CÁLCULO DE CARGA COMBUSTIBLE (MÉTODO NFPA)											
MACROPROCESO:		Servicio de Gestión de Riesgos Y Emergencias Zonal 3				Fórmula:					
PROCESO:		Almacenamiento				$Q_c = \frac{\sum(Cc1 \times Mg1)}{(4500 \times A)}$					
ÁREA O NIVEL DE ANÁLISIS		Bodegas 1,2 y 3									
ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN Y REVESTIMIENTO	TIPO DE ACTIVIDAD	MATERIALES USADOS PARA EL TRABAJO (MATERIA PRIMA)	EQUIPO/ HERRAMIENTA A UTILIZAR	IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO DE INCENDIO	CARGA COMBUSTIBLE						
					MÉTODO NFPA						
					Mg=peso total (kg)	Cc= Calor de combustión (Kcal/Kg)	Cc * Mg (Kcal)	Constante (Kcal/Kg)	A= Área del local (m2)	Qc= Carga Combustible (Kg/ m ²)	Qc= Carga Combustible (Kcal/ m2)
Estructura de hormigón armado, paredes pintadas color mostaza, vino con pintura a base de agua, piso de cemento, techo de asbesto cemento con techos de PVC color blanco.	Almacenamiento de materias primas para atender la demanda de la población afectada por la actividad de los volcanes, presencia del fenómeno del niño, terremotos y otras emergencias.	Propias del almacenamiento (pallet)	Montacargas, rodamientos manuales.	Papel (Sobre manila)	4,090.80	4,000	16,363,200	4,500	4,650	0.78	3,518.97
				Policarbonato (DVD)	30.95	7,000	216,650	4,500	4,650	0.01	46.59
				Papel (carpetas folder de cartulina manila)	361.83	4,000	1,447,320	4,500	4,650	0.07	311.25
				tinta (tónor)	8.52	10,000	85,200	4,500	4,650	0.00	18.32
				Poliéster (venda triangular para amputar)	0.15	6,000	900	4,500	4,650	0.00	0.19
				Poliéster (gorras)	4.39	6,000	26,316	4,500	4,650	0.00	5.66
				Papel (hojas formato A3)	1,957.50	4,000	7,830,000	4,500	4,650	0.37	1,683.87
				Papel (hojas de papel bond , A4 60 gr)	18.00	4,000	72,000	4,500	4,650	0.00	15.48
				Plástico (sacos)	27.18	11,000	298,980	4,500	4,650	0.01	64.30
				Plástico (cinta scotch)	12.00	11,000	132,000	4,500	4,650	0.01	28.39
				Papel (cinta masking)	3.20	4,000	12,800	4,500	4,650	0.00	2.75
				Madera (lápices)	360.32	4,000	1,441,280	4,500	4,650	0.07	309.95
				Caucho (guantes)	13.84	10,000	138,400	4,500	4,650	0.01	29.76

			Nitrilo (guantes)	11.83	8,060	95,304	4,500	4,650	0.00	20.50
			Cuero (guantes de protección)	14.67	5,000	73,350	4,500	4,650	0.00	15.77
			Plástico (cepillo mano de oso)	25.18	11,000	276,925	4,500	4,650	0.01	59.55
			Plástico (cepillo para lavar baños)	2.04	10,000	20,350	4,500	4,650	0.00	4.38
			Plástico (cepillo de plástico para lavar con agarradera)	0.41	10,000	4,100	4,500	4,650	0.00	0.88
			Plástico (cepillo dental)	0.80	10,000	8,000	4,500	4,650	0.00	1.72
			Algodón (toallas sanitarias)	5.30	4,000	21,200	4,500	4,650	0.00	4.56
			Algodón (toallas de baño)	428.17	4,000	1,712,680	4,500	4,650	0.08	368.32
			Papel (folleto)	357.00	4,000	1,428,000	4,500	4,650	0.07	307.10
			Papel (revista comics)	221.84	4,000	887,340	4,500	4,650	0.04	190.83
			Plástico (linterna)	52.65	10,000	526,500	4,500	4,650	0.03	113.23
			Plástico (cernideros)	22.16	10,000	221,600	4,500	4,650	0.01	47.66
			Papel (pliego de cartulina)	39.90	4,000	159,600	4,500	4,650	0.01	34.32
			PVC (Gigantografías)	0.45	5,000	2,250	4,500	4,650	0.00	0.48
			Papel (servilletas)	7.95	4,000	31,800	4,500	4,650	0.00	6.84
			Papel (agendas de reducción de riesgos)	0.90	4,000	3,600	4,500	4,650	0.00	0.77
			Papel (libreta de apuntes)	26.64	4,000	106,560	4,500	4,650	0.01	22.92
			Cartón (archivador de cartón n°15 con tapa)	12.11	4,000	48,420	4,500	4,650	0.00	10.41
			Plástico (archivador d lomo 5)	12.60	4,000	50,400	4,500	4,650	0.00	10.84
			Plástico (archivador tipo acordeón plástico A4)	109.20	10,000	1,092,000	4,500	4,650	0.05	234.84
			Papel (archivador tamaño oficio)	245.86	4,000	983,456	4,500	4,650	0.05	211.50
			Poliéster (trapeador industrial plástica)	27.78	6,000	166,698	4,500	4,650	0.01	35.85

			Plástico (escobas)	8.25	11,000	90,750	4,500	4,650	0.00	19.52
			Madera (mango de escoba)	4.50	4,000	18,000	4,500	4,650	0.00	3.87
			Policarbonato (señalética)	47.40	7,000	331,800	4,500	4,650	0.02	71.35
			Plástico (pala para recoger basura)	55.65	10,000	556,500	4,500	4,650	0.03	119.68
			Papel higiénico	859.60	4,000	3,438,400	4,500	4,650	0.16	739.44
			Plástico (jarra)	232.47	10,000	2,324,700	4,500	4,650	0.11	499.94
			Poliéster (camiseta sngre)	3.52	6,000	21,120	4,500	4,650	0.00	4.54
			Papel (sobres carta)	80.18	4,000	320,736	4,500	4,650	0.02	68.98
			Poliéster (repuesto para mopa)	0.21	6,000	1,260	4,500	4,650	0.00	0.27
			Nylon (nylon cortador)	0.44	8,231	3,622	4,500	4,650	0.00	0.78
			Plástico (basurero)	342.00	10,000	3,420,000	4,500	4,650	0.16	735.48
			Plástico (balde)	1,407.12	10,000	14,071,200	4,500	4,650	0.67	3,026.06
			Plástico (carpetas mate)	13.80	10,000	138,000	4,500	4,650	0.01	29.68
			Plástico (carpeta con perfil)	3.15	11,000	34,595	4,500	4,650	0.00	7.44
			Plástico (tarjeteros tipo caja)	0.40	10,000	4,000	4,500	4,650	0.00	0.86
			Madera (rompecabezas)	138.46	4,000	553,840	4,500	4,650	0.03	119.11
			Plástico (funda para cadáveres)	19.24	10,000	192,400	4,500	4,650	0.01	41.38
			Plástico (tacho de basura grande)	84.00	10,000	840,000	4,500	4,650	0.04	180.65
			Plástico (tachos para basura)	10.80	10,000	108,000	4,500	4,650	0.01	23.23
			Plástico (tacho de basura redondo con tapa)	32.40	10,000	324,000	4,500	4,650	0.02	69.68
			Plástico (fundas para basura)	196.00	11,000	2,156,000	4,500	4,650	0.10	463.66
			Poliéster (toldo mosquitero)	461.50	6,000	2,769,000	4,500	4,650	0.13	595.48

