



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 DEL NIVEL DE RESILIENCIA COMUNITARIA FRENTE A
DESLIZAMIENTOS EN LA COMUNIDAD SANTA ROSA DE TOTORAS, CANTÓN
SAN MIGUEL, PROVINCIA DE BOLÍVAR PERIODO MARZO – JULIO 2026”.**

AUTOR(A) (ES):

Lizeth Vanesa Guamán Torres

Edwin Omar Quinatoa Chimbo

DIRECTOR(A)

Ing. Carlos Ocampo León

GUARANDA- ECUADOR

2026

TEMA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“Evaluación del nivel de resiliencia comunitaria frente a deslizamientos en la comunidad Santa Rosa de Totoras, Cantón San Miguel, Provincia de Bolívar Periodo Marzo – Julio 2026”.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por la vida, la salud y la fortaleza que me permitieron superar cada dificultad durante mi formación académica y alcanzar esta meta. A la Universidad Estatal de Bolívar, por abrirme sus puertas y brindarme los conocimientos y las herramientas para culminar esta etapa. A los docentes de la carrera de Ingeniería en Riesgos de Desastres, por compartir sus enseñanzas y experiencias con dedicación y paciencia. De manera especial, agradezco a mi tutor de tesis, Ing. Carlos Ocampo, por su orientación y acompañamiento durante el desarrollo de esta investigación. Asimismo, a la Ing. Grey Barragán y a la Ing. Gloria Íñiguez, miembros del tribunal evaluador, por el tiempo dedicado a la revisión de este trabajo y por sus valiosas observaciones. Finalmente, agradezco de todo corazón a mi familia, especialmente a mis padres, Saúl Guamán y Morayma Torres, por su amor incondicional y su apoyo constante; a mis hermanas, a mi sobrino y a mis seres queridos, por acompañarme y formar parte de este sueño. A todas las personas que contribuyeron de alguna manera a este trabajo, mi más profundo agradecimiento.

Lizeth Vanesa Guamán Torres

Primeramente, agradezco, a Dios por brindarme salud y vida para lograr este nuevo triunfo en mi vida, y a la Universidad Estatal de Bolívar por abrirme sus puertas y permitirme formarme como un profesional más de la república del Ecuador en sus prestigiosas aulas.

A todos mis docentes de la carrera de ingeniería de gestión de riesgos, quienes con paciencia y exigencia nos compartieron su conocimiento para formarnos lo que hoy estamos terminando esta prestigiosa carrera.

Un agradecimiento especial a mis tutores de tesis como es, Ing. Carlos Ocampo, Ing. Grey Barragán, Ing. Gloria Iñiguez, quienes con su experiencia y conocimiento y por creer en el proyecto desde el primer día gracias a sus conocimientos que fueron fundamentales para hoy culminar este proyecto con éxito.

Y finalmente a toda mi familia y en especial a mi esposa e hijos quienes fueron mi pilar fundamental en mi carrera universitaria, ya que ellos me brindaron su confianza para terminar mi carrera, y hoy esa confianza está reflejada en esta victoria académica que hoy lo conseguí.

Edwin Omar Quinatoa Chimbo

DEDICATORIA

A Dios, por darme la fortaleza y la sabiduría para alcanzar este sueño. A mis padres, Saúl Guamán y Morayma Torres, mi mayor ejemplo de amor y sacrificio, por creer en mí incluso cuando yo dejé de hacerlo. A mis hermanas, Mayerly Mercedes y Melany, por su cariño y compañía en cada etapa, y a mi sobrino, Eithan Gael, por llenar mis días de alegría. A mi abuelito, Vicente Guamán, mi eterno amor: aunque hoy no puedas estar aquí para verme recibir mi título, te llevo conmigo en cada paso y sé que, desde donde estés, te sientes orgulloso de mí; este logro también es tuyo. A toda mi familia, por su apoyo y palabras de aliento. Y a mí, por no rendirme, por cada noche de esfuerzo y por cumplir el sueño de convertirme en Ingeniera en Riesgos de Desastres.

Lizeth Vanesa Guamán Torres

Este proyecto de investigación la dedico a toda mi familia en especial a mis esposa y a mis hijos quienes fueron mi inspiración fundamental para culminar con mis estudios y permitirme formarme como un profesional, de igual manera agradezco a mis docentes quienes con paciencia nos brindaron sus conocimientos para formarme como un profesional más de la república del Ecuador, A mis compañeros quienes de igual forma me brindaron su confianza para trabajar juntos en proyectos de clase y fuera me apoyaron para hoy terminar con mis estudios, a todas esas personas quienes estaban ahí en momentos difíciles de mi vida que con sus consejos permitieron continuar y hoy finalizar con un sueño hecho realidad les agradezco inmensa mente con todo mi corazón por todo su apoyo en mi vida universitaria.

Edwin Omar Quinatoa Chimbo

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR

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

Guaranda, 04 de septiembre de 2026.

El suscrito Ingeniero Carlos Ocampo León., Director del Proyecto de Investigación de Pre Grado de la carrera de Riesgos de Desastres de la Universidad Estatal de Bolívar, en calidad de Docente – Tutor.

CERTIFICA:

Que el proyecto de investigación titulado: “EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RESILIENCIA COMUNITARIA FRENTE A DESLIZAMIENTOS EN LA COMUNIDAD SANTA ROSA DE TOTORAS, CANTÓN SAN MIGUEL, PROVINCIA DE BOLÍVAR, PERIODO MARZO - JULIO 2026.”; realizado por los señores: **Lizeth Vanesa Guamán Torres y Edwin Omar Quinatoa Chimbo** ha sido debidamente revisado e incorporado las observaciones realizadas durante las asesorías; en tal virtud, autorizo su presentación para la aprobación respectiva de acuerdo al reglamento de la Universidad.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a verdad.



ING. CARLOS OCAMPO LEÓN.

TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE PRE GRADO

DERECHOS DE AUTORÍA



UNIVERSIDAD
ESTATAL
DE BOLÍVAR

BIBLIOTECA
GENERAL

DERECHOS DE AUTOR

Nosotras **Lizeth Vanesa Guamán Torres** y **Quinatoa Chimbo Edwin Omar** portadores de la Cédula de Identidad No **0202358875** y **0202135380** en calidad de autores y titulares de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Titulación:

"EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RESILIENCIA COMUNITARIA FRENTE A DESLIZAMIENTOS EN LA COMUNIDAD SANTA ROSA DE TOTORAS, CANTÓN SAN MIGUEL, PROVINCIA DE BOLÍVAR Periodo Marzo – Julio 2026" 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 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.

Lizeth Vanesa Guamán Torres

Quinatoa Chimbo Edwin Omar

ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTO	3
DEDICATORIA.....	5
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR.....	6
DERECHOS DE AUTORÍA NOTARIZADA	7
ÍNDICE DE CONTENIDO	8
ÍNDICE DE TABLAS.....	12
ÍNDICE DE FIGURAS.....	14
INTRODUCCIÓN	16
RESUMEN.....	19
ABSTRACT	20
CAPÍTULO I. FORMULACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	21
1.1 Planteamiento del Problema	21
1.2 Formulación del Problema.....	23
1.3 Preguntas de Investigación.....	24
1.4 Objetivos de la Investigación	25
1.4.1 Objetivo General.....	25
1.4.1.1 Objetivos Específicos.....	25
1.5 Justificación	26
1.6 Hipótesis.....	29

1.7	Variables (operacionalización)	29
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO		34
2.1	Marco referencial	34
2.1.1	Descripción del área de estudio	34
2.2	Antecedentes	37
2.3	Científico (bases teóricas)	41
2.3.1	Resiliencia comunitaria	41
2.3.2	Tipos de Resiliencia	41
2.3.3	Factores que inciden en la resiliencia comunitaria	43
2.3.4	Métodos para medir la resiliencia comunitaria ante desastres	43
2.3.5	Método para evaluar la resiliencia	45
2.3.6	Movimientos en masa	47
2.3.7	Tipos de movimiento de tierra	47
2.3.8	Identificación de áreas expuestas a movimientos de tierra	49
2.3.9	Métodos de identificación de deslizamiento	50
2.3.10	Monitoreo de deslizamientos	51
2.3.11	Técnicas de Monitoreo	52
2.3.12	Factores detonantes de inestabilidad de laderas	53
2.3.13	Factores que influyen en los deslizamientos de tierra	54
2.4	Marco legal	56
2.5	Conceptual	61

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	62
3.1. Tipo de investigación	62
3.2. Enfoque de la investigación	62
3.3. Métodos de investigación	63
3.4. Técnicas e instrumentos de recopilación de datos	65
3.6. Técnicas de análisis y procesamiento de la información	69
Análisis de antecedentes de incendios forestales	¡Error! Marcador no definido.
Integración de variables y elaboración del mapa de amenaza	69
Procesamiento de la información: Objetivo específico 2	70
Procesamiento de la información: Objetivo específico 3	72
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	74
4.1 Análisis, interpretación y discusión de los resultados	74
4.1.1 Resultados del Objetivo 1: Caracterizar los factores condicionantes y desencadenantes que influyen en los deslizamientos de tierra en la comunidad Santa Rosa de Totoras.....	74
4.1.2 Resultados del segundo objetivo: Evaluar el nivel de resiliencia comunitaria ante deslizamientos en Santa Rosa de Totoras, analizando las capacidades sociales, organizativas e institucionales de preparación, respuesta y recuperación frente a eventos adversos.	85
4.1.2.1 Aplicación del método GOAL para la evaluación del nivel de resiliencia comunitaria	103

4.1.3 Resultados del tercer objetivo: Diseñar y proponer medidas de mitigación orientadas a fortalecer la resiliencia comunitaria frente a deslizamientos, integrando acciones de prevención, preparación y fortalecimiento institucional en la comunidad Santa Rosa de Totoras.	111
4.2 Comprobación de la hipótesis	115
CONCLUSIONES	117
RECOMENDACIONES	118
Referencias	119
ANEXOS	125

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Variable independiente: Deslizamientos de tierra	29
Tabla 2 Variable dependiente: Resiliencia comunitaria.	32
Tabla 3 ¿Considera que la comunidad cuenta con una organización adecuada para coordinar acciones frente al riesgo de deslizamientos?	86
Tabla 4 ¿Cómo califica la coordinación entre la comunidad y las instituciones encargadas de la gestión del riesgo?.....	87
Tabla 5 ¿Con qué frecuencia participa en reuniones o actividades comunitarias relacionadas con la prevención de deslizamientos?	88
Tabla 6 ¿Conoce las zonas de la comunidad que presentan mayor susceptibilidad a deslizamientos?	90
Tabla 7 ¿Considera que la comunidad dispone de mecanismos de alerta oportunos para advertir un posible deslizamiento?.....	91
Tabla 8 ¿Qué nivel de conocimiento posee sobre las causas que pueden provocar un deslizamiento de tierra?	92
Tabla 9 ¿Ha participado usted o algún integrante de su hogar en capacitaciones sobre gestión del riesgo o prevención de deslizamientos durante los últimos dos años?	93
Tabla 10 ¿Considera que dispone de información suficiente y actualizada para conocer cómo actuar antes, durante y después de un deslizamiento?	95
Tabla 11 ¿Cómo califica las obras de drenaje, estabilización de taludes y demás medidas implementadas para reducir el riesgo de deslizamientos en la comunidad?.....	96
Tabla 12 ¿Considera que las viviendas y la infraestructura de la comunidad presentan condiciones adecuadas para resistir los efectos de un deslizamiento?	97

Tabla 13 ¿Conoce las rutas de evacuación y los puntos seguros establecidos en la comunidad para actuar en caso de un deslizamiento?	98
Tabla 14 ¿Su hogar cuenta con un plan familiar de emergencia que incluya responsabilidades, contactos y recursos básicos para afrontar un deslizamiento?	99
Tabla 15 ¿Cómo califica la capacidad de la comunidad para brindar una respuesta organizada y solidaria durante una emergencia ocasionada por un deslizamiento?	101
Tabla 16 ¿Considera que su hogar dispone de recursos económicos suficientes para afrontar los gastos ocasionados por un deslizamiento?	101
Tabla 17 Análisis Comparativo del Nivel de Resiliencia por Dimensiones (Método GOAL)	109
Tabla 18 Medidas de mitigación	112

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Área de ubicación de la comunidad Totoras	36
Figura 2 Mapa de cobertura y uso de suelo	77
Figura 3 Mapa de pendiente.....	79
Figura 4 Mapa de geomorfología.....	81
Figura 5 Mapa de riesgos.....	83
Figura 6 ¿Considera que la comunidad cuenta con una organización adecuada para coordinar acciones frente al riesgo de deslizamientos?	86
Figura 7 ¿Cómo califica la coordinación entre la comunidad y las instituciones encargadas de la gestión del riesgo?.....	87
Figura 8 ¿Con qué frecuencia participa en reuniones o actividades comunitarias relacionadas con la prevención de deslizamientos?	89
Figura 9 ¿Conoce las zonas de la comunidad que presentan mayor susceptibilidad a deslizamientos?	90
Figura 10 ¿Considera que la comunidad dispone de mecanismos de alerta oportunos para advertir un posible deslizamiento?.....	91
Figura 11 ¿Qué nivel de conocimiento posee sobre las causas que pueden provocar un deslizamiento de tierra?	92
Figura 12 ¿Ha participado usted o algún integrante de su hogar en capacitaciones sobre gestión del riesgo o prevención de deslizamientos durante los últimos dos años	94
Figura 13 ¿Considera que dispone de información suficiente y actualizada para conocer cómo actuar antes, durante y después de un deslizamiento?	95

Figura 14 ¿Considera que las viviendas y la infraestructura de la comunidad presentan condiciones adecuadas para resistir los efectos de un deslizamiento?	97
Figura 15 ¿Conoce las rutas de evacuación y los puntos seguros establecidos en la comunidad para actuar en caso de un deslizamiento?	98
Figura 16 ¿Su hogar cuenta con un plan familiar de emergencia que incluya responsabilidades, contactos y recursos básicos para afrontar un deslizamiento?	100
Figura 17 ¿Considera que su hogar dispone de recursos económicos suficientes para afrontar los gastos ocasionados por un deslizamiento?	102
Figura 18 Perfil Comparativo Radial de Resiliencia Comunitaria en Santa Rosa de Totoras.	110

INTRODUCCIÓN

Los deslizamientos de tierra constituyen una amenaza que puede generar consecuencias importantes para las comunidades y para el desarrollo de los territorios. Entre ellas se encuentran las características del relieve, la pendiente, las propiedades del suelo y el comportamiento de las precipitaciones sumado a esto condiciones naturales se suman las transformaciones ocasionadas por las actividades humanas, como la eliminación de la cobertura vegetal, la modificación de las laderas y determinadas formas de ocupación y aprovechamiento del suelo (Nyahunda, 2025).

Los efectos de los deslizamientos adquieren mayor relevancia en aquellas comunidades que cuentan con limitaciones económicas, sociales o territoriales para hacer frente a una situación de emergencia. En distintos sectores rurales de América Latina, estas condiciones pueden dificultar las acciones de prevención, preparación y respuesta, especialmente cuando existen restricciones relacionadas con infraestructura, acceso, servicios básicos o disponibilidad de recursos. La presencia de zonas con pendientes pronunciadas, determinados tipos de suelo y períodos de precipitaciones intensas o frecuentes puede favorecer la inestabilidad de las laderas (Hernández, 2022).

Esta situación puede observarse en la comunidad Santa Rosa de Totoras, perteneciente al cantón San Miguel, provincia de Bolívar, cuyas características físicas del sector generan condiciones que pueden favorecer la ocurrencia de deslizamientos y, por consiguiente, producir afectaciones sobre la población y las actividades que se desarrollan en la comunidad. Un evento de este tipo puede ocasionar daños en viviendas, dificultar el acceso y la movilidad de las personas, afectar vías de comunicación y generar interrupciones en las actividades productivas (Nguyen, 2024).

