

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO

CARRERA DE INGENIERÍA EN RIESGOS DE DESASTRES

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN RIESGOS DE DESASTRES

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

“Evaluación de la capacidad institucional de respuesta frente a la erupción del volcán Sangay en la Parroquia Rural Cebadas del Cantón Guamote Periodo 2024 – 2025”.

AUTOR(A) (ES):

Guamán Aroca Adriana Abigail

Guamán Chauca Darío Javier

DIRECTOR(A)

Ing. Gloria Piedad Iñiguez Jiménez

GUARANDA – ECUADOR

2025

TEMA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

"Evaluación de la capacidad de respuesta institucional frente a la erupción del volcán Sangay en la Parroquia Rural Cebadas del Cantón Guamote Periodo 2024 – 2025"

Agradecimiento

Con infinita gratitud a Dios por ser mi guía en cada paso de este camino.

A mi familia y seres queridos quien me acompañan en este proceso, dándome fuerza y ánimo para continuar, todos y cada uno de ustedes han sido parte esencial para lograrlo.

Gracias a mi padre que ha sabido guiarme y formarme con buenos valores, cada paso de este camino lo he dado con su apoyo y confianza.

A la Universidad Estatal de Bolívar, por abrirme las puertas del conocimiento y brindarme una formación integral. A sus docentes y autoridades, por su guía y compromiso académico. A esta noble institución, mi gratitud por ser el fundamento de mi crecimiento profesional y personal.

A mi pareja, por su amor, paciencia y apoyo incondicional en cada paso de este proceso.

Adriana Abigail Guamán Aroca

Agradezco a Dios, por iluminar mi camino y guiarme en cada paso de este viaje académico, y de igual manera con profunda gratitud y amor, agradezco este logro a mi madre por su inquebrantable apoyo, sacrificio y amor incondicional de madre quien ha sido la luz que me ha guiado a lo largo de todo este camino. Cada éxito que alcanzo también es suyo, ya que su constante aliento y ejemplo han sido mi mayor inspiración para no rendirme.

Y claro cómo no agradecer a cada uno de los docentes, que nos impartieron sus conocimientos a lo largo de todo este proceso académico.

Darío Javier Guamán Chauca

Dedicatoria

A Dios

A Dios, por su guía y fortaleza en cada paso de mi vida. Por darme sabiduría para perseverar y seguir adelante. A Él dedico este logro con gratitud profunda.

A mi padre

A mi padre Aurelio Guamán, por su esfuerzo incansable y ejemplo de fortaleza. Gracias por apoyarme siempre y enseñarme el valor del trabajo y la honestidad. Dedico este logro a quien ha sido mi mayor inspiración.

A mi pareja

A mi pareja Franssue Durán, por acompañarme con amor, paciencia y palabras de aliento en cada etapa de este camino. Gracias por creer en mí incluso en los momentos más difíciles. Esta meta también es tuya.

A mi Hermana

A mi hermana Sheyla Guamán que con su apoyo y su alegría constante fueron mi motor en los momentos más difíciles de este camino y de mi vida.

Adriana Abigail Guamán Aroca

Dedico este trabajo de investigación a mi amada madre, fuente inagotable de amor y apoyo incondicional el cual me ha inspirado a perseguir mis sueños con determinación.

A mi hijo quien ha sido mi mayor fuente de inspiración para poder llegar a cumplir mi objetivo el cual siempre fue culminar mis estudios académicos y dedicárselos con todo el amor de padre hacia él te amo hijo.

A mi hermano quien fue un pilar fundamental para seguir con mis estudios, y también a mi abuelita quien siempre estuvo al pendiente de cada paso que daba en este proceso que fue largo, pero se pudo lograr con esfuerzo y gratitud.

Darío Javier Guamán Chauca

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR

CERTIFICADO DE SEGUIMIENTO AL PROCESO INVESTIGATIVO, EMITIDO POR EL TUTOR.

Guaranda, 30 de septiembre de 2025.

El suscrito Ing. Gloria Piedad Iñiguez, Directora del Proyecto de Investigación de Pre-Grado de la carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres de la Universidad Estatal de Bolívar, en calidad de Docente – Tutor.

CERTIFICA:

Que el proyecto de investigación titulado: "Evaluación de la capacidad Institucional de respuesta frente a la erupción del volcán Sangay en la Parroquia Rural Cebadas del Cantón Guamote Periodo 2024 – 2025" ; realizado por los Estudiantes: **Srta. Guamán Aroca Adriana Abigail y Sr. Guamán Chauca Darío Javier,** ha pasado por una dos revisiones con las observaciones dirigidas a mejorar su trabajo; en tal virtud, comunico que pueden continuar el proceso de titulación de acuerdo al reglamento de la Universidad Estatal de Bolívar.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a verdad.



Ing. Gloria Piedad Iñiguez
DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE PRE-GRADO

El suscrito Ingeniera Gloria Piedad Iñiguez Jiménez en calidad de TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, docente de la Universidad Estatal de Bolívar.

CERTIFICA

Que el Srta. Guamán Aroca Adriana Abigail, con C.I: 0202134540 y el Sr. Guamán Chauca Darío Javier C.I: 1805504584, estudiantes de la FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO, culminados en la carrera de Ingeniería en Riesgos De Desastres, modalidad presencial, una vez revisado el documento "EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD INSTITUCIONAL DE RESPUESTA FRENTE A LA ERUPCIÓN DEL VOLCÁN SANGAY EN LA PARROQUIA RURAL CEBADAS DEL CANTÓN GUAMOTE PERIODO 2024 – 2025".; el proyecto de investigación está culminado.

Guaranda, 09 de diciembre de 2025

Ing. Gloria Piedad Iñiguez Jiménez

Docente Tutor

DERECHOS DE AUTORÍA NOTARIZADA

UEB | UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

BIBLIOTECA GENERAL

DERECHOS DE AUTOR

Nosotros **Guamán Aroca Adriana Abigail** y **Guamán Chauca Darío Javier** portadores de la Cédula de Identidad No **0202134540** y **1805504584** en calidad de autores y titulares de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Titulación: **"Evaluación de la capacidad institucional de respuesta frente a la erupción del volcán Sangay en la Parroquia Rural Cebadas del Cantón Guamote Periodo 2024 – 2025".**, modalidad **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN,** de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN, concedemos a favor de la Universidad Estatal de Bolívar, una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservamos a mi/nuestro favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizamos a la Universidad Estatal de Bolívar, para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Digital, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Los autores declaran que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.





Guamán Aroca Adriana Abigail

Guamán Chauca Darío Javier

Dirección: Av. Ernesto Che Guevara y Gabriel Secaira
Guaranda-Ecuador
Teléfono: (593) 3220 6059
www.ueb.edu.ec

Índice General

Agradecimiento ..... **III**

Dedicatoria ..... **IV**

Índice General ..... **VIII**

Índice de Mapas ..... **XII**

Índice de Tablas ..... **XII**

Índice de Gráficos ..... **XIII**

Introducción ..... **XVI**

Resumen ..... **XVIII**

CAPÍTULO I. **20**

1 FORMULACIÓN GENERAL DEL PROYECTO **20**

1.1 Planteamiento del Problema 20

1.2 Formulación del Problema 21

1.3 Preguntas de Investigación 21

1.4 Justificación 22

1.5 Objetivo General 23

1.6 Objetivos Específicos 23

1.7 Variables 23

CAPÍTULO II **31**

2 MARCO TEÓRICO **31**

2.1 Referencial o Georreferencial 31

2.2 Antecedentes 32

2.3 Bases teóricas en la que fundamenta la investigación 36
2.3.1 Capacidad de respuesta. 36
2.3.2 Evaluación de Riesgos. 36
2.3.3 Erupción volcánica. 37
2.4 Marco Legal 38
2.4.1 Constitución de la República (2008). 38
2.4.2 Ley Orgánica para la Gestión Integral del Riesgo de Desastres. 39
2.4.3 Ley de Seguridad Pública y del Estado. 40
2.4.4 Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas (COPLAFIP) 40
2.4.5 Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos (SNDGR) 40
2.4.6 El Servicio Integrado de Seguridad ECU-911 (SIS ECU-911). 41
2.5 Marco conceptual (glosario de términos) 41
CAPITULO III. 45
3 METODOLOGÍA 45
3.1 Tipo de Investigación 45
3.1.1 Investigación de campo 45
3.1.2 Investigación Descriptiva 45
3.1.3 Investigación documental. 45
3.2 Métodos de investigación 45
3.2.1 Método Inductivo 45
3.2.2 Método deductivo. 46

3.3 Diseño de la investigación 46

3.3.1 Diseño no experimental. 46

3.4 Nivel de la investigación 46

3.4.1 Nivel de investigación Descriptivo – explicativo. 46

3.5 Enfoque 47

3.5.1 Enfoque Mixto. 47

3.6 Técnicas e Instrumentos de Recopilación de Datos 48

3.6.1 Encuestas 48

3.6.2 Modelamiento ASH-3D 48

3.6.3 Revisión documental 48

3.7 Universo 47

CAPITULO IV. 52

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN 52

4.1 Resultados Objetivo 1 52

4.1.1 Describir el impacto de la dispersión de ceniza volcánica en la población. . 52

4.2 Resultados objetivo 2. 60

4.2.1 Determinar la capacidad de respuesta institucional ante las erupciones volcánicas en la Parroquia Cebadas 60

4.3 Resultados objetivo 3. 109

4.3.1 Desarrollar una propuesta para mejorar la capacidad de respuesta de las instituciones basado en buenas prácticas de gestión de riesgos y adaptado a las necesidades de la Parroquia. 109

CAPITULO V. 125

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 125

5.1 Conclusiones 125

5.2 Recomendaciones 126

6 BIBLIOGRAFÍA 127

ANEXOS 131

Índice de Mapas

Mapa 1. Mapa de ubicación de la Parroquia de Cebadas..... 31

Mapa 2. Espesor de depósito de ceniza del modelamiento Ash3D..... 55

Mapa 3. Hora de llegada del depósito de ceniza del modelamiento Ash3D..... 56

Mapa 4. Depósito de ceniza del modelamiento Ash3D..... 57

Mapa 5. Depósito de Ceniza del modelamiento Ash3D..... 58

Índice de Tablas

Tabla 1. Operacionalización de variables..... 24

Tabla 2. Impacto de la ceniza volcánica..... 52

Tabla 3. Escenarios de peores condiciones y daños evidenciados..... 54

Tabla 4. Calificación de la capacidad de respuesta para la Secretaría..... 69

Tabla 5. Matriz de Evaluación de Capacidad de Respuesta Institucional..... 70

Tabla 6. Rango de evaluación..... 72

Tabla 7. Matriz de Evaluación de Capacidad de Respuesta Institucional al GAD de Guamote..... 82

Tabla 8. Rango de Evaluación de Capacidad de Respuesta institucional..... 84

Tabla 9. Evaluación de capacidad de respuesta institucional para el Cuerpo de Bomberos. 94

Tabla 10. Rango de evaluación de capacidad de respuesta institucional..... 96

Tabla 11. Tabla de Calificación de la capacidad de respuesta para el Centro de Salud Tipo

A CEBDAS 105

Tabla 12. Matriz de evaluación de capacidad de respuesta institucional para el centro de Salud Tipo A CEBADAS. 105

Tabla 13. Rango de evaluación de capacidad de respuesta institucional. 108

Tabla 14. Datos generales de la propuesta 109

Tabla 15. Componente operativo del COE 113

Tabla 16. Niveles de alerta 115

Tabla 17. Productos Esperados de la fase. 116

Tabla 18. Ejes del plan responde 118

Tabla 19. Componentes operativos de la fase. 121

Tabla 20. Sistema local de alerta temprana 124

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Alerta al COE y Mesas Técnicas 61

Gráfico 2. Resolución de alerta 62

Gráfico 3. Declaratoria de situación de emergencia 63

Gráfico 4. Seguimiento permanente de ceniza 64

Gráfico 5. Equipos EDAN 65

Gráfico 6. Distribución de información sobre impacto de espesor de ceniza 66

Gráfico 7. Coordinación de reposicionamiento. 67

Gráfico 8. Liberación de personal para simulacros 68

Gráfico 9. Verificación existencial de la Comisión Parroquial Para Emergencias " COPAE"..... 73

Gráfico 10. Existencia de un plan de contingencia o protocolos. 74

Gráfico 11. Identificación de puntos Críticos. 75

Gráfico 12. Inventario actualizado de recursos logísticos de las instituciones 76

Gráfico 13. Canal de comunicación..... 77

Gráfico 14. Sistema de alerta y comunicación..... 78

Gráfico 15. Capacitación en tema de caída de ceniza..... 79

Gráfico 16. Simulacro de evacuación. 80

Gráfico 17. Campañas de sensibilización a la población..... 81

Gráfico 18. Protocolo operativo normalizado..... 85

Gráfico 19. Conocimientos de mapas de amenaza volcánica por el personal operativo . 86

Gráfico 20. Participación en la elaboración y socialización de planes de contingencia ante la amenaza volcánica 87

Gráfico 21. Existencia de inventario de equipos de protección personal 88

Gráfico 22. Disponibilidad de equipos especializados para remoción de ceniza 89

Gráfico 23. Plan de logística de flota vehicular..... 90

Gráfico 24. Existencia de procedimiento de activación clara y comunicación permanente con Grupos de Trabajo y COE..... 91

Gráfico 25. Personal preparado en metodología EDAN 92

Gráfico 26. Presencia de capacidad logística..... 93

Gráfico 27. Plan de Contingencia para el centro de salud 97

Gráfico 28. Plan para garantizar la continuidad de servicios esenciales..... 98

Gráfico 29. Conocimiento de protocolos de atención específico por la caída ceniza..... 98

Gráfico 30. Stock de reserva mínimo 72 horas..... 99

Gráfico 31. Existencia de inventario de equipos de protección personal. 100

Gráfico 32. Equipamiento de personal e instalaciones. 101

Gráfico 33. Conocimiento y disposición de canales de comunicación..... 102

Gráfico 34. Realización de campañas de sensibilización y socialización sobre la amenaza volcánica..... 103

Gráfico 35. Realización de campañas de sensibilización y socialización sobre la amenaza volcánica..... 104

Introducción

Las condiciones geodinámicas del planeta particularmente en el cinturón de fuego del pacífico, generan una elevada recurrencia de eventos adversos, que en mayor parte se convierten en escenarios catastróficos de gran impacto que generan pérdidas económicas, sociales y naturales. Ecuador al estar ubicado dentro de esta zona se encuentra directamente expuesto a este tipo de eventos adversos, ya que es un país extremadamente propenso a terremotos, derrumbes, erupciones volcánicas y otros fenómenos naturales, cabe considerar se asienta sobre el límite de una placa tectónica activa. Por tanto, es necesaria la preparación para el manejo de desastres, generando procesos de desarrollo sustentables y sostenibles que permitan un adecuado desarrollo de los pueblos, para poder enfrentar las adversidades que se presentaren. (Ministerio del Ambiente, 2019)

El volcán Sangay uno de los más activos del Ecuador, representa una amenaza constante para las comunidades aledañas particularmente para la Parroquia Rural de Cebadas, ubicada en el Cantón Guamote. Su actividad eruptiva recurrente caracterizada por la emisión de ceniza, flujos piroclásticos, lahares, etc., genera impactos significativos en la salud, la agricultura y la infraestructura local, por lo cual, frente a este escenario, la capacidad de respuesta de las instituciones se convierte en un factor determinante para mitigar riesgos y proteger a la población.

Evaluar la capacidad de respuesta institucional frente a la erupción del volcán Sangay en la Parroquia Rural Cebadas del Cantón Guamote.

El objetivo de esta investigación es realizar una evaluación de la capacidad de respuesta institucional ante una posible erupción del volcán Sangay en la Parroquia Rural de Cebadas. De tal forma que permitió identificar el nivel de preparación y respuesta de las entidades e instituciones involucradas, mismas que facilitaron el diseño e implementación de planes de reducción de riesgos y estrategias de mitigación más eficaces para hacer frente a esta amenaza.

La actividad eruptiva del volcán Sangay representa una amenaza hacia Parroquia Rural Cebadas del Cantón Guamote, debido a que la caída de ceniza volcánica impacta gravemente la salud pública, la producción y la infraestructura. Esta realidad exige una evaluación que determine la capacidad de respuesta institucional real de las entidades clave (Secretaría, Gobiernos autónomos descentralizados, Bomberos y las entidades de salud).

La investigación se estructura en 6 capítulos, el capítulo uno que aborda los objetivos, justificación, problemática, preguntas de investigación, variables e hipótesis; dedicado a realizar un análisis que permita establecer el problema que deseamos investigar. Con una problematización adecuada, se pudo establecer la formulación del problema que queríamos estudiar, definiendo las variables existentes en él. La formulación de los objetivos que se realizó permitió la recolección de información de manera ordenada y sistemática, a los que pretendimos llegar con éxito.

En el segundo capítulo se estructura el marco teórico que aborda el marco georreferencial, el marco teórico en el cual se establece una conceptualización de los principales temas que se identifican en las variables de estudio, lo que permitió tener más clara la información obtenida, y el marco legal dentro del contexto ecuatoriano. El capítulo tres abarca el marco metodológico, que aborda el enfoque, diseño, técnicas e instrumentos de recolección de información. El cuarto capítulo aborda los resultados, el quinto capítulo la propuesta, para finalizar con las conclusiones y recomendaciones con las respectivas referencias bibliográficas que dan sustento a la investigación.

Resumen

La investigación se desarrolló en la parroquia rural Cebadas, del cantón Guamote, provincia de Chimborazo, territorio expuesto permanentemente a la actividad del volcán Sangay. Las erupciones frecuentes y la caída de ceniza afectaron la salud de la población, la producción agropecuaria y la infraestructura, lo que evidenció la necesidad de evaluar la capacidad de respuesta institucional ante una eventual emergencia volcánica.

El propósito principal fue evaluar la capacidad institucional de respuesta frente a la erupción del volcán Sangay y formular una propuesta de mejora basada en buenas prácticas de gestión de riesgos. Este análisis permitió identificar las condiciones institucionales por las cuales actúan frente a una erupción volcánica.

La metodología se basó en un enfoque mixto, de nivel descriptivo–exploratorio. Se aplicaron los métodos inductivo y deductivo, junto con técnicas como encuestas, observación directa, revisión documental y modelamiento mediante la herramienta ASH-3D, que permitió estimar la dispersión de la ceniza. Los datos recolectados fueron analizados e interpretados para obtener un diagnóstico real de la capacidad institucional existente.

Los resultados demostraron que la parroquia presentó una alta vulnerabilidad y limitaciones en comunicación, capacitación, equipamiento y coordinación interinstitucional. Sin embargo, se evidenció predisposición para fortalecer las capacidades locales. En respuesta, se elaboró una propuesta técnica viable que incluyó acciones de diagnóstico, capacitación y simulación, orientadas a mejorar la preparación institucional y fomentar una cultura de prevención ante riesgos volcánicos.

Palabras clave. Ash3d; Capacidad de Respuesta; Erupción volcánica; Exposición.

Abstract

The research was conducted in the rural parish of Cebadas, in the canton of Guamote, Chimborazo province, a territory permanently exposed to the activity of the Sangay volcano. Frequent eruptions and ashfall have affected the health of the population, agricultural production, and infrastructure, highlighting the need to evaluate the institutional response capacity in the event of a volcanic emergency.

The main purpose was to assess the institutional response capacity to the eruption of the Sangay volcano and to formulate a proposal for improvement based on best practices in risk management. This analysis allowed for the identification of the institutional conditions under which they act in the face of a volcanic eruption.

The methodology was based on a mixed-methods approach, at a descriptive-exploratory level. Inductive and deductive methods were applied, along with techniques such as surveys, direct observation, document review, and modeling using the ASH-3D tool, which allowed for the estimation of ash dispersion. The collected data were analyzed and interpreted to obtain a realistic assessment of the existing institutional capacity.

The results showed that the parish exhibited high vulnerability and limitations in communication, training, equipment, and inter-institutional coordination. However, a willingness to strengthen local capacities was evident. In response, a viable technical proposal was developed that included diagnostic, training, and simulation activities aimed at improving institutional preparedness and fostering a culture of prevention in the face of volcanic risks.

Keywords: Ash3d; Response Capacity; Volcanic Eruption; Exposure.

CAPÍTULO I.

1 FORMULACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1 Planteamiento del Problema

El flujo de ceniza volcánica forma parte de las erupciones volcánicas, ya que se origina a partir del material liberado por el coloso ígneo. Este suceso puede cambiar drásticamente los ecosistemas, dañar la infraestructura, afectar a las personas y causar problemas climáticos. (Wei-Haas, 2025)

Es de vital importancia analizar este suceso para anticipar, evitar y reducir sus efectos. Las erupciones como las de Santorini o Krakatoa han mostrado que el flujo de cenizas puede alterar ecosistemas y la atmósfera, destacando la necesidad de investigar y monitorear estos eventos. (Begum, 2019)

Ecuador está ubicado en el Cinturón de Fuego del Pacífico, tiene más de 84 volcanes, entre los cuales se encuentran 17 potencialmente activos, por tal razón, la caída de ceniza volcánica es común, especialmente cerca de volcanes como el Cotopaxi, Tungurahua y el Sangay. Este material, llamado tefra, puede viajar lejos y causar grandes daños, lo que puede ocasionar efectos devastadores en las economías locales de Ecuador, sobre todo en las zonas de mayor actividad volcánica. (Ecuavisa, 2023)

A lo largo de estos años, las erupciones han estado caracterizadas por la emisión continua de columnas de vapor de agua y ceniza, que, en algunos casos, han alcanzado altitudes de hasta 800 metros, desplazándose en dirección suroeste y oeste. Como consecuencia la caída de ceniza que ha impactado no solo al sector del Cantón Guamote, sino también a varias poblaciones asentadas en las tierras bajas que rodean al volcán, así como a diversos cantones de la Provincia de Chimborazo, entre otras. (Instituto Geofisico, 2025)

La Parroquia de Cebadas y otras poblaciones cercanas se han visto afectadas de manera negativa por este suceso. Ante esta situación, es fundamental evaluar la capacidad de respuesta de las instituciones responsables de la gestión de riesgos y desastres en la zona, entre ellas el Ministerio de Salud Pública, los gobiernos locales, la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, Cruz Roja, Bomberos, etc. (Pino, 2023)

1.2 Formulación del Problema

¿Cuál es la capacidad de respuesta institucional de la Parroquia Rural de Cebadas del Cantón Guamote frente a las erupciones del volcán Sangay durante el período 2024-2025?

1.3 Preguntas de Investigación

a) ¿Cuál es el nivel de preparación y coordinación de las instituciones para responder a las erupciones volcánicas en la Parroquia?

piroclásticos

1.4 Justificación

El presente estudio se enmarcó en la línea de investigación de gestión de riesgos. En donde, la caída de ceniza representa una amenaza significativa para las comunidades colindantes al volcán Sangay las mismas que se encuentran propensas a dicha amenaza natural, la parroquia Cebadas al estar situada en las riberas del volcán, presenta alta exposición a los flujos piroclásticos y los lahares que generan impactos significativos a la salud pública, la producción agropecuaria y la infraestructura local y en casos extremos la pérdida de vida por la sobre exposición a partículas volcánicas.

Es imprescindible considerar la preparación y recuperación ante casos de emergencias o desastres, aportando un análisis crítico sobre la capacidad de respuesta de las entidades responsables, así como las estrategias de mitigación que pueden implementarse para reducir la vulnerabilidad de la población. Su relevancia radica en el aporte teórico al campo de la gestión de riesgos volcánicos en el contexto ecuatoriano, y su aplicabilidad práctica, al proporcionar información necesaria para la toma de decisiones en estrategias orientadas a generar y construir ciudades más resilientes.

Es crucial evaluar la capacidad de respuesta de las instituciones ante tales emergencias y determinar qué medidas pueden ser mejoradas. Los beneficiarios directos de esta investigación incluyen a la comunidad de Cebadas, que se beneficiará al mejorar su preparación y capacidad de respuesta ante la presencia o activación de una erupción volcánica, las autoridades locales que podrán diseñar políticas públicas más efectivas, y los investigadores que encontrarán datos y metodologías valiosas.

Este enfoque colaborativo mejorará la preparación ante desastres, y también fomentará una cultura de prevención en la gestión de riesgos, vital para la sostenibilidad y seguridad de la

población. Los resultados de esta investigación podrán ser utilizados por las autoridades y las instituciones responsables para mejorar la preparación y la capacidad de respuesta. Objetivos

1.5 Objetivo General

Evaluar la capacidad de respuesta institucional frente a la erupción del volcán Sangay en la Parroquia Rural Cebadas del Cantón Guamote.

1.6 Objetivos Específicos

- Describir el impacto de la dispersión de ceniza volcánica en la población.
- Determinar la capacidad de respuesta institucional ante las erupciones volcánicas en la Parroquia Cebadas.
- Desarrollar una propuesta para mejora de la capacidad de respuesta de las instituciones basado en buenas prácticas de gestión de riesgos y adaptado a las necesidades de la Parroquia.

1.7 Variables

Variable Independiente

Erupción del volcán Sangay

Variable Dependiente

Capacidad de respuesta institucional.

Tabla 1.
Operacionalización de variables

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Escala	Instrumento
Independiente Erupción volcánica	Las erupciones ocurren debido a la acumulación de presión del magma caliente y los gases que buscan salir al exterior, acompañado de partículas de ceniza. Existen dos tipos principales: efusivas, donde la lava fluye tranquilamente, y explosivas, donde la rápida expansión de los gases provoca una violenta liberación de ceniza y fragmentos de roca	Intensidad eruptiva	Altura de la erupción volcánica.	Kilómetros (km)	Ash 3d
		Alcance de la caída de ceniza	Espesor de la ceniza depositada en parroquias	Milímetros (mm) Hectáreas (ha)	
			Espesor de la ceniza depositada en cantones		
			Espesor de la ceniza depositada en provincias		
		Duración de la caída de ceniza volcánica	Periodo activo de la caída de ceniza hasta la restitución de condiciones base	Horas (h) Minutos (min) Segundos (s)	

Elaborado por: (Guaman & Guaman, 2025)
Nota: Esta tabla corresponde a la definición de la variable independiente con su dimensión, indicador, escala y el instrumento donde se va a medir.

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Escala	Instrumento
Dependiente capacidad de respuesta institucional	La capacidad de respuesta institucional se refiere a la habilidad de las autoridades para atender de manera efectiva	***SECRETARIA*** Gobernanza y coordinación (Liderazgo del COE)	Articulación del COE Cantonal	0: No existe / Desconocimiento total. 1: En desarrollo / Existencia incipiente o desactualizada. 2: Implementado / Existe, pero requiere mejoras en socialización u operatividad. 3: Óptimo / Implementado, operativo, socializado y verificado mediante ejercicios.	**ENCUESTA**
			Emisión de Disposiciones		
			Gestión Financiera para Respuesta		
		Monitoreo y evaluación de daños (Soporte Técnico)	Monitoreo Continuo y Difusión	0: No existe / Desconocimiento total. 1: En desarrollo / Existencia incipiente o desactualizada. 2: Implementado / Existe, pero requiere mejoras en socialización u operatividad. 3: Óptimo / Implementado, operativo, socializado y verificado mediante ejercicios.	
			Capacidad de Evaluación de Daños (EDAN)		
			Revisión de Escenarios		
		logística y Fortalecimiento de capacidades	Gestión de BAH y Albergues	0: No existe / Desconocimiento total. 1: En desarrollo / Existencia incipiente o desactualizada.	

			Entrenamiento y Simulacros	2: Implementado / Existe, pero requiere mejoras en socialización u operatividad. 3: Óptimo / Implementado, operativo, socializado y verificado mediante ejercicios.	