			Plástico (casco de protección)	177.32	10,000	1,773,200	4,500	4,650	0.08	381.33
			Algodón (bufandas)	17.00	4,000	68,000	4,500	4,650	0.00	14.62
			Butadieno (desengrasante de manos)	4.50	10,639	47,873	4,500	4,650	0.00	10.30
			Iso-propanol (limpia vidrio)	7.50	7,271	54,536	4,500	4,650	0.00	11.73
			Poliéster (almohadas)	9,094.20	6,000	54,565,200	4,500	4,650	2.61	11,734.45
			Caucho (ponchos de agua)	75.60	10,000	756,000	4,500	4,650	0.04	162.58
			Papel (afiches)	1,605.75	4,000	6,423,000	4,500	4,650	0.31	1,381.29
			Plástico (botiquín personal)	31.50	10,000	315,000	4,500	4,650	0.02	67.74
			Papel toalla	51.20	4,000	204,800	4,500	4,650	0.01	44.04
			Plástico (dispensador toalla de mano)	5.60	10,000	56,000	4,500	4,650	0.00	12.04
			Plástico (dispensador para jabón líquido)	3.75	10,000	37,500	4,500	4,650	0.00	8.06
			Plástico (dispensador para papel higiénico yumbo)	8.00	10,000	80,000	4,500	4,650	0.00	17.20
			Celuloide (película para fax)	3.60	4,000	14,400	4,500	4,650	0.00	3.10
			Algodón (trapeador)	261.25	4,000	1,045,000	4,500	4,650	0.05	224.73
			Poliéster (cobijas)	5,100.48	6,000	30,602,880	4,500	4,650	1.46	6,581.26
			Plástico (silla)	7,084.00	10,000	70,840,000	4,500	4,650	3.39	15,234.41
			Madera (soporte de cama)	26,625.00	4,000	106,500,000	4,500	4,650	5.09	22,903.23
			Algodón (sábanas)	7,208.80	4,000	28,835,200	4,500	4,650	1.38	6,201.12
			Poliéster (mochilas con ribetes de seguridad)	36.00	6,000	216,000	4,500	4,650	0.01	46.45
			Poliéster (botiquines mochila de color verde)	5.60	6,000	33,600	4,500	4,650	0.00	7.23
			Poliéster (mochila)	105.60	6,000	633,600	4,500	4,650	0.03	136.26
			Plástico (botellón de agua)	162.50	10,000	1,625,000	4,500	4,650	0.08	349.46

			Papel para fax	268.40	4,000	1,073,600	4,500	4,650	0.05	230.88
			Papel para sumadora	0.24	4,000	960	4,500	4,650	0.00	0.21
			Celuloide (Papel fotográfico A4)	17.00	4,000	68,000	4,500	4,650	0.00	14.62
			Papel (resma de papel periódico)	504.00	4,000	2,016,000	4,500	4,650	0.10	433.55
			Papel (resmas de papel bond A4)	1,913.77	4,000	7,655,080	4,500	4,650	0.37	1,646.25
			Caucho (manguera)	21.60	10,000	216,000	4,500	4,650	0.01	46.45
			PVC (lona impresa en color azul mate de 3 x 2 metros)	5.20	5,000	26,000	4,500	4,650	0.00	5.59
			PVC (lona impresa en color azul mate de 3 x 3 metros)	6.00	5,000	30,000	4,500	4,650	0.00	6.45
			PVC (tienda tipo carpa)	441.00	5,000	2,205,000	4,500	4,650	0.11	474.19
			PVC (carpa camper)	285.00	5,000	1,425,000	4,500	4,650	0.07	306.45
			PVC (carpa de 3 x 3 metros)	125.00	5,000	625,000	4,500	4,650	0.03	134.41
			PVC (lona impresa)	4.00	5,000	20,000	4,500	4,650	0.00	4.30
			PVC (caja de lona para albergue)	77.00	5,000	385,000	4,500	4,650	0.02	82.80
			PVC (lonas institucionales)	42.00	5,000	210,000	4,500	4,650	0.01	45.16
			Policarbonato (platos)	758.90	7,000	5,312,300	4,500	4,650	0.25	1,142.43
			Espanja (esponjilla para platos)	0.92	5,540	5,097	4,500	4,650	0.00	1.10
			Sodio (lava vajilla)	37.00	1,000	37,000	4,500	4,650	0.00	7.96
			Sodio (jabón para lavar ropa)	1.60	1,000	1,600	4,500	4,650	0.00	0.34
			Plástico (tina)	9.12	10,000	91,200	4,500	4,650	0.00	19.61
			Madera (azadón con mango)	7.00	4,000	28,000	4,500	4,650	0.00	6.02
			Madera (basurero)	2.00	4,000	8,000	4,500	4,650	0.00	1.72
			Aceite (cera para vehículos)	17.50	10,000	175,000	4,500	4,650	0.01	37.63

			Aceite (cera para pisos)	18.50	10,000	185,000	4,500	4,650	0.01	39.78
			PVC (banner roll up)	3.00	5,000	15,000	4,500	4,650	0.00	3.23
			Caucho (botas)	159.60	10,000	1,596,000	4,500	4,650	0.08	343.23
			Poliéster (cortinas de tela color crema)	5.16	6,000	30,960	4,500	4,650	0.00	6.66
			Plástico (calculadora)	9.00	10,000	90,000	4,500	4,650	0.00	19.35
			Caucho (llanta continental vanco 255/70 R15)	60.00	10,000	600,000	4,500	4,650	0.03	129.03
			Caucho (llanta 225/70R16)	57.44	10,000	574,400	4,500	4,650	0.03	123.53
			Caucho (llanta kumo radial 857 185R14C)	63.60	10,000	636,000	4,500	4,650	0.03	136.77
			Caucho (llanta dunlop sp sport GT P245/60R15 107S)	85.00	10,000	850,000	4,500	4,650	0.04	182.80
			Caucho (llanta moto pirelli MT 2,75-21 M/C 45R)	156.15	10,000	1,561,500	4,500	4,650	0.07	335.81
			Caucho (llanta reencauchada 245/70 R16 banda 84LT15216)	17.95	10,000	179,500	4,500	4,650	0.01	38.60
			Caucho (llanta moto pirelli MT40 4,10-18 60R)	25.20	10,000	252,000	4,500	4,650	0.01	54.19
			Caucho (fundas de ligas de 100 gr)	2.90	10,000	29,000	4,500	4,650	0.00	6.24
			Papel (guías de gestión de riesgos)	352.80	4,000	1,411,200	4,500	4,650	0.07	303.48
			Madera (tótem con diseños institucionales)	12.00	4,752	57,025	4,500	4,650	0.00	12.26
			Plástico (cinta de impresora)	6.36	10,000	63,600	4,500	4,650	0.00	13.68
			Plástico (rollo de cinta amarilla de peligro)	1.48	10,000	14,840	4,500	4,650	0.00	3.19
			Poliéster (prendas de vestir)	248.71	6,000	1,492,260	4,500	4,650	0.07	320.92
			Poliéster (chalecos sngre)	18.40	6,000	110,400	4,500	4,650	0.01	23.74

			Papel (tríptico de incendios forestales en quichua)	2,160.00	4,000	8,640,000	4,500	4,650	0.41	1,858.06
			Aceite (jabón en barra)	3.38	10,000	33,750	4,500	4,650	0.00	7.26
			Plástico (jabonera)	3.54	11,000	38,940	4,500	4,650	0.00	8.37
			Papel (etiquetas adhesivas)	135.24	4,000	540,960	4,500	4,650	0.03	116.34
			Esponja (dados)	5.60	5,540	31,025	4,500	4,650	0.00	6.67
			Madera (camilla)	30.00	4,000	120,000	4,500	4,650	0.01	25.81
			Plástico (camilla)	63.00	5,000	315,000	4,500	4,650	0.02	67.74
			Plástico (esferos)	3.17	10,000	31,740	4,500	4,650	0.00	6.83
			Cartón (cajas vacías sin marcadores)	4.64	4,000	18,560	4,500	4,650	0.00	3.99
			Plástico (caja de 12 unidades de marcadores)	46.40	10,000	464,000	4,500	4,650	0.02	99.78
			Plástico (marcadores)	4.36	10,000	43,600	4,500	4,650	0.00	9.38
			Plástico (gafas)	60.35	10,000	603,500	4,500	4,650	0.03	129.78
			Plástico (empaquete individual de colchón)	38.80	10,000	388,000	4,500	4,650	0.02	83.44
			Poliéster (colchón setedis)	3,298.00	6,000	19,788,000	4,500	4,650	0.95	4,255.48
			Poliéster (overol tomate)	0.53	6,000	3,150	4,500	4,650	0.00	0.68
			Plástico (overol desechable)	6.21	10,000	62,100	4,500	4,650	0.00	13.35
			Plástico (purificador de agua)	252.00	10,000	2,520,000	4,500	4,650	0.12	541.94
			Poliéster (disfraz imagen gestorcito)	2.00	6,000	12,000	4,500	4,650	0.00	2.58
			Plástico (licuadora 1,5 litros)	889.92	10,000	8,899,200	4,500	4,650	0.43	1,913.81
			Plástico (bocinas cuadradas)	4.20	10,000	42,000	4,500	4,650	0.00	9.03
			Plástico (visores)	30.28	10,000	302,800	4,500	4,650	0.01	65.12
			Plástico (diskette imation)	8.00	11,000	88,000	4,500	4,650	0.00	18.92