Frente a este tipo de situaciones, conocer las capacidades con las que cuenta una comunidad resulta fundamental, ya que la forma en que sus habitantes se organizan, se preparan antes de una emergencia y actúan durante y después de un evento puede influir en la manera en que enfrentan sus consecuencias. Estos aspectos forman parte de la resiliencia comunitaria, cuya valoración permite conocer las fortalezas que posee una población y, al mismo tiempo, identificar aquellas capacidades que requieren ser fortalecidas.

En función de esta problemática, la presente investigación se desarrolla en la comunidad Santa Rosa de Totoras con el propósito de evaluar el nivel de resiliencia comunitaria frente a los deslizamientos, en la cual se considera las condiciones del territorio y los diferentes factores que pueden intervenir en la ocurrencia de estos fenómenos, diferenciando aquellos elementos que contribuyen a generar susceptibilidad de los que pueden actuar como desencadenantes. Por ello, la integración de estos elementos permitirá reconocer las condiciones de mayor susceptibilidad y, a su vez, establecer las principales fortalezas y debilidades de la población frente a esta amenaza.

Este estudio aporta directamente a la academia porque casi no hay datos reales tomados en el propio territorio sobre la resiliencia rural en la Sierra, por ello, aplicar el modelo GOAL aquí deja una base técnica limpia y útil para que otros estudiantes de la universidad puedan guiar sus proyectos de gestión de riesgos en la provincia de Bolívar. En la práctica, el beneficio es para los habitantes, al dejar un análisis real de cómo están organizados y preparados, lo cual sirve para que el municipio o los líderes sepan con exactitud en qué laderas hacen falta obras de drenaje urgentes y cómo capacitar a las familias para salir a tiempo en una emergencia.

Por lo tanto, la investigación está organizada en cinco capítulos;

El primer capítulo presenta el problema que da origen al estudio, su formulación, las preguntas de investigación, la justificación, los objetivos, la hipótesis, el árbol de problemas, el árbol de objetivos y las limitaciones encontradas durante el desarrollo del trabajo. El segundo capítulo corresponde al marco referencial y comprende los antecedentes relacionados con la investigación, las bases teóricas y legales, la definición de los principales términos empleados y la operacionalización de las variables.

En el tercer capítulo se explica la metodología aplicada, incluyendo el enfoque y tipo de investigación, los métodos utilizados, las técnicas e instrumentos de recolección de información, así como la población, la muestra y el procedimiento empleado para procesar los datos. El cuarto capítulo presenta los resultados obtenidos y su respectivo análisis en relación con los objetivos planteados. Finalmente, el quinto capítulo reúne las conclusiones y recomendaciones formuladas a partir de los principales hallazgos alcanzados durante la investigación.

RESUMEN

Los deslizamientos representan una de las amenazas naturales con mayor incidencia en las zonas andinas del Ecuador, debido a las características del relieve y a las condiciones de ocupación del territorio. En este contexto, la investigación se desarrolló en la comunidad Santa Rosa de Totoras, cantón San Miguel, provincia de Bolívar, con el propósito de conocer el nivel de resiliencia de la población frente a este tipo de amenaza. Para ello se adoptó un enfoque cuantitativo con alcance descriptivo y un diseño no experimental.

La identificación de las áreas con mayor riesgo se realizó mediante el análisis de información geoespacial utilizando los sistemas SIG, mientras que la resiliencia comunitaria se evaluó a través del método GOAL, adaptado a seis dimensiones y con un cuestionario de 15 preguntas aplicado a una muestra de 100 habitantes. Los hallazgos evidenciaron que, el 72% de la superficie comunitaria se encuentra en una situación de riesgo alto y muy alto por deslizamientos. Por su parte, la evaluación social demostró que la comunidad posee un nivel de resiliencia moderado, alcanzando un índice del 60.33%.

A partir de este escenario se formularon estrategias dirigidas a fortalecer la gestión comunitaria del riesgo, con el fin de contribuir a una mayor capacidad de adaptación y respuesta frente a futuros deslizamientos.

Palabras claves: Resiliencia, deslizamiento, recursos, capacidad, factores condicionantes y desencadenantes.

ABSTRACT

Landslides are among the natural hazards with the greatest impact in the Andean region of Ecuador due to the terrain characteristics and land-use conditions. In this context, this study was conducted in the community of Santa Rosa de Totoras, San Miguel Canton, Bolívar Province, with the aim of assessing the level of community resilience to landslides. A quantitative approach with a descriptive scope and a non-experimental research design was adopted. Geographic Information Systems (GIS) were used to analyze spatial information and identify areas with the highest landslide risk based on factors such as slope, geomorphology, and land use.

We mapped the highest-risk zones by analyzing spatial data with GIS tools. Concurrently, we evaluated community resilience using the GOAL framework, which was organized into six areas and implemented through questionnaires with a sample of one hundred residents. The terrain analysis revealed a critical fact: 72% of the community's land faces high and very high landslide risks. On the social side, the assessment showed that the village has a moderate level of resilience, reaching a global score of 60.33%.

Based on these findings, a set of strategies was proposed to strengthen local risk management and enhance the community's capacity to prepare for, respond to, and recover from future landslide events.

Keywords: resilience, landslides, resources, capacity, conditioning and triggering factors.

CAPÍTULO I. FORMULACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1 Planteamiento del Problema

En los últimos años, los deslizamientos de tierra se han incrementado de manera notable, convirtiéndose en una amenaza relevante a escala global. De acuerdo con la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (2024) este aumento está vinculado a factores como el cambio climático, el crecimiento urbano no planificado y la degradación ambiental, en consecuencia, más de 160 países reportaron pérdidas ocasionadas por dicho fenómeno, lo que pone en evidencia la magnitud del problema y la necesidad de fortalecer la resiliencia de las comunidades.

En América Latina y el Caribe, esta problemática se intensifica debido a las condiciones sociales, económicas y geográficas que incrementan la vulnerabilidad de la población. Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2025) en el año 2024 se registraron 56 desastres en la región, entre los cuales los deslizamientos tuvieron una alta incidencia. Estos eventos afectaron a más de 6 millones de personas, provocando más de 800 fallecimientos y generaron pérdidas económicas superiores a los 10 mil millones de dólares, lo que evidencia su impactando directo en el desarrollo de los países.

En Ecuador, los deslizamientos de tierra constituyen uno de los eventos más frecuentes, especialmente durante la temporada invernal. De acuerdo con reportes recientes de la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (2025), en los primeros meses del año 2025 se registraron más de 500 eventos adversos, de los cuales cerca de la mitad correspondieron a deslizamientos. Estos eventos afectaron a miles de personas en varias provincias del país, dejando además víctimas mortales y daños significativos en viviendas e infraestructura.

En el contexto local, la comunidad Santa Rosa de Totoras, ubicada en el cantón San Miguel, provincia de Bolívar, presenta condiciones físicas que favorecen la ocurrencia de

deslizamientos, tales como pendientes pronunciadas, suelos inestables y precipitaciones frecuentes. En esta zona, los eventos de remoción en masa son recurrentes y han ocasionado daños en viviendas, vías de acceso y actividades productivas, lo que limita el desarrollo de la comunidad (Ministerio del Ambiente y Energía, 2023).

Por lo tanto, los deslizamientos de tierra se originan por la interacción de factores naturales y antrópicos. Entre los factores naturales se destacan las lluvias intensas, la pendiente del terreno y las condiciones geológicas del suelo, que influyen en su inestabilidad. Por otro lado, las actividades humanas como la deforestación, el uso inadecuado del suelo y la ocupación de zonas de riesgo contribuyen a agravar esta problemática, lo cual se combinan con condiciones de vulnerabilidad, especialmente en territorios donde existe limitada planificación y gestión del riesgo (Gariano y Guzzetti, 2021).

Como consecuencia, los deslizamientos provocan las pérdidas humanas, daños en viviendas e infraestructura, la interrupción de vías de comunicación y la afectación de las actividades económicas, además, producen efectos a largo plazo, como el deterioro de la calidad de vida y el incremento de la vulnerabilidad social. Por tanto, retrasan el desarrollo de las comunidades y profundizan las desigualdades, especialmente en zonas rurales (Fuchs et al., 2023).

1.2 Formulación del Problema

La comunidad Santa Rosa de Totoras presenta un nivel limitado de resiliencia frente a deslizamientos, condicionado por factores físicos y sociales.

1.3 Preguntas de Investigación

- ¿Cuáles son las áreas afectadas por deslizamientos en la comunidad Santa Rosa de Totoras, cantón San Miguel, provincia de Bolívar?
- ¿Cuál es el nivel de resiliencia comunitaria frente a deslizamientos en Santa Rosa de Totoras, considerando las capacidades de preparación, respuesta y recuperación de la población y las instituciones?
- ¿Qué medidas de mitigación pueden proponerse para fortalecer la resiliencia comunitaria frente a deslizamientos en la comunidad Santa Rosa de Totoras?

1.4 Objetivos de la Investigación

1.4.1 Objetivo General

- Evaluar el nivel de resiliencia comunitaria frente a deslizamientos en la comunidad Santa Rosa de Totoras, cantón San Miguel, provincia de Bolívar.

1.4.1.1 Objetivos Específicos

- Caracterizar los factores condicionantes y desencadenantes que influyen en los deslizamientos de tierra en la comunidad Santa Rosa de Totoras
- Evaluar el nivel de resiliencia comunitaria ante deslizamientos en Santa Rosa de Totoras, analizando las capacidades sociales, organizativas e institucionales de preparación, respuesta y recuperación frente a eventos adversos.
- Diseñar y proponer medidas de mitigación orientadas a fortalecer la resiliencia comunitaria frente a deslizamientos, integrando acciones de prevención, preparación y fortalecimiento institucional en la comunidad Santa Rosa de Totoras.

1.5 Justificación

Estudiar los deslizamientos en Santa Rosa de Totoras resulta necesario debido a las posibles consecuencias que estos fenómenos pueden generar en la vida cotidiana de sus habitantes, puesto que una afectación de este tipo puede comprometer viviendas, dificultar el desplazamiento por las vías de acceso y alterar las actividades productivas que se desarrollan en la comunidad. Sin embargo, conocer únicamente dónde existe la posibilidad de que ocurra un deslizamiento no permite comprender por completo la situación.

Para conocer su situación se consideran aspectos relacionados con la organización de los habitantes, el conocimiento que poseen sobre los riesgos presentes en su entorno, la preparación ante una emergencia y los mecanismos disponibles para recibir y comunicar alertas. También se toman en cuenta las condiciones de infraestructura, las medidas de mitigación existentes, la capacidad de respuesta y los recursos económicos con los que cuenta la comunidad.

Otro elemento que da relevancia al estudio es la posibilidad de relacionar la información territorial con la realidad de la población. El uso de Sistemas de Información Geográfica permitirá analizar y representar espacialmente las condiciones asociadas a la presencia de deslizamientos en el área estudiada. Por otra parte, la información obtenida mediante el cuestionario aplicado a los habitantes permitirá conocer cómo se encuentra preparada la comunidad y qué capacidades posee para actuar frente a esta amenaza.

Los resultados pueden ser útiles para reconocer cuáles son los aspectos que requieren mayor atención dentro de la comunidad, cuya información podrá orientar la definición de acciones relacionadas con la prevención y mitigación de los riesgos existentes, así como con la preparación y respuesta ante una eventual emergencia. También permitirá disponer de una

referencia sobre las capacidades que deberían ser fortalecidas para reducir las posibles consecuencias de los deslizamientos.

El aporte de la investigación también se relaciona con el ámbito académico, debido a que permite estudiar la resiliencia de una comunidad rural que se encuentra expuesta a una amenaza de origen natural. El interés del estudio no se centra exclusivamente en determinar las condiciones que pueden favorecer un deslizamiento, sino en conocer cómo esas condiciones se relacionan con las capacidades de las personas que viven en el territorio, por ello, esta perspectiva permite abordar la problemática de manera más amplia y generar información que pueda servir como antecedente para investigaciones posteriores sobre resiliencia, movimientos en masa y gestión del riesgo en comunidades rurales.

Desde una perspectiva práctica, los resultados permitirán disponer de una referencia sobre las principales necesidades de Santa Rosa de Totoras frente a los deslizamientos, lo cual puede facilitar la priorización de acciones destinadas a mejorar la preparación de la población y su capacidad para responder ante una emergencia. Asimismo, la información territorial obtenida mediante el análisis geoespacial puede contribuir a reconocer los sectores que presentan condiciones que requieren especial atención.

El desarrollo del estudio es posible debido a que se cuenta con las condiciones necesarias para realizar el trabajo de campo y obtener información directamente de los habitantes de la comunidad. La aplicación del instrumento permitirá recopilar los datos necesarios para evaluar la resiliencia, mientras que las herramientas de análisis geoespacial facilitarán el tratamiento de la información relacionada con las características del territorio, además, se dispone del tiempo, los conocimientos y los recursos requeridos para cumplir con las diferentes actividades previstas.

Así mismo, la investigación sirve como una herramienta técnica directa para la planificación territorial de San Miguel, ya que al cruzar los mapas de pendientes y geomorfología con el nivel de resiliencia del método GOAL, se puede generar información geográfica real sobre las zonas críticas, cuyos datos pueden integrarse de inmediato en la actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del municipio.

Los habitantes de Santa Rosa de Totoras constituyen los principales beneficiarios, ya que el estudio permitirá reunir información sobre las condiciones de riesgo presentes en su entorno y sobre las capacidades que posee la comunidad para enfrentarlas. Como beneficiarios indirectos, serán las autoridades locales y para las instituciones que trabajan en temas relacionados con la gestión del riesgo, debido a que proporciona elementos para reconocer necesidades y orientar posibles intervenciones.

1.6 Hipótesis

- El nivel de resiliencia comunitaria frente a deslizamientos en la comunidad Santa Rosa de Totoras está condicionado por la presencia de áreas afectadas y por las capacidades sociales, organizativas e institucionales de preparación, respuesta y recuperación.