Variable	**Definición**	**Dimensión**	**Indicador**	**Escala**	**Instrumento**
Dependiente capacidad de respuesta institucional	La capacidad de respuesta institucional se refiere a la habilidad de las autoridades para atender de manera efectiva	***GAD Parroquial de Cebadas*** Gobernanza y Planificación Local	Formalización del COPAE	Escala de niveles 0 (No existe) 1 (Creado, pero sin roles) 2 (COPAE activado y vigente)	**ENCUESTA**
			Plan de Contingencia Parroquial	0 (No existe) 1 (Existe, pero no aprobado) 2 (Plan aprobado vigente y especifico)	
			Diagnóstico de Riesgos Clave	0 (Desconocimiento total) 1 (Identificados, pero no mapeado) 2 (Completos y aprobados)	
			Inventario de Recursos Comunitarios	0 (No) 1 (Existen, pero desactualizados) 2 (Inventario completo y actualizado)	
		Recursos y Articulación	Articulación con el COE Cantonal	0 (No existe) 1 (existe comunicación, pero no protocolos formales) 2 (Protocolo formal de comunicación) 0 (No existe) 1 (Existe sistema de comunicación, pero no aprobado)	

Verificación y Autoprotección	Alerta Temprana Comunitaria	2 (Sistema de alerta Funcional y aprobado)
	Capacitación del COPAE y Líderes	0 (No) 1 (Capacitación general) 2 (Capacitación específica y continua)
	Verificación del Plan (Simulacros)	0 (No) 1 (Simulacro general) 2 (Simulacro de mesa liderado por COPAE)
	Promoción de Autoprotección	0 (No existe) 1 (se realiza campañas esporádicas) 2 (Campaña de autoprotección específica y continua)

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Escala	Instrumento
Dependiente capacidad de respuesta institucional	La capacidad de respuesta institucional se refiere a la habilidad de las autoridades para atender de manera efectiva	***BOMBEROS GUAMOTE*** Preparación y Planificación (Gestión Documental)	Protocolo Específico de Ceniza Volcánica	0: No existe / Desconocimiento total. 1: En desarrollo / Existencia incipiente o desactualizada.	**ENCUESTA**
			Integración de Mapas de Amenaza	2: Implementado / Existe, pero requiere mejoras en socialización u operatividad.	
			Participación en el Plan Cantonal	3: Óptimo / Implementado, operativo, socializado y verificado mediante ejercicios.	
		Recursos y Logística (Capacidad Operativa)	Inventario de EPP Específico	0: No existe / Desconocimiento total. 1: En desarrollo / Existencia incipiente o desactualizada.	
			Equipamiento de Limpieza y Rescate	2: Implementado / Existe, pero requiere mejoras en socialización u operatividad.	
			Flota y Mantenimiento	3: Óptimo / Implementado, operativo, socializado y verificado mediante ejercicios.	
				0: No existe / Desconocimiento total.	

		Operación y Coordinación (Funciones del GT)	Activación y Enlace (Mesa Técnica 3 - Seguridad)	1: En desarrollo / Existencia incipiente o desactualizada.	
			Capacidad de Evaluación de Daños (EDAN)		
			Ejecución de Rescate en Ceniza	2: Implementado / Existe, pero requiere mejoras en socialización u operatividad.	
			Soporte de Agua y Saneamiento	3: Óptimo / Implementado, operativo, socializado y verificado mediante ejercicios.	

Variable	**Definición**	**Dimensión**	**Indicador**	**Escala**	**Instrumento**
Dependiente capacidad de respuesta institucional	La capacidad de respuesta institucional se refiere a la habilidad de las autoridades para atender de manera efectiva	***Centro de Salud Tipo A CEBADAS*** Preparación y Planificación (Planes Internos)	Plan de Contingencia Interno	0: No existe / Desconocimiento total. 1: En desarrollo / Existencia incipiente o desactualizada.	**ENCUESTA**
			Continuidad Operacional	2: Implementado / Existe, pero requiere mejoras en socialización u operatividad.	
			Protocolos Específicos	3: Óptimo / Implementado, operativo, socializado y verificado mediante ejercicios.	
		Recursos e Insumos	Stock de Medicamentos Clave	0: No existe / Desconocimiento total.	

(Logística y Disponibilidad)		1: En desarrollo / Existencia incipiente o desactualizada.
	Disponibilidad de EPP	2: Implementado / Existe, pero requiere mejoras en socialización u operatividad.
	Capacidad de Descontaminación	3: Óptimo / Implementado, operativo, socializado y verificado mediante ejercicios.
Operación y Coordinación (Funciones del GT)	Activación de la Red de Salud	0: No existe / Desconocimiento total.
		1: En desarrollo / Existencia incipiente o desactualizada.
	Manejo de la Vigilancia Epidemiológica	2: Implementado / Existe, pero requiere mejoras en socialización u operatividad.
	Salud Comunitaria y Promoción	3: Óptimo / Implementado, operativo, socializado y verificado mediante ejercicios.

Elaborado por: (Guaman & Guaman, 2025)
Nota: La tabla corresponde a la matriz de evaluación para las instituciones para cada una de las instituciones evaluadas

CAPÍTULO II.

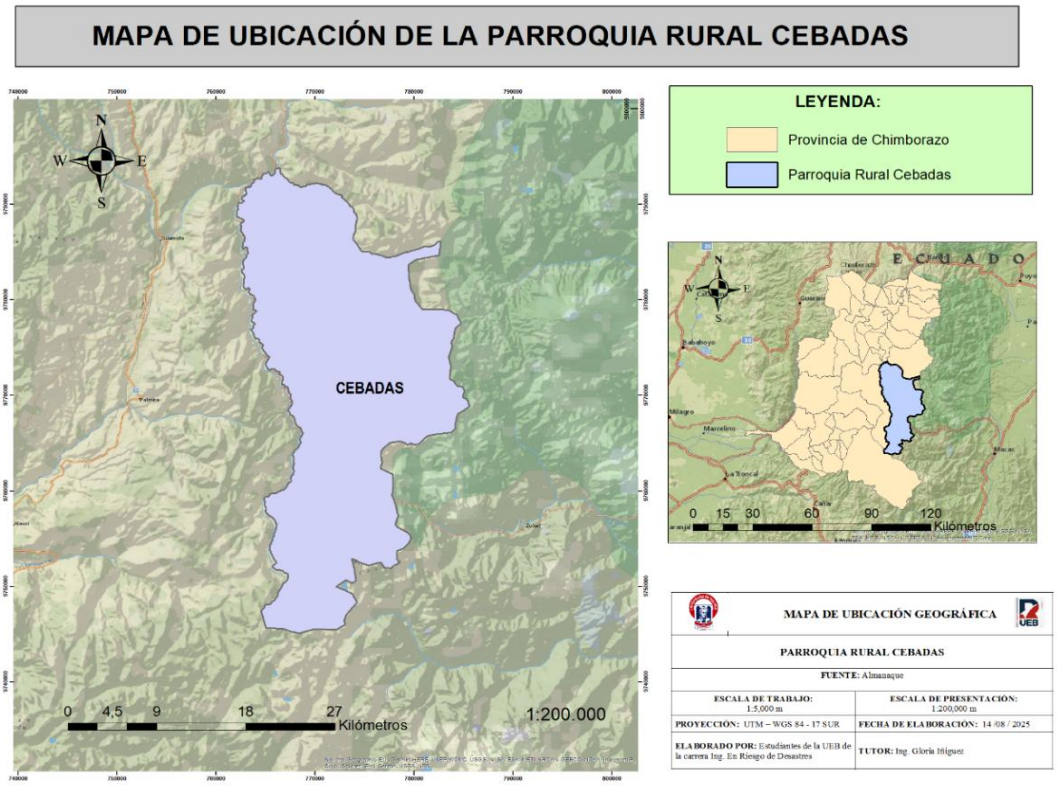
2 MARCO TEÓRICO

2.1 Referencial o Georreferencial

Cebadas es una parroquia rural perteneciente al Cantón Guamote ubicada en la provincia de Chimborazo cuenta con una población aproximada del 8 218 habitantes, limita al Norte con las parroquias Pungala y Flores, al Sur con la parroquia Achupallas y provincia Morona Santiago, al Este con la parroquia Pungala y provincia Morona Santiago y como parte final al Oeste con la parroquia matriz Guamote y Achupallas; es una parroquia situada, entre las estribaciones de la Cordillera Central la cual ronda altitudes entre 2 800 hasta 4 080 m.s.n.m. (Adminconagopare, 2019).

Mapa 1.

Mapa de ubicación de la Parroquia de Cebadas



Elaborado por: (Guaman & Guaman, 2025)
Nota: *Mapa de ubicación de la Parroquia Rural de Cebadas.*

2.2 **Antecedentes**

Jil y Flores (2020) en la investigación "CONOCIMIENTOS, ACTITUDES Y PRÁCTICAS QUE DETERMINAN LA CAPACIDAD DE RESPUESTA EN DESASTRES**."** La gestión de riesgo de desastres es la capacidad que desarrolla una comunidad para manejar debidamente su relación con las amenazas, de manera que los riesgos no se conviertan en desastres. La incorporación de la gestión del riesgo de desastres en todos los ámbitos de actuación, incluidos la educación, es elemento clave para la preparación, mitigación y/o capacidad de respuesta de las comunidades.

Objetivo: Analizar los conocimientos, actitudes y prácticas que determinan la capacidad potencial de respuesta a eventos de desastres del Centro Básico General El Espavé, ubicado en la región de Panamá Oeste, Distrito de Chame, corregimiento de Sajalices; realizado en los meses de octubre-noviembre de 2018.

Metodología: Este estudio es analítico, con un diseño de casos y controles. El análisis de asociación causal se realizó a través de la razón de productos cruzados (OR) y un intervalo de confianza del 95% en tablas 2x2. Para determinar si las diferencias encontradas fueron productos del azar o no, se utilizó la prueba Chi Cuadrado (X^2) de significancia estadística fijada en 95% y un grado de libertad igual a 3.84 y un valor de p de 0.05.

Resultados: Se encontró un adecuado nivel de respuesta al realizar cinco o más simulacros de evacuación. Mantener la calma, buscar una zona segura y estar capacitado en gestión de riesgo de desastre, son factores protectores para que se dé una adecuada capacidad de respuesta ante eventos de desastre.

Conclusión: Los conocimientos, actitudes y prácticas están asociados con la capacidad de respuesta potencial ante eventos de desastres. (Medina J y Flores C, 2020)

A través de esta investigación se identificó que la capacidad de respuesta es un

elemento clave para poder estar preparado ante una amenaza de manera que los riesgos no se conviertan en un desastre, de igual manera esta investigación es de mucha ayuda para haci fortaleces con más conocimiento sobre la capacidad de respuesta y por ende hacer llegar esta información a las instituciones de respuesta.

Torres (2022) con su tema de investigación denominado, "Evaluación del índice de capacidad de respuesta frente a amenazas naturales y biológicas en 65 municipios de Honduras". El Instituto Hondureño de Ciencias de la Tierra de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, ha venido impulsando desde el año 2008 la medición de la capacidad de respuesta frente a amenazas de origen natural al nivel municipal; para ello se desarrolló una primera versión de una encuesta que media esa capacidad a través de un índice. En 2012, se logró evaluar los 298 municipios que conforman Honduras y hacia 2021 se actualizó la metodología, pasando por procesos de consulta multisectorial, innovación tecnológica y agregando algunos indicadores para finalmente establecer una metodología que diagnostica en términos generales la capacidad de respuesta municipal frente a amenazas de origen natural y biológico; misma que fue puesta en marcha en 65 de los 298 municipios del país.(Torres Bernhard et al., 2022)

Jácome (2021) en su trabajo titulado, "Participación de la 1ª Brigada Multipropósito en el apoyo a la gestión prospectiva del riesgo de desastres y su capacidad de respuesta ante los de origen natural, Lima, 2019, la investigación tuvo como objetivo general, conocer la importancia de la participación de la Brigada Multipropósito en el apoyo a la gestión prospectiva del riesgo ante los desastres de origen natural durante. El estudio empleó el enfoque cualitativo, de tipo teórico empírico, con un método Hermenéutico interpretativo. La presente investigación se realizó utilizando la técnica de entrevistas en profundidad al personal que labora en la Brigada Multipropósito, Indeci y Cenepred; así como también se

> hizo una exhaustiva indagación documental de todas las normas de competencia referentes al tema de estudio. Los principales resultados describen que existe la necesidad de capacitación al personal sobre gestión prospectiva que se articule al proceso de preparación y respuesta, mediante los planes correspondientes. Por último, se presenta una propuesta "Capacitación al personal de la Gran Unidad en los procesos de estimación y prevención, inicialmente en Instituto Nacional de Defensa Civil, posteriormente al crearse un centro de instrucción en estos procesos en las instalaciones del Ejército, seria allí donde se realice dicha actividad. (FALCÓN, 2021)

Rivadeneira et al., (2020) en su trabajo de titulación, denominado "Nivel de seguridad de los Turistas que visitan la ciudad de Baños, ante la amenaza de la Erupción Volcánica de la mama Tungurahua" abordó la percepción de riesgo y las medidas de seguridad para visitantes en una zona de alta actividad volcánica; el objetivo fue, evaluar el nivel de seguridad percibido por los turistas en Baños frente a posibles erupciones del volcán Tungurahua, identificando la eficacia de los protocolos de protección civil y la información disponible para visitantes. La metodología adopto un enfoque mixto (cualitativo-cuantitativo). Las técnicas de recolección de información Encuestas a 150 turistas (muestreo no probabilístico) sobre percepción de riesgo y conocimiento de protocolos. Entrevistas a autoridades locales (SNGRE, GAD Municipal) sobre planes de contingencia. Revisión documental de informes técnicos del Instituto Geofísico (IG-EPN) y registros históricos de erupciones. Entre los Resultados y Hallazgos se tuvo que 65% de los turistas desconocía los protocolos de evacuación, 40% subestimaba el riesgo volcánico, asociándolo solo a espectacularidad visual. En cuanto a la capacidad institucional, se evidencio existencia de señalética insuficiente en zonas críticas, falta de difusión masiva en idiomas extranjeros (inglés, francés) para turistas internacionales. Entre las vulnerabilidades, se apreció concentración de alojamientos en zonas de alto riesgo,

escasos simulacros orientados al sector turístico. El proyecto evidenció una brecha crítica entre la preparación institucional y la percepción real de los turistas, recomendando campañas educativas bilingües, simulacros periódicos y una mejor señalización.

Nogales, Guerrero, Boulesteix, Taquet y Medina (2024) La biodiversidad durante una erupción volcánica.

Resumen:

El 19 de septiembre de 2021 se inició en La Palma la primera erupción volcánica en tierra de los últimos 50 años en Canarias. Abarcó más de 12 km², destruyendo unas 3000 construcciones y provocando la evacuación de aproximadamente 7000 personas. Por primera vez en Canarias, un equipo multidisciplinar de biólogos y volcanólogos accedió lo más cerca posible del edificio volcánico y de las coladas de lava, recogiendo datos sin precedentes sobre la evolución de la biodiversidad a lo largo de una erupción. Se estudiaron los principales grupos de plantas y animales, intentando además calificar y cuantificar su estado durante esta catástrofe natural. Los resultados obtenidos demostrarían que las erupciones volcánicas han de ser consideradas como uno de los principales agentes de evolución en las islas oceánicas, estando relacionados con la capacidad de rebrote de las coníferas, la adquisición de la condición leñosa de muchas plantas nativas o los cambios tróficos y de comportamiento de algunas especies de vertebrados.(Medina, 2024)

Estos antecedentes resaltan la importancia de vincular la planificación territorial con la gestión de riesgos, por lo cual da un aspecto crítico para la parroquia Cebadas, donde la dispersión poblacional y la actividad del Sangay requieren soluciones similares.

2.3 Bases teóricas en la que fundamenta la investigación

2.3.1 Capacidad de respuesta.

Acosta (2020) define a la capacidad de respuesta como:

La adaptación de la organización ante cambios en su entorno hace énfasis en el rol proactivo que asumen los directivos en la toma de decisiones, desde el monitoreo e interpretación de los cambios en el ambiente, el análisis de oportunidades y amenazas, hasta el diseño de estrategias para enfrentar los cambios (pág. 5)

Por otro lado, Rodríguez et al., (2022)menciona que,

La capacidad de respuesta al entorno tiene que ver con la acción tomada en base al conocimiento adquirido y a las habilidades desarrolladas que potencian a la organización para comprender y actuar efectivamente; se relaciona con el desempeño, la velocidad y la coordinación con que las acciones son implementadas y periódicamente revisadas (pág.15)

Al investigar sobre la capacidad de respuesta la definición más cercana a nuestra investigación es la de Acosta ya que nos transmite la esencia de lo que es la capacidad de respuesta ya que asume la toma de decisiones también analiza lo que viene hacer las oportunidades y amenazas.

2.3.2 Evaluación de Riesgos.

En definición Torres y Tapia (2021) menciona que, para realizar un análisis de riesgo se deben seguir tres pasos: estimar la amenaza o peligrosidad, evaluar la vulnerabilidad y llevar a cabo la evaluación del riesgo como resultado de relacionar los dos parámetros anteriores, cambios en uno o los dos parámetros modifican el riesgo en sí mismo.

También Quishpe, (2020) define que,

La ocurrencia de un suceso con una intensidad *i*, el riesgo *Rie* se expresa como la probabilidad de que ocurra una pérdida en el elemento *e*, como resultado de la ocurrencia de un

suceso con una intensidad mayor o igual a *i*. Es decir, el riesgo en general puede entenderse como la probabilidad de pérdida durante un período de tiempo *t* dado (p. 11).

Una metodología para determinar la naturaleza y el grado de riesgo a través del análisis de posibles amenazas y la evaluación de las condiciones existentes de vulnerabilidad que conjuntamente podrían dañar potencialmente a la población, la propiedad, los servicios y los medios de sustento expuestos, al igual que el entorno del cual dependen (Méndez, et al., 2021).

Al tener las definiciones sobre lo que es la evaluación de riesgos me quedo con la de Torres ya que se enfoca en tres pasos como lo es estimar la amenaza, evaluar la vulnerabilidad y llevar a cabo lo que viene hacer la evaluación del riesgo.

2.3.3 Erupción volcánica.

Las erupciones volcánicas resultan del ascenso del magma que se encuentra en la parte interna de un volcán activo. Cuando el magma se acerca o alcanza la superficie, pierde todos o parte de los gases que lleva en solución, formando gran cantidad de burbujas en su interior. Las erupciones son entonces emisiones de mezclas de magma, roca fundida rica en materiales volátiles (Rupayán, 2021).

> Las erupciones volcánicas en la Tierra han ocurrido desde su formación (hace aproximadamente 4.500 millones de años). Cada año alrededor de 60 erupciones son desarrolladas en el planeta, la mayoría de ellas involucran un bajo grado de explosividad y poca área de influencia de los productos volcánicos

> Esta investigación se queda con lo que nos dice Rupayán, ya que nos da una conceptualización más clara sobre las erupciones volcánicas de cómo es su formación también nos dice que hay un aproximado de 60 erupciones donde en su mayoría son de bajo grado de explosividad.

2.4 Marco Legal

2.4.1 Constitución de la República (2008).

Establece que el estado ecuatoriano es responsable de la gestión de riesgos a nivel del territorio nacional, además establece un órgano rector que debe trabajar en el Sistema Nacional Centralizado, ha contribuido al fortalecimiento de leyes y artículos, para una respuesta efectiva ante eventos adversos, ya que reconoce la naturaleza como sujeto de derechos y establece la obligación del Estado de protegerla, también ha permitido avances importantes en la protección de los derechos de las personas, la reducción de la pobreza y la promoción del desarrollo.

Artículo 389: Establece el marco legal para la protección de las comunidades y el medio ambiente frente a los desastres. La estructura organizativa a nivel nacional para la administración de riesgos se basa en la colaboración de las áreas de gestión de riesgos de todas las entidades, tanto gubernamentales como no gubernamentales, operando a nivel local, regional y nacional. Este sistema se caracteriza por su naturaleza descentralizada, y la legislación establece un organismo técnico específico para llevar a cabo funciones especializadas en la gestión de riesgos." (CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR, 2008)

Artículo 390: "los riesgos se gestionarán bajo el principio de descentralización subsidiaria, que implicará la responsabilidad directa de las instituciones dentro de su ámbito geográfico. Cuando sus capacidades para la gestión del riesgo sean insuficientes, las instancias de mayor ámbito territorial y mayor capacidad técnica y financiera brindarán el apoyo necesario con respeto a su autoridad en el territorio y sin relevarlos de su responsabilidad" (Asamblea Constituyente del Ecuador 2008, 176).

Artículo 261, numeral 8, "el Estado central tendrá competencias exclusivas sobre el manejo de desastres naturales"

Artículo 264: numeral 13 que "los Gobiernos Municipales y de los Distritos Metropolitanos, tendrán entre sus competencias exclusivas el gestionar los servicios de prevención, protección, socorro y extinción de incendios"

2.4.2 Ley Orgánica para la Gestión Integral del Riesgo de Desastres.

Artículo 397: "Manifiesta que **e**n caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Establecer un sistema nacional de prevención, gestión de riesgos y desastres naturales, basado en los principios de inmediatez, eficiencia, precaución, responsabilidad y solidaridad." (Asamblea nacional REPÚBLICA DEL ECUADOR, 2024)

Allanarse en su totalidad a las objeciones presentadas por el presidente de la República y enviadas a la Asamblea Nacional en su Objeción Parcial al Proyecto de Ley Orgánica de Gestión Integral del Riesgo de Desastres, correspondientes a los artículos 5, 6, 7, 8, 13, 14, 15, 16, 18, 25, 43, 44, 50, 65, 66, 67; las disposiciones generales sexta, octava, novena; las disposiciones transitorias quinta, novena; y, la disposición reformatoria séptima.

Disposiciones Generales

Art. 1.-Objeto.-La presente Ley tiene por objeto normar los procesos para la planificación, organización y articulación de políticas y servicios para el conocimiento, previsión, prevención, mitigación; la respuesta y la recuperación ante emergencias, desastres, catástrofes ,endemias (sic) y pandemias; y, regular el funcionamiento del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Integral del Riesgo de Desastres garantizando la seguridad y protección de las personas, las colectividades y la naturaleza, frente a las amenazas de origen natural y antrópico, con el objetivo de reducir el riesgo de desastres. Esta Ley desarrolla, además, principios, definiciones, derechos y obligaciones de las ciudadanas y ciudadanos para la gestión integral del riesgo de desastres.

(Asamblea Nacional del Ecuador, 2024)

2.4.3 Ley de Seguridad Pública y del Estado.

Artículo 11. En el artículo 11, capítulo 3, literal d estipula "La prevención y las medidas para contrarrestar, reducir y mitigar los riesgos de origen natural y antrópico o para reducir la vulnerabilidad, corresponden a las entidades públicas y privadas, nacionales, regionales y locales. La rectoría la ejercerá el Estado a través de la Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR)" (Asamblea Nacional del Ecuador 2009, 8)

2.4.4 Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas (COPLAFIP).

El COPLAFIP en el artículo 64 incorpora los enfoques ambientales y de gestión de riesgos, así como la implementación de programas y proyectos de inversión pública en los cuales se debe incorporar la gestión de la vulnerabilidad y de riesgos para disminuir los impactos por eventos adversos. (Barrezueta, 2022)

2.4.5 Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos (SNDGR)

Los componentes del SNDGR son: el ente rector, las unidades de gestión de riesgo (entidades públicas y privadas) en los ámbitos local, regional y nacional, las instituciones científicas que se encargan del análisis de las amenazas y vulnerabilidades, Comité de Gestión de Riesgos (CGR) u Operaciones (COE). (Sánchez, 2024)

Unidades de Gestión de Riesgos (UGR)

Todas las instituciones deben crear sus UGR para "promover, mejorar y asegurar la transversalización de la gestión del riesgo en el accionar institucional" (SGR 2015, 23). Estas unidades tienen como responsabilidad "transversalizar la gestión de riesgos en las actividades de sus instituciones" y son las responsables de asegurar que los planes y las acciones de las instituciones sean orientados a reducir los riesgos del personal, infraestructura y bienes,

asegurando la continuidad de los servicios, y optimizando el cumplimiento de sus responsabilidades en su área geográfica. (SGR, 2015)

2.4.6 El Servicio Integrado de Seguridad ECU-911 (SIS ECU-911).

El sistema ECU-911 es el conjunto de actividades que articula el servicio de atención de llamadas de emergencia y el despacho de los servicios de emergencias de las instituciones públicas, para la atención en casos de emergencia. Coordina los servicios de emergencia de los Cuerpos de Bomberos, Fuerzas Armadas, Policía Nacional, Comisión de Tránsito del Ecuador e instituciones que conforman el sistema nacional de salud. (ECU 911, 2023)

2.5 Marco conceptual (glosario de términos)

Amenaza. - Un fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que pueden ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales (Fava, 2024).

Ash3d.-El Ash3d es un software basado en los principios Eulerianos tridimensionales, desarrollado por el Servicio Geológico de Estados Unidos y sus fundamentos son descritos en detalle (Esquivel, 2023). Es una herramienta utilizada para calcular la cantidad de ceniza depositada y su concentración en el aire, además puede usarse para recrear eventos pasados y realizar escenarios futuros. Ash3d modela el transporte de ceniza volcánica dividiendo la atmósfera en una cuadrícula tridimensional y calculando el flujo de masa a través de las paredes celulares

Capacidad. - Combinación de todas las fortalezas, los atributos y los recursos disponibles dentro de una organización, comunidad o sociedad que pueden utilizarse para gestionar y reducir los riesgos de desastres y reforzar la resiliencia. (Ocles, 2018)

Ceniza volcánica. - Durante una erupción explosiva se emiten a la atmósfera una mezcla de gases y piro clastos de muy diversos tamaños. Los fragmentos más grandes siguen trayectorias balísticas desde el centro de emisión, denominándose bombas volcánicas. Generalmente su alcance se limita a unos pocos kilómetros del centro de emisión El resto de las partículas son arrastradas hacia arriba por los gases volcánicos generando una pluma volcánica (Valles, 2022).

Desastre. - Una interrupción grave en el funcionamiento de una comunidad, en alguna escala, debida a la interacción de eventos peligrosos con condiciones de exposición de vulnerabilidad que conllevan pérdidas o impactos de alguno de los siguientes tipos: humanos, materiales, económicas o ambientales. (Básicas, 2017)

Emergencia, - Es un evento que pone en peligro a las personas, los bienes o la continuidad de los servicios en la comunidad y que requieren una respuesta inmediata y eficaz a través de las entidades locales (Uribe, 2024)

Gestión del Riesgo de Desastres (GRD). - Incluye, pero va más allá de la RRD, agregando una perspectiva de gestión que combina la prevención, mitigación y preparación con respuesta (Rodríguez et al., 2022)

Lahar. - La mezcla de bloques, ceniza y cualquier otro escombro volcánico con agua puede producir unas avenidas muy potentes de lodo y rocas, que tienen un poder destructivo similar o incluso mayor a los flujos piroclásticos, y por lo general mayor alcance, pues pueden recorrer decenas de kilómetros (Sotelo Ramírez, 2025).

Mitigación. - Disminución o reducción al mínimo de los efectos adversos de un suceso peligroso (UNISDR - Indicadores y terminología relacionados con la reducción del riesgo de desastres, Asamblea General, Naciones Unidas, 2016). (Uribe, 2024)

Peligros volcánicos. - El proceso de salida del magma al exterior se denomina erupción

volcánica. Durante una erupción pueden tener lugar procesos muy distintos, dependiendo de las características del magma y las del propio proceso de salida a la superficie (Sotelo, 2025).

Preparación. - El conocimiento y las capacidades que desarrollan los gobiernos, los profesionales, las organizaciones de respuesta y recuperación, las comunidades y las personas para prever, responder, y recuperarse de forma efectiva de los impactos de los eventos o las condiciones probables, inminentes o actuales que se relacionan con una amenaza (Ribadeneira et al., 2020).

Prevención. - Medidas y acciones dispuestas con anticipación con el fin de evitar o impedir que se presente un fenómeno peligroso o para evitar o reducir su incidencia sobre la población, los bienes y servicios y el ambiente (Quilindo, 2022).

Resiliencia. - Capacidad que tiene un sistema, una comunidad o una sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse, transformarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficiente, en particular mediante la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas

Riesgo. - Es un concepto complejo, que involucra varios componentes. En términos generales se define al Riesgo asociado a los fenómenos naturales, y en particular al fenómeno volcánico, como la combinación de dos componentes: Riesgo = Peligro x Vulnerabilidad (Esquivel, 2023).