			Plástico (mangotes de succión y descarga)	252.00	10,000	2,520,000	4,500	4,650	0.12	541.94
			Poliéster (mouse pad con apoya muñecas de gel)	1.89	6,000	11,340	4,500	4,650	0.00	2.44
			Plástico (mouse)	0.16	10,000	1,600	4,500	4,650	0.00	0.34
			ABS (computadora portátil)	4.72	8,298	39,168	4,500	4,650	0.00	8.42
			ABS (GPS)	0.59	8,298	4,929	4,500	4,650	0.00	1.06
			ABS (monitor)	25.00	8,298	207,458	4,500	4,650	0.01	44.61
			ABS (cámara fotográfica)	5.00	8,298	41,492	4,500	4,650	0.00	8.92
			Gasolina (generador eléctrico de gasolina)	125.00	10,000	1,250,000	4,500	4,650	0.06	268.82
			Madera (modular)	780.00	4,000	3,120,000	4,500	4,650	0.15	670.97
			Plástico (sirena electrónica)	84.00	10,000	840,000	4,500	4,650	0.04	180.65
			Plástico (parlantes para sirena electrónica)	25.00	10,000	250,000	4,500	4,650	0.01	53.76
			Plástico (cargador de batería para la sirena)	0.24	10,000	2,440	4,500	4,650	0.00	0.52
			Plástico (centro de control de sirena)	1.75	10,000	17,500	4,500	4,650	0.00	3.76
			Plástico (empaquete individual de colchón)	1,264.00	10,000	12,640,000	4,500	4,650	0.60	2,718.28
			Poliéster (colchones)	29,072.00	6,000	174,432,000	4,500	4,650	8.34	37,512.26
			Polipropileno (mascarillas desechables n95)	88.55	11,000	974,050	4,500	4,650	0.05	209.47
			Plástico (mascara respirador 2 filtros)	1.34	10,000	13,400	4,500	4,650	0.00	2.88
			Plástico (flash memory)	0.08	10,000	750	4,500	4,650	0.00	0.16
			Plástico (gafas de protección)	75.00	10,000	750,000	4,500	4,650	0.04	161.29
			Plástico (espirales para anillados)	1.68	10,000	16,800	4,500	4,650	0.00	3.61
			Plástico (cartucho para impresora)	28.80	10,000	288,000	4,500	4,650	0.01	61.94

			algodón (esparadrapo)	0.19	4,000	760	4,500	4,650	0.00	0.16
			PVC (inflable con figura gestorcito)	5.50	5,000	27,500	4,500	4,650	0.00	5.91
			Plástico (tanque plegable rojo para combustible)	2.40	10,000	24,000	4,500	4,650	0.00	5.16
			Plástico (tanque para agua de 2,200 L)	88.00	10,000	880,000	4,500	4,650	0.04	189.25
			Plástico (tanque para consumo de agua 2000 L)	217.20	10,000	2,172,000	4,500	4,650	0.10	467.10
			Madera tablero (juego riesgolandia)	2.80	4,752	13,306	4,500	4,650	0.00	2.86
			Algodón (colchas)	1,722.83	4,000	6,891,300	4,500	4,650	0.33	1,482.00
			Papel (libro atlas)	81.84	4,000	327,360	4,500	4,650	0.02	70.40
			Plástico (cono de seguridad)	57.00	10,000	570,000	4,500	4,650	0.03	122.58
			Madera tablero (impresión de ruleta riesgos)	6.00	4,752	28,513	4,500	4,650	0.00	6.13
			Poliéster (franela)	140.00	6,000	840,000	4,500	4,650	0.04	180.65
			Alcohol (desinfectante varias fragancias)	14.80	6,000	88,800	4,500	4,650	0.00	19.10
			Hidróxido de sodio (champo para autos)	125.80	360	45,288	4,500	4,650	0.00	9.74
			Hidróxido de sodio (sello rojo)	3.38	360	1,215	4,500	4,650	0.00	0.26
			Benceno (ambiental concentrado líquido)	118.40	9,585	1,134,864	4,500	4,650	0.05	244.06
			Ácidos (anti sarro)	177.60	473	84,005	4,500	4,650	0.00	18.07
			Plástico (megáfono)	4.76	10,000	47,600	4,500	4,650	0.00	10.24
			Plástico (borrador de pizarrón)	1.44	10,000	14,400	4,500	4,650	0.00	3.10
			Poliéster (manta térmica)	4.00	6,000	24,000	4,500	4,650	0.00	5.16
			Poliéster (petos amarillos)	3.68	6,000	22,080	4,500	4,650	0.00	4.75
			Papel (notas adhesivas 3x5")	6.88	4,000	27,520	4,500	4,650	0.00	5.92

			Papel (cuaderno espiral)	161.07	4,000	644,280	4,500	4,650	0.03	138.55
			Plástico (termo)	2.46	10,000	24,640	4,500	4,650	0.00	5.30
			Plástico (tabla para apuntes)	24.85	10,000	248,500	4,500	4,650	0.01	53.44
			Plástico (tabla de picar)	247.00	10,000	2,470,000	4,500	4,650	0.12	531.18
			Benceno (protector armorall)	13.60	6,000	81,600	4,500	4,650	0.00	17.55
			Plástico (funda para CD)	6.04	10,000	60,400	4,500	4,650	0.00	12.99
			Plástico (triangulo de seguridad)	1.60	10,000	16,000	4,500	4,650	0.00	3.44
			Madera (ataúd de madera grande)	611.00	4,000	2,444,000	4,500	4,650	0.12	525.59
			Plástico (mesa color blanco)	7,482.80	10,000	74,828,000	4,500	4,650	3.58	16,092.04
			Madera (mesa)	110.00	4,000	440,000	4,500	4,650	0.02	94.62
			Plástico (separadores A4 funda)	1.45	10,000	14,500	4,500	4,650	0.00	3.12
			Plástico (reglas)	0.72	10,000	7,200	4,500	4,650	0.00	1.55
			Plástico (recipientes medianos)	11.64	10,000	116,400	4,500	4,650	0.01	25.03
			Calcio (caja de tiza)	4.40	1,000	4,400	4,500	4,650	0.00	0.95
			Plástico (baliza)	3.50	10,000	35,000	4,500	4,650	0.00	7.53
			Plástico (lámpara para vehículo)	0.28	10,000	2,800	4,500	4,650	0.00	0.60
			Plástico (reflector 12 voltios)	0.42	10,000	4,160	4,500	4,650	0.00	0.89
			PVC (backing institucional)	5.00	5,000	25,000	4,500	4,650	0.00	5.38
			Algodón (estandarte institucional)	0.55	4,000	2,200	4,500	4,650	0.00	0.47
			España (cubo roche)	21.00	5,540	116,340	4,500	4,650	0.01	25.02
			Papel (señaladores tipo banderitas)	1.02	4,000	4,060	4,500	4,650	0.00	0.87
			Plástico (inmovilizador de extremidad)	5.25	10,000	52,500	4,500	4,650	0.00	11.29

			Plástico (rollo de plástico)	24.00	10,000	240,000	4,500	4,650	0.01	51.61
			Plástico (anillos adhesivos)	3.20	10,000	32,000	4,500	4,650	0.00	6.88
			Acetato (láminas de acetato)	1.25	5,409	6,761	4,500	4,650	0.00	1.45
			ABS (caja de desecho Samsung)	0.36	8,298	2,987	4,500	4,650	0.00	0.64
			PVC (persiana)	2.70	5,000	13,500	4,500	4,650	0.00	2.90
			Melamina (pupitre mixto)	3.00	4,000	12,000	4,500	4,650	0.00	2.58
			ABS (CPU)	13.00	8,298	107,874	4,500	4,650	0.01	23.20
			ABS (impresora láser)	24.00	8,298	199,152	4,500	4,650	0.01	42.83
			Madera (escritorio)	110.00	4,000	440,000	4,500	4,650	0.02	94.62
			ABS (router)	1.88	8,298	15,600	4,500	4,650	0.00	3.35
			ABS (teclado)	1.10	8,298	9,128	4,500	4,650	0.00	1.96
			ABS (teléfono inalámbrico)	0.54	8,298	4,481	4,500	4,650	0.00	0.96
			ABS (teléfono stylish desktop)	0.68	8,298	5,601	4,500	4,650	0.00	1.20
			España (sillas giratorias)	6.00	6,000	36,000	4,500	4,650	0.00	7.74
			Plástico (sillas giratorias)	24.00	10,000	240,000	4,500	4,650	0.01	51.61
			Cuerina (sillas giratorias)	3.60	5,500	19,800	4,500	4,650	0.00	4.26
			España (sillas estáticas)	150.40	6,000	902,400	4,500	4,650	0.04	194.06
			Cuerina (sillas estáticas)	56.40	5,500	310,200	4,500	4,650	0.01	66.71
			Melamina (archivador mixto)	11.00	4,000	44,000	4,500	4,650	0.00	9.46
			ABS (regulador de voltaje)	3.50	8,298	29,043	4,500	4,650	0.00	6.25
			Melamina (anaquel)	130.00	4,000	520,000	4,500	4,650	0.02	111.83
			Madera abedul (pallet)	9,985.20	4,466	44,589,510	4,500	4,650	2.13	9,589.14
			PVC (stand portátil)	24.00	5,000	120,000	4,500	4,650	0.01	25.81
			Madera (base y asta)							