1.7 Variables (operacionalización)

Tabla 1 Variable independiente: Deslizamientos de tierra

Variable	Definición Conceptual	Dimensión	Indicadores	Descripción Detallada del Indicador y su Escala	Escala de Medición	Instrumentos y Fuentes de Datos
Deslizamientos de tierra	Probabilidad de que se produzca el desplazamiento de masas de suelo o roca ladera abajo, ya sea de forma rápida o progresiva, desencadenado por la interacción de factores predisponentes del territorio y agentes externos, con potencial de causar daños en la comunidad (Sánchez, 2022).	Factores Condicionantes (Características intrínsecas y estables del territorio que propician la inestabilidad de las laderas)	1. Litología predominante	Evalúa la resistencia mecánica y cohesión del material geológico del subsuelo. Se clasifica según la dureza de la roca: - Valor 1: Formaciones de rocas compactas o duras (Muy baja susceptibilidad). - Valor 3: Rocas sedimentarias e interestratificadas (Susceptibilidad moderada). - Valor 5: Depósitos coluviales, volcánicos y suelos no consolidados (Muy alta susceptibilidad).	Ordinal	- Cartografía geológica digital nacional. - Instituto de Investigación Geológico y Energético (IIGE).
			2. Porcentaje de pendiente	Mide el grado de inclinación vertical de las laderas expresado en porcentaje, siendo el factor topográfico crítico para el movimiento de masas: - Rango 0% – 12% (Valor 1): Relieve escaso o plano (Muy baja susceptibilidad). - Rango 13% – 25% (Valor 2): Relieve suave o moderadamente inclinado. - Rango 26% – 35% (Valor 3): Relieve medianamente fuerte. - Rango 36% – 50% (Valor 4): Relieve fuerte e inclinado. - Rango >50% (Valor 5): Relieve escarpado o vertical (Muy alta susceptibilidad).	Ordinal	- Modelo Digital de Elevación (DEM) de alta resolución. - Procesamiento topográfico en software SIG (QGIS / ArcGIS).
			3. Tipo de uso y	Analiza la cobertura superficial del terreno y la capacidad de las raíces para estabilizar el suelo frente a la erosión y gravedad:	Ordinal	- Cartografía de uso y cobertura del

			cobertura del suelo	- Vegetación natural o bosque denso (Valor 1): Máxima protección y retención de suelo. - Pastizales y matorrales (Valor 2): Protección media, raíces poco profundas. - Zonas agrícolas de ciclo corto (Valor 3): Protección baja, suelo expuesto temporalmente. - Zonas urbanas, edificaciones o suelo desnudo (Valor 4 a 5): Nula protección del suelo y desestabilización por cimentaciones.		suelo. - Clasificación de imágenes satelitales Sentinel-2 mediante teledetección.
		Factores Desencadenantes (Agentes dinámicos externos que reducen la resistencia del suelo y activan el movimiento de ladera)	4. Precipitación acumulada	Mide el volumen promedio de lluvia mensual o anual que satura los poros del suelo, incrementando la presión del agua y reduciendo la fricción interna: - Rango <50 mm (Valor 1): Nivel de saturación bajo. - Rango 51 – 100 mm (Valor 2): Nivel de saturación leve. - Rango 101 – 150 mm (Valor 3): Nivel de saturación moderado. - Rango 151 – 200 mm (Valor 4): Nivel de saturación alto. - Rango >200 mm (Valor 5): Saturación extrema y crítica del terreno.	Ordinal	- Mapas de isoyetas y registros meteorológicos históricos. - Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI).
			5. Ocurrencia de eventos extremos	Registra el histórico de movimientos en masa ocurridos previamente en la zona, determinando si existen laderas inestables activas o cicatrices de antiguos deslizamientos: - Sin evento registrado (Valor 0): Estabilidad histórica visualizada. - Evento leve (Valor 1): Evidencia de grietas superficiales o pequeños desprendimientos. - Evento severo (Valor 2): Deslizamientos previos de gran magnitud o fallas activas.	Ordinal	- Inventario histórico de desastres y emergencias. - Base de datos del Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE).

			6. Intervención antrópica	Evalúa las modificaciones físicas realizadas por la actividad humana que alteran de forma directa el equilibrio natural de los taludes: - Sin alteración antrópica (Valor 1): Ladera en estado natural. - Intervención leve (Valor 2): Apertura de senderos peatonales o vías secundarias no pavimentadas. - Remoción significativa (Valor 3 a 5): Cortes abruptos de talud para construcción de viviendas, excavaciones sin obras de contención y deforestación para cambio de uso de suelo.	Ordinal	- Levantamiento cartográfico en campo. - Ficha de observación directa. - GPS de precisión.
--	--	--	---------------------------------	--	---------	--

Nota. Elaboración propia.

Tabla 2 Variable dependiente: Resiliencia comunitaria.

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Ítems	Técnica e instrumento
Resiliencia comunitaria	Capacidad de enfrentar, adaptarse y recuperarse de manera eficiente ante la ocurrencia de un evento (López, 2023).	Organización y liderazgo comunitario	Participación y coordinación comunitaria	Existencia de líderes comunitarios, organización para la gestión del riesgo, participación en actividades preventivas	Encuesta. Cuestionario estructurado basado en metodología GOAL.
		Conocimiento del riesgo y alerta	Nivel de conocimiento sobre	Identificación de amenazas, conocimiento de zonas de riesgo, sistemas de alerta	
		Capacitación y acceso a información	Acceso a procesos formativos	Participación en capacitaciones, acceso a información preventiva.	Encuesta. Cuestionario estructurado basado en metodología GOAL.
		Infraestructura y mitigación	Disponibilidad de medidas preventivas	Cortafuegos, fuentes de agua, equipamiento básico, infraestructura de protección	

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Ítems	Técnica e instrumento
		Respuesta ante emergencias	Capacidad de actuación frente a deslizamientos	Planes de emergencia, rutas de evacuación, brigadas comunitarias, simulacros	Encuesta. Cuestionario estructurado basado en metodología GOAL.
		Capacidad económica	Disponibilidad de recursos para recuperación	Ingresos familiares, capacidad de recuperación económica, acceso a recursos financieros	Encuesta. Cuestionario estructurado basado en metodología GOAL.

Nota. Elaboración propia.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Marco referencial

2.1.1 Descripción del área de estudio

La presente investigación se desarrolla en la comunidad Santa Rosa de Totoras, ubicada en el cantón San Miguel, provincia de Bolívar, en la región interandina del Ecuador, cuyo territorio presenta características geográficas y ambientales que lo hacen susceptible a la ocurrencia de fenómenos de remoción en masa, especialmente deslizamientos de tierra. Demográficamente, la comunidad Santa Rosa de Totoras cuenta con una población total de 400 habitantes asentados de manera permanente, cuya población se organiza en aproximadamente 100 núcleos familiares que dinamizan la vida social y económica del sector, dedicándose principalmente a labores del mosaico agropecuario (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, 2023).

En cuanto a su extensión territorial, la comuna abarca una superficie aproximada de 12.5 kilómetros cuadrados, lo cual se caracteriza por una marcada dispersión de las viviendas a lo largo del relieve montañoso y colinado muy alto. En cuanto al clima, la zona presenta un régimen de precipitaciones significativo, con mayor intensidad en la época invernal. Las lluvias continuas generan procesos de infiltración que debilitan la estructura del suelo; esta situación, combinada con la pendiente del terreno, incrementa el riesgo de movimientos en masa, por ello, las condiciones climáticas constituyen un factor determinante en la ocurrencia de deslizamientos en el sector.

Desde la perspectiva socioeconómica, la comunidad está conformada principalmente por población rural, cuyas actividades productivas se centran en la agricultura y la ganadería. Si bien estas actividades son fundamentales para el sustento local, en algunos casos se desarrollan sin criterios técnicos adecuados, lo que puede generar degradación del suelo,

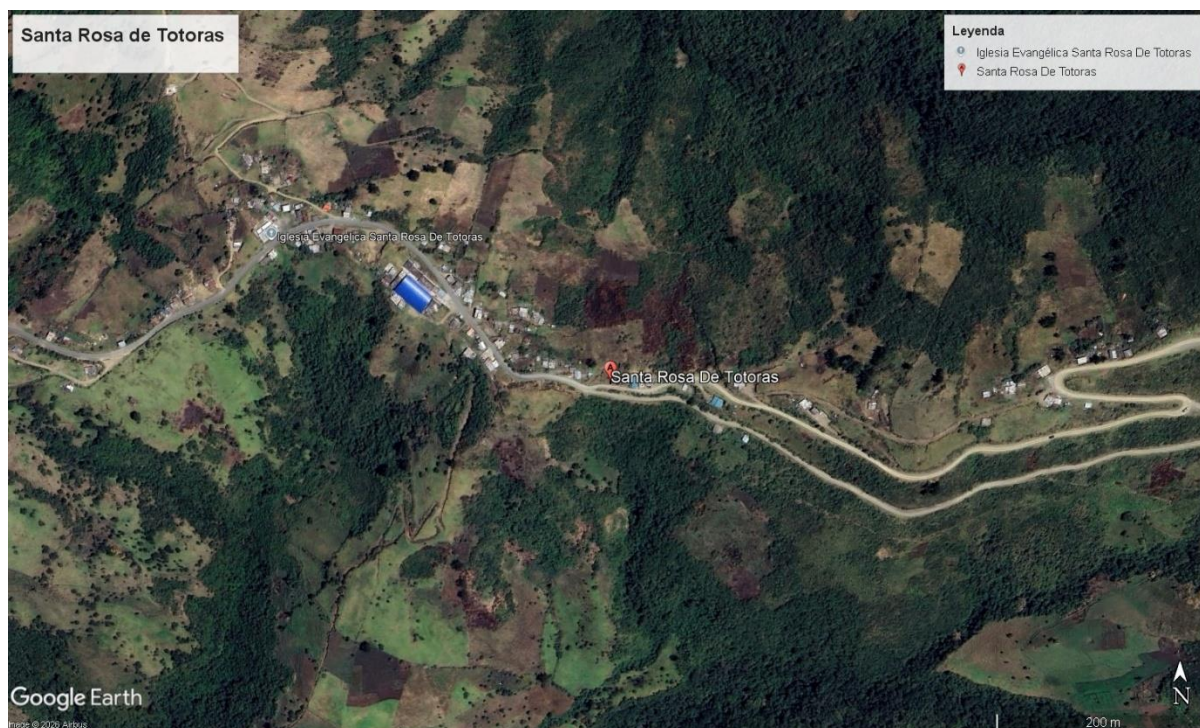
deforestación y un uso inadecuado del territorio, incrementando la exposición al riesgo (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, 2023).

En relación con la infraestructura, la comunidad presenta limitaciones en el acceso a servicios básicos y en la calidad de las vías de comunicación, lo que dificulta la movilidad y la capacidad de respuesta ante eventos adversos. Además, los deslizamientos pueden interrumpir el tránsito, aislar sectores y ocasionar daños en viviendas, afectando directamente las condiciones de vida de la población.

Por otra parte, se evidencia una limitada planificación territorial y gestión del riesgo, lo que ha favorecido la ocupación de zonas susceptibles a deslizamientos y una escasa implementación de medidas preventivas. Esta situación incrementa la vulnerabilidad de la comunidad y reduce su capacidad de respuesta y recuperación frente a eventos adversos (García, 2022).

En este contexto, la comunidad Santa Rosa de Totoras constituye un área de estudio relevante para el análisis de la resiliencia comunitaria frente a deslizamientos, debido a la interacción de factores físicos, ambientales y sociales que configuran un escenario de riesgo. Por tanto, su estudio permite comprender de manera integral tanto las causas de estos eventos como las capacidades de la población para enfrentarlos.

Figura 1 Área de ubicación de la comunidad Totoras



Nota. Mapa de ubicación; (Googe Earth, 2026).

2.2 Antecedentes

A nivel internacional, Nyahunda (2023), en su investigación “An Integrated Community Disaster Resilience Framework for Rural Communities”, buscó comprender cómo las comunidades rurales desarrollan mecanismos de resiliencia frente a los deslizamientos de tierra. Para llevar a cabo el estudio, utilizó una metodología de enfoque mixto que integró encuestas, entrevistas y el análisis de distintos indicadores vinculados con la resiliencia en poblaciones vulnerables. Los resultados demostraron que aspectos como la organización comunitaria, el acceso a información oportuna y el respaldo de las instituciones influyen considerablemente en la manera en que las comunidades enfrentan este tipo de situaciones. Se concluye que depende de los procesos sociales e institucionales que permiten fortalecer las capacidades de afrontamiento y recuperación de la población.

En concordancia con lo anterior, Fuchs et al (2023), en la investigación “Long-term Landslide Impacts and Adaptive Responses in Rural Communities”, estudiaron las consecuencias prolongadas que producen los movimientos en masa, cuyo estudio se apoyó en una revisión sistemática y en el análisis de varios casos, incorporando aspectos sociales, económicos y ambientales. Entre los principales hallazgos, se determinó que estos eventos generan afectaciones que perduran en el tiempo, repercutiendo negativamente en la economía y en las condiciones de vida de la población. Se concluye que, la intervención activa de la población resulta fundamental para disminuir los niveles de vulnerabilidad.

Por otra parte, Gariano y Guzzetti (2021), en el estudio “Landslides in a Changing Climate”, examinaron cómo las variaciones climáticas han influido en el incremento de movimientos en masa a nivel mundial. La investigación se desarrolló mediante una revisión científica sustentada en diversos estudios relacionados con la geología, el clima y la prevención de desastres. Los resultados demostraron que el aumento de lluvias intensas y la mayor frecuencia de fenómenos meteorológicos extremos elevan significativamente la

posibilidad de que ocurran este tipo de amenazas. En conclusión, señalan que, las alteraciones climáticas representan actualmente un elemento decisivo en la ocurrencia de estos fenómenos.

En el contexto nacional, Pincay Baque (2023), en la investigación “Estimación de riesgo por deslizamiento en la parroquia Noboa, Manabí”, cuyo objetivo fue identificar el grado de exposición existente frente a movimientos en masa. El trabajo se desarrolló bajo un enfoque descriptivo, utilizando herramientas como matrices de valoración, visitas de campo y revisión bibliográfica. Los hallazgos determinaron un nivel elevado de afectación, alcanzando el 66%, situación vinculada a diversos factores sociales, ambientales y estructurales que incrementan la susceptibilidad del sector. En función de estos resultados, el autor señala que el área estudiada presenta una considerable probabilidad de sufrir este tipo de fenómenos, lo cual es fundamental impulsar acciones preventivas, mejorar la planificación del territorio y fortalecer la preparación de la población ante posibles emergencias.

Por otro lado, Cargua et al. (2024), en el estudio “Análisis de susceptibilidad a deslizamientos empleando el proceso de jerarquía analítica en Ecuador”, buscaron determinar los sectores con mayor probabilidad de presentar movimientos en masa mediante la aplicación de técnicas geoespaciales. Para ello, emplearon el método de Proceso de Jerarquía Analítica (AHP) junto con Sistemas de Información Geográfica (SIG). Los resultados permitieron identificar áreas críticas, principalmente en lugares con pendientes elevadas y un manejo inadecuado del espacio físico. Finalmente, los autores destacan que estas metodologías constituyen un recurso importante para orientar el ordenamiento del territorio y apoyar la toma de decisiones vinculadas con la reducción del riesgo.

De igual manera, Tarazona et al. (2024), en el estudio “Resiliencia comunitaria ante desastres naturales en Manabí”, buscaron analizar las capacidades de adaptación y respuesta de la población frente a fenómenos adversos. La investigación se desarrolló mediante un

enfoque descriptivo, apoyado en la revisión bibliográfica y en el análisis de diversas experiencias locales. Los hallazgos demostraron que la participación colectiva y la cooperación entre los habitantes favorecen una reacción más efectiva ante este tipo de amenazas. En función de ello, los autores destacan la necesidad de fortalecer las acciones educativas y las estrategias orientadas a la reducción del riesgo.

En el contexto local, la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (2023), buscó evaluar las condiciones de exposición y fragilidad de las poblaciones rurales frente a los movimientos en masa. Para ello, se aplicó una metodología de enfoque mixto que incluyó recorridos en territorio, análisis cartográfico y recopilación de información institucional. Los hallazgos determinaron que los sectores de la región interandina presentan elevados niveles de susceptibilidad, vinculados principalmente con deficiencias en el ordenamiento del territorio. En consecuencia, el informe resalta la necesidad de impulsar acciones preventivas, fortalecer los procesos de capacitación y promover una adecuada organización del espacio físico.

Así mismo, una investigación desarrollada por Curi y Morocho (2026) analizaron cómo reaccionan las poblaciones de la zona rural de Cachisagua ante la constante amenaza de deslaves. El estudio fue de tipo descriptivo y combinó el trabajo de campo con encuestas directas a los comuneros. Los datos reflejaron que el problema principal no son solo las lluvias fuertes que aflojan la tierra de los cerros, sino el poco conocimiento técnico que tienen las familias para actuar rápido. Aunque los vecinos son muy unidos y organizados, el índice de resiliencia final salió bajo debido a la falta de talleres de prevención y simulacros, lo que demuestra que la buena voluntad comunitaria no basta si no hay un plan de emergencia estructurado.

En ese mismo contexto geográfico, Carrasco (2025) estudió la capacidad de adaptación de los habitantes del Barrio La Merced, en el cantón Guaranda, frente a los

movimientos de masa. Para este proyecto, el autor cruzó mapas de laderas inestables con la medición de las capacidades de los jefes de hogar en el sector. Al final, descubrió que las viviendas construidas en pendientes muy inclinadas manejan una resiliencia de nivel medio a bajo. Esto debido a que la infraestructura fue débil y no existían cunetas ni desagües que desvíen el agua de los taludes. La investigación concluye que la única forma de blindar a estos sectores es uniendo la experiencia de la propia comunidad con el apoyo técnico de la planificación municipal.