Riesgo volcánico. - El riesgo es la probabilidad de que ocurra una emergencia o un desastre, tomando en cuenta tanto las amenazas a las que se está expuesto como el grado de vulnerabilidad que se tiene (Sotelo - Ramírez, 2025).

Respuesta. - Etapa de la atención que corresponde a la ejecución de las acciones previstas en la etapa de preparación y que, en algunos casos, ya han sido antecedidas por actividades de alistamiento y movilización, motivadas por la declaración de diferentes estados de alerta.

Corresponde a la reacción inmediata para la atención oportuna de la población.

Sistemas de alerta temprana. - Sistema integrado de vigilancia, previsión y predicción de amenazas, evaluación de los riesgos de desastres, actividades, sistemas y procesos de comunicación y preparación que permite a las personas, las comunidades, los gobiernos, las empresas y otras partes interesadas adoptar las medidas oportunas para reducir los riesgos de desastres con antelación a sucesos peligroso (Rupayán, 2021)

Vulnerabilidad. - La vulnerabilidad es la incapacidad de resistencia cuando se presenta un fenómeno amenazante, o la incapacidad para reponerse después de que ha ocurrido un desastre. Por ejemplo, las personas que viven en la planicie son más vulnerables ante las inundaciones que los que viven en lugares más altos.

Volcán. - Un volcán es una estructura geológica por la cual emergen roca fundida (magma), ceniza, polvo, agua y gases del interior de nuestro planeta, por lo general en episodios de actividad violenta denominados erupciones (Rupayán, 2021)

CAPITULO III.

3 METODOLOGÍA

3.1 Tipo de Investigación

3.1.1 Investigación de campo.

La investigación de campo también denominada investigación directa, consiste en recolectar datos en el lugar y tiempo en que ocurren los fenómenos objetos de estudio (Martín, 2020). Fue utilizada durante las visitas a los sitios donde se estudia las interacciones condiciones reales, en este caso se recabo información de las instituciones de respuesta de la parroquia Cebadas.

3.1.2 Investigación Descriptiva.

La investigación descriptiva es un enfoque sistematizado utilizado por los investigadores para recopilar, analizar y presentar datos sobre fenómenos reales con el fin de describirlos en su contexto natural (Castaño, 2022). Se utilizó para describir las principales características del problema, así como para las actividades que consta en la propuesta.

3.1.3 Investigación documental.

La investigación bibliográfica o documental es aquella que analiza un determinado objeto de estudio a partir de fuentes documentales. Esta investigación tiene como característica del modelo de investigación cualitativa (Martín, 2020).

Por lo tanto, se elaboró un marco teórico basado en una bibliografía relevante al tema de investigación, incluyendo conceptos y teorías, acordes a las variables de estudio entre ellas la capacidad de respuesta institucional.

3.2 Métodos de investigación

3.2.1 Método Inductivo.

Es un método que parte de la observación de los escenarios característicos para formular

conclusiones generales. Mediante la recolección de datos se analiza el nivel de respuesta que respaldan las instituciones evaluadas ante la posible ocurrencia de una erupción volcánica que desencadena la caída de ceniza afectando de forma inmediata a la población de la parroquia Cebadas.

3.2.2 Método deductivo.

El método deductivo inicia con principios generales o teorías las mismas que son aplicadas en casos particulares, en esta investigación se sustentó mediante la aplicación de simulaciones con datos meteorológicos para obtener modelos de dispersión de partículas de ceniza obteniendo áreas y niveles de afectación atreves del Volcanic Ash Dispersion Model - USGS Ash3d, lo cual permitirá arribar a conclusiones generales que contribuirá al fortalecimiento de la preparación y respuesta ante la amenaza del volcán Sangay.

3.3 Diseño de la investigación

3.3.1 Diseño no experimental.

El investigador no manipula las variables. Es decir, observa y analiza los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, sin crear una situación o intervenir. Se limita a medir las variables en un momento específico (Castaño, 2022). La recolección de datos se realiza en un solo momento temporal. Se utilizó el diseño no experimental porque los investigadores no realizan ninguna manipulación sobre las varíales solo se mide la capacidad de respuesta de las instituciones públicas de la parroquia.

3.4 Nivel de la investigación

3.4.1 Nivel de investigación Descriptivo – explicativo.

En esta investigación tuvo un nivel descriptivo porque se centró en documentar y caracterizar el cómo las instituciones locales (GAD parroquial de Cebadas, Bomberos cantón

Guamote, Secretaria Nacinal Gestion Riesgos Emergecias , Centro de salud tipo A de la parroquia Cebadas) han organizado y ejecutado sus capacidades de respuesta ante la caída de ceniza y la erupción. Por otra parte, el nivel explicativo buscó identificar relaciones causales entre la capacidad institucional y los resultados obtenidos en la gestión de la emergencia ante una eventual erupción del volcán Sangay en la parroquia rural Cebadas

3.5 **Enfoque**

3.5.1 Enfoque Mixto.

Se aplicó el enfoque de investigación mixto, en el componente cualitativo se utilizó una encuesta realizada a cada una de las entidades responsables de la gestión de riegos en la parroquia Cebadas. Con la finalidad, de describir el nivel de respuestas que cada institución presenta al momento de presenciar una erupción volcánica; en el componente cuantitativo se evidencio el impacto de la dispersión de ceniza volcánica en la población a través del espesor de depósito de ceniza, la hora de llegada y la dispersión de material piroclástico.

3.6 **Universo**

- El universo poblacional está compuesto por las siguientes entidades públicas:
- Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias.
- Gobierno Autónomo Descentralizado de Guamote.
- Cuerpo de Bomberos Guamote
- Centro de Salud Tipo A CEBADAS.
- Técnicas de análisis y procesamiento de la Información

Se utilizó la herramienta **ASH-3D** para recopilar y analizar datos relacionados con la actividad volcánica y su impacto en la parroquia.

3.7 Técnicas e Instrumentos de Recopilación de Datos

3.7.1 Técnicas de recopilación de datos para el primer y segundo objetivo

Para concretar los objetivos planteados de hizo uso de múltiples herramientas, mismas que nos permiten concretar con el proyecto de investigación denominado **"Evaluación de la capacidad institucional de respuesta frente a la erupción del volcán Sangay en la Parroquia Rural Cebadas del Cantón Guamote Periodo 2024 – 2025",** por ende, se menciona lo siguiente:

Exploración de datos y revisión documental.

Se organizó y recopiló la información de documentos con bibliografía publicados por la Secretaria de Gestión de Riesgos, además de utilizar la plataforma del Servicio Geológico de Estados Unidos USGS "Ash3d", mismos que permitió realizar la simulación y validar el alcance que tuvo la caída de ceniza volcánica facilitando así el acceso a la visualización grafica del escenario, confirmando así la importancia de llevar a cabo la investigación del presente documento.

Análisis de planes de emergencia, actas institucionales e informes técnicos del SNGRE/IG-EPN; se utilizaron para evaluar coherencia entre normativa y práctica de las instituciones presentes en el territorio de estudio.

Modelamiento ASH-3D

Es un software especializado que simula dispersión de ceniza volcánica basado en parámetros del IG-EPN, el mismo se usó para predecir áreas afectadas en la parroquia rural de Cebadas y contrastar con planes de contingencia existentes.

Google Earth

Este software permitió visualizar de mejor manera el escenario en acción proporcionado mejores criterios ante la visualización del alcance hacia los sectores afectados por un escenario de

gran magnitud como es el caso de la erupción volcánica del 7 de junio del 2024.

Encuestas.

Una encuesta es una técnica de recolección de datos cuantitativos que consiste en aplicar un conjunto de preguntas estandarizadas a una muestra representativa de una población, con el fin de obtener información sobre sus características, opiniones, comportamientos o actitudes (Martín, 2020).

3.7.2 Técnicas de recopilación de datos para el tercer objetivo

Un apartado muy importante fue la recolección de datos y características misma que permite de desarrollar una propuesta con criterios técnicos para mejora de la capacidad de respuesta de las instituciones basado en buenas prácticas de gestión de riesgos, enfocada al bienestar de la parroquia Cebadas. En conjunto con el equipo técnico de las instituciones evaluadas, requerían ciertos ajustes que se los propone en base a documentos emitidos por las entidades rectoras de la gestión de riesgos mejorando ámbitos como la capacidad de respuesta y la mitigación del escenario.

3.8 Técnicas de análisis y procesamiento de la información

3.8.1 Técnicas para describir el impacto de la dispersión de ceniza volcánica en la población.

Para cumplir con el primer objetivo de este estudio, se llevó a cabo una simulación numérica de la dispersión de ceniza volcánica. Esta simulación se ejecutó utilizando el software especializado Ash3d, una herramienta ampliamente reconocida en la comunidad vulcanológica por su capacidad para modelar con precisión la trayectoria y deposición de la ceniza.

La simulación se fundamentó con datos de antecedentes reales proporcionados por la Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR) y el Instituto Geofísico.

El software Ash3d requiere una serie de parámetros geofísicos y eruptivos clave para

ejecutar el cálculo. Estos datos definen la fuente de la erupción y la magnitud del evento, entre ellos: La duración del evento el cual se simuló en un periodo continuo de 24 horas, crucial para capturar la dispersión y el asentamiento de la ceniza a lo largo de un ciclo día-noche. De igual, manera el periodo de simulación inició el 6 de junio y concluyó el 7 de junio del año 2024 y el volumen total de material expulsado durante ese lapso fue fijado en un valor de 0.001 kilómetros cúbicos (km3) en relación a las erupciones pasadas. Finalmente, su altura de pluma ronda una altura de los ocho kilómetros, mediante esta información dio paso, a presenciar el escenario de la erupción volcánica y balizar el alcance que los depósitos de ceniza.

3.8.2 Técnicas para determinar la capacidad de respuesta institucional ante las erupciones volcánicas en la Parroquia Cebadas.

Los datos recopilados mediante las encuestas realizadas fueron ingresados en la plataforma Google Forms, herramienta de libre acceso que, permitió agrupar, tabular y ordenar la información de manera sistemática. Este procesamiento facilitó la construcción de una matriz de evaluación ponderada, orientada a medir la capacidad de respuesta institucional en base a los escenarios de riesgo y desastres. Dicho instrumento de recopilación, se estructuro con directrices del plan de reducción de riesgos, integrando acciones de coordinación interinstitucional y lineamientos vigentes. La ponderación estratégica de la escala calificativa de realizo en base a las directrices anteriormente mencionadas, asegurando la coherencia metodológica con los marcos normativos actuales de tal manera que fortalezca la planificación estratégica de las instituciones de respuesta de la parroquia cebadas ante la cesante caída de ceniza emitida por el volcán Sangay. A continuación, presenta a tabla de calificación de capacidad según su rango de puntaje contenido en las encuestas:

Rango de Puntaje Obtenido	*Porcentaje de Capacidad*	*Nivel de Capacidad de Respuesta*
0 - 9 puntos	0% - 33%	Baja Capacidad (Crítica)
10 - 18 puntos	34% - 66%	Capacidad Media (Básica)
19 - 27 puntos	67% - 100%	Alta Capacidad (Óptima)

3.8.3 Técnicas para desarrollar una propuesta para mejora de la capacidad de respuesta de las instituciones basado en buenas prácticas de gestión de riesgos y adaptado a las necesidades de la Parroquia.

La elaboración de la propuesta se aplicó énfasis diversos criterios significativos en la capacidad de respuesta de las instituciones responsables de la gestión de riesgos en la Parroquia Cebadas se fundamenta en la alineación estratégica con marcos normativos y operativos ya establecidos a nivel nacional y local, esta iniciativa busca concordar los protocolos de acción mediante la integración y adaptación de las directrices del Plan Nacional de Respuesta, asegurando que la coordinación para la respuesta interinstitucional sea ágil y efectiva. Para lograr la operatividad en el territorio, se adoptaron los procedimientos estandarizados del Manual del COE (Comité de Operaciones de Emergencia) en sus distintas fases de activación, como la herramienta técnica clave para la toma de decisiones post-evento. Finalmente, se incorporarán los lineamientos del GAD (Gobierno Autónomo Descentralizado) parroquial para garantizar que la ejecución de la respuesta esté contextualizada a la realidad local, movilizando de manera eficiente los recursos comunitarios y logísticos disponibles para proteger a la población de la parroquia cebadas y el resto de la población afectada.

CAPITULO IV.

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados Objetivo 1

4.1.1 Describir el impacto de la dispersión de ceniza volcánica en la población.

Impacto de la dispersión de ceniza volcánica en la población.

La dispersión de ceniza volcánica constituye un fenómeno de alto riesgos para la población expuesta, generando efectos multidimensionales que comprometen la salud y el bienestar humano de la parroquia Cebadas y sus alrededores que son afectados por el rango de exposición, al iniciar con la descripción la se identificó varios críticos tales como:

- Hora de llegada del depósito de ceniza "h"
- Espesor de depósito de ceniza "cm"
- Impacto de la ceniza "mm"

A continuación, se ha estructurado la matriz de impacto que produce el descenso de la ceniza en las diferentes fechas con bases se seguimiento de la entidad rectora, como es el caso del Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias "SNGRE":

Tabla 2.

Impacto de la ceniza volcánica

Fuente	Fecha de erupción	Consecuencia
Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 2018	07 ene-20	Afecto a la Parroquia Cebadas, en Chimborazo, dañando cultivos y pastizales, afectando al sector ganadero y cubriendo viviendas y vías.
	21-sept-20	Material volcánico ha cubierto 17.000 hectáreas, daños en cultivos, efecto desastroso en ganado debido a

Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencia, 2020		perdida de alimento, contaminación de agua potable, pérdidas económicas, daños leves en infraestructura, problemas a la salud de la población.
Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencia, 2020	08-marz-20	Cultivo quemado por caída de ceniza, daños a la salud, afectación a los cultivos
Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencia, 2021	9-may-21	Afectación en la parte agrícola, ganadera, salud, infraestructura y pérdidas económicas
Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencia, 2020	17-ago-22	La erupción del volcán Sangay causó daños en las zonas agrícolas y ganaderas, afectación en la salud de la población, infraestructura afectada y pérdidas económicas de la Parroquia Cebadas
Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias, 2023	10-may-23	Sufrió graves afectaciones debido a la caída de ceniza del volcán Sangay, especialmente en su sector agrícola y ganadero.

Elaborado por: (Guaman & Guaman, 2025)

En base a la investigación bibliográfica se recopilaron múltiples escenarios teniendo como fuente al Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias 2020 que, en la mayoría de las erupciones del volcán Sangay, el problema o afectación que ha generado en cuanto a los cultivos, destruyendo centenares de hectáreas, de la misma forma afectando a pastizales y generando un grave impacto a la economía de la localidad, de la misma manera, se presentan problemas de salud en las personas por contaminación de las fuentes de agua y por inhalación de la ceniza volcánica. La escala en la que se mantienen las erupciones en los últimos años partiendo desde el 2020, se define en su mayoría entre el tipo de afectación fuerte y moderada.

Tabla 3.

Escenarios de peores condiciones y daños evidenciados

Fecha de Erupción	***Daños en cultivos***	***Familias afectadas***	***Total, animales afectados***	***Escala de evaluación***
28-ene-20	1089 hectáreas	1926	7224	Fuerte
21-sept-20	425 hectáreas Guamote (cabecera cantonal), Palmira, Cebadas	20 Guamote (cabecera cantonal), Palmira, Cebadas	3993 Guamote (cabecera cantonal), Palmira, Cebadas	Moderada
8-mar-20	240 entre Palmira, Cebadas, Guamote	45153 Palmira, Cebadas, Guamote	19395 entre Palmira, Cebadas, Guamote	Fuerte
9-may-21	142 hectáreas	1926	0	Moderada
17-ago-22	36 hectáreas	23	36	Leve
10-may-23	3800 hectáreas	2	0	Moderada

Elaborado por: (Guaman & Guaman, 2025)
Nota: La tabla muestra el impacto de la caída de ceniza en la población de Cebadas

En la presente tabla se observan los periodos de erupción registrados en los últimos 5 años, las familias afectadas, el total de animales afectados y la escala de evaluación, la cantidad de cultivos afectados están definidos en hectáreas siendo el más fuerte el registrado el 10 de mayo del 2023 con 3 800 hectáreas afectadas, de la misma manera, el número de familias afectadas se agudiza en el año 2021 con 1 926 familias afectadas, el total de animales afectados el más crítico se presenta en el año 2020 con 19 395 registrados en las zonas de Palmira, Cebadas y Guamote.

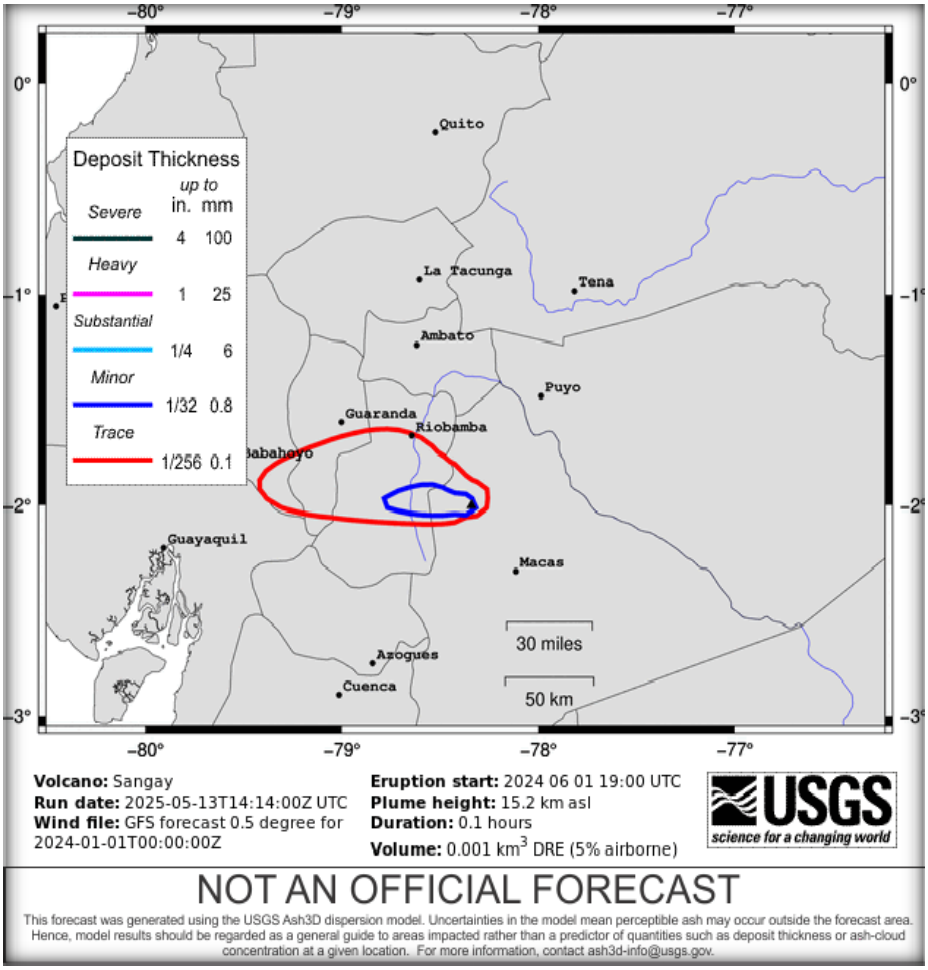
Análisis del impacto por la dispersión de ceniza volcánica en la población.

Para realizar el análisis del impacto que tiene la dispersión de ceniza volcánica en la población, cultivos, pastizales, ganadería y la infraestructura, se utilizan las variables de salida del modelamiento Ash3D.

Para iniciar con la interpretación de los mapas generados, partimos desde la delimitación de las áreas afectadas por diferentes espesores de ceniza. La hora de llegada es crucial para emitir alertas tempranas y establecer tiempos de respuesta para la evacuación. Finalmente, la carga de ceniza expulsada por el cono volcánico afecta la estabilidad estructural de los techos y la interrupción de servicios esenciales (transporte, suministro eléctrico y agua potable). Con base en estos resultados, es posible clasificar los niveles de respuesta de cada institución evaluada en la parroquia Cebadas, permitiendo establecer las acciones de mitigación necesarias.

Mapa 2.

Espesor de depósito de ceniza del modelamiento Ash3D.

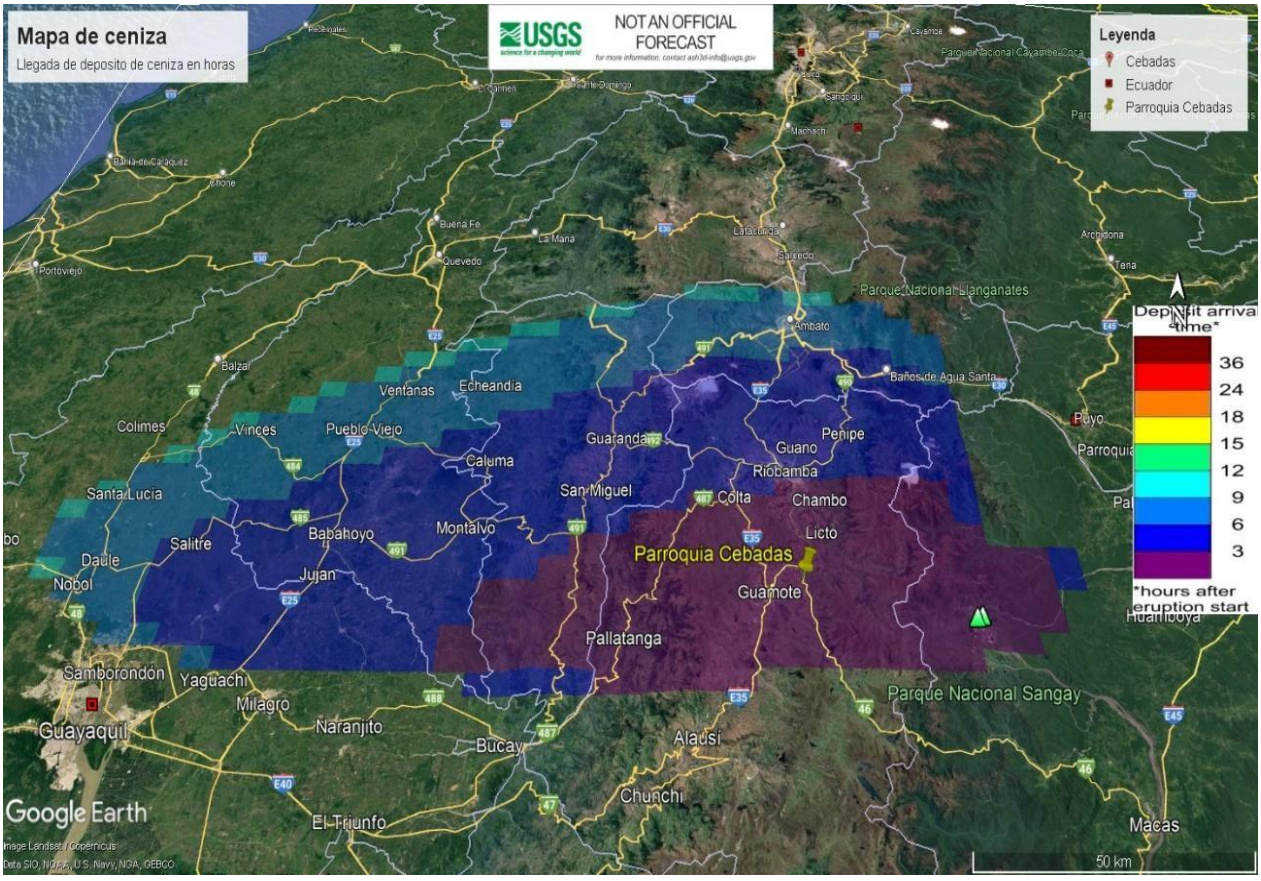


Elaborado por: (Guaman & Guaman, 2025)
Nota: Este Grafico corresponde al Mapa de espesor de ceniza tomado del modelamiento Ash3d.

El **Mapa 2** muestra la predicción de la dispersión y acumulación de ceniza volcánica después de un suceso de erupción del Sangay. La erupción inicia a las 19:00 PM, con una columna eruptiva de 15.2 km sobre el nivel del mar; se puede observar que la Parroquia de Cebadas se encuentra dentro de la zona de impacto de la ceniza volcánica. En esa área se estima una acumulación de ceniza entre 3 y 5 cm de espesor, lo que da un rango fuerte en el espesor de depósito dando una escala de III con impactos sobre la infraestructura, los cultivos y la salud de la población en esa área.

Mapa 3.

Hora de llegada del depósito de ceniza del modelamiento Ash3D

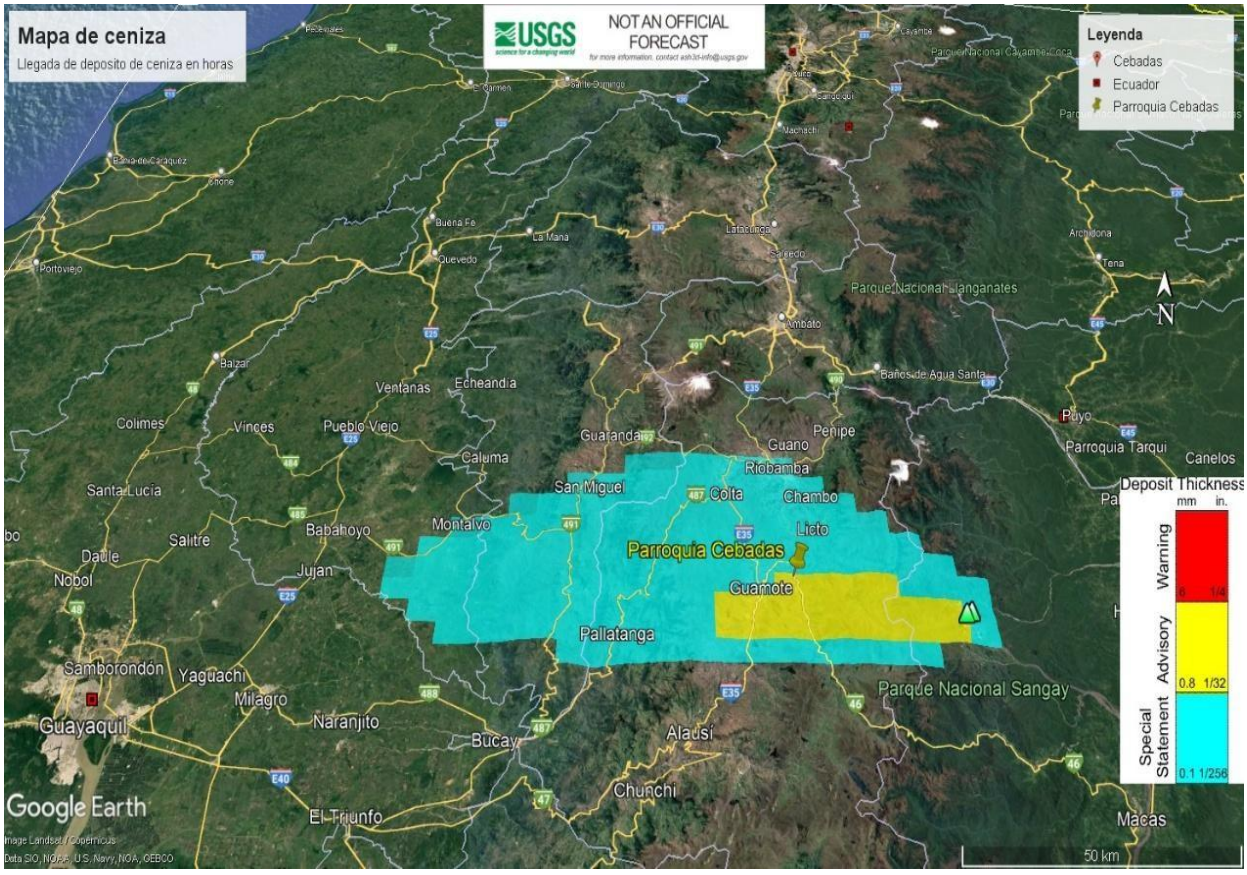


Elaborado por: (Guaman & Guaman, 2025)
Nota: Este Grafico corresponde a la hora de llegada del depósito de ceniza. Tomado del modelamiento Ash3d junto con (Google Earth, 2025).