			3.00	4,000	12,000	4,500	4,650	0.00	2.58	
			Algodón (bandera tricolor)	0.70	4,000	2,800	4,500	4,650	0.00	0.60
			Poliéster (biombo de tres cortinas de tela plástica)	70.20	6,000	421,200	4,500	4,650	0.02	90.58
			Poliéster (cortina de hilo)	5.00	6,000	30,000	4,500	4,650	0.00	6.45
			Melamina (escritorios en L)	34.00	4,000	136,000	4,500	4,650	0.01	29.25
			Melamina (escritorios simples)	12.00	4,000	48,000	4,500	4,650	0.00	10.32
			Cuerina (sofá)	4.00	5,500	22,000	4,500	4,650	0.00	4.73
			España (sofá)	10.00	6,000	60,000	4,500	4,650	0.00	12.90
			Melamina (sofá)	44.00	4,000	176,000	4,500	4,650	0.01	37.85
			ABS (impresora Xerox)	45.00	8,298	373,410	4,500	4,650	0.02	80.30
			Melamina (estantería)	120.00	4,000	480,000	4,500	4,650	0.02	103.23
			Papel (archivador grueso con documentos)	120.00	4,000	480,000	4,500	4,650	0.02	103.23
			Papel (archivador mediano con documentos)	60.00	4,000	240,000	4,500	4,650	0.01	51.61
			Papel (caja con resma de papel)	13.00	4,000	52,000	4,500	4,650	0.00	11.18
			$\Sigma (C_c * M_g) =$			789,539,602		$Q_c =$	37.73	169,793.5

Análisis: De acuerdo a los datos obtenidos calculados podemos decir que en el edificio de bodegas existe un riesgo moderado, si se da un conato de incendio la probabilidad de ocurrencia es ordinario ya que se tiene una carga combustible de 37,73 kg por cada metro cuadrado, por tal motivo se recomienda redistribuir el exceso de material combustible que existe en las bodegas.

SERVICIO DE GESTIÓN DE RIESGOS Y EMERGENCIAS ZONAL 3											
CÁLCULO DE CARGA COMBUSTIBLE (MÉTODO NFPA)											
MACROPROCESO:		Servicio de Gestión de Riesgos y Emergencias Zonal 3				Fórmula					
PROCESO:		Administración				$Q_c = \frac{\sum(Cc1 \times Mg1)}{(4500 \times A)}$					
ÁREA O NIVEL DE ANÁLISIS:		Área administrativa									
ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN Y REVESTIMIENTO	TIPO DE ACTIVIDAD	MATERIALES USADOS PARA EL TRABAJO (MATERIA PRIMA)	EQUIPO/ HERRAMIENTA A UTILIZAR	IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO DE INCENDIO	CARGA COMBUSTIBLE						
					MÉTODO NFPA						
					Mg=peso total (kg)	Cc= Calor de combustión (Kcal/Kg)	Cc * Mg (Kcal)	Constante (Kcal/Kg)	A= Área del local (m ²)	Qc= Carga Combustible (Kg/ m ²)	Qc= Carga Combustible (Kcal/ m ²)
Estructura de hormigón armado, paredes pintadas color mostaza, vino con pintura a base de agua, piso de baldosa, techo de hormigón color blanco.	Gestión de riesgos y emergencia de materias primas para atender la demanda de la población afectada, presencia del fenómeno del niño terremotos y otras emergencias.	Trabajo de oficina	Computadoras, laptops, impresoras, teléfonos y escritorios.	Melaminico (escritorios en L)	136.0	4,000	544,000	4,500	297.4	0.41	1,829.43
				Melaminico (escritorios simples)	168.0	4,000	672,000	4,500	297.4	0.50	2,259.89
				Melaminico (Estantería)	240.0	4,000	960,000	4,500	297.4	0.72	3,228.41
				Melaminico (escritorio tipo armario)	178.0	4,000	712,000	4,500	297.4	0.53	2,394.40
				Esponja (sillas giratorias)	21.0	6,000	126,000	4,500	297.4	0.09	423.73
				Plástico (sillas giratorias)	84.0	10,000	840,000	4,500	297.4	0.63	2,824.86
				Cuerina (sillas giratorias)	12.6	5,500	69,300	4,500	297.4	0.05	233.05
				Esponja (sillas estáticas)	17.6	6,000	105,600	4,500	297.4	0.08	355.13
				Cuerina (sillas estáticas)	6.6	5,500	36,300	4,500	297.4	0.03	122.07
				ABS (computadora de escritorio)	25.0	8,298	207,450	4,500	297.4	0.16	697.64
				Plástico (mouse)	1.1	8,298	8,713	4,500	297.4	0.01	29.30
				ABS (teclado)	2.8	8,298	22,820	4,500	297.4	0.02	76.74
				ABS (CPU)	26.0	8,298	215,748	4,500	297.4	0.16	725.54
				ABS (Teléfono fax)	12.0	8,298	99,576	4,500	297.4	0.07	334.87
Melaminico (estante flotante)	36.0	4,000	144,000	4,500	297.4	0.11	484.26				

				Madera (puertas)	570.0	4,000	2,280,000	4,500	297.4	1.70	7,667.47
				Plástico (Basurero)	1.2	10,000	12,000	4,500	297.4	0.01	40.36
				Plástico (sujeta papeles)	7.4	10,000	73,500	4,500	297.4	0.05	247.18
				Metacrilato (pizarra blanca)	64.4	6,116	393,870	4,500	297.4	0.29	1,324.56
				Papel (Archivador grande)	2,010.0	4,000	8,040,000	4,500	297.4	6.01	27,037.93
				Papel (Archivador mediano)	15.6	4,000	62,400	4,500	297.4	0.05	209.85
				Cartón (Carpetas)	14.1	4,000	56,280	4,500	297.4	0.04	189.27
				Papel (Cajas de cartón con documentos)	1,493.1	4,000	5,972,400	4,500	297.4	4.46	20,084.75
				Plástico (Carpeta tipo acordeón)	2.4	10,000	24,000	4,500	297.4	0.02	80.71
				Poliéster (mochila azul MIES)	20.8	6,000	124,800	4,500	297.4	0.09	419.69
				Plástico (bolsas)	7.0	11,000	77,000	4,500	297.4	0.06	258.95
				Plástico (borrador de pizarra)	0.2	10,000	2,400	4,500	297.4	0.00	8.07
				Plástico (marcadores de pizarra)	0.1	10,000	800	4,500	297.4	0.00	2.69
				Alcohol	9.0	6,000	54,000	4,500	297.4	0.04	181.60
				Caucho (botas)	1.4	10,000	14,000	4,500	297.4	0.01	47.08
				Plástico (canaletas para cables)	9.8	10,000	98,000	4,500	297.4	0.07	329.57
				Papel (formatos documentos A4)	80.0	4,000	320,000	4,500	297.4	0.24	1,076.14
				Papel (libreta de anotaciones)	3.1	4,000	12,240	4,500	297.4	0.01	41.16
				Plástico (carpetas de perfil)	3.0	10,000	29,750	4,500	297.4	0.02	100.05
				Melaminico (cajoneras mixta)	54.0	4,000	216,000	4,500	297.4	0.16	726.39
				ABS (impresoras)	24.0	8,298	199,152	4,500	297.4	0.15	669.73
				ABS (teléfono simple)	1.4	8,298	11,202	4,500	297.4	0.01	37.67