2.3 Científico (bases teóricas)

2.3.1 Resiliencia comunitaria

La resiliencia comunitaria se entiende como la capacidad de una población para unirse, aprovechar los recursos de su entorno y afrontar situaciones adversas con el propósito de disminuir sus efectos, cuyo proceso no solo implica soportar el impacto de una crisis, sino también crear condiciones que favorezcan una recuperación gradual mediante la cooperación, el fortalecimiento de las relaciones sociales y la participación activa de sus integrantes. Gracias a ello, es posible desarrollar respuestas más eficaces frente a escenarios complejos y fortalecer las capacidades colectivas para enfrentar las dificultades (Universidad de Arizona, 2024).

De igual manera, esta capacidad suele evidenciarse con mayor intensidad en contextos marcados por problemáticas como la exclusión, la desigualdad o la violencia, aunque estas condiciones generan afectaciones en la población, también pueden impulsar la acción conjunta y la búsqueda de soluciones compartidas. Desde esta perspectiva, la resiliencia se construye a partir de las experiencias y aprendizajes colectivos, permitiendo que las personas se adapten, se apoyen mutuamente y desarrollen estrategias comunes para superar las adversidades (Alzugaray, 2021).

2.3.2 Tipos de Resiliencia

Según Romero (2024), aunque no existe una clasificación oficial sobre los tipos de resiliencia, varios autores coinciden en reconocer cuatro principales: física, social, mental y emocional.

Resiliencia física

Se relaciona con la habilidad del organismo para adaptarse y recuperarse ante esfuerzos físicos, enfermedades o lesiones, por ello, esta condición puede fortalecerse

mediante hábitos saludables, como llevar una alimentación balanceada, descansar adecuadamente y realizar ejercicio con regularidad. Por tanto, mantener un buen estado físico favorece la salud integral y permite una recuperación más eficiente en momentos de desgaste, además de contribuir positivamente durante el envejecimiento (Hernández, 2022).

Resiliencia social

Se refiere a la manera en que las personas afrontan las adversidades de forma colectiva, lo cual refleja en la organización, el apoyo mutuo y el fortalecimiento de los vínculos después de atravesar eventos como desastres naturales o conflictos sociales. Por ello, los grupos con altos niveles de resiliencia social suelen caracterizarse por la cooperación, la solidaridad y la existencia de redes de apoyo sólidas, donde la empatía y la inclusión cumplen un papel esencial para reconstruir y fortalecer las relaciones comunitarias (Southwick et al., 2024)

Resiliencia mental

Está asociada con la forma en que una persona enfrenta los cambios, la incertidumbre y los momentos de presión, cuya fortaleza suelen conservar la calma ante los problemas, adaptarse con mayor facilidad y buscar alternativas de solución de manera positiva. En consecuencia, les ayuda a mantener la motivación, la esperanza y una actitud constructiva frente a los desafíos, favoreciendo el bienestar psicológico y una mejor capacidad para manejar los inconvenientes del día a día (American Psychological Association, 2020).

Resiliencia emocional

Se entiende como la habilidad para identificar, comprender y regular las emociones en experiencias adversas, lo cual implica expresar adecuadamente lo que se siente y actuar con equilibrio sin dejarse dominar por las emociones. Las personas con esta fortaleza suelen responder de forma más asertiva ante situaciones críticas o estresantes, reflexionando antes

de reaccionar, lo que contribuye tanto a su estabilidad emocional como a relaciones interpersonales más saludables (Southwick et al., 2024).

2.3.3 Factores que inciden en la resiliencia comunitaria

La resiliencia comunitaria no depende de un solo elemento, sino de la interacción de diversos factores de tipo social, organizativo y humano, siendo uno de los aspectos más importantes la fortaleza de los lazos sociales, ya que la confianza entre las personas, el sentido de pertenencia y la solidaridad permiten una respuesta más coordinada y eficaz ante situaciones de crisis. A esto se suma la importancia del liderazgo dentro de la comunidad, pues un liderazgo comprometido facilita la comunicación, orienta los procesos de decisión y promueve la unidad y la participación activa de la población en momentos difíciles (Altamirano, 2025).

Por otra parte, la capacidad de respuesta y recuperación también está condicionada por el acceso y el uso adecuado de los recursos disponibles en el territorio, lo cual incluyen también los conocimientos, habilidades y experiencias de las personas que integran la comunidad. Cuando la población participa activamente en la planificación y en la toma de decisiones, las acciones tienden a ser más pertinentes y acordes con las necesidades reales del entorno, además, las redes de apoyo formales e informales resultan fundamentales al brindar acompañamiento y asistencia en diferentes etapas de la crisis.

2.3.4 Métodos para medir la resiliencia comunitaria ante desastres

La capacidad de respuesta de una población ante eventos adversos puede estudiarse mediante herramientas que permiten identificar, por un lado, las condiciones de riesgo a las que está expuesta y, por otro, los recursos sociales y organizativos con los que cuenta. Bajo esta perspectiva, GOAL (2015) plantea una metodología que organiza el análisis de forma

sistemática, permitiendo comprender de manera integral la situación de los territorios más vulnerables.

Este enfoque entiende que la resistencia frente a desastres no se explica solo por la presencia de amenazas naturales, sino también por aspectos como la articulación comunitaria, la planificación anticipada y la disponibilidad de mecanismos de respuesta establecidos previamente. De esta manera, la propuesta combina la recolección de información del entorno con la evaluación detallada de las capacidades locales. En función de ello, la herramienta se divide en dos componentes principales:

a) Caracterización del entorno

El primer paso del proceso evaluativo consiste en construir una descripción general del territorio, a partir de información que permita reconocer sus principales particularidades. Para ello, se toman en cuenta variables relacionadas con la población, las condiciones sociales y económicas predominantes, así como la identificación de los sectores que presentan mayor nivel de vulnerabilidad.

Junto con ello, se revisan los eventos adversos que se presentan con mayor frecuencia en la zona y su evolución en el tiempo. Este análisis permite contextualizar la realidad local y comprender el entorno en el que se desarrollan las dinámicas comunitarias, sirviendo además como insumo para las etapas posteriores del estudio.

b) Análisis de capacidades frente a desastres

Posteriormente, se desarrolla una evaluación mediante un cuestionario de 15 preguntas orientado a conocer las capacidades existentes para la preparación y respuesta ante emergencias. Este instrumento se organiza en seis dimensiones que abordan distintos aspectos del riesgo y la gestión comunitaria.

- **Gobernanza:** considera cómo se estructura el liderazgo local, qué espacios de participación existen y cómo se articulan los actores comunitarios con las instituciones encargadas de la gestión del riesgo.
- **Análisis del riesgo:** examina el grado de conocimiento que tiene la población sobre las amenazas presentes en su entorno y la información disponible para interpretarlas.
- **Formación y sensibilización:** recoge información sobre los procesos de aprendizaje y capacitación orientados a fortalecer la prevención en la comunidad.
- **Reducción de vulnerabilidades:** identifica las acciones que buscan disminuir las condiciones que incrementan la exposición o los posibles impactos de los eventos adversos.
- **Preparación y respuesta ante emergencias:** valora la existencia y aplicación de planes de contingencia, protocolos de actuación, ejercicios de simulación y sistemas de alerta temprana (Goal, 2015).
- **Capacidad económica y recuperación:** Se refiere al poste desastre, lo cual se da a través de la rehabilitación y recuperación, ya sea a mediano y largo plazo.

2.3.5 Método para evaluar la resiliencia

Según diversos autores, los métodos para valorar la resiliencia son los siguientes;

Escala de resiliencia de Connor- Davidson. - Es una prueba que se encarga de medir la resiliencia para determinar el nivel de preparación de la comunidad para recuperarse posteriormente a un evento peligroso (Leslie, 2022).

En consecuencia, ofrece una capacidad de enfrentar un evento, cuya resiliencia radica en la capacidad de recuperarse de forma oportuna. Para ello, se debe medir diversos componentes;

- Capacidad de afrontar cualquier evento
- Capacidad de adaptarse al cambio
- Capacidad de estar concentrado
- Capacidad de mantener firme sus emociones
- Capacidad de no estresarse fácilmente
- Capacidad de controlar sus sentimientos

Escala breve de resiliencia. - La medición de la resiliencia puede abordarse mediante distintos instrumentos psicométricos, entre ellos, la Brief Resilience Scale (BRS), la cual se orienta a evaluar la capacidad de las personas para recuperarse frente a situaciones de estrés. Este instrumento está integrado por seis enunciados, donde los ítems 1, 3 y 5 expresan afirmaciones positivas, mientras que los ítems 2, 4 y 6 están formulados en sentido inverso.

Para su interpretación, se realiza una recodificación de los ítems negativos y posteriormente se obtiene un promedio general de las respuestas. La escala emplea un formato Likert de cinco niveles que va desde “totalmente en desacuerdo” hasta “totalmente de acuerdo”, permitiendo estimar el nivel de resiliencia percibida (Bruce, 2021).

En una línea complementaria, la Escala de Resiliencia de Wagnild y Young fue desarrollada con el objetivo de medir el grado de resiliencia en adolescentes y adultos, cuyo instrumento está compuesto por 25 ítems redactados en sentido positivo, los cuales se responden mediante una escala tipo Likert de siete puntos. La suma total de los puntajes puede variar entre 25 y 175, reflejando así el nivel de resiliencia individual de cada persona (Wagnild y Young, 2023).

Entre las áreas de resiliencia que se deben tomar en consideración, están las siguientes;

- Satisfacción personal

- Confianza en sí misma
- Ecuanimidad
- Perseverancia

2.3.6 Movimientos en masa

Los movimientos en masa corresponden a procesos naturales en los que grandes volúmenes de tierra, roca o sedimentos descienden por una pendiente debido a la pérdida de cohesión del terreno, cuyos eventos suelen originarse por factores como las lluvias intensas, que incrementan la humedad del suelo, los sismos, incluso de baja intensidad y otras condiciones que disminuyen la capacidad de resistencia de los taludes. Como resultado, los elementos desprendidos se desplazan hacia zonas más estables, provocando alteraciones en el ambiente y afectaciones en las actividades desarrolladas por la población (Gardey, 2018).

2.3.7 Tipos de movimiento de tierra

Los tipos de movimientos de tierra pueden ser varios, lo cual pueden diferenciarse por su forma, tamaño, características propias y velocidad. A continuación, se describen cada uno de ellos;

Los movimientos en masa incluyen diversos procesos de inestabilidad en laderas, entre ellos las caídas, que se producen en terrenos con pendientes muy pronunciadas o casi verticales, como acantilados. En estos casos, fragmentos de roca, suelo o material suelto se desprenden repentinamente y descienden impulsados por la gravedad, acumulándose en la base del talud, cuyo fenómeno suele identificarse por la presencia de depósitos de material acumulado en la zona inferior del área afectada (Corominas, J., Iglesias, R y Ruiz, R, 2021).

Los deslizamientos rotacionales se reconocen por la existencia de una superficie de ruptura curva, con forma similar a una cuchara, denominada superficie lítrica. Esta geometría provoca que la masa desplazada no solo se desplace, sino que también gire sobre sí

misma mientras se hunde progresivamente, lo que explica su relación con procesos de subsidencia o hundimiento del terreno (Servicio Geológico Nacional, 2024).

En el caso de los deslizamientos traslacionales o planares, el movimiento ocurre a lo largo de superficies previamente debilitadas, como fallas, fracturas o estratos geológicos. A diferencia de otros tipos, el desplazamiento sigue trayectorias más rectas y puede desarrollarse con rapidez, generando daños considerables, por ello, su comportamiento depende en gran medida de la profundidad y características del plano de falla (Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, 2023).

Los flujos corresponden a movimientos donde el material pierde cohesión interna debido a la presencia de agua u otros fluidos, adoptando un comportamiento similar al de un líquido. En este tipo de proceso, las partículas se desplazan de manera desorganizada, dando origen a fenómenos como flujos de lodo, de detritos o avalanchas de roca (Lees, 2021).

De acuerdo con diversas instituciones, entre ellas la SNGR, y la clasificación propuesta por Cruden y Varnes (1996), los movimientos en masa se agrupan según el tipo de desplazamiento y las características del material involucrado. Esta clasificación es ampliamente utilizada en geología porque permite describir con mayor precisión los procesos de inestabilidad de laderas.

Dentro de este esquema, las caídas se presentan cuando fragmentos de roca o suelo se desprenden abruptamente de superficies inclinadas, descendiendo en caída libre, por rebote o rodamiento, especialmente en zonas con fracturas o discontinuidades estructurales.

El volcamiento ocurre cuando bloques de terreno giran progresivamente alrededor de un punto de apoyo ubicado en su base hasta perder el equilibrio. Este mecanismo es frecuente en taludes donde las discontinuidades están inclinadas hacia el exterior de la pendiente (Erazo y Surez, 2022).

En cuanto a los deslizamientos, estos se desarrollan sobre una superficie de ruptura definida. Cuando dicha superficie es curva, el proceso se denomina rotacional por el movimiento de giro asociado; mientras que, si es plana, se trata de un deslizamiento traslacional, caracterizado por un desplazamiento más lineal del material (Haro, 2023).

Los flujos se diferencian porque el suelo pierde su estructura interna y se comporta como un fluido, especialmente cuando aumenta el contenido de agua. Esto facilita un movimiento caótico de partículas, incluyendo flujos de lodo y de detritos.

Finalmente, se reconocen las extensiones laterales, que se producen cuando una masa de suelo se fractura y se desplaza horizontalmente sobre capas inferiores más débiles, fenómeno asociado en muchos casos a la licuefacción durante eventos sísmicos. Además, la clasificación incluye los movimientos complejos, donde se combinan diferentes tipos de desplazamiento a lo largo del proceso (Jiménez, 2024).

2.3.8 Identificación de áreas expuestas a movimientos de tierra

Según el Centers for Disease Control and Prevention (2022), la susceptibilidad a los movimientos en masa aumenta en determinados contextos geográficos y ambientales. Este riesgo es mayor en sectores donde la cobertura vegetal ha sido eliminada, ya sea por incendios forestales o por intervenciones humanas que modifican la superficie del terreno.

Asimismo, las zonas que han presentado deslizamientos con anterioridad tienden a mantener condiciones de inestabilidad. Las pendientes pronunciadas, así como las áreas ubicadas en la base de laderas y barrancos, también representan espacios de alta exposición debido a su configuración geomorfológica.

Del mismo modo, la intervención antrópica sobre los taludes, especialmente mediante la construcción de edificaciones y vías de acceso, contribuye a debilitar la estabilidad natural del terreno. A esto se añaden los cauces de riachuelos y ríos, junto con las zonas de

concentración del escurrimiento superficial, donde la acción del agua incrementa la probabilidad de ocurrencia de estos procesos.

2.3.9 Métodos de identificación de deslizamiento

De acuerdo con Suarez y Martínez (2022) la identificación de zonas propensas a deslizamientos requiere la aplicación de diferentes métodos técnicos y sociales que permitan comprender las condiciones del terreno y detectar posibles riesgos. Desde el enfoque científico, suelen desarrollarse estudios geológicos apoyados en el análisis de imágenes satelitales, fotografías aéreas y recorridos de campo, con el propósito de evaluar las características físicas del área, paralelamente, la participación comunitaria también cumple un papel importante, ya que los habitantes del sector, gracias a su experiencia y conocimiento local, pueden reconocer áreas vulnerables mediante herramientas como mapas o croquis elaborados por la propia comunidad.

Para reconocer este tipo de amenazas naturales, una de las estrategias más empleadas es la inspección directa del terreno. Durante estas evaluaciones es posible observar indicios como fisuras en el suelo, deformaciones, hundimientos o acumulación de sedimentos desplazados, además, el uso de fotografías aéreas e imágenes obtenidas por satélite facilita comparar las modificaciones que ha sufrido el relieve con el paso del tiempo, permitiendo detectar cambios asociados a procesos de inestabilidad (García y Holguín, 2021).