En el **Mapa 3** indica el pronóstico de dispersión de ceniza volcánica del USGS, la Parroquia de Cebadas se encuentra dentro de la zona que recibirá el depósito de ceniza entre las 1:30 y 2:20 pm horas después del inicio de la erupción. Un depósito de ceniza en este rango de tiempo (1-2 horas) representa un escenario de "depósito fuerte" que podría tener impactos potentes en la población, infraestructura y actividades económicas de la zona. Las localidades más afectadas dentro de Cebadas serían probablemente las cabeceras Parroquiales y centros poblados cercanos; el depósito de ceniza, al visualizar la imagen presentada tiene una dirección hacia el norte y oeste.

Mapa 4.

Depósito de ceniza del modelamiento Ash3D



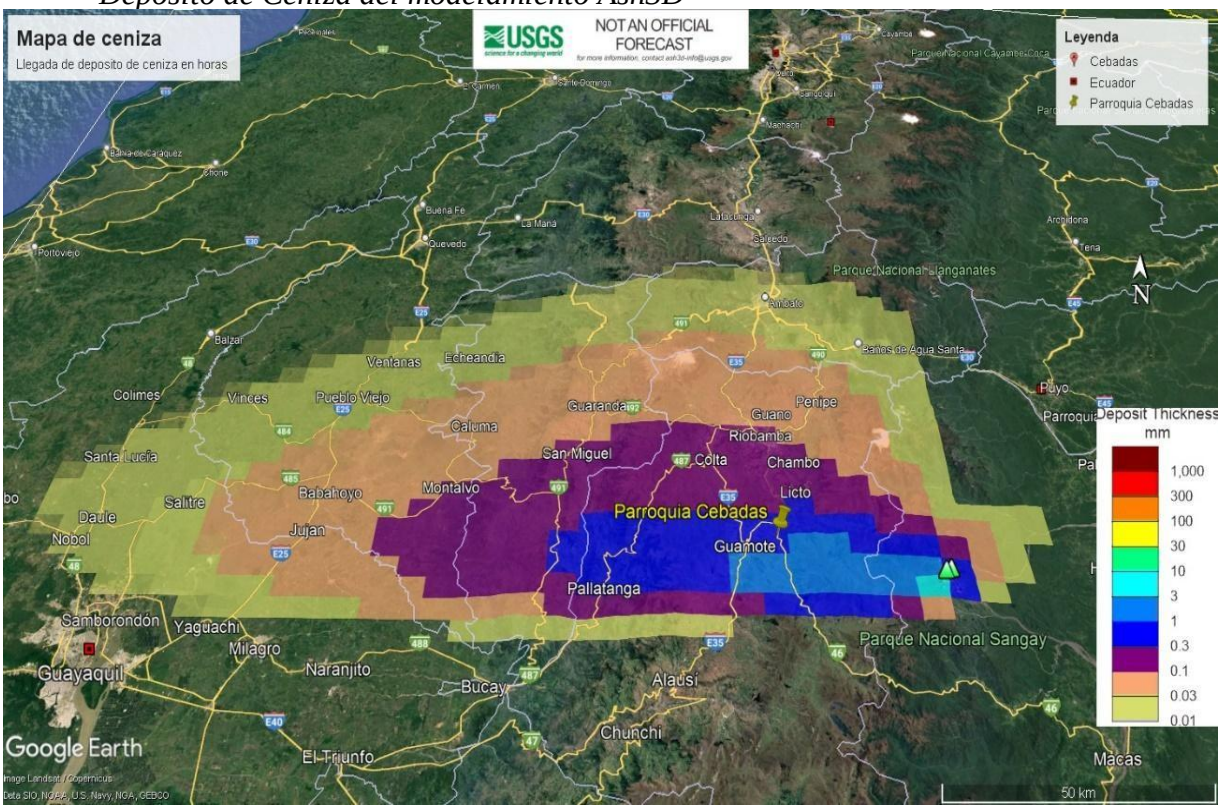
Elaborado por: (Guaman & Guaman, 2025)
Nota: Este Grafico corresponde a la distribución de ceniza volcánica. Tomado del modelamiento Ash3d junto con (Google Earth, 2025).

El **Mapa 4** de distribución de ceniza volcánica. La Parroquia de Cebades se encuentra en una zona con un depósito de ceniza entre 0.8 y 1 mm de espesor. Este rango de espesor se considera un "depósito delgado" de ceniza volcánica. Un depósito de ceniza de 0.8 y 1 mm, si bien no tiene los impactos devastadores de un depósito muy grueso, aún puede generar algunos efectos negativos:

- Obstrucción parcial de vías de primer, segundo y tercer orden, dificultando la movilidad
- Acumulación de ceniza en techos y estructuras, con riesgo de colapso en casos extremos
- Afectación a la agricultura y ganadería, especialmente en cultivos y pastos
- Problemas respiratorios y de visibilidad para la población, requiriendo medidas de protección.

Mapa 5.

Depósito de Ceniza del modelamiento Ash3D



Elaborado por: (Guaman & Guaman, 2025)
Nota: Este Grafico corresponde al espesor del depósito de ceniza.

Se encuentra en una zona con un depósito de ceniza entre 1 y 3 mm de espesor de depósito. Este rango de espesor se considera un "moderado" de ceniza volcánica. Un depósito de ceniza de 1 a 3mm a la magnitud del depósito de ceniza previsto en la Parroquia de Cebadas, es crucial que las autoridades y la comunidad implementen un plan de respuesta integral que incluya:

Operaciones de limpieza y despeje de vías prioritarias.

Reforzamiento y protección de estructuras vulnerables.

Distribución masiva de equipos de protección personal a la población.

Determinar la capacidad de respuesta Institucional ante las erupciones volcánicas en la Parroquia Cebadas.

Desarrollar una propuesta para el mejorar la capacidad de respuesta de las instituciones.

4.2 **Resultados objetivo 2.**

4.2.1 Determinar la capacidad de respuesta institucional ante las erupciones volcánicas en la Parroquia Cebadas.

Para realizar el análisis de la capacidad de respuesta institucional se centró en estudiar y determinar cuál es el porcentaje de conocimiento y preparación ante una erupción volcánica del Sangay en la Parroquia Cebadas.

Se cumplirá mediante la Evaluación de la Preparación Operacional de las cuatro instituciones clave seleccionadas.

Esta evaluación se enfocará en:

- Analizar la existencia y calidad de la planificación (planes, protocolos) frente a la amenaza específica de la ceniza volcánica.
- Medir la disponibilidad y el conocimiento de los recursos humanos, logísticos y técnicos para ejecutar las acciones de respuesta.
- La elección de estas cuatro instituciones es fundamental porque representan los pilares esenciales de la respuesta territorial en el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos de Ecuador, cubriendo las esferas de Gobernanza, Coordinación, Operaciones y Asistencia Humanitaria/Salud.

Instituciones encuestadas:

- Secretaria de Gestión de Riesgos Chimborazo
- Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Guamote
- Cuerpo de Bomberos de Guamote
- Centro de Salud Tipo A CEBADAS

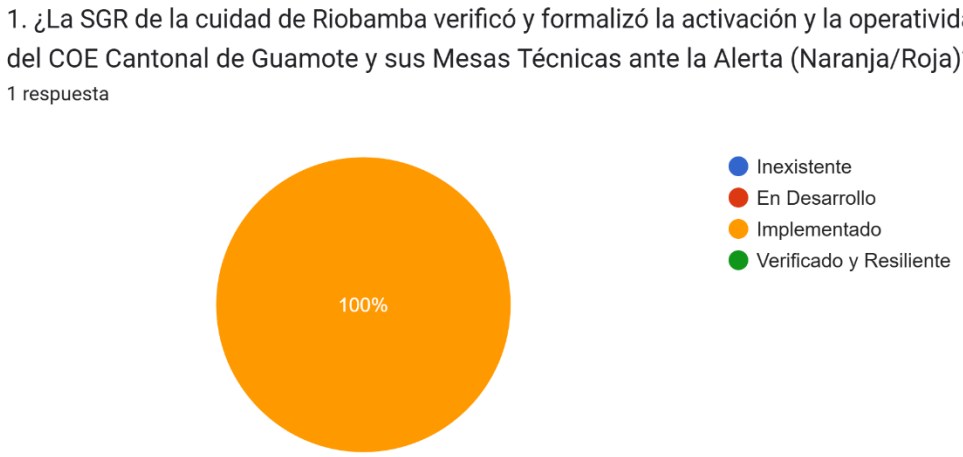
A continuación, se describen las principales preguntas con la calificación a cada

institución presentada.

Encuesta a la Secretaria de Gestion de Riesgos

Gráfico 1.

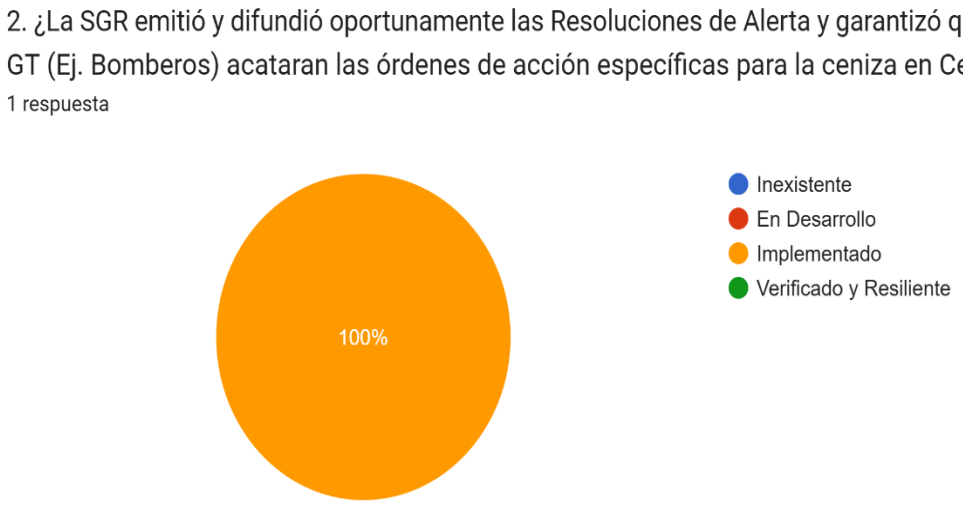
Alerta al COE y Mesas Técnicas



Nota: Este Grafico corresponde a la evaluación de la capacidad de respuesta institucional realizada a la Secretaría de Gestión de Riesgos. Tomado de Google Froms, por los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres.

De acuerdo con la encuesta realizada a la Secretaría de Gestión de Riesgos de Emergencia de la ciudad de Riobamba, la activación y operatividad permanente del Comité de Operaciones de Emergencia está implementada, pero no ha sido verificada; en conclusión, es teórica y no probada. Entonces, existe un alto riesgo operacional debido a una profunda y peligrosa brecha entre la planificación formal y la logística para la ejecución.

Gráfico 2.
Resolución de alerta



Nota: Este Grafico corresponde a la evaluación de la capacidad de respuesta institucional realizada a la Secretaría de Gestión de Riesgos. Tomado de Google Froms, por los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres.

La Secretaría de Gestión de Riesgos implementó las acciones necesarias para responder ante la erupción del volcán Sangay en la parroquia de Cebadas esto incluye emisión y difusión oportuna de las Resoluciones de Alerta, así como la coordinación con el Gobierno Autónomo Descentralizado y los Grupos de Trabajo para ejecutar las órdenes de acción específicas.

Si bien este resultado es positivo y demuestra que la Secretaría de Gestión de Riesgos tuvo la capacidad de reaccionar de manera adecuada ante la emergencia, la evaluación no indica que dicha respuesta haya sido verificada y validada como resiliente a largo plazo.

Gráfico 3.
Declaratoria de situación de emergencia



Nota: Este Grafico corresponde a la evaluación de la capacidad de respuesta institucional realizada a la Secretaría de Gestión de Riesgos. Tomado de Google Froms, por los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres.

La Secretaría de Gestión de Riesgos llevó a cabo la declaración de emergencia del Gobierno Autónomo Descentralizado de Guamote, lo que facilitó la rápida disponibilidad de recursos para hacer frente a las consecuencias de la caída de ceniza del volcán Sangay. No obstante, la evaluación hecha no demuestra que esta respuesta haya sido comprobada y registrada como verificada a largo plazo. En otras palabras, aunque se llevaron a cabo acciones y decisiones de alerta, no se ha corroborado que la capacidad institucional de respuesta sea efectiva y duradera ante posibles erupciones en el futuro.

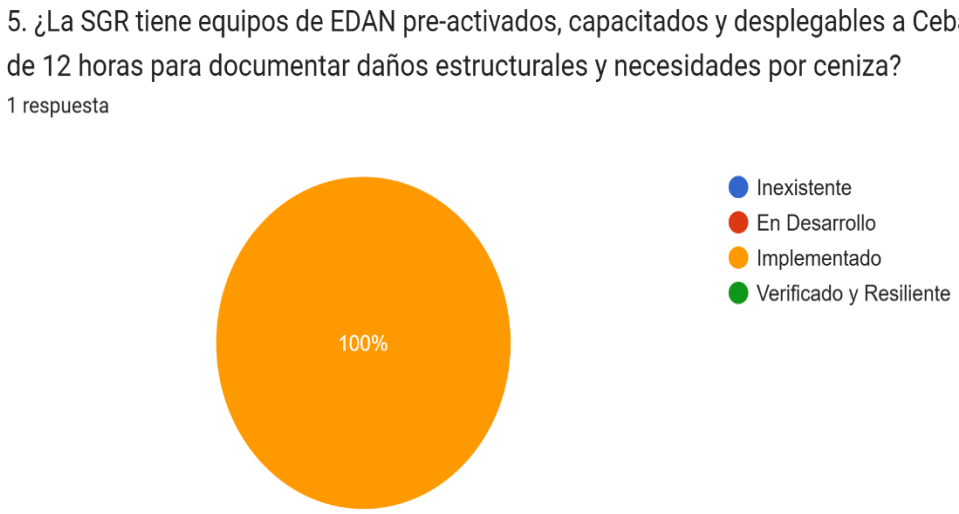
Gráfico 4.
Seguimiento permanente de ceniza



Nota: Este Grafico corresponde a la evaluación de la capacidad de respuesta institucional realizada a la Secretaría de Gestión de Riesgos. Tomado de Google Froms, por los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres.

Con la evaluación realizada a la Secretaria de Gestión de Riesgos indica que el proceso de seguimiento permanente de los datos de ceniza del Instituto Geofísico Escuela Politécnica Nacional y emisión de informes periódicos y precisos al COE Cantonal por parte de las Salas de Situación de la SGR se encuentra en estado de desarrollo, lo que sugiere que si bien se han iniciado estas acciones, aún existen oportunidades de mejora para consolidar los procedimientos, fortalecer los mecanismos de reporte y validar la calidad y utilidad de la información, con el fin de robustecer la capacidad de respuesta institucional y asegurar que las autoridades locales cuenten con datos confiables, oportunos y relevantes para la adecuada gestión de la emergencia por caída de ceniza del volcán Sangay.

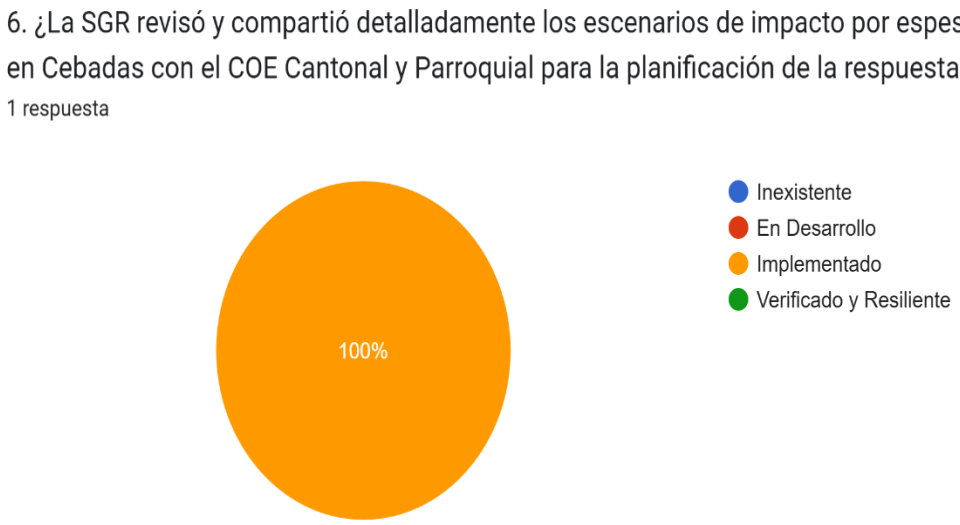
Gráfico 5.
Equipos EDAN



Nota: Este Grafico corresponde a la evaluación de la capacidad de respuesta institucional realizada a la Secretaría de Gestión de Riesgos. Tomado de Google Froms, por los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres.

A través de la evaluación realizada a la SGR, se identificó que hay equipos EDAN pre-activados, entrenados y listos para ser desplegados en Cebadas en menos de 12 horas con el objetivo de documentar daños estructurales y necesidades relacionadas con la caída de ceniza. No obstante, este procedimiento aún no ha sido corroborado ni validado en términos de su resistencia y eficacia a largo plazo. Esto indica que, aunque la capacidad se encuentra implementada, aún se necesita un paso esencial: la validación y verificación del desempeño de estos equipos EDAN en situaciones reales, para garantizar que puedan cumplir su función de manera oportuna y efectiva ante una emergencia provocada por la caída de ceniza.

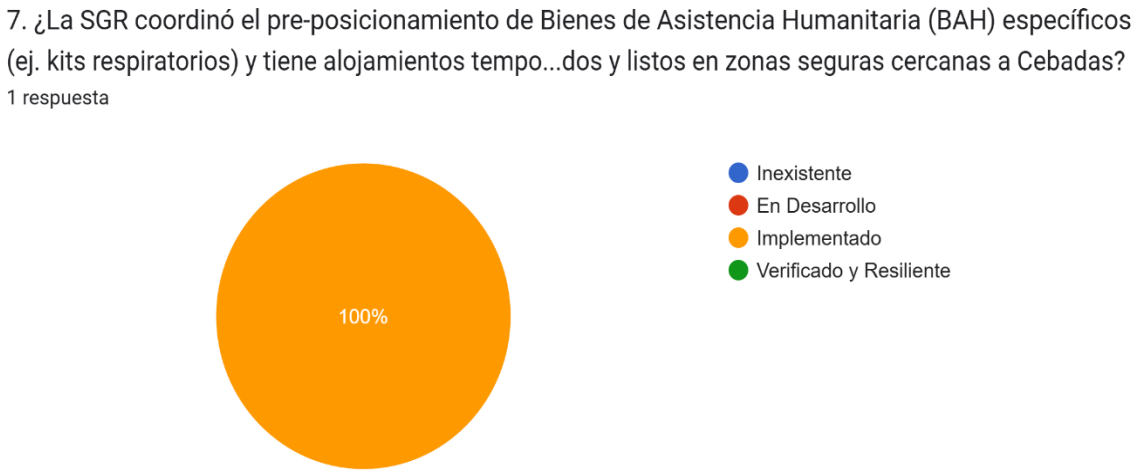
Gráfico 6.
Distribución de información sobre impacto de espesor de ceniza



Nota: Este Grafico corresponde a la evaluación de la capacidad de respuesta institucional realizada a la Secretaría de Gestión de Riesgos. Tomado de Google Froms, por los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres.

Con la investigación realizada la Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR) ha elaborado y socializado de manera detallada los escenarios de impacto por espesores de ceniza volcánica en la parroquia Cebadas. No obstante, se identificó que dicho proceso no ha sido sometido a una verificación ni validación técnica que permita determinar su efectividad operativa y resiliente a largo plazo.

Gráfico 7.
Coordinación de reposicionamiento.



Nota: Este Grafico corresponde a la evaluación de la capacidad de respuesta institucional realizada a la Secretaría de Gestión de Riesgos. Tomado de Google Froms, por los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres.

De acuerdo con los resultados obtenidos, señalan que la Secretaría de Gestión de Riesgos ha implementado el pre-posicionamiento de Bienes de Asistencia Humanitaria como kits respiratorios y alojamientos temporales en zonas seguras cercanas a la parroquia Cebadas.

Este resultado evidencia que la institución ha avanzado en la fase operativa de preparación, asegurando la disponibilidad inicial de recursos esenciales para atender emergencias derivadas de la caída de ceniza volcánica. No obstante, se identifica que este proceso aún no ha sido verificado ni evaluado en su efectividad, lo que impide determinar si los bienes pre-posicionados cumplen con los estándares de calidad, cobertura y sostenibilidad requeridos en una situación real de emergencia.

Gráfico 8.
Liberación de personal para simulacros.



Nota: Este Grafico corresponde a la evaluación de la capacidad de respuesta institucional realizada a la Secretaría de Gestión de Riesgos. Tomado de Google Froms por los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres.

El resultado indica que la Secretaría de Gestión de Riesgos ha desarrollado actividades de entrenamiento del personal del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos, incluyendo simulacros y ejercicios de mesa que contemplan la variable de ceniza volcánica. No obstante, se evidencia que estas acciones no han sido verificadas ni evaluadas en su efectividad, lo que limita la posibilidad de medir el nivel real de preparación institucional ante una emergencia volcánica. En este sentido, aunque la SGR ha logrado implementar procesos de capacitación y práctica, aún se requiere validar los resultados obtenidos y establecer mecanismos de seguimiento y mejora continua que aseguren su sostenibilidad y pertinencia frente a escenarios reales.

Tabla 4.
Calificación de la capacidad de respuesta para la Secretaría

Puntaje	***Parámetro***	***Criterio de medición***
0	**Crítico:** Inexistente / Nulo	El proceso o recurso NO existe o está totalmente inoperativo.
1	**Incipiente**: En Desarrollo / Básico	Existe un documento preliminar/general, pero no está formalizado ni socializado.
2	**Establecido:** Implementado / Operativo	El protocolo o recurso es formal y vigente, con evidencia de aplicación, pero no ha sido probado o verificado.
3	**Óptimo:** Verificado y Resiliente	El recurso o protocolo está totalmente operativo, probado mediante simulacros y se ajusta a las directrices nacionales.

Nota**:** La tabla corresponde a la descripción de la evaluación de capacidad de respuesta institucional

Tabla 5.
Matriz de Evaluación de Capacidad de Respuesta Institucional.

N°		*Área de Evaluación e Indicador*	*Clave Preguntas de Verificación (Enfoque en Cebadas/Ceniza)*	*Puntaje (0-3)*
A.Gobernanza y coordinación (liderazgo del COE)	**A1**	Articulación del COE Cantonal	1.¿La SGR zonal/provincial verificó y formalizó la activación y la operatividad permanente del COE Cantonal de Guamote y sus Mesas Técnicas ante la Alerta (Naranja/Roja)?	**2**
	A2	Emisión de Disposiciones	2. ¿La SGR emitió y difundió oportunamente las Resoluciones de Alerta y garantizó que el GAD y los GT (Ej. Bomberos) acataran las órdenes de acción específicas para la ceniza en Cebadas?	**2**
	A3	Gestión Financiera para Respuesta	3. ¿La SGR facilitó la declaratoria de situación de emergencia del GAD de Guamote (si aplica) para que se pudiera acceder y movilizar fondos de manera expedita para la respuesta por ceniza?	**2**
B. Monitoreo y Evaluación De Daños (Soporte Técnico)	**B1**	Monitoreo Continuo y Difusión	¿Las Salas de Situación de la SGR mantuvieron el seguimiento permanente de la ceniza (datos IGEPN) y emitieron informes periódicos y precisos para la toma de decisiones del COE Cantonal?	**1**
	B2	Capacidad de Evaluación de Daños (EDAN)	¿La SGR tiene equipos de EDAN pre-activados, capacitados y desplegables a Cebadas en menos de 12 horas para documentar daños estructurales y necesidades por ceniza?	**2**
	B3	Revisión de Escenarios	¿La SGR revisó y compartió detalladamente	**2**

			los escenarios de impacto por espesores de ceniza en Cebadas con el COE Cantonal y Parroquial para la planificación de la respuesta?	
C.Logística y Fortalecimiento De Capacidades	**C1**	Monitoreo Continuo y Difusión	¿Las Salas de Situación de la SGR mantuvieron el seguimiento permanente de la ceniza (datos IGEPN) y emitieron informes periódicos y precisos para la toma de decisiones del COE Cantonal?	**1**
	C2	Entrenamiento y Simulacros	¿La SGR tiene equipos de EDAN pre-activados, capacitados y desplegables a Cebadas en menos de 12 horas para documentar daños estructurales y necesidades por ceniza?	**2**
SUMA TOTAL				**14**

Elaborado por: (Guaman & Guaman, 2025)

***Nota*:** La tabla corresponde a la descripción de la evaluación de capacidad de respuesta institucional.

Tabla 6.
Rango de evaluación.

Rango de Puntaje Obtenido	Porcentaje de Capacidad	Nivel de Capacidad de Respuesta
0 - 8 puntos	0% - 33%	Baja Capacidad (Crítica)
9 - 16 puntos	34% - 66%	Capacidad Media (Básica)
17 - 24 puntos	67% - 100%	Alta Capacidad (Óptima)

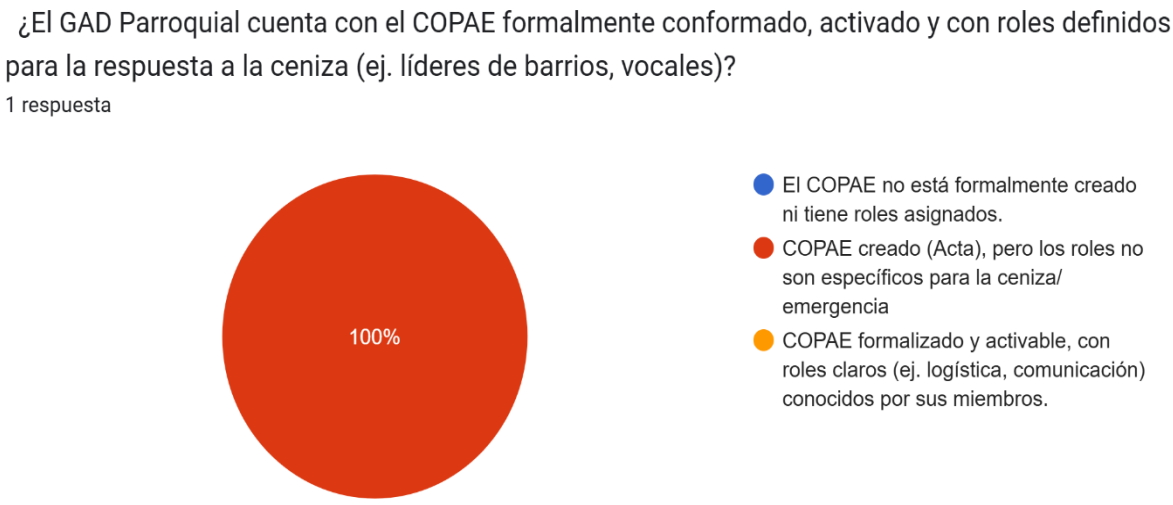
Elaborado por: (Guaman & Guaman, 2025)
Nota: La tabla corresponde a la descripción del rango de la evaluación de capacidad de respuesta institucional.

De acuerdo con las evaluaciones realizadas a la Secretaría de Gestión de Riesgos el nivel de capacidad de respuesta es básica por lo que cumple con las funciones mínimas de coordinación y monitoreo, pero sus planes de apoyo logístico (BAH, fondos) o sus mecanismos de capacitación/simulacro son insuficientes o no están verificados. Dependencia de recursos centrales para sostener la respuesta.

Encuesta al GAD Parroquial de Cebadas

Gráfico 9.