ABS (nevera)	23.0	8,298	190,854	4,500	297.4	0.14	641.83
ABS (reloj digital)	0.3	8,298	2,157	4,500	297.4	0.00	7.26
Plástico (sello sngre)	0.1	10,000	900	4,500	297.4	0.00	3.03
ABS (impresora Xerox)	79.0	8,298	655,542	4,500	297.4	0.49	2,204.54
Melaminico (cajonera)	52.0	4,000	208,000	4,500	297.4	0.16	699.49
Plástico (botellón de agua)	2.6	10,000	26,000	4,500	297.4	0.02	87.44
Madera (basurero)	3.0	4,000	12,000	4,500	297.4	0.01	40.36
ABS (intercomunicador con cámara)	0.1	8,298	1,129	4,500	297.4	0.00	3.80
Papel (libros)	9.6	4,000	38,400	4,500	297.4	0.03	129.14
Papel (calendario)	0.1	4,000	472	4,500	297.4	0.00	1.59
ABS (reloj biométrico)	1.9	8,298	15,517	4,500	297.4	0.01	52.18
PVC (cargadores de batería)	0.7	5,000	3,600	4,500	297.4	0.00	12.11
Papel (afiches)	315.0	4,000	1,260,000	4,500	297.4	0.94	4,237.29
Papel (notitas adhesivas)	0.5	4,000	2,100	4,500	297.4	0.00	7.06
Papel (sobres manila)	161.0	4,000	644,000	4,500	297.4	0.48	2,165.73
Plástico (esferos)	0.6	10,000	5,720	4,500	297.4	0.00	19.24
Esponja (sillas antigua)	5.5	5,540	30,470	4,500	297.4	0.02	102.47
Tela (sillas antigua)	3.0	4,000	12,000	4,500	297.4	0.01	40.36
Madera (sillas antiguas)	125.0	4,000	500,000	4,500	297.4	0.37	1,681.46
PVC (backing institucional)	5.0	5,000	25,000	4,500	297.4	0.02	84.07
ABS (cámaras)	6.6	8,298	54,435	4,500	297.4	0.04	183.06
Melaminico (mesa circular)	16.0	4,000	64,000	4,500	297.4	0.05	215.23
ABS (router)	2.8	8,298	23,400	4,500	297.4	0.02	78.69
ABS (televisión Sony 65 ")	32.5	8,298	269,685	4,500	297.4	0.20	906.93

			Madera (armario pequeño madera)	14.0	4,000	56,000	4,500	297.4	0.04	188.32
			ABS (monitor de cámaras)	5.0	8,298	41,490	4,500	297.4	0.03	139.53
			Policarbonato (Adaptador de cables)	6.6	7,000	46,480	4,500	297.4	0.03	156.31
			Algodón (Bandera institucional)	2.4	4,000	9,600	4,500	297.4	0.01	32.28
			Acetaldehído (Limpiador de pisos)	1.0	6,000	6,000	4,500	297.4	0.00	20.18
			Madera (camilla)	15.0	4,000	60,000	4,500	297.4	0.04	201.78
			Policarbonato (señalética)	2.2	7,000	15,400	4,500	297.4	0.01	51.79
			Caucho (ponchos de agua)	4.8	10,000	48,000	4,500	297.4	0.04	161.42
			Plástico (sillas blancas)	32.2	10,000	322,000	4,500	297.4	0.24	1,082.86
			PVC (Tela de proyector)	2.1	5,000	10,500	4,500	297.4	0.01	35.31
			PVC (Gigantografías)	2.0	5,000	10,000	4,500	297.4	0.01	33.63
			Melaminico (mesa grande semicircular)	50.0	4,000	200,000	4,500	297.4	0.15	672.59
			Melaminico (armario de dos puertas y cajones)	69.0	4,000	276,000	4,500	297.4	0.21	928.17
			Melaminico (armario mixto con vidrio)	56.0	4,000	224,000	4,500	297.4	0.17	753.30
			Algodón (colcha térmica)	0.3	4,000	1,140	4,500	297.4	0.00	3.83
			Plástico (paquetes de fundas de basura)	1.5	11,000	16,500	4,500	297.4	0.01	55.49
			Plástico (cepillo de baño)	0.1	10,000	820	4,500	297.4	0.00	2.76
			Algodón (trapeador)	1.9	4,000	7,600	4,500	297.4	0.01	25.56
			Plástico (escoba)	0.5	11,000	5,500	4,500	297.4	0.00	18.50
			Madera (perchero)	0.2	4,000	600	4,500	297.4	0.00	2.02
			Plástico (cascos)	0.9	10,000	8,800	4,500	297.4	0.01	29.59
			Plástico (caja de herramientas)	1.6	10,000	16,000	4,500	297.4	0.01	53.81

			Madera (brocha)	0.1	4,000	240	4,500	297.4	0.00	0.81
			Plástico (toma todo)	0.3	10,000	3,000	4,500	297.4	0.00	10.09
			Plástico (sirena)	3.5	10,000	35,000	4,500	297.4	0.03	117.70
			Polycarbonato (Discos externos)	0.2	7,000	1,050	4,500	297.4	0.00	3.53
			Polycarbonato (DVD)	0.6	7,000	4,375	4,500	297.4	0.00	14.71
			Poliéster (Almohadilla de mouse)	0.8	6,000	5,040	4,500	297.4	0.00	16.95
			Melaminico (Divisiones de madera)	627.8	4,000	2,511,200	4,500	297.4	1.88	8,444.98
			$\Sigma (C_c * M_g) =$			30,825,018	Q_c =		23.04	103,662.29

Análisis: De acuerdo a los datos obtenidos calculados podemos decir que en el edificio administrativo existe un riesgo bajo, si se da un conato de incendio la probabilidad de ocurrencia es baja ya que se tiene una carga combustible de 23,04 kg por cada metro cuadrado.

Resultados obtenidos del método NFPA

ÁREA ANÁLISIS	Q _c = Carga Combustible (Kg/ m ²)	Q _c = Carga Combustible (Kcal/ m ²)	RIESGO
Bodegas 1,2 y 3	37.73	169,793.46	MODERADO
Área de administrativa	23.04	103,662.29	BAJO
PROMEDIO	30.38	136,727.87	BAJO

Anexo 11. Valores del calor de combustión de materiales


CALOR DE COMBUSTIÓN DE LOS MATERIALES			
No.	MATERIAL	MJ/kg	KCAL/Kg
1	Cartón	16.7	4,000
2	Celuloide	16.7	4,000
3	Celulosa	16.7	4,000
4	Papel	16.7	4,000
5	Madera	16.7	4,000
6	Aceite mineral	42.0	10,000
7	Bencina	42.0	10,000
8	Caucho	42.0	10,000
9	Gasóleo	42.0	10,000
10	Poli estireno	42.0	10,000
11	Polietileno	42.0	10,000
12	Policarbonato	29.3	7,000
13	Poliéster	25.1	6,000
14	Algodón	16.5-20.4	4,000
15	Espuma de poliuretano	23.2-28.0	5,540
16	Acrilonitrilo butadieno estireno o ABS	34.8	8,298
17	Acrilonitrilo-butadieno estireno	33.8	8,060
18	Polipropileno (tipo de plástico)	43.2	11,000
19	Cuero	21.0	5,000
20	PVC (lonas y Gigantografías)	16.9	5,000
21	Nylon	34.5	8,231
22	1,3 butadieno	44.6	10,639
23	Iso-propanol	30.5	7,271
24	Madera -tablero duro	19.9	4,752
25	Alcohol etílico	25.1	6,000
26	Madera –abedul	18.7	4,466
27	Acetato de vinilo	22.7	5,409

28	Calcio	4.2	1,000
29	Sodio	4.2	1,000
30	Acetaldehído	25.1	6,000
31	Ácido Clorhídrico	-	473
32	Hidróxido de Sodio	-	360
33	Glicerina	16.7	4,000
34	Benceno	40.1	9,585
35	Metacrilato de metilo	25.6	6,116
36	Cuerina	-	5,500
37	Espuma poliéster	-	6,000
38	Aglomerado melaminico	-	4,000
39	Calcio	-	1,000
No.	MATERIAL	KCAL/Kg	KCAL/Kg
40	Pino (10 - 128)	4,489.0	4,678
41	Maderas blandas	-	-
42	Resinosas (10%)	-	4,628
43	Petróleo Crudo	10,366.0	10,950
44	Gasolina	11,000.0	11,400
45	Querosene	10,950.0	11,050
46	Aceite de alquitrán	9,939.0	10,222
47	Gas oíl	10,700.0	10,878
48	Alquitrán de Ulla	8,600.0	8,900
49	Bitumen puro	-	8,411
50	Ozocerita	10,650.0	10,950
51	Parafina	9,978.0	11,172
52	De trigo común (seco)	3,494.0	-
53	Bagazo de caña (53%)	2,171.0	-
54	Animales	-	9,500
55	Mantequilla	9,317.0	9,361
56	Queso	-	9,505