De igual forma, las tecnologías basadas en sistemas de información geográfica contribuyen al análisis integral del territorio, ya que permiten reunir información topográfica, geológica, climática e hidrológica junto con registros históricos de eventos anteriores. Esto favorece la delimitación de áreas con mayor susceptibilidad a deslizamientos y fortalece las acciones de prevención y manejo del riesgo.

Los movimientos en masa corresponden a procesos naturales en los que materiales como tierra y rocas se desplazan ladera abajo por efecto de la gravedad. Existen distintos tipos de movimientos, cada uno con características particulares. Entre los más frecuentes se encuentran los deslizamientos, que suceden cuando una masa de suelo se mueve sobre una superficie definida del terreno, cuyo desplazamiento puede presentarse de forma gradual o repentina y suele estar condicionado por factores como la inclinación de la pendiente, la humedad del suelo y las actividades humanas desarrolladas en el lugar (García, 2023).

Otro fenómeno asociado es el desprendimiento o caída de rocas, el cual ocurre cuando fragmentos rocosos se separan de zonas escarpadas y descienden rápidamente hacia niveles inferiores. Debido a su velocidad, este tipo de evento representa una amenaza significativa para viviendas, carreteras y personas cercanas, además, los aspectos como la erosión, los cambios bruscos de temperatura y ciertas intervenciones humanas pueden aumentar la probabilidad de que se produzca este tipo de inestabilidad (Hernández, 2022).

En cuanto a los flujos, estos se producen cuando materiales como lodo, tierra y rocas adquieren un comportamiento similar al de un fluido debido al exceso de agua presente en el suelo. La saturación disminuye la resistencia y cohesión del terreno, facilitando que el material se movilice rápidamente pendiente abajo. Por esta razón, los flujos suelen extenderse sobre áreas amplias y ocasionar graves daños, especialmente durante temporadas de lluvias intensas, ya que poseen una gran capacidad de arrastre y se desarrollan en poco tiempo (Hernández, 2023).

2.3.10 Monitoreo de deslizamientos

El seguimiento de deslizamientos tiene como propósito vigilar continuamente las condiciones del terreno para reconocer posibles indicios de peligro antes de que ocurra un evento, para lo cual se analizan distintas modificaciones que pueden aparecer de manera

gradual, entre ellas la presencia de grietas, deformaciones en la superficie, movimientos del suelo, cambios en la inclinación de las laderas o alteraciones relacionadas con la humedad. También se consideran elementos externos, como los periodos de lluvias fuertes o persistentes, debido a su influencia en la estabilidad del terreno (Jiménez, 2022).

Para Oberli et al. (2021) este proceso no depende únicamente de observaciones directas, sino también de diversas herramientas tecnológicas que permiten obtener información más precisa sobre el comportamiento del suelo. Entre los recursos utilizados se encuentran equipos de medición, sensores, registros meteorológicos, imágenes satelitales y sistemas de análisis geoespacial, por ello, gracias a estas acciones es posible detectar amenazas con mayor anticipación, mejorar los mecanismos de alerta temprana y reducir las afectaciones que podrían sufrir las poblaciones y las obras de infraestructura ubicadas en zonas vulnerables.

2.3.11 Técnicas de Monitoreo

Evaluación de las deformaciones del terreno. - Para detectar posibles procesos de inestabilidad en una ladera, se utilizan marcas o puntos de control ubicados en diferentes sectores del terreno. A través de observaciones periódicas, es posible comparar su posición y reconocer alteraciones o desplazamientos que evidencien movimientos progresivos del suelo. Este procedimiento ayuda a identificar cambios que podrían representar un riesgo para el área analizada (Quiroz et al., 2024).

Aplicación de tecnología GPS en zonas inestables. - El empleo de sistemas de posicionamiento satelital permite analizar con precisión la evolución de áreas susceptibles a movimientos de masa. Mediante equipos especializados de alta exactitud, como el GPS diferencial, se pueden registrar variaciones espaciales y medir desplazamientos del terreno.

La información obtenida en diferentes momentos facilita conocer no solo la existencia de movimiento, sino también la rapidez con la que este ocurre (Álvarez, 2022).

Influencia de las lluvias en la generación de deslizamientos. - En numerosos casos, las precipitaciones intensas o continuas constituyen uno de los factores que más contribuyen a la inestabilidad de las laderas. Debido a ello, el análisis del riesgo requiere un control constante de la cantidad de lluvia acumulada. El registro sistemático de estos datos permite establecer niveles críticos que sirven como referencia para anticipar posibles deslizamientos.

Herramientas adicionales para el análisis de laderas. - La observación de sectores afectados por movimientos del terreno puede complementarse con distintos métodos técnicos, entre ellos destacan los estudios topográficos, la interpretación de datos obtenidos mediante instrumentos geotécnicos y la evaluación de daños o deformaciones en construcciones ubicadas dentro de las zonas comprometidas. Por tanto, estas técnicas aportan información importante para comprender el comportamiento del terreno y valorar su estabilidad (Quintanilla, 2022).

2.3.12 Factores detonantes de inestabilidad de laderas

La ocurrencia de deslizamientos en las laderas está relacionada con diversos elementos que afectan la estabilidad del suelo, tanto de origen natural como derivados de la intervención humana. Entre los factores naturales más relevantes se encuentran las precipitaciones prolongadas o intensas, ya que el agua acumulada en el terreno aumenta la humedad y reduce la resistencia del suelo, facilitando su desplazamiento, de mismo modo, fenómenos como los sismos y la actividad volcánica generan vibraciones y fracturas que debilitan las pendientes y favorecen los movimientos de masa (Highland y Bobrowsky, 2021).

Sin embargo, las acciones desarrolladas por las personas también tienen una influencia importante en este tipo de procesos, ya que actividades como la eliminación de la cobertura vegetal, las excavaciones realizadas sin planificación adecuada, la alteración de los drenajes naturales o las filtraciones provenientes de tuberías y sistemas de alcantarillado modifican las condiciones originales del terreno y contribuyen a incrementar su vulnerabilidad. Asimismo, el peso excesivo generado por construcciones y las vibraciones ocasionadas por maquinaria pesada o por el tránsito constante de vehículos pueden acelerar la inestabilidad de las laderas (Gobierno de México, 2020).

Aunque muchos deslizamientos son provocados inicialmente por fenómenos naturales, las intervenciones humanas suelen aumentar considerablemente la magnitud de sus efectos, lo que incrementa el riesgo para las poblaciones, las infraestructuras y el entorno. Entre los principales elementos que favorecen este tipo de eventos destacan las lluvias intensas, la saturación del suelo causada por aguas domésticas o fosas sépticas, las excavaciones inadecuadas, la deforestación, las sobrecargas producidas por edificaciones y las vibraciones asociadas a maquinaria pesada o actividad sísmica (Gobierno de México, 2020).

2.3.13 Factores que influyen en los deslizamientos de tierra

La estabilidad de los taludes puede verse seriamente afectada por distintas actividades humanas que alteran las condiciones naturales del terreno. Entre las acciones más comunes se encuentran las excavaciones y cortes realizados durante obras de construcción, ya que la extracción de suelo y roca reduce el soporte natural de las pendientes, asimismo, la incorporación de peso adicional mediante edificaciones, rellenos o infraestructuras genera una presión extra sobre el terreno que puede acelerar procesos de inestabilidad (Highland y Bobrowsky, 2021).

Otro aspecto que influye considerablemente es la alteración del comportamiento natural del agua, ya que la construcción de canales, represas, zanjas o reservorios modifica la circulación hídrica tanto superficial como subterránea, afectando las condiciones de estabilidad del suelo. A esto se suman las filtraciones provenientes de tuberías, alcantarillados y sistemas de abastecimiento de agua, las cuales incrementan la humedad del terreno y disminuyen su resistencia, así mismo, la acumulación de residuos y basura sobre las laderas facilita la infiltración de agua y contribuye al deterioro progresivo del talud.

Por otra parte, la eliminación de la cobertura vegetal altera significativamente las condiciones naturales de las laderas. Actividades como la tala de bosques, el sobrepastoreo, ciertas prácticas agrícolas y los cambios en el uso del suelo reducen la protección que brinda la vegetación, dejando el terreno más expuesto a la erosión y a la acción del agua.

Finalmente, el manejo inadecuado de los taludes también contribuye al aumento de la vulnerabilidad. La falta de mantenimiento, el uso constante de las pendientes como zonas de paso para personas y animales, y la ausencia de medidas de control favorecen el desgaste del suelo y disminuyen progresivamente su estabilidad (Suárez, 2023).

2.4 Marco legal

Marco de Sendai. - Prioridad 3: Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia.

Destinar recursos a la gestión preventiva de desastres representa una estrategia clave para disminuir los impactos que estos eventos pueden generar sobre la población y el entorno. Tanto las instituciones públicas como las organizaciones privadas desempeñan un papel importante al impulsar medidas orientadas a reducir la vulnerabilidad y fortalecer la capacidad de respuesta de las sociedades frente a amenazas naturales, por ello, estas iniciativas abarcan acciones físicas, como obras de protección, así como medidas organizativas, educativas y de planificación (UNDRR, 2015).

Diversos organismos internacionales sostienen que actuar de manera anticipada frente a los riesgos resulta mucho más beneficioso que responder únicamente después de un desastre. La prevención permite reducir pérdidas humanas y materiales, además de facilitar procesos de recuperación más rápidos, sostenibles y eficientes para las poblaciones afectadas (UNDRR, 2015).

Prioridad 4: Aumentar la preparación para caso de desastres a fin de dar una respuesta eficaz y reconstruir mejor, en ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción.

Las experiencias dejadas por desastres ocurridos en distintos lugares del mundo han demostrado que el crecimiento de la población expuesta y la expansión de bienes e infraestructuras en zonas vulnerables incrementan considerablemente los niveles de riesgo. Esta situación evidencia la necesidad de fortalecer las acciones orientadas a la anticipación y

manejo de emergencias, incorporando la gestión del riesgo dentro de los procesos de planificación y desarrollo (UNDRR, 2015).

La preparación frente a desastres no debe centrarse únicamente en aspectos técnicos, sino también en la participación inclusiva de todos los grupos sociales. En este sentido, es fundamental promover el liderazgo y la intervención activa de las mujeres y de las personas con discapacidad, garantizando condiciones de igualdad, accesibilidad y participación en las distintas etapas relacionadas con la atención y recuperación ante emergencias (UNDRR, 2015).

Por otra parte, los procesos que se desarrollan después de un desastre representan una oportunidad para impulsar cambios que permitan reducir futuras vulnerabilidades. La recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción pueden convertirse en espacios estratégicos para implementar medidas más seguras y sostenibles, aplicando el principio de “reconstruir mejor”. Este enfoque busca integrar la reducción del riesgo dentro del desarrollo social y territorial, fortaleciendo la resiliencia comunitaria (UNDRR, 2015).

Niveles nacional y local

Sección cuarta: Hábitat y vivienda

La Constitución de la República del Ecuador, en su artículo 375, señala que el Estado tiene la obligación de promover condiciones adecuadas para garantizar a la población el acceso a una vivienda digna y a un entorno habitable. Para alcanzar este objetivo, se plantea la necesidad de desarrollar políticas y acciones que permitan una adecuada planificación urbana, integrando elementos esenciales como los servicios básicos, el transporte, los espacios públicos, la infraestructura comunitaria y el ordenamiento del suelo (Constitución de la Republica del Ecuador, 2008).

Asimismo, la normativa impulsa iniciativas destinadas a mejorar las condiciones de las viviendas que presentan mayores niveles de vulnerabilidad, además de fomentar la creación de espacios de acogida temporal y fortalecer las áreas verdes y recreativas dentro de las ciudades suelo (Constitución de la Republica del Ecuador, 2008)

De igual manera, el Estado contempla la implementación de mecanismos de financiamiento orientados a proyectos de vivienda social, mediante el apoyo de entidades públicas y organizaciones de finanzas populares y solidarias. Estas acciones priorizan especialmente a los sectores de menores ingresos económicos y a las mujeres responsables del hogar, con el propósito de reducir las desigualdades en el acceso a la vivienda suelo (Constitución de la Republica del Ecuador, 2008).

Sesión novena de gestión del riesgo

De acuerdo con el artículo 389 de la Constitución de la República del Ecuador, el Estado tiene la responsabilidad de adoptar medidas orientadas a proteger a la población, a las comunidades y al medio ambiente frente a los daños que puedan ocasionar tanto los fenómenos naturales como aquellos provocados por la actividad humana. Para cumplir este propósito, se establece un sistema de gestión de riesgos en el que participan diferentes instituciones y niveles de gobierno bajo un enfoque de descentralización y coordinación (Constitución de la Republica del Ecuador, 2008).

Dentro de este sistema, las Unidades de Gestión de Riesgos cumplen un papel fundamental en la planificación y ejecución de acciones preventivas, así como en la atención de emergencias, entre las tareas prioritarias se encuentra la identificación y evaluación permanente de amenazas que puedan afectar al territorio nacional, considerando riesgos de origen interno y externo. Asimismo, el Estado debe asegurar que la información relacionada con los riesgos sea accesible, confiable y difundida oportunamente para facilitar la toma de

decisiones y la preparación de la ciudadanía (Constitución de la Republica del Ecuador, 2008).

La normativa también dispone que la gestión del riesgo sea incorporada de manera obligatoria en los procesos de planificación de instituciones públicas y privadas, con el fin de reducir vulnerabilidades y fortalecer la capacidad de respuesta frente a posibles desastres. Además, se promueve el desarrollo de capacidades en la población y en las entidades responsables, impulsando acciones de prevención, mitigación y preparación ante emergencias (Constitución de la Republica del Ecuador, 2008).

Otro aspecto importante es la coordinación entre organismos e instituciones para ejecutar medidas relacionadas con la reducción de riesgos, la atención de emergencias y los procesos de recuperación posteriores a un desastre. Del mismo modo, el Estado debe garantizar los recursos económicos necesarios para el funcionamiento del sistema y gestionar mecanismos de cooperación internacional que contribuyan al fortalecimiento de la gestión de riesgos en el país (Constitución de la Republica del Ecuador, 2008).

Capítulo: Disposiciones generales

La Ley Orgánica para la Gestión Integral del Riesgo de Desastres señala que todas las acciones relacionadas con la prevención, preparación y atención frente a emergencias deben desarrollarse en concordancia con los principios establecidos en la Constitución ecuatoriana. El objetivo principal es garantizar la protección de los derechos de la población, especialmente de aquellos grupos que se encuentran en condiciones de mayor vulnerabilidad y que requieren atención prioritaria ante situaciones de riesgo o desastre. Para ello, la normativa define una serie de lineamientos que orientan la actuación conjunta del Estado y de la sociedad en materia de gestión del riesgo (Ley Orgánica para la Gestión Integral del Riesgo de Desastres, 2024).

Dentro de estos lineamientos destaca el principio de corresponsabilidad, el cual plantea que la reducción y manejo de los riesgos no es únicamente obligación de las instituciones públicas, sino también de la ciudadanía y de las organizaciones sociales. Este enfoque promueve la participación colectiva y el trabajo coordinado entre todos los actores involucrados, de manera que cada uno contribuya desde sus funciones y capacidades en acciones de prevención, preparación y respuesta frente a eventos adversos (Ley Orgánica para la Gestión Integral del Riesgo de Desastres, 2024).

Asimismo, la ley incorpora el principio de descentralización subsidiaria, mediante el cual se otorga un papel fundamental a los gobiernos autónomos descentralizados y a los regímenes especiales más cercanos a la población. Esto permite que las decisiones y medidas relacionadas con la gestión del riesgo se desarrollen desde el territorio donde ocurren las amenazas. No obstante, el gobierno central también mantiene responsabilidades específicas y debe coordinar acciones con las distintas instituciones para asegurar una intervención integral y eficiente a nivel nacional (Ley Orgánica para la Gestión Integral del Riesgo de Desastres, 2024).