Verificación existencial de la Comisión Parroquial Para Emergencias " COPAE"

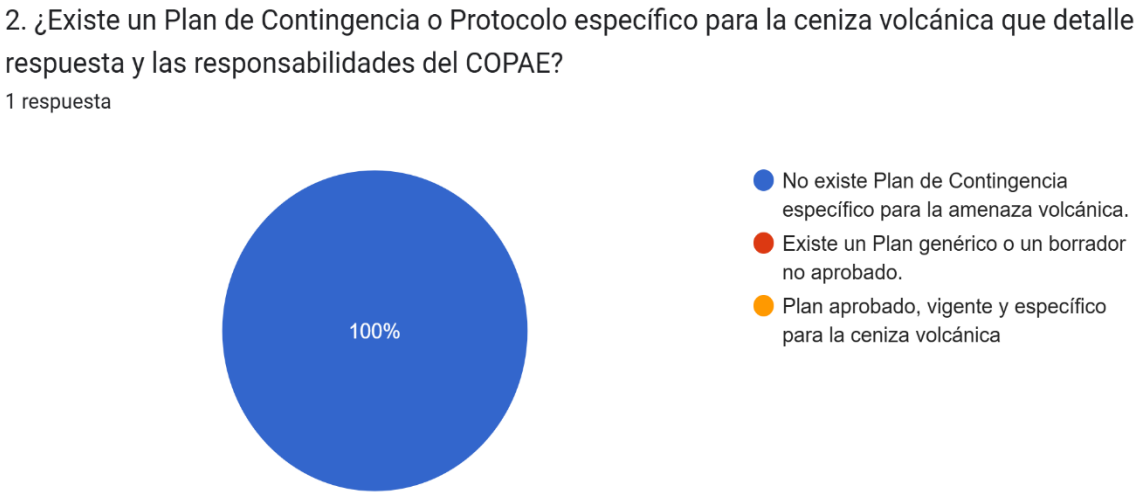


Nota: Este Grafico corresponde a la evaluación de la capacidad de respuesta institucional realizada al GAD Parroquial de Cebadas. Tomado de Google Forms, por los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres.

La información evidencia que el COPAE se encuentra formalmente constituido, pero no cuenta con roles claramente definidos, lo que revela una debilidad estructural crítica en la capacidad de respuesta institucional ante la caída de ceniza. La ausencia de un organismo operativo limita la coordinación, la asignación de responsabilidades y la ejecución de acciones de emergencia, generando un vacío organizacional que afecta la toma de decisiones, la activación de recursos y la articulación con el COE Cantonal. Esta carencia coloca a la parroquia en un nivel bajo de preparación, ya que el COPAE es el eje local de la gestión del riesgo durante un evento adverso.

Gráfico 10.

Existencia de un plan de contingencia o protocolos.

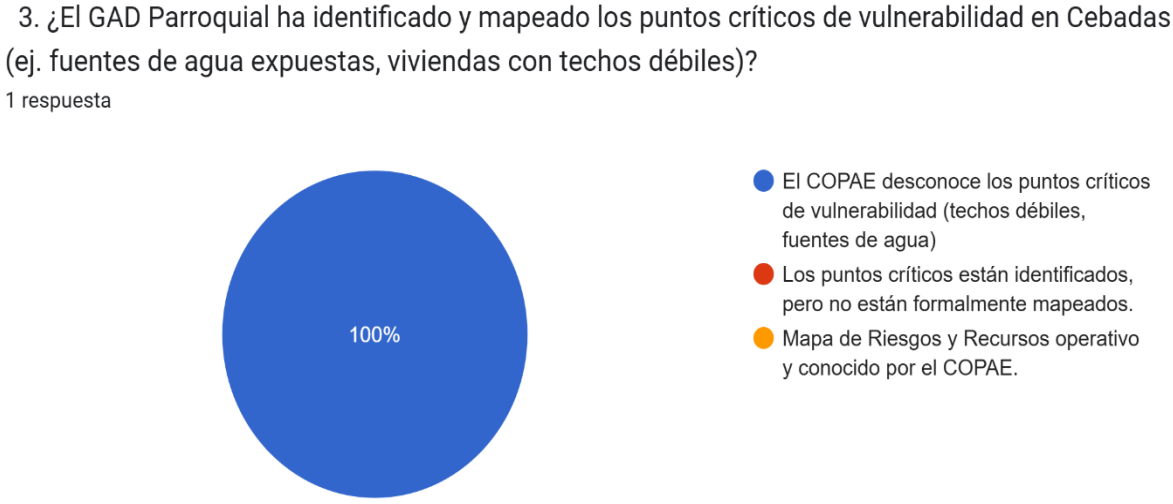


Nota: Este Grafico corresponde a la evaluación de la capacidad de respuesta institucional realizada al GAD Parroquial de Cebadas. Tomado de Google Forms, por los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres.

El análisis muestra que no existe un Plan de Contingencia específico para la amenaza volcánica en la parroquia, lo que limita la capacidad del GAD para ejecutar acciones planificadas, estandarizadas y alineadas a los niveles de respuesta establecidos. La falta de un documento oficial implica ausencia de lineamientos operativos, rutas de comunicación, procedimientos para protección de infraestructura, protocolos para limpieza de ceniza y mecanismos de coordinación interinstitucional, lo cual incrementa la improvisación durante una emergencia y perjudica la reducción de riesgos en la población.

Gráfico 11.

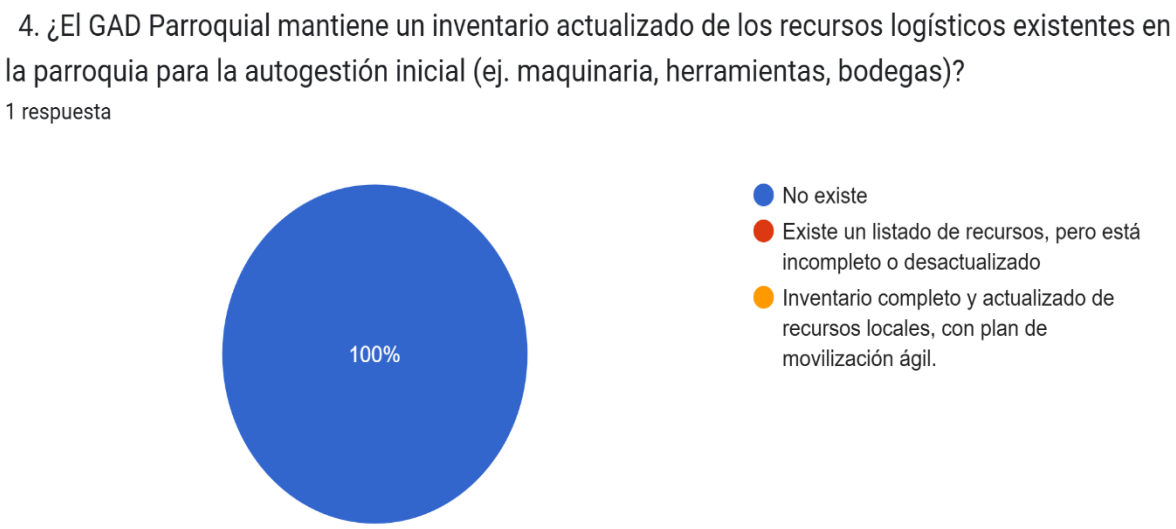
Identificación de puntos Críticos.



Nota: Este Grafico corresponde a la evaluación de la capacidad de respuesta institucional realizada al GAD Parroquial de Cebadas. Tomado de Google Forms, por los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres.

Las encuestas realizadas indican el desconocimiento de puntos críticos de vulnerabilidad lo que genera una brecha entre la identificación empírica y la planificación técnica del riesgo. La ausencia de mapas operativos limita la capacidad del COPAE para priorizar intervenciones, proteger infraestructura esencial (como sistemas de agua) y orientar acciones preventivas en viviendas vulnerables. Un mapeo formal permitiría georreferenciar los sectores más expuestos y facilitar la toma de decisiones basada en evidencia durante la emergencia.

Gráfico 12.
Inventario actualizado de recursos logísticos de las instituciones

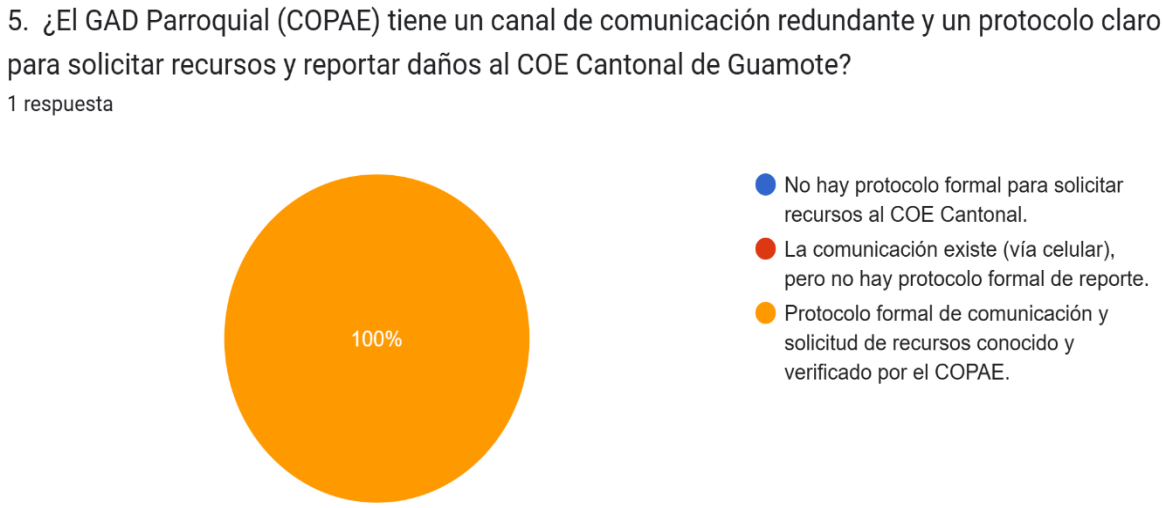


Nota: Este Grafico corresponde a la evaluación de la capacidad de respuesta institucional realizada al GAD Parroquial de Cebadas. Tomado de Google Forms, por los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres.

Las respuestas indican que no existe un inventario actualizado de recursos, lo que demuestra que el GAD carece de un sistema de control sobre la disponibilidad real de maquinaria, herramientas, lugares de almacenamiento o medios para la respuesta inmediata. Este vacío genera retrasos en la movilización, dependencia de recursos externos y debilita la capacidad de autogestión durante las primeras horas críticas de la emergencia. Un inventario actualizado es esencial para planificar acciones como limpieza de vías, distribución de EPP o protección de infraestructura expuesta.

Gráfico 13.

Canal de comunicación

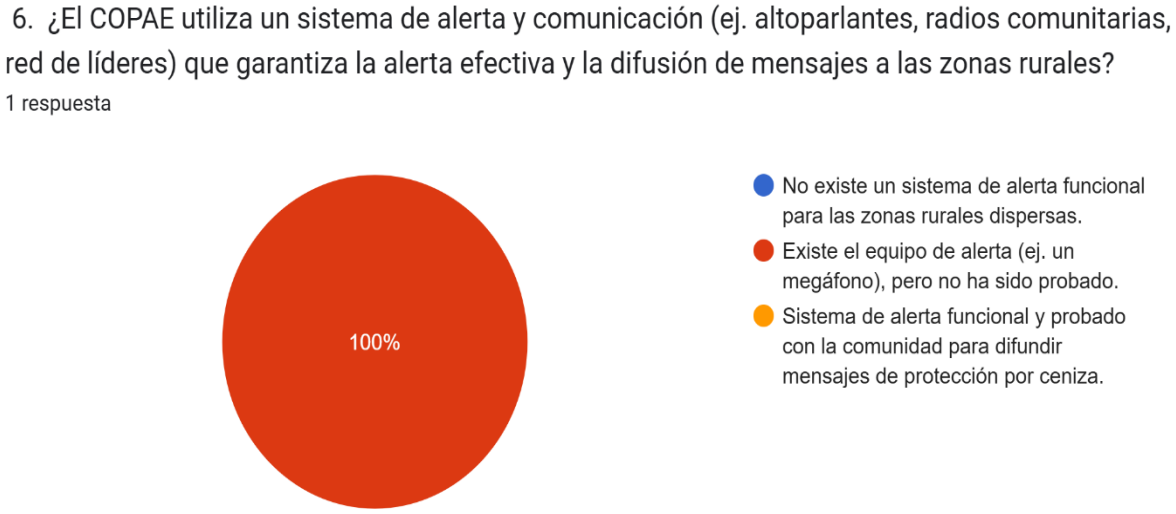


Nota: Este Grafico corresponde a la evaluación de la capacidad de respuesta institucional realizada al GAD de Guamote. Tomado de Google Forms, por los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres.

El resultado muestra que el GAD Parroquial cuenta con un protocolo formal de comunicación y solicitud de recursos, el cual es conocido y verificado por los miembros del COPAE, lo que constituye un punto fuerte en la capacidad de respuesta institucional. Esta condición favorece la gestión eficiente durante una emergencia, ya que garantiza que los reportes de daños, necesidades y solicitudes de apoyo lleguen de manera estructurada y oportuna al COE Cantonal.

Gráfico 14.

Sistema de alerta y comunicación

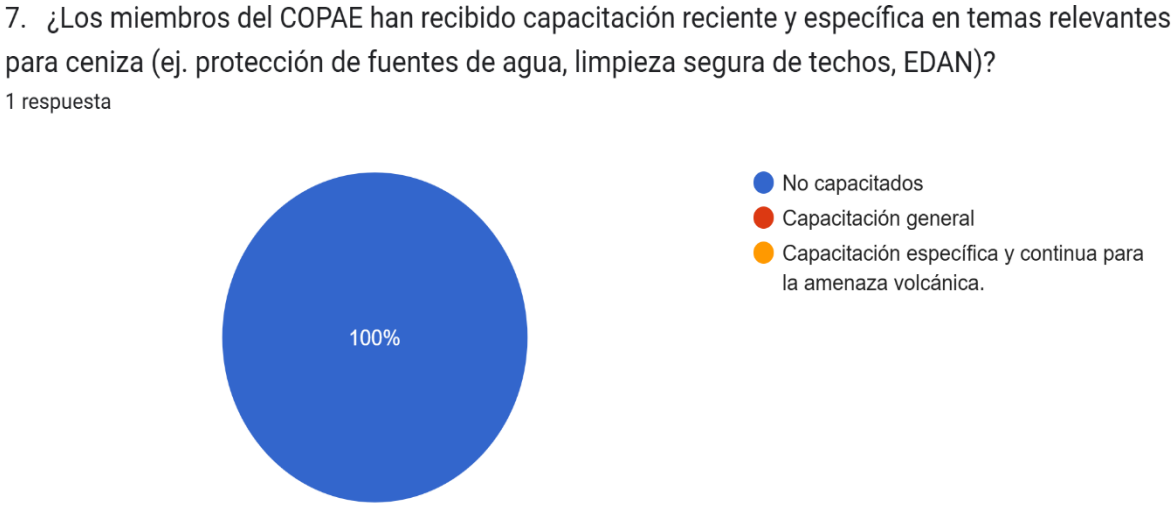


Nota: Este Grafico corresponde a la evaluación de la capacidad de respuesta institucional realizada al GAD de Guamote. Tomado de Google Forms, por los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres.

La encuesta realizada indica que, aunque existe cierto equipo básico de comunicación, este no ha sido probado ni se constituye como un sistema de alerta funcional, lo que revela un alto nivel de vulnerabilidad en la comunicación hacia las comunidades rurales dispersas. La falta de un sistema probado impide asegurar que la población reciba avisos oportunos sobre la caída de ceniza, recomendaciones de autoprotección o instrucciones de emergencia, afectando la capacidad de reacción comunitaria.

Gráfico 15.

Capacitación en tema de caída de ceniza.

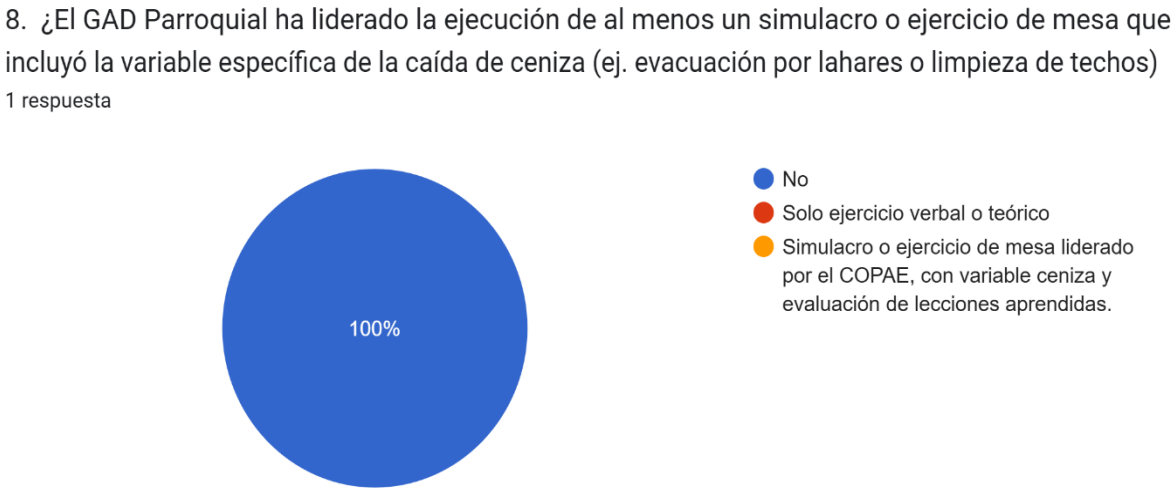


Nota: Este Grafico corresponde a la evaluación de la capacidad de respuesta institucional realizada al GAD de Guamote. Tomado de Google Forms, por los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres.

Con las evaluaciones realizadas muestra que los miembros del COPAE no han sido capacitados para la amenaza de ceniza, lo que limita su capacidad técnica para implementar acciones como protección de fuentes de agua, limpieza segura de techos, manejo de EPP y ejecución de evaluaciones EDAN. La falta de formación especializada implica que el personal podría enfrentar dificultades para actuar eficazmente durante el evento adverso, reduciendo la eficiencia y la seguridad de la respuesta institucional.

Gráfico 16.

Simulacro de evacuación.



Nota: Este Grafico corresponde a la evaluación de la capacidad de respuesta institucional realizada al GAD de Guamote. Tomado de Google Forms, por los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres.

Los resultados de la investigación realizada al GAD Parroquial confirmaron que no se han realizado simulacros prácticos la ausencia de simulacros limita la validación de protocolos, la práctica de roles, la prueba de sistemas de comunicación y la identificación de brechas operativas. Los ejercicios de mesa con variable ceniza son esenciales para fortalecer la coordinación interinstitucional y preparar a la comunidad frente a escenarios como afectación a techos, caída de ceniza en sistemas de agua y afectación a vías.

Gráfico 17. Campañas de sensibilización a la población.

Campañas de sensibilización a la población



Nota: Este Grafico corresponde a la evaluación de la capacidad de respuesta institucional realizada al GAD de Guamote. Tomado de Google Forms, por los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres.

La evidencia indica que las campañas realizadas son puntuales e insuficientes, por lo que no existe una estrategia constante ni de amplio alcance dirigida a la población. Esta situación limita la adopción de medidas preventivas esenciales como el uso de protección respiratoria, cuidados de salud ocular y protección de sistemas de agua. La ausencia de campañas continuas disminuye la preparación comunitaria y deja a la población más expuesta a problemas respiratorios, contaminación del agua e impactos en la infraestructura doméstica

Tabla 7.

Matriz de Evaluación de Capacidad de Respuesta Institucional al GAD de Guamote.

N°		Área de Evaluación e Indicador	Clave Preguntas de Verificación (Enfoque en Cebadas/Ceniza)	Ponderación de Capacidad (Puntaje)	Puntaje (0-3)
A. GOBERNANZA Y PLANIFICACIÓN LOCAL	A1	Formalización del COPAE	¿El GAD Parroquial cuenta con el COPAE formalmente conformado, activado y con roles definidos para la respuesta a la ceniza (ej. líderes de barrios, vocales)?	0 (No existe) 1 (Creado, pero sin roles) / 2 (COPAE formalizado y activable)	0
	A2	Plan de Contingencia Parroquial	¿Existe un Plan de Contingencia o Protocolo específico para la ceniza volcánica que detalle la respuesta y las responsabilidades del COPAE?	0 (No existe) / 1 (Existe, pero no aprobado) / 2 (Plan aprobado, vigente y específico)	0
	A3	Diagnóstico de Riesgos Clave	¿El GAD Parroquial ha identificado y mapeado los puntos críticos de vulnerabilidad en Cebadas (ej. fuentes de agua expuestas, viviendas con techos débiles)?	0 (Desconocimiento total) / 1 (identificados, pero no están formalmente mapeados) / 2 (Existe y verificado)	0
B. RECURSOS Y ARTICULACIÓN INICIAL	B1	Inventario de Recursos Comunitarios	¿El GAD Parroquial mantiene un inventario actualizado de los recursos logísticos existentes en la parroquia para la autogestión inicial (ej. maquinaria,	0 (No Existe) / 1 (Existe, pero desactualizado) / 2 (Inventario completo y actualizado)	0

		herramientas, bodegas)?		
B2	Articulación con el COE Cantonal	¿El GAD Parroquial (COPAE) tiene un canal de comunicación redundante y un protocolo claro para solicitar recursos y reportar daños al COE Cantonal de Guamote?	0 (No existe) / 1 (Existe comunicación, pero no hay protocolo formal) 2 (Protocolo formal de comunicación y solicitud de recursos)	2
B3	Alerta Temprana Comunitaria	¿El COPAE utiliza un sistema de alerta y comunicación (ej. altoparlantes, radios comunitarias, red de líderes) que garantiza la alerta efectiva y la difusión de mensajes a las zonas rurales?	0 (No existe) / 1 (Existe el sistema de comunicación, pero no aprobado) / 2 (Sistema de alerta funcional y probado)	1
C1	Capacitación del COPAE y Líderes	¿Los miembros del COPAE han recibido capacitación reciente y específica en temas relevantes para ceniza (ej. protección de fuentes de agua, limpieza segura de techos, EDAN)?	0 (No) / 1 (Capacitación general) / 2 (Capacitación específica y continua)	2
C. VERIFICACIÓN Y AUTOPROTECCIÓN				
C2	Verificación del Plan (Simulacros)	¿El GAD Parroquial ha liderado la ejecución de al menos un simulacro o ejercicio de mesa que incluyó la variable específica de la caída de ceniza (ej. evacuación por lahares o limpieza de techos)?	0 (No) / 1 (Simulacro general) / 2 (Simulacro o ejercicio de mesa liderado por el COPAE)	2
C3	Promoción de Autoprotección	¿El GAD Parroquial realiza campañas de sensibilización a la	**0:** no realiza campañas de protección a la	0

		población sobre las medidas de autoprotección clave (protección de ojos/vías respiratorias y fuentes de agua) ante la ceniza?	población. **1:** Se realizan campañas esporádicas. **2:** Campaña de autoprotección específica y continua
SUMA TOTAL			**7**

Nota: La tabla corresponde a la descripción de la evaluación de capacidad de respuesta institucional

Tabla 8.
Rango de Evaluación de Capacidad de Respuesta institucional.

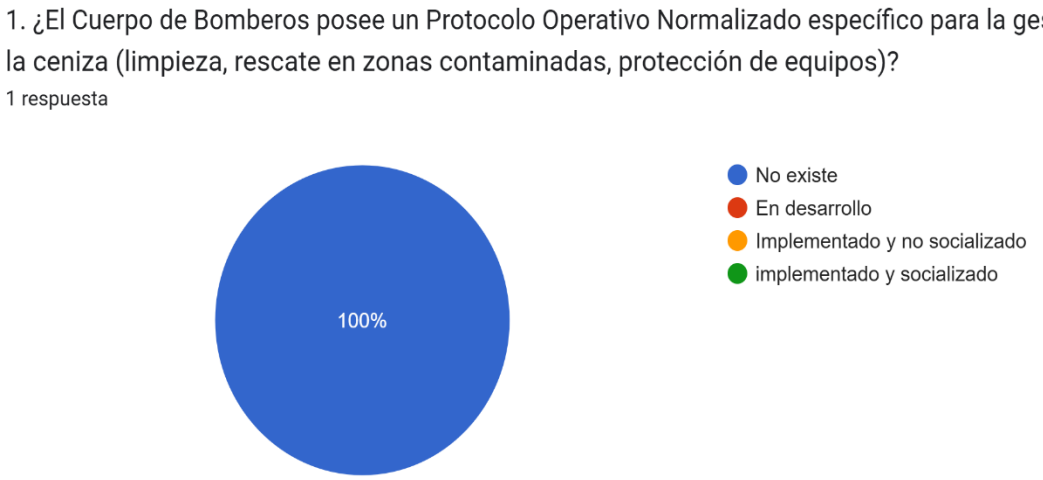
Rango de Puntaje Obtenido	Porcentaje de Capacidad	Nivel de Capacidad de Respuesta
0 - 6 puntos	0% - 33%	Baja Capacidad (Crítica)
7 - 12 puntos	34% - 66%	Capacidad Media (Básica)
13 - 18 puntos	67% - 100%	Alta Capacidad (Óptima)

Elaborado por: (Guaman & Guaman, 2025)
Nota: La tabla corresponde a la descripción del rango de la evaluación de capacidad de respuesta institucional.

Con las encuestas realizadas se pudo deducir que el GAD Parroquial de Cebadas cumple con las funciones mínimas de coordinación y monitoreo, ya que sus planes de apoyo logístico (o sus mecanismos de capacitación/simulacro son insuficientes o no están verificados, lo que da como resultado una dependencia de recursos centrales para sostener la respuesta.

Encuesta al Cuerpo de Bomberos de Guamote.

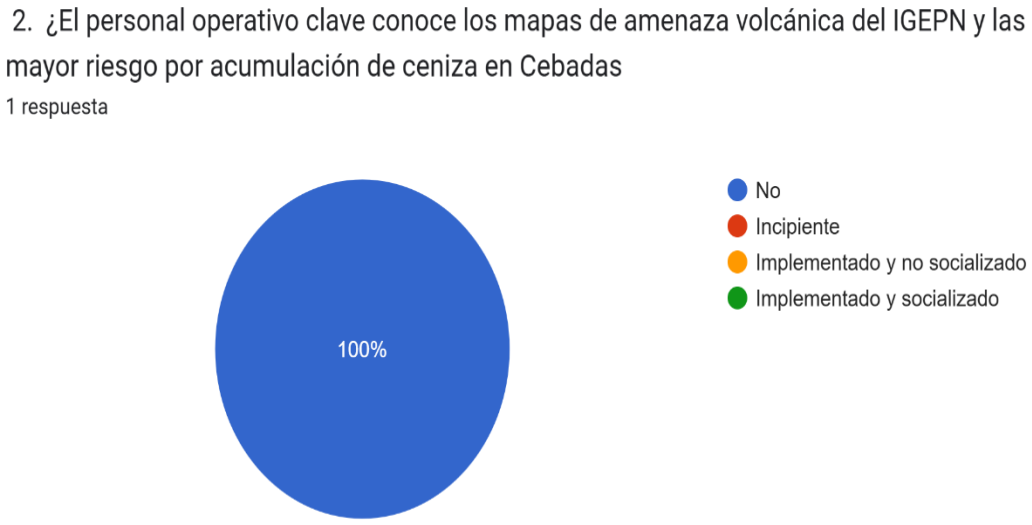
Gráfico 18.
Protocolo operativo normalizado



Nota: Este Grafico corresponde a la evaluación de la capacidad de respuesta institucional realizada al Cuerpo de Bomberos de Guamote. Tomado de Google Froms, por los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres.

Con el levantamiento de información realizado al Cuerpo de Bomberos revela que carece por completo del documento base que define el qué hacer ante una emergencia de ceniza volcánica. Esto anula toda posibilidad de respuesta organizada, ya que el personal operativo no tiene una guía oficial, clara y específica para tareas vitales como la limpieza de techos, el uso de equipos o los procedimientos de rescate en un ambiente contaminado.