57	Cardo	9,505.0	9,655
58	Oleo de margarina	-	9,372
59	Acido esteárico	-	9,372
60	Hígado	-	9,433
61	Cerdo (manteca)	-	9,450
62	Tiburón	-	9,372
63	Esperma	-	9,444
64	Ballena	-	9,472
65	Cacahuete	-	9,411
66	Armenio	-	9,450
67	Ricino	-	8,861
68	Semilla Algodón	-	9,400
69	Linaza	-	9,367
70	Maíz	-	9,417
71	Amapola	-	9,383
72	Oliva	-	9,455
73	Nabo	-	9,489
74	sésamo (ajonjolí)	-	9,394
75	Gas natural	934.0	1,250
76	Gas de Aceite	283.0	444
77	Gas Halogenado	250.0	372
78	Antracita	6,955.0	7,683
79	Semiantracita	7,389.0	7,433
80	Semi – bituminoso	7,617.0	8,228
81	Bituminoso	4,828.0	6,189
82	Lignito	3,228.0	5,800
83	Turba seca	3,500.0	-
84	Hulla	7,200.0	7,600
85	Gas de carbón	6,028.0	8,333
86	Coque	6,494.0	7,117

87	Carbón vegetal	7,178.0	-
88	Fresno seco	4,711.0	-
89	Haya (13%)	4,172.0	-
90	Abedul (12%)	4,211.0	-
91	Olmo (seco)	4,728.0	-
92	Abeto (seco)	5,033.0	-
93	Maderas duras (4-11%)	4,511.0	-
94	Leña seca	3,700.0	-
95	Algarrobo	4,800.0	-
96	Robles (13%)	3,989.0	-

Anexo 12. Matriz de riesgo metodología NTP330

		NTP330 MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y VALORACIÓN DE RIESGOS SERVICIO NACIONAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y EMERGENCIAS GESTIÓN DE RIESGOS MAYORES																													
INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA																															
Nombre de la Institución		SERVICIO NACIONAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y EMERGENCIAS																													
Centros de Trabajo		SI	NO	X	Actividad Económica		Presta servicios de Gestión de Riesgos para salvaguardar a personas y colectividades de los impactos negativos de los desastres de origen natural o antrópico.																								
Dirección		Avenida Euliberto Bonilla y Santa Martha										Teléfonos)					Móvil														
Fax		(593 3) 2967246					Correo electrónico					victor.robaino.t@gmail.com					Ciudad: Riobamba					(593) 99 691 7396									
INFORMACIÓN DE MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS Y VALORACIÓN DE RIESGOS DE LOS TALLERES DEL GADMACIS.																															
No. de Trabajadores		13										Fecha última evaluación					14/06/2021					Fecha de realización					DIA 20 MES 7 AÑO 2021				
Proceso	Zona / Lugar (Área)	Actividades	Rutinario (SI o No)	Peligro			Controles Existentes			Evaluación del Riesgo					Valoración del Riesgo	Criterios para Establecer Controles				Medidas de Intervención											
				Descripción	Clasificación	Efectos Posibles	Fuente	Medio	Individuo	Nivel de Deficiencia	Nivel de Exposición	Nivel de Probabilidad	Interpretación del Nivel de Probabilidad	Nivel de Consecuencia	Nivel de Riesgo (NR) e Interpretación	Interpretación del Nivel de Riesgo (NR)	Aceptabilidad del Riesgo	No Personal Expuesto				Pérdidas Consecuencia	Existencia Requisito Legal Específico/Asociado (SI o NO)	Eliminación	Sustitución	Controles de Ingeniería	Controles Administrativos, Señalización, Advertencia	Equipos/ Elementos de Protección Personal			
																		Trabajadores	Choferes	Visitantes	Total										
Almacenamiento	Bodegas	Almacenamiento de materias primas para atender la demanda de la población afectada por la actividad del volcán Cotopaxi, presencia del fenómeno del niño terremotos y otras emergencias.	SI	Sismos	Riesgo mayor (natural)	pánico, daños físicos, sacudimiento del suelo y daños estructurales	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	1	2	BAJO	25	50	III	MEJORAR SI ES POSIBLE	2	0	2	4	Pérdidas humanas	SI (D.E.2393 Art. 21)			Colocar un sistema de alarma.	Capacitación ante un evento sísmico, primeros auxilios, evacuación a las brigadas de emergencias, colocar la señalética y mapas de evacuación en todo el edificio.				
				Erupciones Volcánicas	Riesgo mayor (natural)	dificultad respiratoria, irritaciones en los ojos y piel, contaminación del agua.	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	1	2	BAJO	25	50	III	MEJORAR SI ES POSIBLE	2	0	2	4	Pérdidas económicas	NO			Colocar un sistema de alarma.	Capacitación ante un evento volcánico, primeros auxilios, evacuación a las brigadas de emergencias, colocar la señalética y mapas de evacuación en todo el edificio.	Mascarillas y gafas de seguridad			
				Inundaciones	Riesgo mayor (natural)	acumulación de agua lluvia	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	1	2	BAJO	10	20	IV	NO INTERVENIR	2	0	2	4	Pérdidas económicas	SI (R.S.S. Art. 139)			Colocar un sistema de alarma.	Colocar la señalética y mapas de evacuación en todo el edificio.				
				Incendios	Riesgo mayor (antrópico)	quemaduras en la piel, dificultad respiratoria, conato, daños materiales y estructurales.	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	1	6	MEDIO	25	150	II	CORREGIR Y ADOPTAR MEDIDAS DE CONTROL.	2	0	2	4	Pérdidas humanas y económicas	SI (D.E. 2393 Art.151 y 153)	deshacerse del exceso de papel, cartón y madera	Cambiar los cables gastados y enchufes rotos	Dar mantenimiento periódico a cables, enchufes y artefactos eléctricos, colocar detectores de humo y un sistema de alarma.	Capacitación en temas de Combate de Incendios, primeros auxilios, evacuación a las brigadas de emergencias, colocar la señalética y mapas de evacuación en todo el edificio.				
Administración	Edificio Administrativo	Gestión de riesgos y emergencia de materias primas para atender la demanda de la población afectada, presencia del fenómeno del niño terremotos y otras emergencias.	SI	Sismos	Riesgo mayor (natural)	pánico, daños físicos, sacudimiento del suelo y daños estructurales	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	1	2	BAJO	25	50	III	MEJORAR SI ES POSIBLE	9	2	2	13	Pérdidas humanas	SI (D.E. 2393 Art. 21)			Colocar un sistema de alarma.	Capacitación ante un evento sísmico, primeros auxilios, evacuación a las brigadas de emergencias, colocar la señalética y mapas de evacuación en todo el edificio.				
				Erupciones Volcánicas	Riesgo mayor (natural)	dificultad respiratoria, irritaciones en los ojos y piel, contaminación del agua.	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	1	2	BAJO	25	50	III	MEJORAR SI ES POSIBLE	9	2	2	13	Pérdidas económicas	NO			Colocar un sistema de alarma.	Capacitación ante un evento volcánico, primeros auxilios, evacuación a las brigadas de emergencias, colocar la señalética y mapas de evacuación en todo el edificio.				
				Inundaciones	Riesgo mayor (natural)	acumulación de agua lluvia	Ninguno	Ninguno	Ninguno	2	1	2	BAJO	10	20	IV	NO INTERVENIR	9	2	2	13	Pérdidas económicas	SI (R.S.S. Art. 139)			Colocar un sistema de alarma.	Colocar la señalética y mapas de evacuación en todo el edificio.				
				Incendios	Riesgo mayor (antrópico)	quemaduras en la piel, dificultad respiratoria, conato, daños materiales y estructurales.	Ninguno	Ninguno	Ninguno	6	1	6	MEDIO	25	150	II	CORREGIR Y ADOPTAR MEDIDAS DE CONTROL.	9	2	2	13	Pérdidas humanas y económicas	SI (D.E. 2393 Art.151 y 153)		Cambiar los cables gastados y enchufes rotos	Dar mantenimiento periódico a cables, enchufes y artefactos eléctricos, colocar detectores de humo y un sistema de alarma.	Capacitación en temas de Combate de Incendios, primeros auxilios, evacuación a las brigadas de emergencias, colocar la señalética y mapas de evacuación en todo el edificio.	Mascarillas y gafas de seguridad			

Anexo 13. Norma INEN 439

De acuerdo con la Norma INEN 439, las dimensiones de la señalética a emplear se determinaran tomando en cuenta la dimensión de la infraestructura, teniendo en cuenta que el tamaño de la señalética aplicada será hasta una distancia máxima de 50 metros, para lo cual se aplicara la siguiente formula:

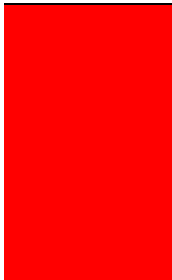
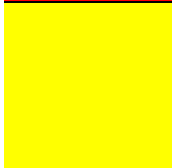


$$A = \frac{l^2}{2000}$$

Donde:

L = distancia desde donde se puede observar la señal.