2.5 Conceptual

Resiliencia comunitaria. - La resiliencia comunitaria representa la manera en que una población se organiza y utiliza sus recursos para enfrentar una situación adversa. En una comunidad expuesta a deslizamientos, esta condición se relaciona con su preparación, capacidad de respuesta y posibilidad de recuperarse después de un evento (Acevedo, 2024).

Resiliencia ante desastres. - La resiliencia ante desastres comprende las condiciones que permiten a una comunidad afrontar los efectos de un evento peligroso y continuar con sus actividades esenciales. Para ello, son importantes las capacidades desarrolladas antes de la emergencia y las acciones que se realizan durante y después de esta (Lv et al., 2024).

Adaptación. - La adaptación implica realizar cambios en la forma en que una comunidad actúa frente a las condiciones de su entorno. En territorios expuestos a deslizamientos, puede relacionarse con el aprendizaje de experiencias anteriores y con la incorporación de medidas que permitan enfrentar de mejor manera futuros eventos (Boston et al., 2024).

Deslizamiento de tierra. - El deslizamiento de tierra ocurre cuando una cantidad de suelo, roca u otro material presente en una ladera se desplaza hacia una zona inferior. La ocurrencia de este fenómeno puede estar relacionada tanto con las características del terreno como con determinadas condiciones que favorecen su inestabilidad (USGS, 2026).

Movimiento en masa. - Los movimientos en masa corresponden al desplazamiento de materiales que forman parte de una ladera debido principalmente a la acción de la gravedad. Dentro de este grupo se encuentran diferentes procesos, entre ellos los deslizamientos, flujos, caídas y vuelcos de materiales (USGS, 2023).

Susceptibilidad a deslizamientos. - La susceptibilidad permite reconocer qué sectores de un territorio presentan condiciones que favorecen la ocurrencia de deslizamientos. Su

análisis considera características propias del terreno y ayuda a diferenciar las zonas que presentan una mayor predisposición frente a este fenómeno (Felsberg et al., 2022).

Factores condicionantes. - Los factores condicionantes son las características que permanecen asociadas al territorio y que pueden favorecer la inestabilidad de una ladera. En el análisis de deslizamientos pueden considerarse elementos como la pendiente, la litología, la cobertura y el uso del suelo, entre otros aspectos físicos del área estudiada (Felsberg et al., 2022).

Factores desencadenantes. - Los factores desencadenantes corresponden a situaciones que pueden provocar el movimiento de una ladera cuando existen condiciones previas de inestabilidad. Las precipitaciones intensas, los cambios en el agua presente en el terreno, los sismos y algunas intervenciones humanas pueden actuar como detonantes de estos procesos (USGS, 2026).

Capacidad comunitaria. - La capacidad comunitaria está relacionada con los recursos y conocimientos que posee una población para actuar frente a una situación de riesgo. Esta capacidad puede observarse en aspectos como la organización de sus habitantes, la disponibilidad de información y la posibilidad de coordinar acciones durante una emergencia (Zander et al., 2024).

Preparación ante desastres. - La preparación comprende las acciones que se realizan antes de una emergencia para que la población pueda actuar de manera oportuna. Dentro de este proceso se consideran la planificación, la capacitación, la organización y el conocimiento de las medidas que deben aplicarse ante la presencia de una amenaza (Hernández, 2024).

Mitigación del riesgo. - La mitigación comprende las acciones destinadas a disminuir las posibles consecuencias de una amenaza. Frente a los deslizamientos, estas acciones pueden estar relacionadas con medidas físicas, manejo adecuado del territorio y

fortalecimiento de las capacidades de la población para reducir las condiciones que incrementan el riesgo.

Vulnerabilidad. - La vulnerabilidad está relacionada con aquellas condiciones que pueden aumentar las afectaciones que experimenta una población ante un evento peligroso. En una comunidad, estas condiciones pueden estar presentes en aspectos sociales, económicos, físicos u organizativos y pueden influir en la forma en que sus habitantes enfrentan un deslizamiento (Holguín, 2023).

Riesgo de desastre. - El riesgo de desastre surge cuando una amenaza puede afectar a personas, viviendas, infraestructura o actividades existentes en un determinado territorio. Por ello, su análisis requiere considerar no solo la presencia de la amenaza, sino también las condiciones de exposición y vulnerabilidad de la población.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo de investigación

La presente investigación corresponde al tipo aplicada, debido a que está orientada a generar conocimientos que contribuyan a la comprensión de las condiciones de resiliencia de las comunidades expuestas a deslizamientos de tierra y, a partir de ello, plantear acciones que favorezcan la reducción del riesgo. Su desarrollo busca aportar información útil para la toma de decisiones y el fortalecimiento de las capacidades comunitarias frente a este tipo de amenazas.

En cuanto a su alcance, el estudio es descriptivo, ya que permite identificar y caracterizar tanto los factores asociados a deslizamientos como las condiciones de fortalecimiento y preparación presentes en la comunidad de Totoras Asimismo, posee un componente propositivo, puesto que los resultados obtenidos servirán de base para la formulación de medidas de mitigación encaminadas a fortalecer la resiliencia comunitaria.

3.2. Enfoque de la investigación

La investigación se desarrollará bajo un enfoque mixto, considerando la complementariedad de técnicas cuantitativas y cualitativas para abordar la problemática de manera integral.

Desde la perspectiva cuantitativa, se analizarán variables espaciales relacionadas con la exposición a deslizamientos y se calculará el nivel de resiliencia comunitaria mediante la aplicación de un cuestionario estructurado. Por otra parte, el componente cualitativo permitirá interpretar las percepciones, experiencias y capacidades de la población en relación con la prevención, preparación y respuesta frente a deslizamientos.

La integración de ambos enfoques facilitará una comprensión más amplia de la realidad estudiada, permitiendo relacionar las características físicas del territorio con las capacidades sociales presentes en la comunidad.

3.3. Métodos de investigación

Método analítico

Este método permitirá examinar de manera particular cada uno de los elementos que intervienen en la exposición a deslizamientos. Para ello, se analizarán variables como la pendiente, la cobertura vegetal y uso de suelo, con el propósito de comprender la influencia de cada una dentro de la amenaza existente.

Método sintético

Una vez analizados los distintos componentes de la investigación, este método facilitará la integración de los resultados obtenidos, permitiendo establecer una visión global sobre la relación entre los deslizamientos y la resiliencia de la comunidad estudiada.

Método deductivo

El proceso investigativo partirá de conceptos, teorías y enfoques generales relacionados con los deslizamientos y la resiliencia comunitaria, para posteriormente aplicarlos al contexto específico de la comunidad Totoras.

Método geoespacial

La utilización de herramientas de Sistemas de Información Geográfica permitirá representar y analizar espacialmente las variables que intervienen en la amenaza por deslizamientos, facilitando la generación de cartografía temática y la identificación de áreas con diferentes niveles de susceptibilidad.

Justificación de la selección del método GOAL

La elección del método GOAL respondió a la necesidad de contar con una herramienta que permitiera analizar la resiliencia de la comunidad Santa Rosa de Totoras frente al riesgo de deslizamientos desde la realidad de sus habitantes. Dado que la investigación se desarrolla en una escala comunitaria, se consideró fundamental emplear un enfoque que priorizara la información obtenida directamente de la población y que reflejara las capacidades existentes para afrontar este tipo de amenazas.

Una de las principales ventajas del método es su flexibilidad para adaptarse a las condiciones particulares del territorio. En lugar de limitarse al análisis de indicadores generales, posibilita evaluar aspectos vinculados con la organización comunitaria, el conocimiento del riesgo, la preparación para emergencias y las capacidades de respuesta y recuperación, elementos estrechamente relacionados con el objetivo del estudio.

Para facilitar su aplicación en esta investigación, los componentes del método se reorganizaron en seis dimensiones: organización y liderazgo comunitario, conocimiento del riesgo y sistemas de alerta, capacitación y acceso a la información, infraestructura y medidas de mitigación, respuesta ante emergencias y capacidad económica. Esta adaptación permitió construir un instrumento de recolección de datos acorde con las características de la comunidad y obtener información basada en las experiencias y percepciones de sus habitantes.

Aunque existen metodologías ampliamente utilizadas para medir la resiliencia, como BRIC y los modelos propuestos por Cutter, su implementación suele apoyarse en indicadores territoriales, socioeconómicos e institucionales provenientes de estadísticas oficiales y otras fuentes secundarias. En el contexto de Santa Rosa de Totoras, donde el interés principal es

comprender las capacidades de la población desde una perspectiva local, resultó más conveniente utilizar un método que privilegiara el levantamiento de información primaria.

En consecuencia, GOAL constituye una alternativa metodológica coherente con los objetivos del estudio, ya que permite identificar tanto las fortalezas como las limitaciones presentes en la comunidad. Los resultados obtenidos pueden servir como base para orientar acciones dirigidas a fortalecer la preparación, la respuesta y la recuperación frente a futuros deslizamientos.

3.4. Técnicas e instrumentos de recopilación de datos

Técnicas: Objetivo específico 1

Para caracterizar los factores condicionantes y desencadenantes que influyen en la ocurrencia de deslizamientos de tierra en la comunidad Santa Rosa de Totoras, se empleará la técnica de análisis geoespacial, complementada con la revisión documental de información cartográfica y registros oficiales. Estas técnicas permitirán recopilar información relacionada con la litología, pendiente, uso del suelo, precipitación e intervención antrópica presentes en el área de estudio.

Instrumentos

- Modelo Digital de Elevación (DEM).
- Cartografía geológica.
- Cartografía de uso y cobertura del suelo.
- Registros de precipitación.
- Imágenes satelitales.
- Sistema de Información Geográfica (QGIS o ArcGIS).

Técnicas: Objetivo 2

La información será recopilada mediante la aplicación de encuestas dirigidas a los habitantes de las comunidades seleccionadas. Esta técnica permitirá obtener información relacionada con la organización comunitaria, el conocimiento del riesgo, la preparación ante emergencias y otros aspectos asociados a la resiliencia frente a deslizamientos.

De manera complementaria, se realizará observación directa durante el trabajo de campo con el fin de contrastar la información proporcionada por los participantes.

Instrumentos

- Cuestionario estructurado adaptado de la metodología GOAL.
- Ficha de observación.

Técnicas: Objetivo 3

Para la formulación de las medidas de mitigación se empleará el análisis e interpretación de los resultados obtenidos en las fases previas de la investigación. Asimismo, se realizará una revisión de literatura especializada y experiencias desarrolladas en contextos similares, con el propósito de identificar alternativas viables para la reducción del riesgo.

Instrumentos

- Matriz de priorización de medidas.
- Resultados obtenidos en la investigación.
- Bibliografía científica especializada.

3.5. Universo, población y muestra

Universo

El universo total de la investigación está conformado por 400 habitantes (220 hombres y 180 mujeres) que residen en la comunidad Santa Rosa de Totoras, según las proyecciones de habitabilidad del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial local.

Criterios de Selección

Debido a las particularidades técnicas de la gestión de riesgos y la evaluación del método GOAL, se aplicaron tres criterios de inclusión estrictos para delimitar la población apta para el llenado del instrumento:

- **Criterio de Edad (Ciudadanía Activa):** Se seleccionó únicamente a personas mayores de 18 años, garantizando que los encuestados posean madurez legal y memoria histórica sobre los deslizamientos del sector.
- **Criterio de Ubicación (Exposición al Riesgo):** Se incluyó de forma obligatoria a los ciudadanos cuyas viviendas se encuentran asentadas dentro de las franjas de riesgo alto y muy alto delimitadas en el mapa geomorfológico.
- **Criterio de Participación Comunitaria:** Se filtró a jefes de hogar o representantes familiares que conocen la organización interna de la comunidad.

Al cruzar estos tres filtros sobre el universo general, se determinó una población de estudio depurada y finita de 135 habitantes calificados (80 hombres y 55 mujeres).

Muestra

Tomando como base la población delimitada de ($N = 135$), se aplicó la fórmula estadística para poblaciones finitas con un 95% de nivel de confianza y un 5% de error muestral:

La determinación del tamaño de muestra se realizó mediante la fórmula para poblaciones finitas:

$$n = \frac{N * Z^2 * P * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 P * q}$$

$$n = \frac{135 * (1,96)^2 * (0,50) * (0,50)}{(0,05)^2 * (135 - 1) + (1,96)^2 * (0,50) * (0,50)}$$

$$n = \frac{135 * (3,8416) * (0,25)}{(0,0025) * (134) + (3,8416) * (0,25)}$$

$$n = \frac{129,654}{0,335 + 0,9604}$$

$$n = \frac{129,654}{1,2954}$$

$$\mathbf{n = 100}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.

Z = nivel de confianza.

p = probabilidad de ocurrencia.

q = probabilidad de no ocurrencia.

e = error de estimación.

Una vez establecido el número total de habitantes que conforman la población, se procedió al cálculo de la muestra que participaron en la investigación.

3.6. Técnicas de análisis y procesamiento de la información

Procesamiento de la información: Objetivo específico 1

La caracterización de la amenaza se desarrollará mediante herramientas de análisis geoespacial que permitan representar y evaluar los factores considerados dentro del estudio.

Análisis de la pendiente

Como punto de partida, se empleará un Modelo Digital de Elevación para representar las características topográficas del territorio. A partir de esta información se calcularán los valores de pendiente y posteriormente se agruparán en categorías que permitan diferenciar distintos niveles de susceptibilidad frente a deslizamientos.

Análisis de la cobertura vegetal

La identificación de la cobertura vegetal se realizará mediante el procesamiento de imágenes Sentinel-2. Una vez delimitada el área de estudio, se procederá a clasificar los diferentes tipos de cobertura presentes en el territorio, entre los que se consideran bosques, páramos, matorrales, pastizales, cultivos y áreas intervenidas.

Integración de variables y elaboración del mapa de amenaza

Una vez obtenidas las capas temáticas, se realizará un proceso de superposición espacial para integrar la información correspondiente a pendiente, cobertura vegetal y uso de suelo. Como resultado, se generará un mapa de amenaza clasificado en cinco categorías:

- Muy baja.
- Baja.
- Media.
- Alta.

- Muy alta.

Productos cartográficos

Como resultado del análisis espacial se obtendrán los siguientes productos:

- Mapa de ubicación del área de estudio.
- Mapa de pendiente.
- Mapa de cobertura vegetal.
- Mapa de susceptibilidad ante deslizamientos.

Procesamiento de la información: Objetivo específico 2

La evaluación de la resiliencia comunitaria se realizará mediante la aplicación de un cuestionario adaptado de la metodología GOAL, el cual permitirá analizar diferentes capacidades relacionadas con la prevención, preparación, respuesta y recuperación frente a deslizamientos.

Las preguntas estarán organizadas en seis dimensiones:

- Organización y liderazgo comunitario.
- Conocimiento del riesgo y sistemas de alerta.
- Capacitación y acceso a información.
- Infraestructura y mitigación.
- Respuesta ante emergencias.
- Capacidad económica.

Las respuestas obtenidas serán transformadas en valores cuantificables mediante una escala ordinal de tres niveles:

Nivel	Valor
Bajo	1
Medio	2
Alto	3

Con el fin de determinar el comportamiento de cada indicador, se calculará un promedio ponderado utilizando la siguiente expresión:

$$Promedio = \frac{(B \times 1) + (M \times 2) + (A \times 3)}{Total\ de\ encuestados}$$

Donde:

B = Frecuencia en nivel bajo

M = Frecuencia en nivel medio

A = Frecuencia en nivel alto

Posteriormente, los resultados individuales serán agrupados para obtener un promedio por dimensión. Estos valores permitirán construir un índice general de resiliencia comunitaria.