Gráfico 19.
Conocimientos de mapas de amenaza volcánica por el personal operativo

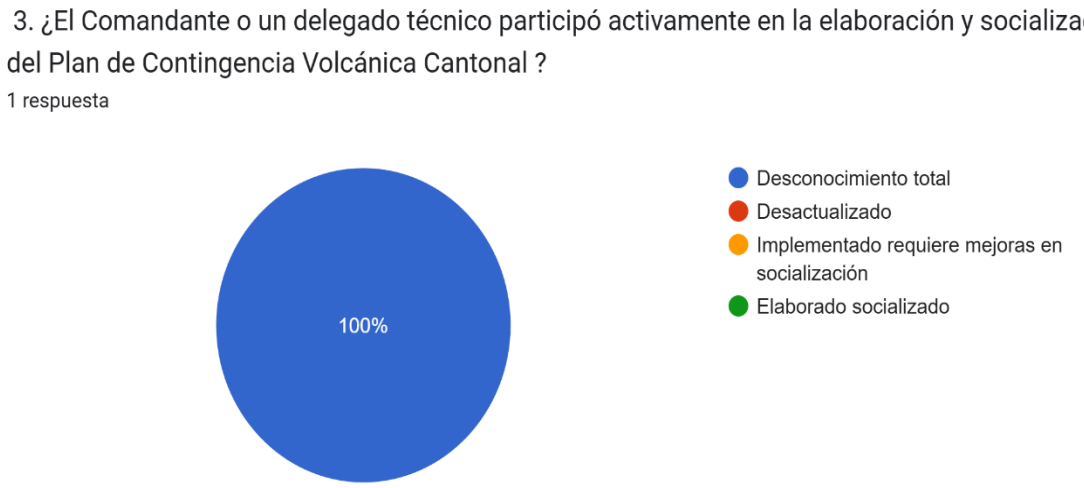


Nota: Este Grafico corresponde a la evaluación de la capacidad de respuesta institucional realizada al Cuerpo de Bomberos de Guamote. Tomado de Google Froms, por los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres.

El grafico muestra que el Cuerpo de Bomberos tiene un desconocimiento total de los mapas del IGEPN así impidiendo que el despliegue de recursos se realice de forma estratégica y priorizada ya que de esta manera no puede identificar las zonas de Cebadas con mayor riesgo de colapso estructural o las vías más críticas para el acceso.

Gráfico 20.

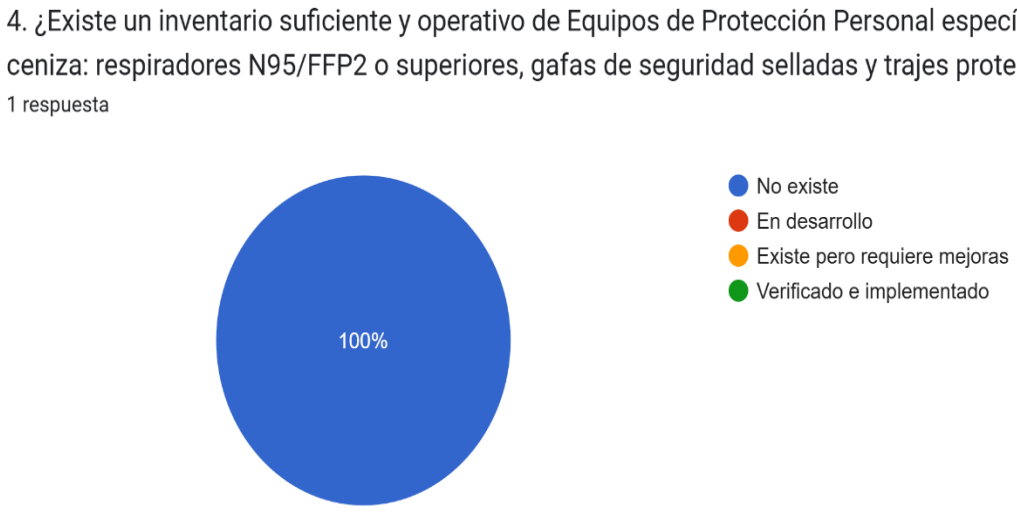
Participación en la elaboración y socialización de planes de contingencia ante la amenaza volcánica



Nota: Este Grafico corresponde a la evaluación de la capacidad de respuesta institucional realizada al Cuerpo de Bomberos de Guamote. Tomado de Google Froms, por los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres.

El grafico muestra que la ausencia de participación de la jerarquía del Cuerpo de Bomberos en la elaboración del Plan de Contingencia Cantonal revela una desconexión fundamental del COE Cantonal (liderado por el GAD). Esto significa que las funciones asignadas a Bomberos en el Plan Cantonal (por ejemplo, remoción de ceniza, rescate vehicular) no fueron validadas por ellos, ni se verificó si eran viables con los recursos existentes.

Gráfico 21.
Existencia de inventario de equipos de protección personal

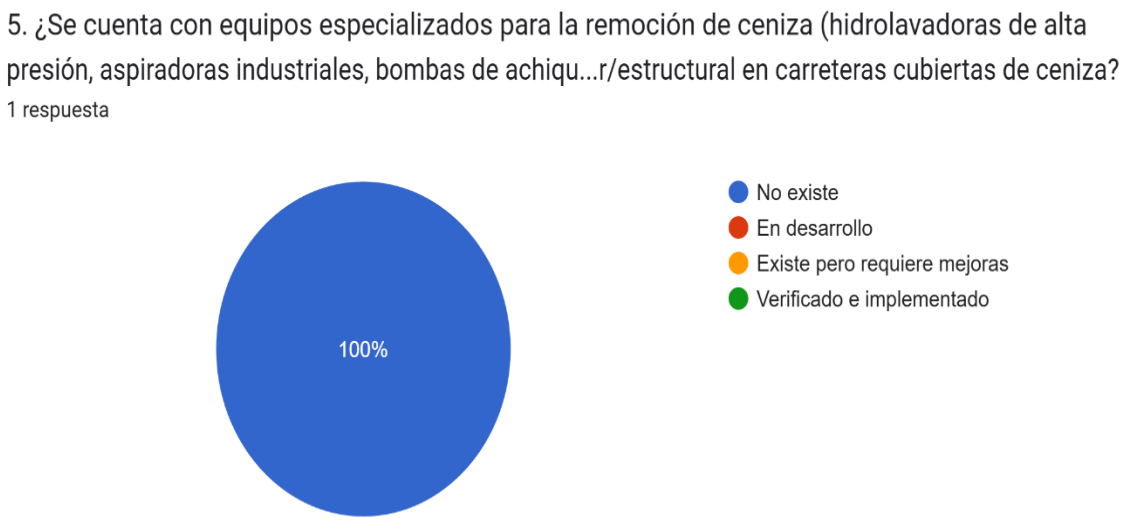


Nota: Este Grafico corresponde a la evaluación de la capacidad de respuesta institucional realizada al Cuerpo de Bomberos de Guamote. Tomado de Google Froms, por los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres.

Con la encuesta realiza al Cuerpo de Bomberos se puede demostrar que no existe un inventario de EPP específico para la caída de ceniza lo que da como resultado una ausencia total de EPP específico (respiradores N95, gafas selladas) significa que la institución no puede garantizar la seguridad de su propio personal y, por lo tanto, no puede mantener las operaciones de limpieza o rescate en la Parroquia Cebadas bajo condiciones de ceniza densa.

Gráfico 22.

Disponibilidad de equipos especializados para remoción de ceniza

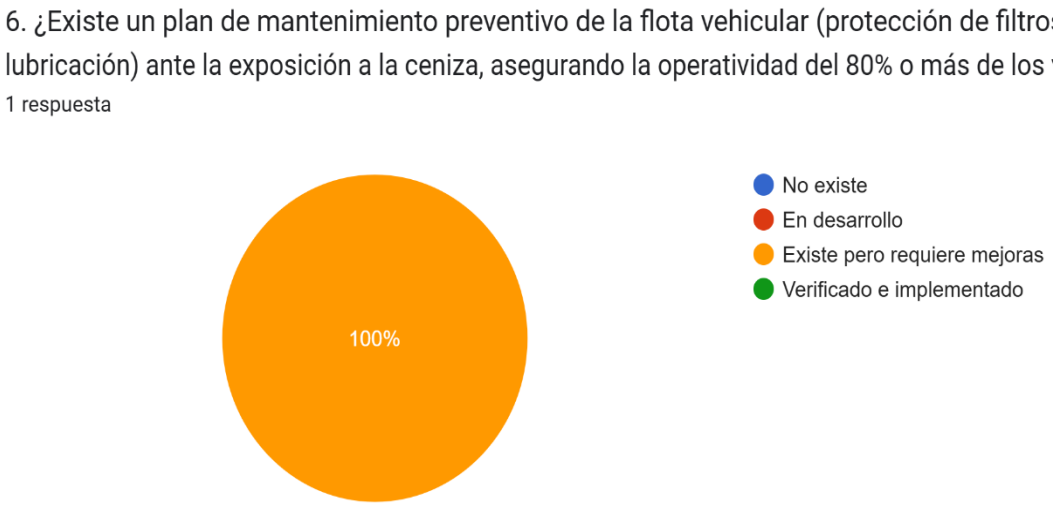


Nota: Este Grafico corresponde a la evaluación de la capacidad de respuesta institucional realizada al Cuerpo de Bomberos de Guamote. Tomado de Google Froms, por los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres.

Los resultados de la encuesta realizada dan un resultado negativo ya que el cuerpo de Bomberos con ausencia total de herramientas técnicas especializadas hace que su función sea deficiente en el despeje de vías y la limpieza de techos para prevenir el colapso estructural y asegurar el acceso.

Gráfico 23.

Plan de logística de flota vehicular

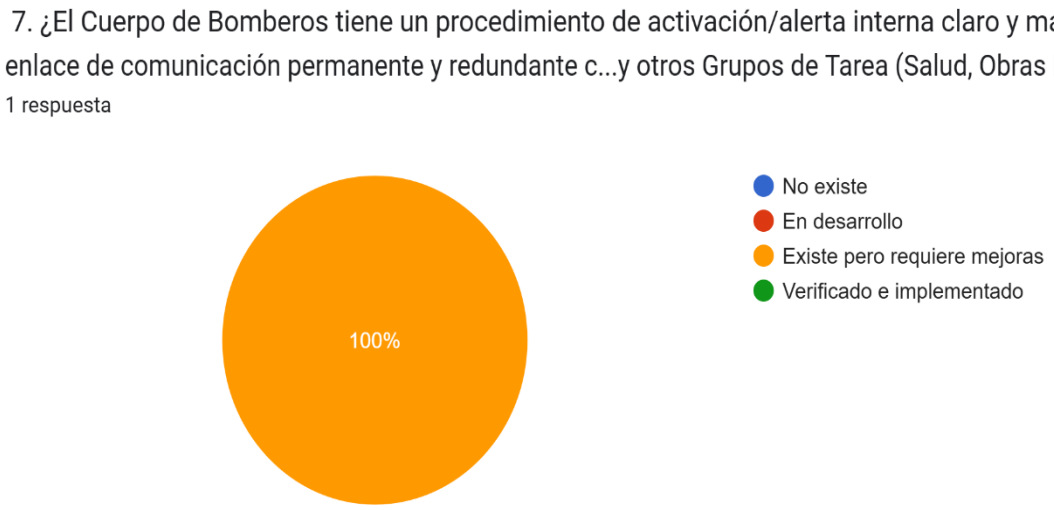


Nota: Este Grafico corresponde a la evaluación de la capacidad de respuesta institucional realizada al Cuerpo de Bomberos de Guamote. Tomado de Google Froms, por los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres.

Con los resultados obtenido la respuesta no es sostenible. Un plan de mantenimiento y combustible deficiente implica un alto riesgo de inmovilización de vehículos si la emergencia de ceniza se prolonga más allá de 48 horas, interrumpiendo las operaciones vitales en una zona rural como Cebadas.

Gráfico 24.

Existencia de procedimiento de activación clara y comunicación permanente con Grupos de Trabajo y COE

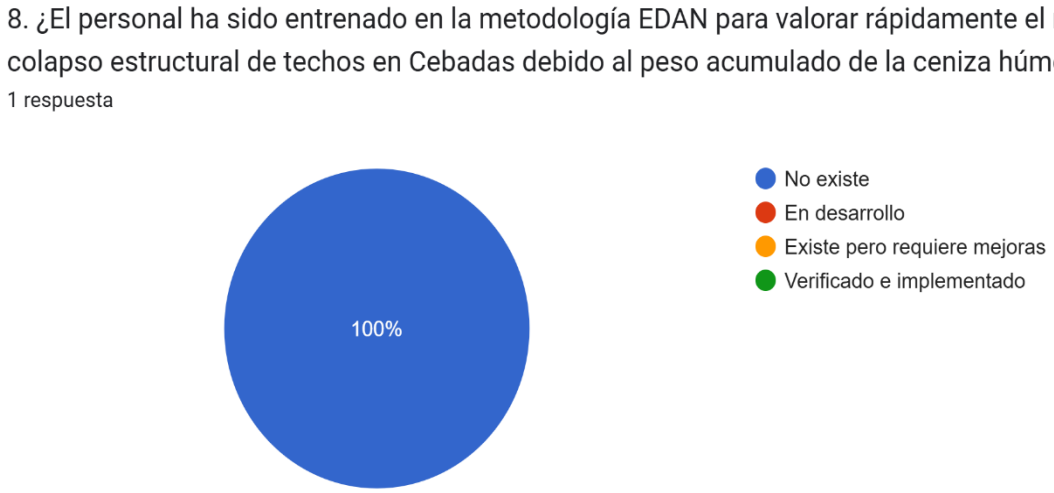


Nota: Encuesta de Google forms

Con las encuestas realizadas se pudo deducir que, si bien el enlace formal existe, su necesidad de mejora se traduce en retrasos y fallos de comunicación en la cadena de mando. La coordinación con el Centro de Salud Tipo A Cebadas para evacuaciones médicas o la coordinación con el GAD para el uso de maquinaria será lenta y descoordinada, incumpliendo el principio de respuesta oportuna.

Gráfico 25.

Personal preparado en metodología EDAN



Nota: Este Grafico corresponde a la evaluación de la capacidad de respuesta institucional realizada al Cuerpo de Bomberos de Guamote. Tomado de Google Froms, por los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres.

Con el levantamiento de información en el Cuerpo de Bomberos, se pudo determinar que la ausencia total de certificación en EDAN (Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades) paraliza la toma de decisiones del COE ya que, al no poder generar información sobre daños estructurales por ceniza impide la asignación efectiva de ayuda humanitaria y la declaración adecuada de la emergencia en Cebadas.

Gráfico 26.

Presencia de capacidad logística.



Nota: Este Grafico corresponde a la evaluación de la capacidad de respuesta institucional realizada al Cuerpo de Bomberos de Guamote. Tomado de Google Froms, por los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres.

Los resultados de las encuestas realizadas deducen que la capacidad para apoyar en la limpieza de la infraestructura hídrica o el suministro de agua potable está en una fase inmadura. La ceniza volcánica es un contaminante grave. Esta debilidad expone a la población de Cebadas a un riesgo de salud pública por el consumo de agua contaminada, demostrando una grave carencia en la Mesa Técnica de Servicios Básicos.

Tabla 9.
Evaluación de capacidad de respuesta institucional para el Cuerpo de Bomberos.

N°		*Área de Evaluación e Indicador*	*Clave Preguntas de Verificación (Enfoque en Cebadas/Ceniza)*	*Puntaje (0-3)*
A. PREPARACIÓN Y PLANIFICACIÓN (Gestión Documental)	A1	Protocolo Específico de Ceniza Volcánica	¿El Cuerpo de Bomberos posee un Protocolo Operativo Normalizado (PON) específico para la gestión de la ceniza (limpieza, rescate en zonas contaminadas, protección de equipos)?	0
	A2	Participación en el Plan Cantonal	¿El personal operativo clave conoce los mapas de amenaza volcánica del IGEPN y las áreas de mayor riesgo por acumulación de ceniza en Cebadas	0
	A3	Integración de Mapas de Amenaza	¿El comandante o un delegado técnico participó activamente en la elaboración y socialización del Plan de Contingencia Volcánica Cantonal (alineado al SGR-Responde EC)?	0
B. RECURSOS Y LOGÍSTICA (Capacidad Operativa)	B1	Inventario de EPP Específico	¿Existe un inventario suficiente y operativo de Equipos de Protección Personal (EPP) específicos para ceniza: respiradores N95/FFP2 o superiores, gafas de seguridad selladas y trajes protectores?	0
	B2	Equipamiento de Limpieza y Rescate	¿Se cuenta con equipos especializados para la remoción de ceniza (hidrolavadoras de alta presión, aspiradoras industriales, bombas de achique, herramientas para techos) y equipos de rescate vehicular/estructural en carreteras cubiertas de ceniza?	0
	B3			2

		Flota y Mantenimiento	¿Existe un plan de mantenimiento preventivo de la flota vehicular (protección de filtros de aire y lubricación) ante la exposición a la ceniza, asegurando la operatividad del 80% o más de los vehículos?	
C. OPERACIONES Y COORDINACIÓN (Funciones del GT)	C1	Activación y Enlace (Mesa Técnica 3)	¿El Cuerpo de Bomberos tiene un procedimiento de activación/alerta interna claro y mantiene un enlace de comunicación permanente y redundante con el COE Cantonal y otros Grupos de Tarea (Salud, Obras Públicas)?	2
	C2	Capacidad de Evaluación de Daños (EDAN)	¿El personal ha sido entrenado y certificado en la metodología EDAN para reportar rápida y eficazmente daños estructurales causados por el peso de la ceniza en techos?	2
	C3	Ejecución de Simulacros Específicos	¿Se ha planificado la capacidad de soporte logístico del Cuerpo de Bomberos para asegurar el abastecimiento de agua de emergencia o apoyar la limpieza de los sistemas de captación de agua contaminados por la ceniza?	0
	C4	Soporte de Servicios Básicos	¿Se ha ejecutado al menos un simulacro de búsqueda y rescate (SAR) que incorpore la variable de la ceniza volcánica (visibilidad, dificultad de movilidad y riesgo respiratorio)?	2
SUMA TOTAL				**8**

***Nota*:** La tabla corresponde a la descripción de la evaluación de capacidad de respuesta institucional

Tabla 10.
Rango de evaluación de capacidad de respuesta institucional.

Rango de Puntaje Obtenido	Porcentaje de Capacidad	Nivel de Capacidad de Respuesta
0 - 6 puntos	0% - 33%	Baja Capacidad (Crítica)
7 - 12 puntos	34% - 66%	Capacidad Media (Básica)
13 - 18 puntos	67% - 100%	Alta Capacidad (Óptima)

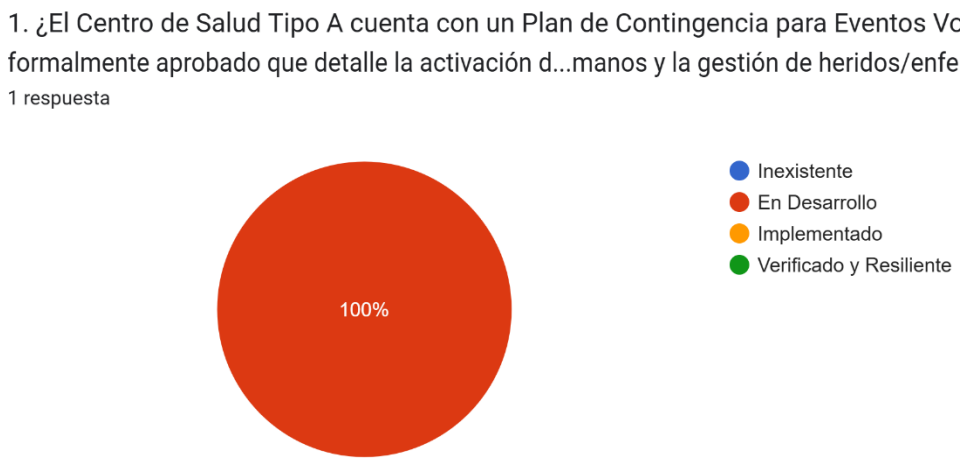
***Nota*:** La tabla corresponde a la descripción del rango de la evaluación de capacidad de respuesta institucional.

Con las encuestas realizadas al cuerpo de Bomberos Guamote se pudo identificar que el nivel de capacidad de respuesta es medio es decir que es operativamente limitada y críticamente vulnerable ante una emergencia prolongada por ceniza volcánica del Sangay. La institución puede reaccionar inicialmente, pero carece de la resiliencia y los recursos para sostener una respuesta efectiva y segura a largo plazo en la Parroquia Cebadas, lo que la obliga a depender de ayuda externa y la expone al riesgo de saturación si la emergencia persiste o se intensifica.

Encuesta al Centro de Salud Tipo A Cebadas.

Gráfico 27.

Plan de Contingencia para el centro de salud.

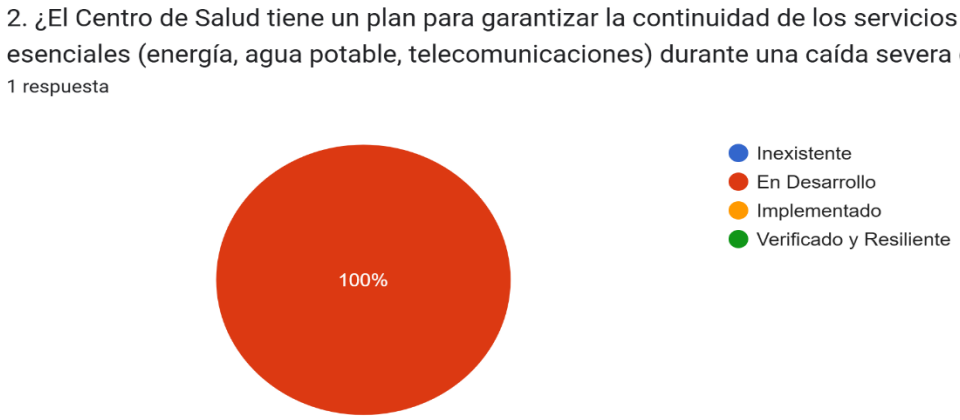


Nota: Este Grafico corresponde a la evaluación de la capacidad de respuesta institucional realizada al Centro de Salud Tipo A Guamote. Tomado de Google Froms, por los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres.

Con el levantamiento de información en el Centro de Salud Tipo A Cebadas, se pudo determinar que el Plan de Contingencia para eventos volcánicos se encuentra en desarrollo, es decir, no está verificado ni implementado. Este resultado evidencia que, aunque existe una intención institucional de fortalecer la preparación ante emergencias volcánicas, el proceso todavía se encuentra en una fase inicial de formulación, sin una estructura operativa plenamente funcional; es decir, existe una brecha entre la planificación y la ejecución efectiva de las medidas de contingencia, especialmente en lo que respecta a la activación de recursos humanos y la gestión de heridos o enfermos masivos. La falta de un plan aprobado limita la capacidad del sistema de salud local para responder de manera oportuna y coordinada durante una emergencia volcánica.

Gráfico 28.

Plan para garantizar la continuidad de servicios esenciales

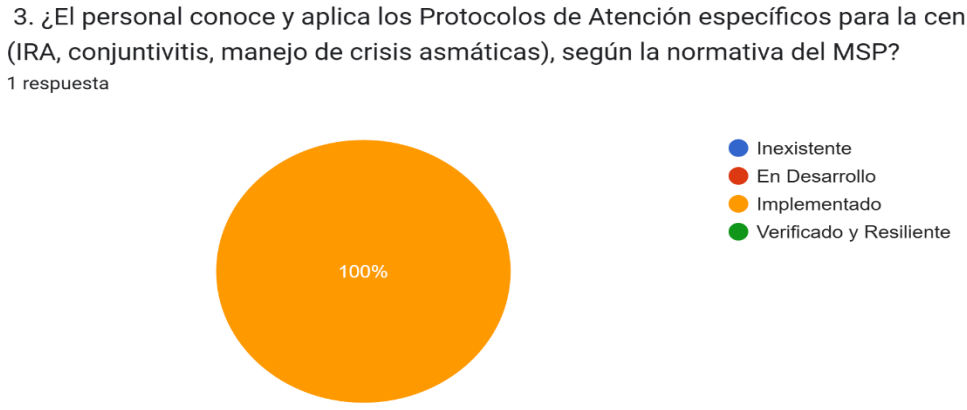


Nota: Este Grafico corresponde a la evaluación de la capacidad de respuesta institucional realizada al Centro de Salud Tipo A Guamote. Tomado de Google Froms, por los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres.

El gráfico muestra que el Centro de Salud se encuentra elaborando un plan para asegurar la continuidad de los servicios esenciales frente a una posible caída intensa de ceniza volcánica; esto evidencia una debilidad en la capacidad operativa ante los posibles efectos de la actividad del volcán Sangay.

Gráfico 29.

Conocimiento de protocolos de atención específico por la caída ceniza



Nota: Este Grafico corresponde a la evaluación de la capacidad de respuesta institucional realizada al Centro de Salud Tipo A Guamote. Tomado de Google Froms, por los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres.

Con las encuestas realizadas al Centro de Salud Tipo A Cebadas los resultados muestran que los protocolos de atención específicos para la ceniza volcánica están implementados según la normativa del MSP, lo cual representa un avance importante; sin embargo, al no estar verificados, existe el riesgo de que su aplicación no sea uniforme o completamente efectiva.

Gráfico 30.

Stock de reserva mínimo 72 horas.

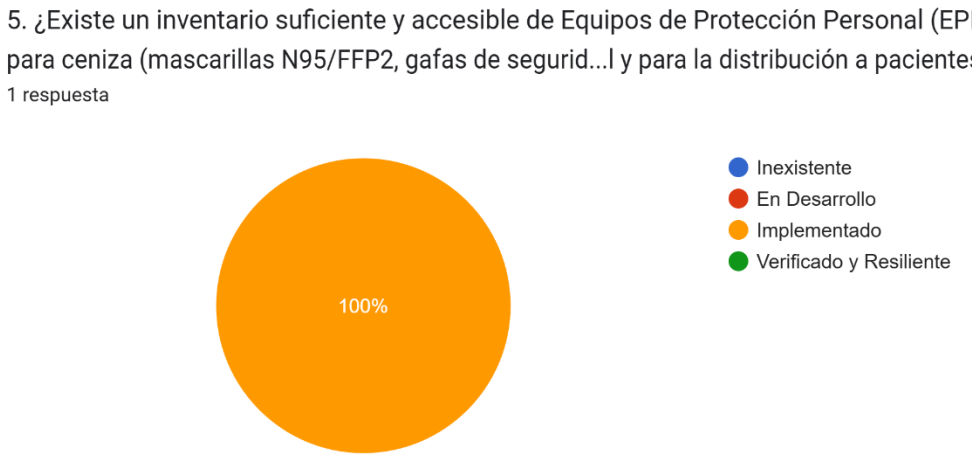


Nota: Este Grafico corresponde a la evaluación de la capacidad de respuesta institucional realizada al Centro de Salud Tipo A Guamote. Tomado de Google Froms, por los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres.

El resultado indica que el Centro de Salud Tipo A Cebadas mantiene implementado un stock de reserva de medicamentos críticos para afecciones por ceniza volcánica, cumpliendo con el requisito mínimo de 72 horas; sin embargo, al estar solo en la fase de implementación y no en la de verificación y resiliencia, disminuye los mecanismos de control y seguimiento para poder asegurar que este stock realmente se mantenga disponible y sea suficiente ante una emergencia, garantizando así una respuesta efectiva y continua para la población afectada.

Gráfico 31.

Existencia de inventario de equipos de protección personal.



Nota: Este Grafico corresponde a la evaluación de la capacidad de respuesta institucional realizada al Centro de Salud Tipo A Guamote. Tomado de Google Froms, por los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres.

El Centro de Salud Tipo A Cebadas reporta disponer de un inventario suficiente y accesible de Equipos de Protección Personal (EPP) destinados a la exposición a ceniza volcánica, incluyendo mascarillas N95/FFP2 y gafas de seguridad, además de contar con insumos para su distribución a pacientes vulnerables. A pesar de que esta medida se encuentra implementada, aún no ha sido verificada formalmente, lo que implica que no se ha comprobado su disponibilidad real, mantenimiento o funcionalidad en contextos de emergencia. Este resultado evidencia una adecuada planificación y compromiso institucional en la gestión de recursos preventivos, pero resalta la importancia de establecer mecanismos de evaluación y seguimiento que garanticen la eficacia y continuidad del suministro de EPP ante posibles eventos volcánicos.