A = área mínima en metros cuadrados.

En las siguientes tablas se indican los tipos de colores para señalización con su significado y los tipos de señalizaciones para seguridad.

Color	Significado	Uso
	Alto, prohibición	Parada, símbolos de prohibición El color rojo se usa para precautelar el fuego y definir equipos contra incendios con su respectiva localización.
	Atención, peligro, cuidado	Indica peligro (explosión, fuego, entre otros). Aviso de limitación.
	Seguridad	Señala las rutas de evacuación, primeros auxilios, salidas, entre otros.
	Información, acción obligatoria	Obligación de utilizar EPPS.

Nota. *Obtenido de (INEN 439, 1984)*

Señalética/ significado	Descripción
	<p>Barra transversal y fondo blanco, este símbolo será de color negro ubicado en el centro, por debajo de la barra transversal.</p>
	<p>El fondo de la señal es azul, esta señal o el texto que contenga será de color blanco ubicado en el centro.</p>
	<p>El fondo de la señal es de color amarillo, de forma triangular con un borde negro, la señal será ubicada en el centro y con color negro.</p>
	<p>El fondo es de color verde, el texto o la señal serán de color blanco ubicada en el centro.</p>

Nota. *Obtenido de (INEN 439, 1984)*

Cabe mencionar que las señaléticas serán colocadas a una altura adecuada, dependiendo del tamaño de la pared, se recomienda colocar a más de 30 cm del techo.

Anexo 14. Informe de Implementación

Informe de implementación de señalética, sistema de alarma, mapas de evacuación y recursos en las Instalaciones del SNGRE			
Nombre de la Institución:	Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias Zonal 3		
Responsable:	Ing. Hugo Robalino	Elaborado por:	Adriana Ninabanda
Lugar:	Instalaciones del SNGRE	Áreas:	Bodegas, edificio administrativo y patios.
Señalética, sistema de alarma, mapas de evacuación y recursos			
Desarrollo:	La implementación de la señalética de las rutas de evacuación, salidas de emergencia, mapas de evacuación y un sistema de alarma fueron instalados lugares estratégicos para que sirva de apoyo en caso de ocurrir una situación de emergencia que dé lugar a una evacuación.		
Área de instalación	Tipo	Cantidad	
Bodegas	Ruta de evacuación	20	
	Salidas de emergencia	2	
	Señal de pulsador de emergencia	1	
	Pulsador de emergencia	1	
	Mapa de evacuación y recursos	1	
Patios	Ruta de evacuación	19	
	Zona segura	1	
	Punto de encuentro	2	
	Alarma de emergencia	1	
	Señal de alarma de emergencia	1	
Edificio administrativo	Ruta de evacuación	13	
	Salidas de emergencia	4	
	Mapas de evacuación y recursos	1	
Nota: Las señaléticas implementadas están de acuerdo a la norma NTE INEN 439:1984			

Evidencia fotográfica de la implementación



Anexo 15. Costos de Implementación

Costo de implementación de señalética, sistema de alarma, mapas de recursos y evacuación

Detalle	Cantidad	Costo unitario	Total
Instalación del sistema de alarma	1	\$ 80,00	\$ 80,00
Cinta doble faz	1	\$ 5,42	\$ 5,42
Rutas de evacuación	20	\$ 2,50	\$ 50
Punto de encuentro	1	\$ 5	\$ 5
Zona Segura	1	\$ 5	\$ 5
Señalética alarma de emergencia	1	\$ 2,50	\$ 2,50
Señalética de pulsador de emergencia	1	\$ 2,50	\$ 2,50
Mapas de evacuación	2	\$ 6,50	\$ 13
Costo total de la implementación			\$ 163,42

Evidencia fotográfica de las facturas

PENTAGONO
UPS PROTECCION ELECTRONICA UPS
R.U.C.: 0602930703001
0188274
A.M.B. S.R.L. T198247934
Riobamba - Ecuador

IMAGINA VALLEJO MORENO JOSE DAVID
Enmarcación de Cuadros
RUC: 0604108308001
AUT.SRI: 1127747935

maxPrint
EXCELENCIA
PROFESIONALES DEL DISEÑO E IMPRESIÓN
GARANTIZAN TODOS NUESTROS TRABAJOS
FECHA: 16/08/2021
Orden de Trabajo

Anexo 16. Guion de Simulacro



SERVICIO NACIONAL DE
GESTIÓN DE RIESGOS
Y EMERGENCIAS

GUION DE SIMULACRO

Tipo de ejercicio: Avisado

Evento generador: El día 27 de agosto del 2021 a las 10:05 am se produce un temblor de magnitud de 6.3 en la escala de Richter con una profundidad de 10.0 Km, con una duración de 36 segundos con un epicentro en el cantón Colta, el mismo que es percibido en las instalaciones del SNGRE.

Objetivo del simulacro: Evaluar el proceso de evacuación tomando en cuenta los tiempos, la capacidad de respuesta del personal ante una emergencia que se pudiese suscitar.

Fecha: 27 de Agosto del 2021

Hora de inicio: 10:00

Hora de finalización: 10:40

Lugar: Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias

Evento adverso: Sismo

No.	Hora real	Hora de la simulación	Mensaje	Acción de respuesta	Responsable	Recurso
1	10:00	10:05:00 a. m.	Movimiento sísmico sentido en las instalaciones del SNGRE	Activación del protocolo de respuesta frente a un sismo	Econ. Ana María Moreano	Sistema de comunicación (radios) Teléfonos celular
2		10:05:10 a. m.	Todo el personal interno y externo mantengan la calma	Todo el personal conservaran la calma, deben buscar un lugar seguro hasta que el sismo haya terminado, permanecer atentos a las indicaciones del coordinador general de brigadas de emergencia para evacuar si es necesario.	Ing. Hugo Robalino	Sistema de comunicación (radios) Teléfonos celular
3		10:05:40 a. m.	Se ordena la activación de la alarma	El coordinador general de brigadas da la orden al jefe de bodegas la activación de la alarma para dar aviso de la emergencia existente.	Ing. Hugo Robalino Tnlgo. Víctor Logroño	Sistema de comunicación (radio) Teléfonos celular Sistema de alarma

4		10:06:10 a. m.	La brigada de evacuación inicia el desplazamiento del personal de todas las áreas hacia punto de encuentro.	Se inicia el proceso de evacuación	Ing. Víctor Vargas	Rutas de evacuación
5		10:07:20 a. m.	El personal del edificio administrativo llega al punto de encuentro	Realizar el conteo del personal que llega al punto de encuentro.	Ing. Víctor Vargas	Nómina de empleados
6		10:08:50 a. m.	El personal restante llega al punto de encuentro.	Verificar el número de personas evacuadas para evitar que se hayan quedado personas atrapadas.	Brigada de evacuación	Nómina de empleados y registro de visitantes
7		10:10:30 a. m.	Se da la orden de la inspección de la infraestructura a las brigadas de emergencias para comprobar que no existan daños estructurales.	Inspeccionar si las instalaciones están bajo condiciones seguras para retomar las actividades normales.	Brigada contra incendios	Sistema de comunicación (radios) Teléfonos celular
8		10:15:00 a. m.	El coordinador general de brigadas informa a la máxima autoridad que las instalaciones son seguras y se debe retornar a los puestos de trabajo.	Retomar actividades.	Ing. Hugo Robalino Econ. Ana María Moreano	Sistema de comunicación (radios) Teléfonos celular
9		10:22:00 a. m.	Finalización del simulacro de evacuación	Evaluar y analizar el simulacro de evacuación	Ing. Hugo Robalino	Herramientas de evaluación de simulacro