Para facilitar su interpretación, el índice obtenido será expresado en porcentaje mediante la siguiente fórmula:

$$Porcentaje\ de\ resiliencia = \frac{\text{Índice de resiliencia obtenido}}{3} \times 100$$

Finalmente, los resultados serán clasificados de acuerdo con los siguientes rangos:

Porcentaje	Nivel de resiliencia
0 – 49 %	Bajo
50 – 69 %	Moderado
70 – 100 %	Alto

La información será presentada mediante tablas estadísticas, gráficos comparativos y análisis interpretativos que permitan identificar fortalezas y aspectos susceptibles de mejora dentro de la comunidad evaluada.

Procesamiento de la información: Objetivo específico 3

Proponer medidas de mitigación frente a deslizamientos en la comunidad de Totoras del cantón San Miguel.

Procesamiento de la información

La formulación de las medidas de mitigación partirá del análisis conjunto de los resultados obtenidos en la caracterización de la amenaza y en la evaluación de la resiliencia comunitaria. Esta integración permitirá identificar las principales necesidades y prioridades de intervención.

Las propuestas serán estructuradas considerando cuatro componentes fundamentales:

- Prevención.
- Preparación.
- Respuesta.
- Recuperación.

Posteriormente, se elaborará una matriz que incluya los problemas identificados, las acciones propuestas, los actores responsables, los beneficiarios y los plazos de ejecución estimados.

Finalmente, las medidas serán priorizadas considerando criterios de viabilidad técnica, social y económica, con el propósito de fortalecer las capacidades locales y contribuir a la reducción del riesgo asociado deslizamientos de tierra.

Proceso de Validación y Confiabilidad del Instrumento

Para estar seguros de que las preguntas del método GOAL iban a funcionar bien en el territorio, el cuestionario pasó por dos filtros antes de las encuestas definitivas. Primero, se apoyó de tres profesionales con experiencia en gestión de riesgos y metodologías de investigación, lo cual revisaron las 15 preguntas para verificar que fueran claras y que realmente midieran lo necesario, lo que permitió que el cuestionario sea entendible y aplicable a la comunidad de Totoras.

Después de la revisión, se efectuó un ensayo general en el campo, aplicando la encuesta corregida a un grupo piloto de 10 habitantes de la zona alta. Estas personas tenían el mismo perfil de los encuestados, sin embargo, no se incluyó en la base de datos final de las 100 muestras. Este ejercicio sirvió para confirmar que el tiempo de llenado sea el adecuado y que las seis dimensiones de la resiliencia sea comprensible. Al ver que las respuestas eran consistentes, el instrumento quedó validado y aprobado para empezar el levantamiento oficial de la información en la zona de estudio.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Análisis, interpretación y discusión de los resultados

4.1.1 Resultados del Objetivo 1: Caracterizar los factores condicionantes y desencadenantes que influyen en los deslizamientos de tierra en la comunidad Santa Rosa de Totoras.

El primer objetivo se desarrolló mediante el análisis de las características físicas y de las condiciones presentes en la comunidad Santa Rosa de Totoras que pueden relacionarse con la ocurrencia de deslizamientos. Para este análisis se utilizó información cartográfica y temática del área de estudio, procesada mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG).

En primer lugar, se recopiló la información necesaria para representar las condiciones del territorio. Entre los datos utilizados se encuentran el Modelo Digital de Elevación (DEM), la cartografía geológica, la información sobre el uso y cobertura del suelo, los registros de precipitación y las imágenes satelitales. Una vez organizada esta información, se procedió a delimitar el área de estudio y a trabajar cada una de las capas en el SIG, con el propósito de obtener los mapas correspondientes a los factores analizados.

Los resultados se organizaron en dos grupos. El primero corresponde a los factores condicionantes, relacionados con las características propias del terreno; mientras que el segundo comprende los factores desencadenantes, vinculados con situaciones que pueden generar o favorecer la inestabilidad de las laderas.

Factores condicionantes

Para este grupo se consideraron la cobertura y uso del suelo, la pendiente y la litología. Estos factores permiten describir las condiciones que presenta el territorio y que pueden influir en su comportamiento frente a los deslizamientos.

Cobertura y uso del suelo.

En la comunidad se identificó un predominio de áreas destinadas a actividades agropecuarias. También se encuentran sectores de bosque nativo y pequeñas zonas de páramo. Esta distribución muestra que una parte importante del territorio ha sido intervenida para diferentes actividades. Los cambios en la cobertura vegetal y en el uso del suelo pueden modificar las condiciones naturales del terreno y, en determinados sectores, favorecer su inestabilidad.

Pendiente.

La pendiente se obtuvo a partir del Modelo Digital de Elevación, mediante el procesamiento de la información topográfica en el SIG. El mapa generado permitió diferenciar los sectores según el grado de inclinación del terreno. Se observa la presencia de pendientes altas, principalmente en áreas clasificadas como escarpadas y muy escarpadas. Estas condiciones representan una característica importante al analizar los deslizamientos, debido a que la inclinación del terreno puede favorecer el desplazamiento de materiales cuando existen otras condiciones que afectan su estabilidad.

Litología.

La litología se caracterizó utilizando la cartografía geológica correspondiente al área de estudio. Con esta información se identificaron las unidades geológicas presentes en Santa Rosa de Totoras. Las características de los materiales que conforman el terreno son relevantes para comprender su comportamiento, ya que pueden presentar diferente resistencia y respuesta frente a factores como la pendiente y la presencia de agua.

Factores desencadenantes

En este grupo se analizaron la precipitación y la intervención antrópica, considerando que ambos pueden generar cambios en las condiciones del terreno y contribuir a la ocurrencia de deslizamientos.

Precipitación.

Para este factor se revisaron los registros de precipitación disponibles y se representó su comportamiento dentro del área de estudio. La presencia de lluvias puede incrementar el contenido de humedad del suelo y, cuando existe una acumulación considerable de agua, disminuir su estabilidad. Este efecto puede ser más evidente en sectores que presentan pendientes pronunciadas o condiciones previas de inestabilidad.

Intervención antrópica.

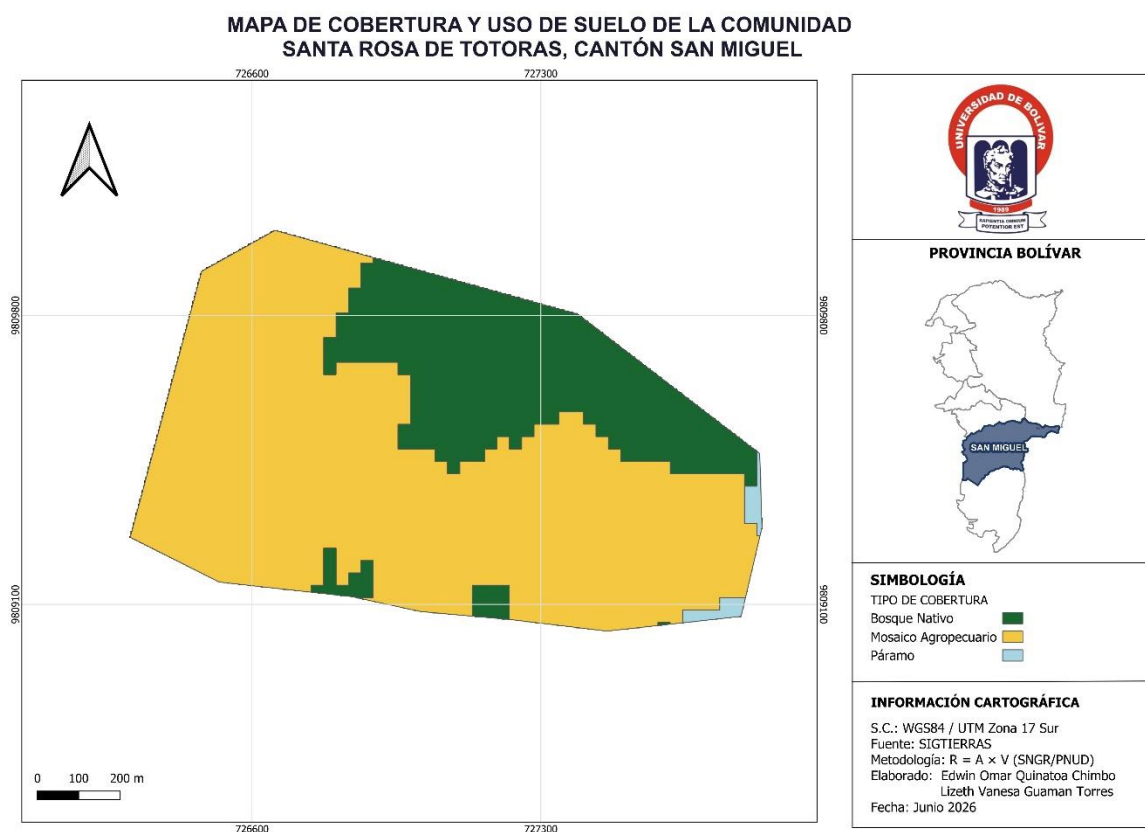
La intervención humana se relacionó principalmente con las modificaciones realizadas sobre el territorio, entre ellas los cambios en el uso del suelo y la transformación de la cobertura vegetal. Estas actividades pueden alterar las condiciones naturales de las laderas y, dependiendo de su intensidad y ubicación, contribuir a procesos de inestabilidad.

Caracterización conjunta

La revisión de los factores analizados permitió identificar las principales condiciones presentes en Santa Rosa de Totoras que pueden estar relacionadas con los deslizamientos. Las características del terreno, como la pendiente, la litología y la cobertura del suelo, establecen determinadas condiciones de estabilidad, mientras que factores como la precipitación y las actividades humanas pueden modificar dichas condiciones.

Por tanto, la caracterización realizada muestra que la ocurrencia de deslizamientos debe analizarse considerando la relación entre las condiciones propias del territorio y los factores que pueden desencadenar cambios en la estabilidad de las laderas.

Figura 2 Mapa de cobertura y uso de suelo



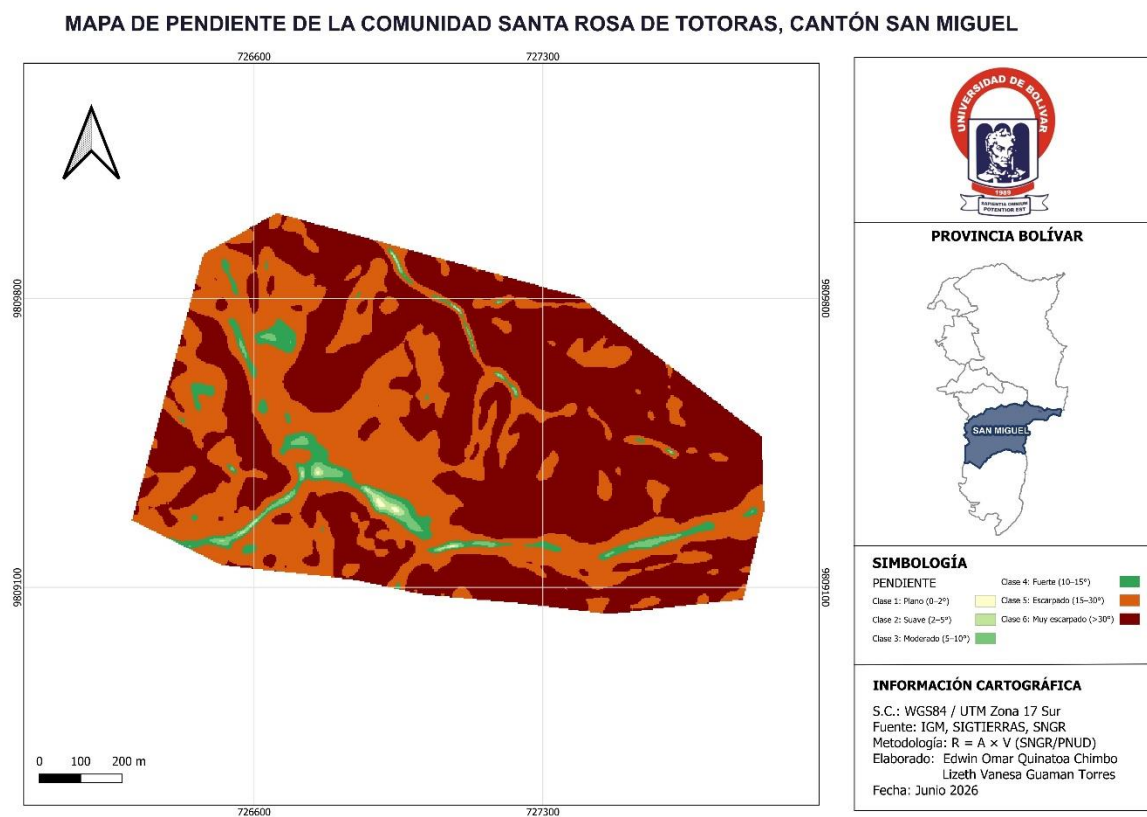
Nota. Elaboración propia.

Análisis

El análisis de la cobertura y uso del suelo evidencia que la comunidad Santa Rosa de Totoras está conformada, en su mayoría, por áreas destinadas a actividades agropecuarias, identificadas en el mapa como mosaico agropecuario. Esta categoría ocupa gran parte de la superficie de la comunidad y se extiende principalmente por los sectores central, occidental y sur, lo que refleja que la agricultura y la ganadería constituyen las principales actividades desarrolladas por la población. En menor proporción se observan zonas de bosque nativo, localizadas principalmente hacia el norte y noreste del territorio, donde aún se conserva la cobertura vegetal natural, contribuyendo al mantenimiento de las condiciones ecológicas propias del sector.

De igual manera, se identifican pequeñas extensiones de páramo en la parte oriental de la comunidad, cuya presencia, aunque limitada en superficie, representa un componente ambiental de gran importancia por su aporte a la conservación de los recursos hídricos y al equilibrio de los ecosistemas de montaña. Desde el punto de vista de la susceptibilidad a deslizamientos, la distribución del uso del suelo permite inferir que las áreas intervenidas para fines agropecuarios podrían presentar una mayor vulnerabilidad cuando las prácticas de manejo implican la remoción de la cobertura vegetal o modificaciones en la pendiente natural del terreno. En contraste, los sectores donde predomina el bosque nativo ofrecen una mayor protección al suelo, debido a que la vegetación favorece la infiltración del agua, reduce la erosión y contribuye a mantener una mayor estabilidad de las laderas.

Figura 3 Mapa de pendiente



Nota. Elaboración propia.