Gráfico 32.

Equipamiento de personal e instalaciones.

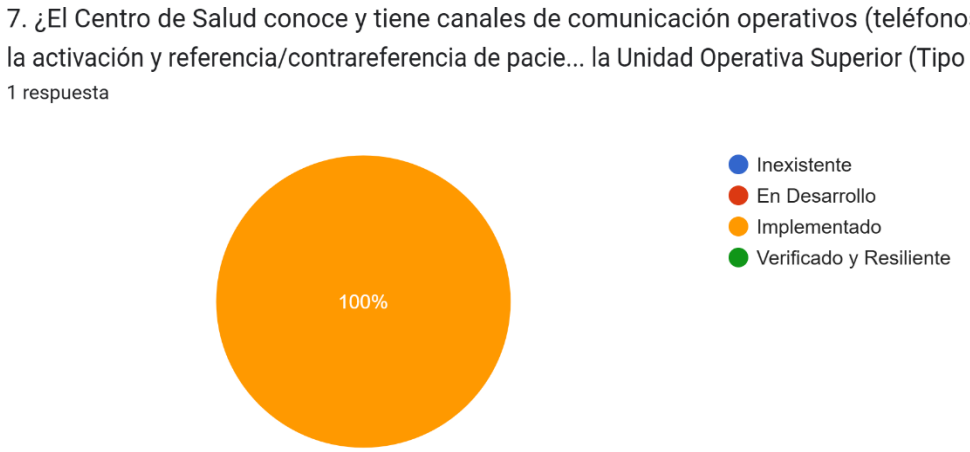


Nota: Este Grafico corresponde a la evaluación de la capacidad de respuesta institucional realizada al Centro de Salud Tipo A Guamote. Tomado de Google Froms, por los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres.

El Centro de Salud Tipo A Cebadas se encuentra en proceso de desarrollo respecto a la capacidad de su personal e infraestructura para realizar la descontaminación básica de pacientes expuestos a ceniza volcánica antes de su ingreso al área de atención. Aunque existen avances en la planificación y se reconoce la importancia de esta medida para proteger tanto al personal como a los pacientes, aún no se dispone completamente del equipamiento, los espacios adecuados ni de la capacitación necesaria.

Gráfico 33.

Conocimiento y disposición de canales de comunicación.



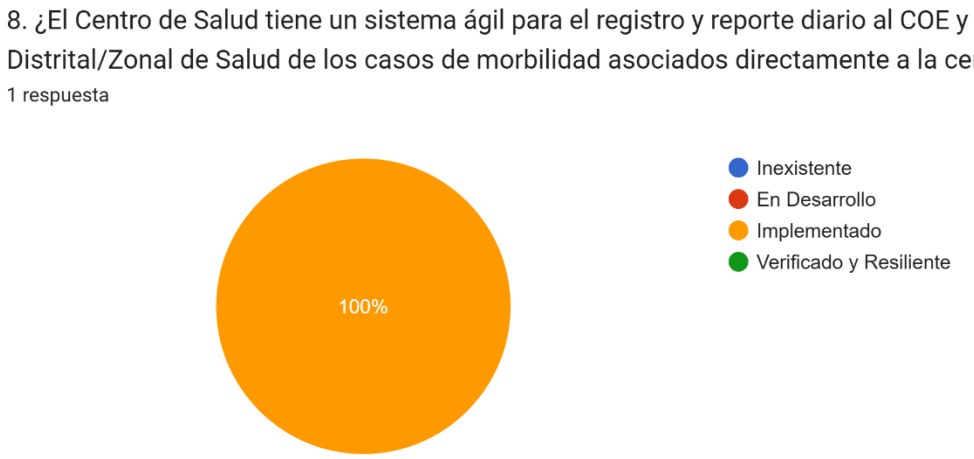
Nota: Este Grafico corresponde a la evaluación de la capacidad de respuesta institucional realizada al Centro de Salud Tipo A Guamote. Tomado de Google Froms, por los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres.

.

El Centro de Salud Tipo A Cebadas ha implementado canales de comunicación operativos, como teléfonos y radios, destinados a la activación, referencia y contrarreferencia de pacientes hacia unidades operativas superiores (Tipo C o hospitales). Esta condición indica que los medios de comunicación están establecidos y en funcionamiento, lo que facilita la coordinación interinstitucional en caso de emergencias volcánicas. No obstante, aunque el sistema está implementado, aún no ha sido verificado en situaciones reales.

Gráfico 34.

Realización de campañas de sensibilización y socialización sobre la amenaza volcánica



Nota: Este Grafico corresponde a la evaluación de la capacidad de respuesta institucional realizada al Centro de Salud Tipo A Guamote. Tomado de Google Froms, por los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres.

Los resultados indican que el Centro de Salud tiene un sistema ágil para el registro y reporte diario de casos de morbilidad asociados a la ceniza en estado. Sin embargo, es importante resaltar que este sistema aún no ha sido "Verificado y Resiliente". Esto significa que, aunque el sistema ya está en funcionamiento, todavía no se ha comprobado su eficacia ni su capacidad de respuesta ante situaciones reales. Por lo tanto, existe un avance significativo en la gestión, pero es fundamental realizar procesos de verificación y pruebas para asegurar que el sistema realmente cumple con los objetivos de agilidad, precisión y resiliencia necesarios para enfrentar amenazas como la dispersión de ceniza volcánica.

Gráfico 35.

Realización de campañas de sensibilización y socialización sobre la amenaza volcánica



Nota: Este Grafico corresponde a la evaluación de la capacidad de respuesta institucional realizada al Centro de Salud Tipo A Guamote. Tomado de Google Froms, por los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres.

Los resultados indica que existen acciones o planes iniciales de campañas, pero aún no están plenamente ejecutadas ni evaluadas. La capacidad institucional para sensibilización frente a riesgos volcánicos está en fase de construcción y requiere fortalecimiento para pasar a implementación sostenida y verificación de resultados.

Esto significa que, aunque existen iniciativas y esfuerzos para informar y preparar a la comunidad, estas campañas aún no han sido completamente implementadas ni verificadas en cuanto a su efectividad y alcance.

Tabla 11.

Tabla de Calificación de la capacidad de respuesta para el Centro de Salud Tipo A CEBDAS

Puntaje	***Parámetro***	***Criterio de medición***
0	**Crítico:** Inexistente / Nulo	El proceso o recurso NO existe o está totalmente inoperativo.
1	**Incipiente**: En Desarrollo / Básico	Existe un documento preliminar/general, pero no está formalizado ni socializado.
2	**Establecido:** Implementado / Operativo	El protocolo o recurso es formal y vigente, con evidencia de aplicación, pero no ha sido probado o verificado.
3	**Óptimo:** Verificado y Resiliente	El recurso o protocolo está totalmente operativo, probado mediante simulacros y se ajusta a las directrices nacionales.

Elaborado por: (Guaman & Guaman, 2025)
Nota: La tabla muestra la descripción de la evaluación de capacidad de respuesta institucional

Tabla 12.

Matriz de evaluación de capacidad de respuesta institucional para el centro de Salud Tipo A CEBADAS.

N°	***Área de Evaluación e Indicador***	***Clave Preguntas de Verificación (Enfoque en Cebadas/Ceniza)***	***Puntaje (0-3)***
A. PREPARACIÓN	A1	¿El Centro de Salud Tipo A cuenta con un Plan de Contingencia para	1

Y PLANIFICACIÓN (Planes Internos)		Plan de Contingencia Interno	Eventos Volcánicos formalmente aprobado que detalle la activación de recursos humanos y la gestión de heridos/enfermos masivos?	
	A2	Continuidad Operacional	¿El Centro de Salud tiene un plan para garantizar la continuidad de los servicios esenciales (energía, agua potable, telecomunicaciones) durante una caída severa de ceniza?	1
	A3	Protocolos Específicos	¿El personal conoce y aplica los Protocolos de Atención específicos para la ceniza volcánica (IRA, conjuntivitis, manejo de crisis asmáticas), según la normativa del MSP?	2
	B1	Stock de Medicamentos Clave	¿El Centro de Salud mantiene un stock de reserva (mínimo para 72 horas) de medicamentos críticos para las afecciones por ceniza (antihistamínicos, broncodilatadores, soluciones oftálmicas)?	2
B. RECURSOS E INSUMOS (Logística y Disponibilidad)	B2	Disponibilidad de EPP	¿Existe un inventario suficiente y accesible de Equipos de Protección Personal (EPP) específicos para ceniza (mascarillas N95/FFP2, gafas de seguridad) para todo el personal asistencial y para la distribución a pacientes vulnerables?	2
	B3			1

		Capacidad de Descontaminación	¿El personal y las instalaciones están equipados y capacitados para realizar la descontaminación básica de pacientes expuestos a la ceniza antes de su ingreso al área de atención?	
C. OPERACIONES Y COORDINACIÓN	C1	Activación de la Red de Salud	¿El Centro de Salud conoce y tiene canales de comunicación operativos (teléfonos, radios) para la activación y referencia/contrareferencia de pacientes a la Unidad Operativa Superior (Tipo C o Hospital)?	2
	C2	Manejo de la Vigilancia Epidemiológica	¿El Centro de Salud tiene un sistema ágil para el registro y reporte diario al COE y a la Dirección Distrital/Zonal de Salud de los casos de morbilidad asociados directamente a la ceniza?	2
	C3	Salud Comunitaria y Promoción	¿El Centro de Salud realiza campañas de sensibilización y socialización a la población de Cebadas sobre las medidas de autoprotección y manejo de la ceniza volcánica (ej., protección de tanques de agua)?	1
		SUMA TOTAL		**10**

Elaborado por:(Guaman & Guaman, 2025)
Nota: La tabla corresponde a la descripción de la evaluación de capacidad de respuesta institucional

Tabla 13.
Rango de evaluación de capacidad de respuesta institucional.

Rango de Puntaje Obtenido	***Porcentaje de Capacidad***	***Nivel de Capacidad de Respuesta***
0 - 9 puntos	0% - 33%	Baja Capacidad (Crítica)
10 - 18 puntos	34% - 66%	Capacidad Media (Básica)
19 - 27 puntos	67% - 100%	Alta Capacidad (Óptima)

Elaborado por:(Guaman & Guaman, 2025)
Nota: La tabla corresponde a la descripción del rango de la evaluación de capacidad de respuesta institucional

El resultado indica que la unidad puede manejar una emergencia sanitaria inicial, pero es insuficiente y vulnerable ante una erupción sostenida del volcán Sangay y la consecuente caída masiva de ceniza. Este bajo rendimiento en el rango medio sugiere que, si bien la articulación formal con la red de salud existe (cumplimiento mínimo de la Mesa Técnica 4), las áreas operativas críticas, como la disponibilidad de stock de reserva de insumos médicos específicos (mascarillas N95, broncodilatadores) y la preparación protocolaria (Planes de Contingencia interna y protocolos de continuidad de servicios), presentan deficiencias severas o son inexistentes.

4.3 Resultados objetivo 3.

4.3.1 Desarrollar una propuesta para mejorar la capacidad de respuesta de las instituciones basado en buenas prácticas de gestión de riesgos y adaptado a las necesidades de la Parroquia.

PROPUESTA

Título de la propuesta

Propuesta para fortalecer la capacidad de respuesta institucional ante riesgos volcánicos

Datos generales

Tabla 14.
Datos generales de la propuesta

Nombre del Proyecto	***Propuesta para fortalecer la capacidad de respuesta institucional ante riesgos volcánicos.***
Ente que propone	Estudiantes de la carrera de Ingeniería En Riesgos de Desastres de la Universidad Estatal de Bolívar.
Destinatarios	Entidades Públicas.
Ubicación	Parroquia Rural Cebadas, Provincia de Chimborazo.
Duración	10 meses.
Fecha de presentación	01 de septiembre del 2025.

Elaborado por: (Guaman & Guaman, 2025)
Nota: La tabla corresponde a los datos generales de la propuesta.

Introducción

La actividad volcánica representa un riesgo significativo para las instituciones y comunidades que se encuentran en las proximidades de volcanes activos. En el caso del volcán Sangay, situado en la región central de Ecuador, su potencial eruptivo ha sido objeto de estudio y monitoreo constante debido a las implicaciones que puede tener para la seguridad y el bienestar de la población local, especialmente en la Parroquia Rural Cebadas del Cantón Guamote.

La presente propuesta tiene como objetivo evaluar la capacidad de respuesta institucional ante una posible erupción del volcán Sangay durante el periodo 2024 – 2025. Esta evaluación se fundamenta en la necesidad de fortalecer los mecanismos de prevención, atención y recuperación que las instituciones deben tener en marcha para mitigar los efectos adversos de un evento volcánico.

La adecuada preparación y respuesta ante desastres naturales son esenciales para salvaguardar la vida humana, proteger los bienes materiales y preservar el entorno natural. En este contexto, se busca identificar las fortalezas y debilidades de las instituciones involucradas en la gestión de riesgos volcánicos, así como proponer estrategias que permitan mejorar su capacidad de reacción ante situaciones de emergencia. A través de un enfoque participativo, se pretende involucrar a la comunidad y a los actores relevantes en el proceso de evaluación y fortalecimiento de la respuesta institucional, asegurando así una gestión integral y efectiva del riesgo volcánico en la región.

Con esta propuesta, se espera contribuir a la creación de un marco de acción que no solo responda a la realidad actual, sino que también establezca un modelo sostenible de gestión de riesgos que garantice la seguridad y resiliencia de la población frente a futuras erupciones del volcán Sangay.

Esta propuesta busca fortalecer la capacidad de respuesta institucional y comunitaria, articulando las estructuras del SNDGR con la realidad local, en coherencia con las Prioridades 1 y 4 del Marco de Sendai 2015–2030:

Comprender el riesgo de desastres.

Mejorar la preparación para una respuesta eficaz y reconstruir mejor.

Objetivos

Objetivo General

Mejorar la capacidad de respuesta ante emergencias de origen volcánico de las instituciones y la comunidad de la Parroquia Cebadas, mediante la implementación de un plan de reducción de riesgos.

Objetivos Específicos

- Evaluar la operatividad y articulación entre el COE Cantonal y el COPAE Parroquial de Cebadas, para identificar fortalezas y debilidades en sus actuaciones al momento de la erupción del volcán Sangay.
- Diagnosticar las fallas organizativas, operativas, logísticas y comunicacionales de las instituciones locales, para elaborar un plan técnico de fortalecimiento conforme a las necesidades parroquiales.
- Diseñar e implementar un programa de capacitación dirigido al personal del COE, COPAE y comunidad, en gestión integral del riesgo, manejo de emergencias y protocolos de actuación.
- Realizar ejercicios institucionales y comunitarios de activación del Plan Local de Reducción de Riesgos y del Sistema Local de Alerta Temprana, y dar seguimiento a través de indicadores técnicos.

Desarrollo de la propuesta

Para el desarrollo de la propuesta la misma se la desarrolla en 4 fases secuenciales, destacando que cada una de las fases está relacionada con la siguiente.

FASE 1. Diagnóstico de Capacidades y Organización Operativa según el Modelo COE

Objetivo Establecer la estructura organizativa, los niveles de coordinación y la capacidad operativa de respuesta ante la erupción del volcán Sangay, de acuerdo con los lineamientos del Manual del COE, el Plan RESPONDE EC y la normativa vigente de gestión de riesgos.

Fundamento Técnico (Manual del COE)

El Manual del COE (SNGRE, 2019**)** establece que los Comités de Operaciones de Emergencia son las instancias de coordinación, decisión y ejecución de las acciones de respuesta frente a emergencias o desastres, conformados por instituciones públicas, privadas y comunitarias, según el nivel territorial.

En este contexto, el COE Cantonal de Guamote y el COPAE Parroquial de Cebadas son los órganos responsables de:

- Dirigir y coordinar la respuesta ante emergencias.
- Evaluar daños y necesidades (EDAN).
- Movilizar recursos humanos y materiales.
- Coordinar las acciones de comunicación, logística y asistencia humanitaria.

La fase de diagnóstico busca, por tanto, verificar el funcionamiento real de esta estructura en Cebadas, midiendo su nivel de preparación, articulación y operatividad frente al riesgo volcánico.

Componentes Operativos del COE aplicables a Cebadas.

El **COE Cantonal de Guamote**, según el Manual, debe operar bajo una estructura de cinco

componentes principales:

Tabla 15.
Componente operativo del COE

Componente	*Función*	*Aplicación Local (Cebadas)*
1. Toma de decisiones (Plenaria)	Define políticas y estrategias durante la emergencia.	Alcaldía de Guamote, presidente del COE; presidenta del GAD Parroquial de Cebadas como enlace territorial.
2. Implementación técnica (Mesas Técnicas de Trabajo - MTT)	Formula estrategias sectoriales y coordina líneas de acción específicas.	MTT de Atención Humanitaria, Salud, Educación, Infraestructura, Seguridad y Comunicación, operativas a nivel parroquial.
3. Operaciones de respuesta (Grupos de Trabajo - GT)	Ejecuta acciones en campo.	Bomberos, Policía Nacional, MSP, Cruz Roja, líderes comunitarios.
4. Gestión de la información (Sala de Situación)	Monitorea eventos, consolida datos EDAN, emite reportes de situación.	Unidad de Gestión de Riesgos del GAD y punto de enlace con SNGRE Zonal 3.
5. Soporte de infraestructura y TICs	Asegura la conectividad, logística y mantenimiento de comunicaciones.	ECU-911 Riobamba y soporte municipal de TIC.

Elaborado por:(Guaman & Guaman, 2025)
Nota: La tabla corresponde a la estructura de cinco componentes del COE.

Acciones Técnicas Específicas.

A. Diagnóstico Institucional según la estructura del COE.

Levantamiento de información documental:

- Revisión de actas de conformación del COE Cantonal y del COPAE Parroquial.
- Verificación de designaciones formales de los miembros titulares y suplentes de cada

componente.

- Revisión de manuales internos, protocolos de activación y plan de contingencia volcánica (si existe).

Evaluación funcional de los componentes del COE:

- Aplicación de una matriz de verificación operativa COE (basada en el Anexo 3 del Manual del COE).
- Evaluación del nivel de activación y desempeño de las MTT en los últimos eventos (ceniza 2023–2024).
- Análisis del flujo de información entre COE Cantonal y COPAE Parroquial.

Identificación de vacíos y limitaciones:

- Falta de articulación entre plenaria y grupos operativos.
- Escasez de equipamiento para Sala de Situación.
- Comunicación deficiente entre el nivel parroquial y cantonal.
- Ausencia de mecanismos de relevo o rotación de responsabilidades.

B. Articulación Territorial

Fortalecimiento del COPAE Parroquial:

- Revisión del marco legal del GAD Parroquial (Ordenanza de creación).
- Establecimiento de un Reglamento Operativo del COPAE con roles, jerarquías y cadena de mando.
- Integración de representantes comunitarios (juntas de agua, docentes, líderes de barrios, brigadas).

Integración al Sistema de Alerta Temprana (SAT):

- Coordinación con SNGRE y el IG-EPN para definir puntos de monitoreo y canales de aviso

a la población.

- Definición de responsables por nivel de alerta (verde, amarilla, naranja, roja), según el Manual del COE (Capítulo 3.4).

Activación de los Niveles de Alerta (según Manual del COE, Cap. 3.4).

Tabla 16.
Niveles de alerta

Nivel de Alerta	*Condición Operativa*	*Acción Institucional en Cebadas*
Alerta Verde (Prevención)	Actividad volcánica normal con monitoreo constante.	Vigilancia continua, revisión de planes y simulacros.
Alerta Amarilla (Preparación)	Incremento de la actividad del Sangay con caída de ceniza moderada.	Activación parcial del COE; verificación de rutas, comunicación y albergues.
Alerta Naranja (Respuesta Inmediata)	Caída de ceniza intensa o afectación directa a cultivos e infraestructura.	Activación total del COE y COPAE; coordinación de evacuaciones parciales.
Alerta Roja (Emergencia Total)	Erupción de alta magnitud o daños severos.	Declaratoria de emergencia cantonal; movilización total de recursos.

Elaborado por:(Guaman & Guaman, 2025)
Nota: La tabla corresponde a la activación de los niveles de alerta (según Manual del COE)

Instrumentos y Herramientas Técnicas.

- Fichas de Evaluación de Capacidades COE (Anexo 3, Manual del COE).
- Formulario EDAN (Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades).
- Plan de Comunicación Institucional (Manual COE, Capítulo 7.4).
- Matriz de Roles y Responsabilidades COE–COPAE.
- Mapa de recursos logísticos y zonas seguras.

Productos Esperados de la Fase.

Tabla 17.
Productos Esperados de la fase.

Producto	***Descripción Técnica***
Informe diagnóstico del COE Cantonal y COPAE Parroquial	Documento con análisis estructural, operativo y de recursos, con niveles de capacidad y brechas.
Mapa institucional y de recursos	Georreferenciación de actores, rutas, albergues y recursos logísticos.
Reglamento operativo del COPAE	Documento normativo local aprobado por el GAD Parroquial.
Matriz de roles y responsabilidades	Definición clara de tareas por institución y componente COE.
Plan de activación de alertas	Procedimiento adaptado a los niveles de alerta del Manual del COE.

Elaborado por:(Guaman & Guaman, 2025)
Nota: La tabla corresponde a los productos esperados de la fase con su respectiva técnica

FASE 2. Análisis de Brechas Institucionales y Diseño del Plan de Fortalecimiento.

Objetivo.

Identificar las brechas técnicas, operativas, logísticas y de coordinación interinstitucional, y formular un plan técnico de fortalecimiento institucional conforme al Plan RESPONDE EC, el Manual del COE y los Lineamientos de Gobernanza para los GAD.

Fundamento Técnico.

Según el Plan Nacional de Respuesta, las fases de atención ante emergencias comprenden: (1) Preparación, (2) Respuesta y (3) Rehabilitación, bajo los principios de subsidiariedad, coordinación y corresponsabilidad. El análisis de brechas permite determinar el nivel de cumplimiento institucional en cada una de estas fases y definir intervenciones correctivas

específicas.

Acciones Técnicas

A. Evaluación comparativa de capacidades

Aplicación de la **Matriz de Capacidad Institucional (MECRI-SGR)**, integrando variables de:

- Gobernanza y normativa.
- Coordinación interinstitucional.
- Logística y recursos.
- Comunicación y alerta temprana.
- Capacitación y simulación.
- Ponderación de cada variable (escala 1–4) según el estándar del Plan RESPONDE EC.
- Evaluación de cumplimiento de funciones según el Manual del COE, Capítulo 5 (MTT y GT).

B. Identificación de brechas estructurales

A partir del diagnóstico, se clasifican las brechas en cuatro niveles:

- **Organizativas:** Falta de reglamentos operativos, roles y responsabilidades.
- **Operativas:** Falta de protocolos validados o simulacros.
- **Logísticas:** Carencia de equipos, transporte, radios, kits de emergencia.
- **Comunicacionales:** Debilidades en la alerta, mensajes y coordinación interinstitucional.

C. Evaluación de articulación territorial (GAD–SNGRE–COE–COPAE)

Revisión de la aplicación de los **Lineamientos de Gobernanza GAD**: existencia de la Unidad de Gestión de Riesgos (UGR) municipal, su articulación con el COE y el COPAE.

- Identificación de duplicidades o vacíos de responsabilidad.

- ❖ Mapeo de los flujos de información y tiempos de respuesta.

D. Diseño del Plan de Fortalecimiento Institucional y Comunitario

El Plan se estructurará bajo los ejes del Plan RESPONDE EC:

Tabla 18.
Ejes del plan responde.

Eje Estratégico	*Objetivo*	*Responsable Principal*
Gobernanza	Formalizar la estructura COE–COPAE con normativa local.	GAD Cantonal / Parroquial
Logística	Dotar y mantener recursos críticos (vehículos, BAH, TIC).	COE Cantonal / SNGRE
Capacitación	Implementar plan de formación anual en gestión del riesgo.	MSP / Educación / Cruz Roja
Comunicación	Estandarizar mensajes de alerta y canales de difusión.	ECU-911 / GAD / Medios locales

Elaborado por:(Guaman & Guaman, 2025)
Nota: La tabla corresponde a los ejes del plan de fortalecimiento institucional

FASE 3. Fortalecimiento de Capacidades Institucionales y Comunitarias.

Objetivo.

Desarrollar capacidades técnicas, organizativas y operativas en las instituciones locales y en la comunidad, mediante la implementación de procesos de formación, dotación de recursos y validación de procedimientos.

Fundamento Técnico.

Según el Marco de Sendai y el Manual del COE, la preparación efectiva depende de:

- ❖ Personal capacitado y entrenado.
- ❖ Equipamiento funcional.
- ❖ Protocolos validados.

- Participación activa de la comunidad.

Esta fase busca cerrar las brechas identificadas, fortaleciendo la respuesta local de acuerdo con las Mesas Técnicas de Trabajo (MTT) del COE.

Acciones Técnicas

A. Capacitación Institucional (MTT y COE)

Temas: gestión integral del riesgo, EDAN, logística humanitaria, manejo de COE, primeros auxilios, salud en emergencias, comunicación del riesgo.

Duración: 40 horas por grupo institucional.

Modalidad: teórico–práctica, dirigida por SNGRE, MSP, y Cruz Roja.

Meta: capacitar al 80% del personal operativo del COE y 100% del COPAE.

B. Capacitación Comunitaria

- Talleres de sensibilización en amenazas volcánicas, uso de EPP, rutas de evacuación, gestión de albergues y comunicación local.
- Formación de Brigadas Comunitarias de Primera Respuesta, articuladas con el COPAE.
- Elaboración y difusión de material educativo adaptado (cartillas, señalética, mensajes radiales).

C. Dotación y Logística

Adquisición y preposicionamiento de:

- Kits de EPP, radios VHF/UHF, botiquines, carpas, linternas y megáfonos.
- Señalización de rutas de evacuación y puntos seguros.
- Reposición de Bienes de Asistencia Humanitaria (BAH) conforme al Plan RESPONDE EC.

D. Validación Operativa

- Ejercicios de activación del COE y COPAE (alerta amarilla y naranja).
- Prueba de comunicación COE–COPAE–ECU-911.
- Ejecución de simulacros conjuntos con evaluación EDAN posterior.

Instrumentos

- Plan de Capacitación Anual.
- Registro de asistencia institucional y comunitaria.
- Manual de Brigadas Comunitarias.
- Formulario de Evaluación Post Simulacro.

Productos Esperados

- Personal institucional y comunitario formado.
- Brigadas comunitarias registradas y equipadas.
- Protocolos locales de respuesta validados.
- Reporte EDAN de simulacros y evaluación técnica.

FASE 4. Implementación, Simulación Integral y Monitoreo Continuo del Plan de Reducción de Riesgos Local.

Objetivo.

Asegurar la ejecución efectiva, validación operativa y sostenibilidad técnica del Plan de Reducción de Riesgos Local (PRRL) de la Parroquia Cebadas, mediante la puesta en marcha del sistema local de alerta temprana, ejercicios de simulación, y mecanismos permanentes de monitoreo y evaluación del desempeño institucional y comunitario.

Fundamento Técnico.

De acuerdo con el Manual del COE (SNGRE, 2019), la fase de implementación y

seguimiento corresponde a la etapa de "Preparación y Respuesta", donde los COE cantonales y COPAE parroquiales deben:

- ❖ Activar los protocolos y planes locales ante alertas oficiales.
- ❖ Validar procedimientos mediante simulaciones y ejercicios de campo.
- ❖ Registrar información en tiempo real a través de la Sala de Situación.
- ❖ Retroalimentar la planificación con base en los resultados

De igual manera, el Plan RESPONDE EC (2018) y los Lineamientos de Gobernanza GAD (2022) establecen que los GAD parroquiales deben monitorear de forma continua las capacidades institucionales y comunitarias para garantizar una respuesta oportuna.

Componentes Operativos de la Fase

La fase de implementación y monitoreo del PRRL se estructura en cuatro componentes técnicos, que aseguran la aplicación integral y sostenida del plan.

Tabla 19.
Componentes operativos de la fase.