Anexo 17. Informe de simulacro

Acciones de coordinación previas al simulacro		
Funciones	Nombre	Área asignada
Verificar el grado de emergencia	Ing. Hugo Robalino	Toda la institución
Dar orden de la activación de la alarma manual	Ing. Hugo Robalino	Área administrativa
Activación manual de alarma para dar aviso de la evacuación total	Tnlgo. Víctor Logroño	Área de bodegas
Evacuar a todas las personas que se encuentran dentro de la institución	Ing. Víctor Vargas	Toda el área de la institución
Realizar el conteo de las personas en el punto de encuentro	Ing. Víctor Vargas	Punto de encuentro
Orden de inspección de la infraestructura	Ing. Edgar Estrada	Punto de encuentro
Inspección de la infraestructura	Ing. Hugo Robalino	Toda la institución

Informe del Simulacro

Nombre de la Institución:	Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias		
Responsable:	Ing. Hugo Robalino	Elaborado por:	Adriana Ninabanda
Estado del proceso:	Terminado	Fecha del evento:	27 de agosto del 2021
Hora de inicio:	10:20:00 am	Hora de finalización:	10:26:11 am
Tipo de simulacro:	Avisado	Áreas involucradas:	Toda las instalaciones

Hipótesis:	El día 27 de agosto del 2021 a las 10:20 am se produce un temblor de magnitud de 6.3 en la escala de Richter con una profundidad de 10.0 Km, con una duración de 36 segundos con un epicentro en el cantón Colta, el mismo que es percibido en las instalaciones del SNGRE.
Áreas a desarrollarse el simulacro:	<ul style="list-style-type: none"> • Edificio Administrativo • Bodegas
Objetivo del simulacro:	Evaluar el proceso de evacuación tomando en cuenta los tiempos, la capacidad de respuesta del personal ante una emergencia que se pudiese suscitar.
Criterios de evaluación durante el simulacro:	<ul style="list-style-type: none"> • La capacidad de respuesta del personal ante una emergencia • Tiempo de evacuación
Plan de seguridad del simulacro	Las brigadas de emergencia controlaran el suceso adverso debido a que no se ocasionan daños significativos y también se trata de un simulacro interno.
Actividades previas al simulacro	<ul style="list-style-type: none"> • Socialización del Plan de Contingencia realizado al personal que conforma el SNGRE. • Socialización del guion del simulacro • Implementación de señalética • Implementación de mapas de evacuación y recursos • Implementación de un sistema de alarma
Documentación previa al simulacro	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión del Plan de Contingencia por el analista del Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias. • Revisión del Guion por el analista del Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias.
Actividades realizadas en el simulacro	<ul style="list-style-type: none"> • Activación de las brigadas de emergencia • Distribución de áreas de evaluadores

Nómina de evaluadores

Nombre	Cargo	Área asignada
Ing. Fernando Duran	Líder voluntario del SNGRE	Exterior punto de encuentro
Ing. Paco Dávila	Voluntario de protección civil	Exterior punto de encuentro
Ing. Jorge Gonzales	Voluntario de protección civil	Edificio administrativo
Adriana Ninabanda	Tesista	Edificio administrativo
Ing. Fernando Quezada	Colaborador externo	Edificio administrativo
Sr. Clímaco Ninabanda	Colaborador externo	Parqueaderos

Tiempos de acción a lo largo del simulacro

Acción	Hora
Inicia el simulacro	10:20:00 am
Alerta de sismo	10:20:49 am
Activación manual de alarma	10:21:12 am
Acción de brigada de evacuación	10:21:45 am
Evacuación del personal interno y externo	10:22:00 am
Llegada de todo el personal al punto de encuentro	10:23:33 am
Evaluación de la infraestructura	10:24:15 am
Finalización del simulacro	10:26:11 am

Evaluación del simulacro

Evaluadores externos e internos:	Voluntarios de protección civil, voluntarios del SNGRE, analistas, tesista.
Personal evacuado:	Brigadas de emergencia, visitantes, personal del SNGRE.
Conclusiones:	<ul style="list-style-type: none"> • El tiempo de evacuación desde la orden de activación de alarma hasta la llegada de todo el personal fue de 2 minutos con 21 segundos, podemos concluir que en relación al tiempo calculado que fue de 3 minutos con 51 segundos el tiempo de evacuación real mejoro significativamente.

	<ul style="list-style-type: none"> • Hubo confusión en las rutas de evacuación ya que en un tramo de la ruta no pertenece a la institución, y el personal de bodega no siguió la señalética. • La comunicación fue eficiente, debido al uso de radios, ya que en una emergencia real las líneas telefónicas se llegan a congestionar.
<p>Recomendaciones:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Incrementar un sistema de alarma adicional en el edificio administrativo, ya que debido a la gran extensión de las bodegas no se percibe de manera adecuada en el área administrativa. • Determinar un área específica destinada para los equipos que necesitan las brigadas de emergencias. • Realizar simulacros de los riesgos potenciales identificados para que el personal se encuentre mejor preparado para afrontarlos de una manera adecuada el siniestro que se pudiese presentar.

Evidencia fotográfica del simulacro realizado



Anexo 18. Informe de Socialización

Informe de socialización del Plan de Contingencia de las Instalaciones del SNGRE

Nombre de la Institución:	Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias		
Fecha del evento:	27 de agosto del 2021	Elaborado por:	Adriana Ninabanda
Lugar:	Sala de capacitación del SNGRE	Duración:	50 minutos
Número de participantes:	13	Número de asistentes:	15

Desarrollo: La socialización se llevó a cabo dentro de las instalaciones del SNGRE Zonal 3, en la sala de capacitación, la cual inicio a las 09:20 am, se les dio a conocer el plan de contingencia a todo el personal asistente y a los voluntarios de protección civil que estuvieron también presentes.

Objetivo General: Socializar el Plan de Contingencia de las instalaciones del SNGRE Zonal 3.

Objetivos específicos:

- Dar a conocer los roles de las brigadas ante una emergencia
 - Establecer los protocolos de actuación ante una emergencia
 - Dar a conocer cuando activar la alarma manual
 - Dar a conocer los grados de emergencia y la respectiva actuación
 - Socializar los mapas de recursos y evacuación
-

Metodología • Presentación interactiva

Recomendaciones de expertos • Impartir capacitaciones en manejo de emociones ante sucesos adversos.

- No tomar en cuenta las zonas seguras, ya que ninguna zona es segura, ya que según sea la emergencia la misma puede llegar a ser un peligro.
- Realizar simulacros de los riesgos mayores identificados.
- Implementar un pulsador de alarma en el edificio administrativo.
- Capacitar a las brigadas de emergencias para dar una respuesta adecuada ante una emergencia.
- Redistribuir el material combustible en bodegas para evitar la acumulación del mismo.
- Sustituir las paredes de policarbonato del edificio administrativo.
- Verificar que los equipos contra incendios se encuentren en buen estado y se encuentren disponibles en todo momento.

Se puede decir que la socialización del Plan de Contingencia se realizó con éxito, ya que los objetivos de la capacitación se cumplieron, además de que se logró obtener el 100% de asistentes convocados, y además de que acudieron a la socialización expertos como son los Voluntarios de Protección Civil.

Análisis de datos

Evidencia fotográfica de la socialización impartida



Anexo 19. Certificado de culminación del plan de contingencia



El suscrito Mgs. Edgar Riquelme Estrada García, Director Zonal 3 de Gestión de Riesgos, a petición verbal de la parte interesada:

CERTIFICA

Que la señorita **DAYSY ADRIANA NINABANDA GUAMÁN** portadora de la cédula de ciudadanía No. 060358289-1, estudiante de la Universidad Nacional de Chimborazo de la Carrera de Ingeniería Industrial, desde el 11 de enero del 2021 se encontraba en el proceso de elaboración del Plan de Contingencia de las Instalaciones de la Coordinación Zonal 3 de Gestión de Riesgos, ubicada en la Av. Circunvalación y Santa Martha (Sector Mercado Mayorista) culminando con la socialización a los Servidores y entrega del documento en digital el día de hoy viernes 17 de agosto de 2021.

A nombre de esta Cartera de Estado, agradezco a la Universidad Nacional de Chimborazo y a la Srta. Daysy Ninabanda por el trabajo desarrollado.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando a la interesada hacer uso del presente como a bien tuviere.

Riobamba, 27 de agosto de 2021.


 Mgs. Edgar Riquelme Estrada G.
 DIRECTOR ZONAL 3 DE GESTIÓN DE RIESGOS