Componente	***Finalidad***	***Responsables Principales***
1. Implementación Operativa del Plan	Ejecutar las acciones planificadas del PRRL a nivel institucional y comunitario.	GAD Parroquial, COE Cantonal, COPAE, SNGRE Zonal 3.
2. Ejercicios de Simulación y Validación	Evaluar la efectividad del plan mediante simulacros y pruebas de campo.	COE–COPAE, Bomberos, MSP, Educación, Policía Nacional.
3. Monitoreo y Seguimiento Técnico	Medir indicadores de desempeño y cumplimiento de metas.	Unidad de Gestión de Riesgos del GAD, SNGRE.
4. Evaluación y Mejora Continua	Retroalimentar y actualizar el plan según resultados y nuevos escenarios de riesgo.	COE Cantonal, GAD Parroquial, Comunidad.

Elaborado por:(Guaman & Guaman, 2025)
Nota: La tabla corresponde a los componentes operativos de la fase de implementación y monitoreo.

Acciones Técnicas Específicas

A. Implementación Operativa del PRRL

Integrar el plan en el Plan Operativo Anual (POA) del GAD Parroquial.

Asignar presupuesto y recursos logísticos a las actividades prioritarias (rutas seguras, brigadas, SAT).

Establecer el Comité de Seguimiento del PRRL, conformado por:

- Presidente del GAD Parroquial (coordinador).
- Delegado COE Cantonal (técnico asesor).
- Representante del MSP, Educación, Policía y líderes comunitarios.
- Garantizar la operatividad de los puntos seguros y centros de acopio.
- Activar la Sala de Situación Parroquial (espacio de coordinación y comunicación).

B. Ejercicios de Simulación Integral.

Diseño del ejercicio:

Elaborar un escenario simulado de erupción del Sangay con condiciones reales (alerta naranja → roja).

- Definir roles y responsabilidades (COE–COPAE–Brigadas).
- Determinar los puntos de encuentro y rutas de evacuación.

Ejecución:

- Activación de alerta mediante sirenas y radios.
- Movilización de brigadas y comunidades hacia puntos seguros.
- Comunicación en tiempo real entre COE Cantonal y COPAE.
- Registro EDAN de daños simulados y respuesta.

Evaluación del simulacro:

- Medición de tiempo de respuesta, comunicación y movilización.
- Aplicación de ficha de observación técnica.
- Informe de lecciones aprendidas y propuestas de mejora.

Meta técnica:

Al menos dos simulacros integrales anuales, uno institucional (COE–COPAE) y uno comunitario.

C. Monitoreo y Seguimiento Técnico

Elaborar un Plan de Monitoreo con indicadores, frecuencia y responsables.

Utilizar fichas de seguimiento y matrices de control (tipo MECRI-SGR).

Realizar inspecciones trimestrales a:

- Rutas de evacuación.
- Albergues y centros seguros.
- Equipos de comunicación y kits de emergencia.
- Consolidar los resultados en informes trimestrales de avance del PRRL.
- Remitir los informes a la SNGRE Zonal 3 y COE Cantonal para evaluación.

D. Evaluación y Mejora Continua

Implementar un Sistema de Evaluación de Desempeño Institucional (SEDI**)**:

Indicadores de tiempo de activación, coordinación, comunicación y cobertura de respuesta.

- Análisis cualitativo (fortalezas, debilidades, lecciones aprendidas).
- Reunir semestralmente al COE Cantonal para revisión del plan.
- Actualizar anualmente el PRRL con base en:
- Nuevos escenarios eruptivos del IG-EPN.
- Cambios institucionales o de infraestructura.

- Resultados de los simulacros y monitoreo.

Sistema Local de Alerta Temprana.

Objetivo: Establecer un sistema parroquial integrado que permita alertar a la población con tiempo suficiente ante una erupción del Sangay.

Tabla 20.
Sistema local de alerta temprana.

Elemento del SLAT	***Descripción / Función***	***Responsable***
Monitoreo científico	Información oficial del IG-EPN sobre actividad volcánica.	SNGRE Zonal 3 / IG-EPN
Activación de alerta	Recepción de boletín y comunicación al COE–COPAE.	COE Cantonal
Difusión local	Sirenas, perifoneo, radios comunitarias, WhatsApp líderes.	COPAE / Brigadas
Retroalimentación	Confirmación de recepción del mensaje y acciones ejecutadas.	COE Cantonal / GAD Parroquial

Elaborado por:(Guaman & Guaman, 2025)
Nota: La tabla corresponde a los elementos del sistema local de alerta temprana.

CAPITULO V.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- El modelamiento realizado con ASH-3D confirma que la ceniza del volcán Sangay representa una amenaza inminente, pudiendo alcanzar a la parroquia Cebadas en un lapso de 1:30 a 2:20 horas tras una erupción, la llegada de la ceniza afectaría directamente la salud de los pobladores, la producción agrícola que es su principal sustento y la infraestructura básica. La población, a pesar de la conciencia institucional sobre el riesgo, carece de información suficiente y medidas preventivas claras, lo que incrementa significativamente su nivel de exposición y riesgo ante una emergencia.
- Se determinó mediante la aplicación las encuestas a cada una de las instituciones evaluadas que, la respuesta institucional presenta deficiencias importantes en áreas clave como comunicación, equipamiento, capacitación y coordinación operativa, las instituciones actúan de forma aislada y con recursos limitados, lo que impide una respuesta articulada y oportuna para mitigar las afectaciones descritas por la dispersión de ceniza volcánica.
- La propuesta elaborada para mejora de la capacidad de respuesta de las instituciones basado en buenas prácticas de gestión de riesgos es factible y se ajusta al contexto local, ya que propone etapas claras como el diagnóstico, fortalecimiento, implementación y monitoreo que permitan cerrar las brechas detectadas en la gestión institucional. Su implementación práctica, a través de un sistema local de alerta temprana y simulacros, se traduce en un avance concreto hacia una respuesta más articulada y sostenible.

5.2 **Recomendaciones**

- Es crucial realizar simulacros periódicos y capacitar al personal institucional impulsando la coordinación entre la secretaria, GAD Cantonal, Cuerpo de Bomberos y el Centro de Salud, en la respuesta articulada a emergencias volcánicas, y se debe optimizar el flujo de información entre las entidades para asegurar que los recursos logísticos, de salud y de equipamiento se movilicen de manera oportuna antes de que la ceniza afecte la salud, la producción agrícola y la infraestructura.
- Se sugiere llevarse a cabo un potenciamiento institucional orientado a la asignación de recursos y equipamiento. Igualmente es crucial diseñar/protocolizar, o bien actualizar, protocolos específicos de actuación en caso de caída de ceniza, los que deberán ser testeados con ejercicios anuales que permitan evaluar la respuesta operativa y de coordinación interinstitucional.
- Es recomendable que las autoridades parroquiales acuerden en sesión la propuesta presentada y articulen sus actuaciones dentro del Plan Operativo Anual del GAD Parroquial. Asimismo, se sugiere conformar un comité de seguimiento para evaluar periódicamente los avances, asegurando la continuidad técnica y presupuestaria del plan, aun cuando se produzcan cambios en la administración.

6 BIBLIOGRAFÍA

Abrego, T. (2024). Capacidad de respuesta ante desastres del Hospital General San Juan De Dios, Guatemala. . *Revista de Postgrados de Medicina, 3(2), 53-72.*

Acosta, L. (2020). Capacidad de respuesta frente a la pandemia de COVID-19 en América Latina y el Caribe. . *Revista panamericana de salud pública, 44, e109.*

Adminconagopare. (7 de Agosto de 2019). *PARROQUIA CEBADAS*. Obtenido de CONAGOPARE: https://conagoparechimborazo.gob.ec/p_cebadas/

Asamblea nacional REPÚBLICA DEL ECUADOR. (2024). *LEY ORGÁNICA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO DE DESASTRES Ley 0 Registro Oficial Suplemento 488 de 30-ene.-2024 Estado: Vigente Asamblea nacional REPÚBLICA DEL ECUADOR.* Quito. Obtenido de https://procuraduria.utpl.edu.ec/NormativaExterna/LEY%20ORG%C3%81NICA%20PARA%20LA%20GESTI%C3%93N%20INTEGRAL%20DEL%20RIESGO%20DE%20DESASTRES.pdf

Begum, T. (20 de 05 de 2019). *Natural History Museum*. Obtenido de https://www.nhm.ac.uk/discover/the-1883-krakatau-eruption-a-year-of-blue-moons.html

Castaño, G. (2022). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *Revista de psicodidáctica, (14).*

CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR. (13 de Octubre de 2008). *www.oas.org.* Obtenido de CONSTITUCION DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR 2008: https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf

Ecuavisa. (15 de 05 de 2023). *¿Cuáles son los volcanes activos del Ecuador?, así los monitorea*

el Instituto Geofísico. Obtenido de https://www.ecuavisa.com/tendencias/ciencia/cuales-son-los-volcanes-activos-del-ecuador-asi-los-monitorea-el-instituto-geofisico-AI5138310#:~:text=Ecuador%20continental%20cuenta%20con%2084,una%20erupción%20en%20el%20Holoceno).&text=Por%20otro%20lado%2C%20

Esquivel, G. (2023). Actualización del análisis del peligro volcánico del Arenal, Costa Rica. . *ICE Internal report.*

Fava, D. (2024). El impacto psicosocial y en salud mental de afectados por una erupción volcánica: Reflexiones sobre la experiencia subjetiva, caso Ensenada, Chile. . *Revista de Estudios Latinoamericanos sobre Reducción del Riesgo de Desastres REDER, 8(1),* .

Instituto Geofisico. (13 de 10 de 2025). *Volcanes*. Obtenido de https://www.igepn.edu.ec/red-de-observatorios-vulcanologicos-rovig

Jácome - Falcón, L. (2021). *Participación de la 1ª Brigada Multipropósito en el apoyo a la gestión prospectiva del riesgo de desastres y su capacidad de respuesta ante los de origen natural, Lima, 2019.* Lima .

Martín, W. (2020). Metodología de la investigación. . *Universidad de Cienfuegos. Cienfuegos. Cuba, 345pp.*

Méndez, M. R. (2021). *Evaluación del riesgo y capacidad de respuesta del sistema Palmeras del acueducto municipal ante deslizamientos y avenidas torrenciales en Mocoa, Putumayo.* Mocoa, Putumayo: FAO.

Ministerio del Ambiente. (2019). *Ecociencia Verde*. Obtenido de https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/03/ECOCIENCIA_VOL_2.pdf

Pino, G. (11 de 01 de 2023). *Instituto Geofisico - EPN*. Obtenido de

https://www.igepn.edu.ec/mapas/content/22-comunidad#:~:text=Actividad%20eruptiva%20del%20volcán%20Sangay,realizada%20por%20José%20Egred%20A.

Quilindo, T. (2022). *Propuesta análisis geológico de riesgo en zonas aledañas al volcán nevado del ruiz.*

Ribadeneira Iturralde, S. D. (2020). *Nivel de seguridad de los Turistas que visitan la ciudad de Baños, ante la amenaza de la Erupción Volcánica de la mama Tungurahua (Bachelor's thesis, Universidad Estatal de Bolívar.* . Universidad Estatal de Bolívar.

Rodríguez Eguizabal, E. G.-B. (2022). Capacidad de respuesta del sistema de salud en atención primaria . *Gaceta sanitaria, 36, 232-239.*

Rupayán, N. (2021). Erupción del volcán Chaitén (2008). . *Revista Nothofagus, 6(1), 26-32.*

Servicio Nacional de Gesti"on de Riesgos y Emergencias. (28 de 01 de 2020). *Informe de Situación – Actividad Volcánica*. Obtenido de https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/2020/06/Informe-de-Situación-No-027-AV_Sangay_23062020.pdf

Servicio Nacional de Gestión de Riersgos y Emergencia. (09 de 05 de 2021). *Informe de Situación – Actividad Volcánica* . Obtenido de https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/2021/05/SITREP-25-AVO-Sangay-09052021.pdf

Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencia . (28 de 01 de 2020). *Informe de Situación – Actividad Volcánica*. Obtenido de https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/2021/03/SITREP-03-AVO-Sangay-08032021.pdf

Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencia. (17 de 08 de 2022). *Dirección de Monitoreo de eventos peligrosos*. Obtenido de https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/09/Informe-02-Actividad-Volcanica-Sangay-

17082022.pdf

Servicio Nacional de Gestion de Riesgos y Emergencias. (10 de 05 de 2023). *Dirección de Monitoreo de Eventos Adversos*. Obtenido de https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/2023/05/SITREP-Sangay-Nro.02-del-01012023-al-10052023-1.pdf

Servicio Nacional de Gestrión de Riersgos y Emergencia. (21 de 09 de 2020). *Informe de Situación – Actividad Volcánica* . Obtenido de https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/2020/09/Informe-de-Situación-No.-005-AV_Sangay_25092020.pdf

Sotelo Ramírez, J. E. (2025). *Propuesta de mejora del sistema de alerta temprana para lahares del volcán Misti-2024.*

Torres, R. A. (2021). Análisis y evaluación de riesgos: Aplicado a EMAPAL-EP, basado en la metodología de MAGERIT versión 3.0. . *Dominio de las Ciencias, 7(4), 78.*

Uribe, F. (2024). *Estrategias para la Implementación de Vehículos Aéreos no Tripulados en la Atención a Desastres Producidos por Erupciones Volcánicas; Caso Ubinas-2019.*

Valles, V. (2022). Capacidades y capital social ante un riesgo natural en personas mayores: el caso del Complejo Volcánico Nevados de Chillán, Chile. . *Perspectiva Geográfica, 27(2), 40-59.*

Wei-Haas, M. (10 de 07 de 2025). *Volcanoes—everything to know about nature's geologic architects*. Obtenido de https://www.nationalgeographic.com/environment/article/volcanoes

ANEXOS

Anexos 1. Memoria fotográfica

Fotografía 1: Evidencia fotográfica de las reuniones con las instituciones públicas de la Parroquia.



Fotografía 2: La fotografía muestra la visita al centro de Salud Tipo A Cebadas en la misma que se evidenció un déficit en insumos y atención de calidad debido a la baja designación de presupuesto.



Fotografía 3: Dialogo, encuesta y reuniones con el encargado del Gobierno autónomo descentralizado de la Parroquia.



Fotografía 4: Dialogo, encuesta y reuniones con el jefe líder del cuerpo de bombero el mismo que manifestó información valiosa para el presente trabajo de investigación



Test de capacidad de respuesta SGRE

Esta encuesta forma parte del Proyecto de investigación titulado “Evaluación de la capacidad de respuesta institucional frente a la erupción del volcán Sangay en la Parroquia Rural Cebadas del Cantón Guamote Periodo 2024 – 2025”, la encuesta presenta tres dimensiones de evaluación: 1. gobernanza y coordinación, 2. monitoreo y evaluación de daños y 3. logística y fortalecimiento de capacidades

1. 1. ¿La SGR de la cuidad de Riobamba verificó y formalizó la activación y la operatividad permanente del COE Cantonal de Guamote y sus Mesas Técnicas ante la Alerta (Naranja/Roja)?

   Marca solo un óvalo.

   - Inexistente
   - En Desarrollo
   - Implementado
   - Verificado y Resiliente

2. 2. ¿La SGR emitió y difundió oportunamente las Resoluciones de Alerta y garantizó que el GAD y los GT (Ej. Bomberos) acataran las órdenes de acción específicas para la ceniza en Cebadas?

   Marca solo un óvalo.

   - Inexistente
   - En Desarrollo
   - Implementado
   - Verificado y Resiliente

3. 3. ¿La SGR facilitó la declaratoria de situación de emergencia del GAD de Guamote (si aplica) para que se pudiera acceder y movilizar fondos de manera expedita para la respuesta por ceniza?

   Marca solo un óvalo.

   - Inexistente
   - En Desarrollo
   - Implementado
   - Verificado y Resiliente

4. 4. ¿Las Salas de Situación de la SGR mantuvieron el seguimiento permanente de la ceniza (datos IGEPN) y emitieron informes periódicos y precisos para la toma de decisiones del COE Cantonal?

   Marca solo un óvalo.

   - Inexistente
   - En Desarrollo
   - Implementado
   - Verificado y Resiliente

5. 5. ¿La SGR tiene equipos de EDAN pre-activados, capacitados y desplegables a Cebadas en menos de 12 horas para documentar daños estructurales y necesidades por ceniza?

   Marca solo un óvalo.

   - Inexistente
   - En Desarrollo
   - Implementado
   - Verificado y Resiliente

6. 6. ¿La SGR revisó y compartió detalladamente los escenarios de impacto por espesores de ceniza en Cebadas con el COE Cantonal y Parroquial para la planificación de la respuesta?

   Marca solo un óvalo.

   - Inexistente
   - En Desarrollo
   - Implementado
   - Verificado y Resiliente

7. 7. ¿La SGR coordinó el pre-posicionamiento de Bienes de Asistencia Humanitaria (BAH) específicos (ej. kits respiratorios) y tiene alojamientos temporales identificados y listos en zonas seguras cercanas a Cebadas?

   Marca solo un óvalo.

   - Inexistente
   - En Desarrollo
   - Implementado
   - Verificado y Resiliente

8. 8. ¿La SGR lideró el entrenamiento y reentrenamiento continuo del personal del SNDGR en Guamote y ejecutó simulacros o ejercicios de mesa incluyendo la variable de ceniza volcánica?

   Marca solo un óvalo.

   - Inexistente
   - En Desarrollo
   - Implementado
   - Verificado y Resiliente

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Capacidad de respuesta del GAD Parroquial

Esta encuesta forma parte del Proyecto de investigación titulado “Evaluación de la capacidad de respuesta institucional frente a la erupción del volcán Sangay en la Parroquia Rural Cebadas del Cantón Guamote
Periodo 2024 – 2025”, la encuesta presenta tres dimensiones de evaluación: 1. gobernanza y planificación, 2. recursos y articulación y 3. verificación y autoprotección

1. 1. ¿El GAD Parroquial cuenta con el COPAE formalmente conformado, activado y con roles definidos para la respuesta a la ceniza (ej. líderes de barrios, vocales)?

   Marca solo un óvalo.

   - El COPAE no está formalmente creado ni tiene roles asignados.
   - COPAE creado (Acta), pero los roles no son específicos para la ceniza/emergencia
   - COPAE formalizado y activable, con roles claros (ej. logística, comunicación) conocidos por sus miembros.

2. 2. ¿Existe un Plan de Contingencia o Protocolo específico para la ceniza volcánica que detalle la respuesta y las responsabilidades del COPAE?

   Marca solo un óvalo.

   - No existe Plan de Contingencia específico para la amenaza volcánica.
   - Existe un Plan genérico o un borrador no aprobado.
   - Plan aprobado, vigente y específico para la ceniza volcánica

3. 3. ¿El GAD Parroquial ha identificado y mapeado los **puntos críticos** de vulnerabilidad en Cebadas (ej. fuentes de agua expuestas, viviendas con techos débiles)?

Marca solo un óvalo.

- El COPAE desconoce los puntos críticos de vulnerabilidad (techos débiles, fuentes de agua)
- Los puntos críticos están identificados, pero no están formalmente mapeados.
- Mapa de Riesgos y Recursos operativo y conocido por el COPAE.

4. 4. ¿El GAD Parroquial mantiene un inventario actualizado de los recursos logísticos existentes en la parroquia para la autogestión inicial (ej. maquinaria, herramientas, bodegas)?

Marca solo un óvalo.

- No existe
- Existe un listado de recursos, pero está incompleto o desactualizado
- Inventario completo y actualizado de recursos locales, con plan de movilización ágil.

5. 5. ¿El GAD Parroquial (COPAE) tiene un canal de comunicación redundante y un protocolo claro para solicitar recursos y reportar daños al COE Cantonal de Guamote?

Marca solo un óvalo.

- No hay protocolo formal para solicitar recursos al COE Cantonal.
- La comunicación existe (vía celular), pero no hay protocolo formal de reporte.
- Protocolo formal de comunicación y solicitud de recursos conocido y verificado por el COPAE.

6. 6. ¿El COPAE utiliza un sistema de alerta y comunicación (ej. altoparlantes, radios comunitarias, red de líderes) que garantiza la alerta efectiva y la difusión de mensajes a las zonas rurales?

Marca solo un óvalo.

- ◯ No existe un sistema de alerta funcional para las zonas rurales dispersas.
- ◯ Existe el equipo de alerta (ej. un megáfono), pero no ha sido probado.
- ◯ Sistema de alerta funcional y probado con la comunidad para difundir mensajes de protección por ceniza.

7. 7. ¿Los miembros del COPAE han recibido capacitación reciente y específica en temas relevantes para ceniza (ej. protección de fuentes de agua, limpieza segura de techos, EDAN)?

Marca solo un óvalo.

- ◯ No capacitados
- ◯ Capacitación general
- ◯ Capacitación específica y continua para la amenaza volcánica.

8. 8. ¿El GAD Parroquial ha liderado la ejecución de al menos un **simulacro o ejercicio de mesa** que incluyó la variable específica de la **caída de ceniza** (ej. evacuación por lahares o limpieza de techos)

Marca solo un óvalo.

- ◯ No
- ◯ Solo ejercicio verbal o teórico
- ◯ Simulacro o ejercicio de mesa liderado por el COPAE, con variable ceniza y evaluación de lecciones aprendidas.

9. 9. ¿El GAD Parroquial realiza **campañas de sensibilización** a la población sobre las **medidas de autoprotección** clave (protección de ojos/vías respiratorias y fuentes de agua) ante la ceniza?

Marca solo un óvalo.

- ◯ No existe campaña
- ◯ Campañas puntales e ineficaces
- ◯ Campaña de autoprotección específica y continua en toda la Parroquia Cebadas.

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

Test de capacidad de respuesta Cuerpo de Bomberos

Esta encuesta forma parte del Proyecto de investigación titulado “Evaluación de la capacidad de respuesta institucional frente a la erupción del volcán Sangay en la Parroquia Rural Cebadas del Cantón Guamote Periodo 2024 – 2025”, la encuesta presenta tres dimensiones de evaluación: 1. preparación y planificación, 2. recursos y logística y 3. operación y coordinación

1. 1. ¿El Cuerpo de Bomberos posee un Protocolo Operativo Normalizado específico para la gestión de la ceniza (limpieza, rescate en zonas contaminadas, protección de equipos)?

   Marca solo un óvalo.

   - ◯ No existe
   - ◯ En desarrollo
   - ◯ Implementado y no socializado
   - ◯ implementado y socializado

2. 2. ¿El personal operativo clave conoce los mapas de amenaza volcánica del IGEPN y las áreas de mayor riesgo por acumulación de ceniza en Cebadas

   Marca solo un óvalo.

   - ◯ No
   - ◯ Incipiente
   - ◯ Implementado y no socializado
   - ◯ Implementado y socializado

3. 3. ¿El Comandante o un delegado técnico participó activamente en la elaboración y socialización del Plan de Contingencia Volcánica Cantonal ?

Marca solo un óvalo.

- Desconocimiento total
- Desactualizado
- Implementado requiere mejoras en socialización
- Elaborado socializado

4. 4. ¿Existe un inventario suficiente y operativo de Equipos de Protección Personal específicos para ceniza: respiradores N95/FFP2 o superiores, gafas de seguridad selladas y trajes protectores?

Marca solo un óvalo.

- No existe
- En desarrollo
- Existe pero requiere mejoras
- Verificado e implementado

5. 5. ¿Se cuenta con equipos especializados para la remoción de ceniza (hidrolavadoras de alta presión, aspiradoras industriales, bombas de achique, herramientas para techos) y equipos de rescate vehicular/estructural en carreteras cubiertas de ceniza?

Marca solo un óvalo.

- No existe
- En desarrollo
- Existe pero requiere mejoras
- Verificado e implementado

6. 6. ¿Existe un plan de mantenimiento preventivo de la flota vehicular (protección de filtros de aire y lubricación) ante la exposición a la ceniza, asegurando la operatividad del 80% o más de los vehículos?

   Marca solo un óvalo.

   - ◯ No existe
   - ◯ En desarrollo
   - ◯ Existe pero requiere mejoras
   - ◯ Verificado e implementado

7. 7. ¿El Cuerpo de Bomberos tiene un procedimiento de activación/alerta interna claro y mantiene un enlace de comunicación permanente y redundante con el COE Cantonal y otros Grupos de Tarea (Salud, Obras Públicas)?

   Marca solo un óvalo.

   - ◯ No existe
   - ◯ En desarrollo
   - ◯ Existe pero requiere mejoras
   - ◯ Verificado e implementado

8. 8. ¿El personal ha sido entrenado en la metodología EDAN para valorar rápidamente el riesgo de colapso estructural de techos en Cebadas debido al peso acumulado de la ceniza húmeda?

   Marca solo un óvalo.

   - ◯ No existe
   - ◯ En desarrollo
   - ◯ Existe pero requiere mejoras
   - ◯ Verificado e implementado

9. 9. ¿El Cuerpo de Bomberos tiene capacidad logística para suministrar agua potable de emergencia o apoyar la limpieza de los sistemas de captación de agua ante la contaminación por ceniza?

   Marca solo un óvalo.

   - No existe
   - En desarrollo
   - Existe pero requiere mejoras
   - Verificado e implementado

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

Test de capacidad de respuesta al Centro de Salud tipo A

Esta encuesta forma parte del Proyecto de investigación titulado “Evaluación de la capacidad de respuesta institucional frente a la erupción del volcán Sangay en la Parroquia Rural Cebadas del Cantón Guamote Periodo 2024 – 2025”, la encuesta presenta tres dimensiones de evaluación: 1. preparación y planificación, 2. recursos e insumos y 3. cooperación y coordinación.

1. 1. ¿El Centro de Salud Tipo A cuenta con un Plan de Contingencia para Eventos Volcánicos formalmente aprobado que detalle la activación de recursos humanos y la gestión de heridos/enfermos masivos?

   Marca solo un óvalo.

   - ◯ Inexistente
   - ◯ En Desarrollo
   - ◯ Implementado
   - ◯ Verificado y Resiliente

2. 2. ¿El Centro de Salud tiene un plan para garantizar la continuidad de los servicios esenciales (energía, agua potable, telecomunicaciones) durante una caída severa de ceniza?

   Marca solo un óvalo.

   - ◯ Inexistente
   - ◯ En Desarrollo
   - ◯ Implementado
   - ◯ Verificado y Resiliente

3.

3. ¿El personal conoce y aplica los Protocolos de Atención específicos para la ceniza volcánica (IRA, conjuntivitis, manejo de crisis asmáticas), según la normativa del MSP?

Marca solo un óvalo.

- Inexistente
- En Desarrollo
- Implementado
- Verificado y Resiliente

4. 4. ¿El Centro de Salud mantiene un stock de reserva (mínimo para 72 horas) de medicamentos críticos para las afecciones por ceniza (antihistamínicos, broncodilatadores, soluciones oftálmicas)?

Marca solo un óvalo.

- Inexistente
- En Desarrollo
- Implementado
- Verificado y Resiliente

5. 5. ¿Existe un inventario suficiente y accesible de Equipos de Protección Personal (EPP) específicos para ceniza (mascarillas N95/FFP2, gafas de seguridad) para todo el personal asistencial y para la distribución a pacientes vulnerables?

Marca solo un óvalo.

- Inexistente
- En Desarrollo
- Implementado
- Verificado y Resiliente

6. 6. ¿El personal y las instalaciones están equipados y capacitados para realizar la descontaminación básica de pacientes expuestos a la ceniza antes de su ingreso al área de atención?

   Marca solo un óvalo.

   - Inexistente
   - En Desarrollo
   - Implementado
   - Verificado y Resiliente

7. 7. ¿El Centro de Salud conoce y tiene canales de comunicación operativos (teléfonos, radios) para la activación y referencia/contrareferencia de pacientes a la Unidad Operativa Superior (Tipo C o Hospital)?

   Marca solo un óvalo.

   - Inexistente
   - En Desarrollo
   - Implementado
   - Verificado y Resiliente

8. 8. ¿El Centro de Salud tiene un sistema ágil para el registro y reporte diario al COE y a la Dirección Distrital/Zonal de Salud de los casos de morbilidad asociados directamente a la ceniza?

   Marca solo un óvalo.

   - Inexistente
   - En Desarrollo
   - Implementado
   - Verificado y Resiliente