Análisis

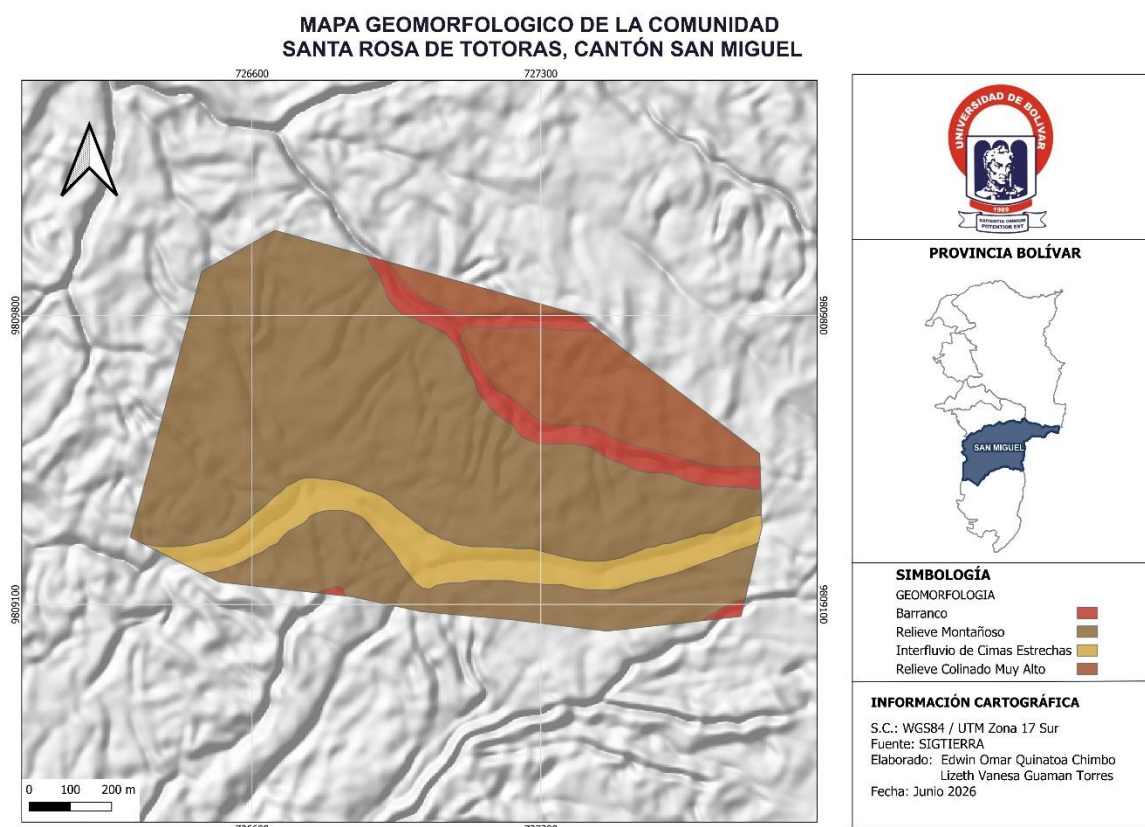
El mapa de pendientes de la comunidad Santa Rosa de Totoras muestra cómo varía la inclinación del terreno dentro del área de estudio, permitiendo identificar los sectores con mayor y menor pendiente. A partir de la clasificación representada en el mapa, se aprecia que predominan las pendientes muy escarpadas, seguidas por las pendientes escarpadas, lo que refleja que la mayor parte del territorio presenta un relieve irregular y montañoso. En cambio, las superficies con pendientes suaves o moderadas ocupan espacios reducidos y se distribuyen de manera aislada. Estas características evidencian que la topografía constituye uno de los principales factores que condicionan el uso y aprovechamiento del territorio.

La presencia de zonas con pendientes poco pronunciadas se concentra principalmente en los alrededores de pequeñas quebradas y áreas de drenaje natural, donde el relieve es más

estable y facilita el desarrollo de actividades agrícolas, la construcción de caminos y el establecimiento de viviendas. Sin embargo, estos sectores representan una porción menor en comparación con las áreas de fuerte inclinación. Por el contrario, las pendientes elevadas incrementan la susceptibilidad del terreno a procesos de erosión, deslizamientos y pérdida de suelo, especialmente cuando existe intervención humana o disminuye la cobertura vegetal.

Desde el punto de vista del ordenamiento territorial, este mapa constituye una herramienta importante para orientar la planificación del uso del suelo y la gestión del riesgo. La amplia presencia de pendientes fuertes y muy fuertes indica que gran parte del territorio presenta limitaciones para la expansión de infraestructura y para el desarrollo de actividades productivas intensivas. En consecuencia, resulta más conveniente destinar estas áreas a la conservación de la vegetación y a la protección del suelo, mientras que las zonas con menor pendiente pueden aprovecharse de forma más adecuada para actividades agrícolas y otros usos compatibles con sus características.

Figura 4 Mapa de geomorfología



Nota. Elaboración propia.

Análisis

El relieve presente en la comunidad Santa Rosa de Totoras refleja un territorio con importantes variaciones topográficas, donde predominan las superficies clasificadas como relieve colinado muy alto. La amplia extensión que ocupa esta unidad permite apreciar que gran parte de la comunidad se asienta sobre terrenos con pendientes marcadas y formas irregulares, características que condicionan la dinámica natural del paisaje. Estas particularidades influyen en el comportamiento del agua de lluvia y en la estabilidad del terreno, por lo que constituyen un elemento relevante al momento de analizar la amenaza por deslizamientos.

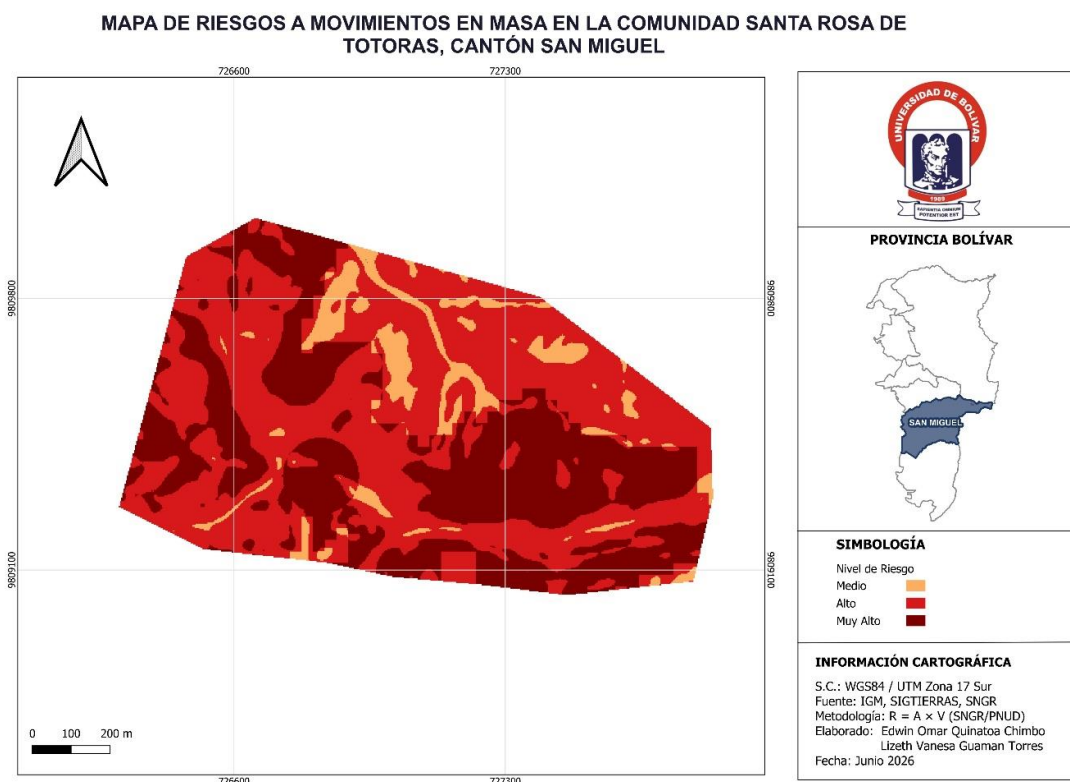
La representación cartográfica también muestra la presencia de interfluvios de cimas estrechas, distribuidos principalmente entre la zona central y el extremo sur del área

estudiada. Estas formas del relieve corresponden a sectores elevados que separan pequeños drenajes y contribuyen a definir la configuración del paisaje local. Hacia el sector oriental se distinguen áreas de relieve montañoso, donde las diferencias de altitud son más evidentes y el terreno presenta una morfología más accidentada. La coexistencia de estas unidades geomorfológicas demuestra que el espacio analizado posee una diversidad de formas que influyen directamente en las condiciones físicas del territorio.

Otro rasgo que sobresale en el mapa es la presencia de barrancos, localizados en diferentes sectores y asociados a procesos naturales de erosión ocasionados por la acción continua del agua. Aunque ocupan una superficie menor en comparación con las demás unidades, estas geoformas representan áreas que requieren seguimiento, debido a que la erosión puede modificar progresivamente la estabilidad de las laderas adyacentes.

En conjunto, la distribución de las unidades geomorfológicas evidencia que la comunidad se desarrolla sobre un terreno heterogéneo, cuya complejidad debe ser considerada tanto en la planificación del uso del suelo como en la formulación de medidas orientadas a reducir el riesgo por deslizamientos.

Figura 5 Mapa de riesgos



Nota. Elaboración propia.

Análisis

El comportamiento espacial del riesgo dentro de la comunidad Santa Rosa de Totoras no es homogéneo. Al analizar el mapa se aprecia que gran parte del territorio corresponde a categorías de riesgo alto y muy alto, mientras que las zonas con riesgo medio aparecen únicamente en pequeños sectores dispersos. Esta distribución permite comprender que existen áreas donde las condiciones del entorno hacen que los efectos de un movimiento en masa puedan representar mayores consecuencias para la población y para la infraestructura localizada en estos espacios. En consecuencia, el riesgo no se concentra en un solo punto, sino que se extiende sobre una parte importante de la comunidad, lo que incrementa la necesidad de mantener un seguimiento permanente de estas zonas.

Desde una perspectiva de planificación, esta información constituye una base para orientar futuras intervenciones destinadas a reducir el riesgo. La localización de los sectores más comprometidos facilita la priorización de acciones relacionadas con la prevención, el control del uso del suelo y el fortalecimiento de las capacidades comunitarias frente a posibles deslizamientos. Asimismo, el mapa aporta un criterio técnico para que las instituciones competentes puedan dirigir de manera más eficiente los recursos disponibles hacia las áreas que presentan mayores condiciones de riesgo, favoreciendo así la protección de la población y el desarrollo de medidas de reducción del riesgo acordes con la realidad de la comunidad.

4.1.2 Resultados del segundo objetivo: Evaluar el nivel de resiliencia comunitaria ante deslizamientos en Santa Rosa de Totoras, analizando las capacidades sociales, organizativas e institucionales de preparación, respuesta y recuperación frente a eventos adversos.

Con la finalidad de evaluar el nivel de resiliencia de la comunidad Santa Rosa de Totoras frente a la amenaza de deslizamientos, se aplicó un cuestionario estructurado basado en la metodología GOAL (Global Organization Assisting Local Communities). El instrumento estuvo conformado por quince preguntas distribuidas en seis dimensiones que abarcan aspectos relacionados con la organización comunitaria, el conocimiento del riesgo, la capacitación, las condiciones de infraestructura, la capacidad de respuesta y los recursos económicos de los hogares.

La encuesta fue aplicada a 100 habitantes de la comunidad, permitiendo obtener información sobre las capacidades existentes para anticipar, enfrentar y recuperarse de un posible evento de deslizamiento.

Los resultados muestran que la comunidad presenta fortalezas relacionadas con la participación social y el apoyo entre vecinos; sin embargo, también se identifican limitaciones asociadas a la planificación preventiva, el acceso a información especializada, la infraestructura de mitigación y la preparación familiar ante emergencias. Estos elementos permiten valorar el estado actual de la resiliencia comunitaria y establecer las principales necesidades de fortalecimiento.

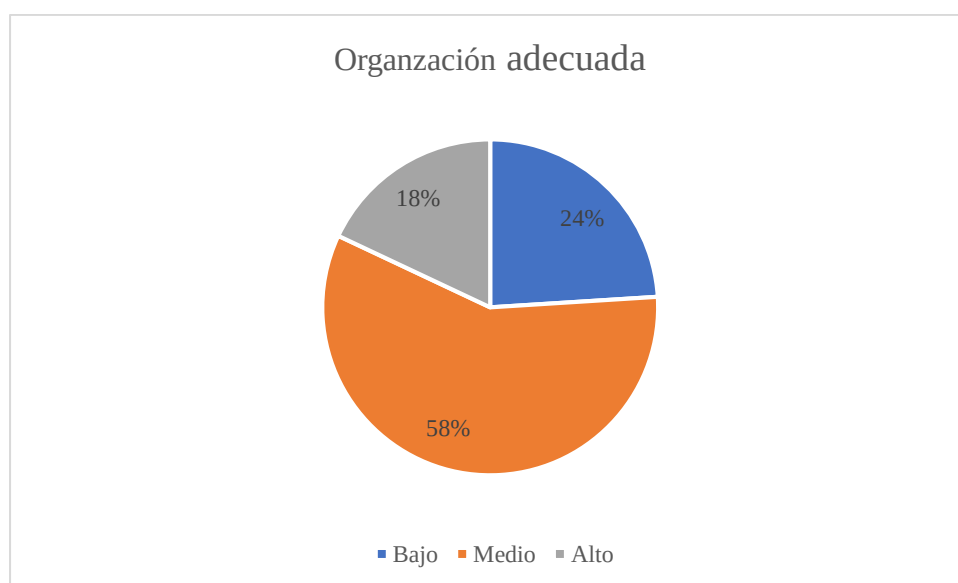
DIMENSIÓN 1: Organización y liderazgo comunitario

Tabla 3 ¿Considera que la comunidad cuenta con una organización adecuada para coordinar acciones frente al riesgo de deslizamientos?

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	24	24 %
Medio	58	58 %
Alto	18	18 %
Total	100	100 %

Nota. Elaboración propia.

Figura 6 ¿Considera que la comunidad cuenta con una organización adecuada para coordinar acciones frente al riesgo de deslizamientos?



Nota. Elaboración propia.

Análisis

Los resultados indican que el 58 % de los habitantes considera que la organización comunitaria presenta un nivel medio para coordinar acciones relacionadas con la gestión del riesgo. Por otra parte, el 24 % percibe que existen debilidades importantes en este aspecto,

mientras que únicamente el 18 % estima que la organización comunitaria se encuentra suficientemente fortalecida.

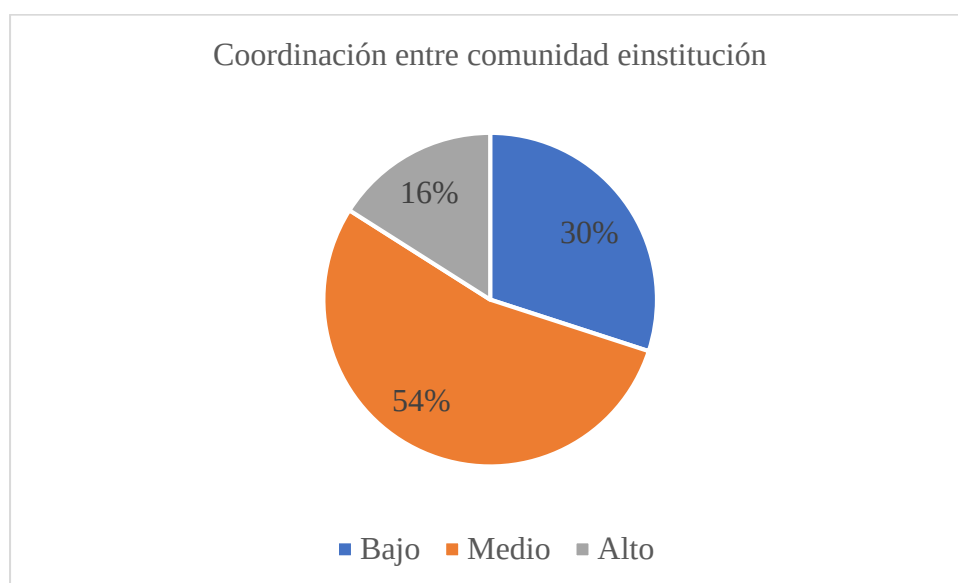
Esta distribución evidencia que la comunidad dispone de una estructura organizativa básica que facilita determinadas acciones colectivas; no obstante, todavía es necesario consolidar los mecanismos de liderazgo, fortalecer la participación ciudadana y definir responsabilidades específicas para mejorar la capacidad organizativa frente a posibles deslizamientos.

Tabla 4 *¿Cómo califica la coordinación entre la comunidad y las instituciones encargadas de la gestión del riesgo?*

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	30	30 %
Medio	54	54 %
Alto	16	16 %
Total	100	100 %

Nota. Elaboración propia.

Figura 7 *¿Cómo califica la coordinación entre la comunidad y las instituciones encargadas de la gestión del riesgo?*



Nota. Elaboración propia.

Análisis

El 54 % de los participantes considera que la coordinación entre la comunidad y las instituciones responsables de la gestión del riesgo se mantiene en un nivel medio, mientras que el 30 % manifiesta que dicha articulación presenta deficiencias. Solo el 16 % percibe una coordinación eficiente.

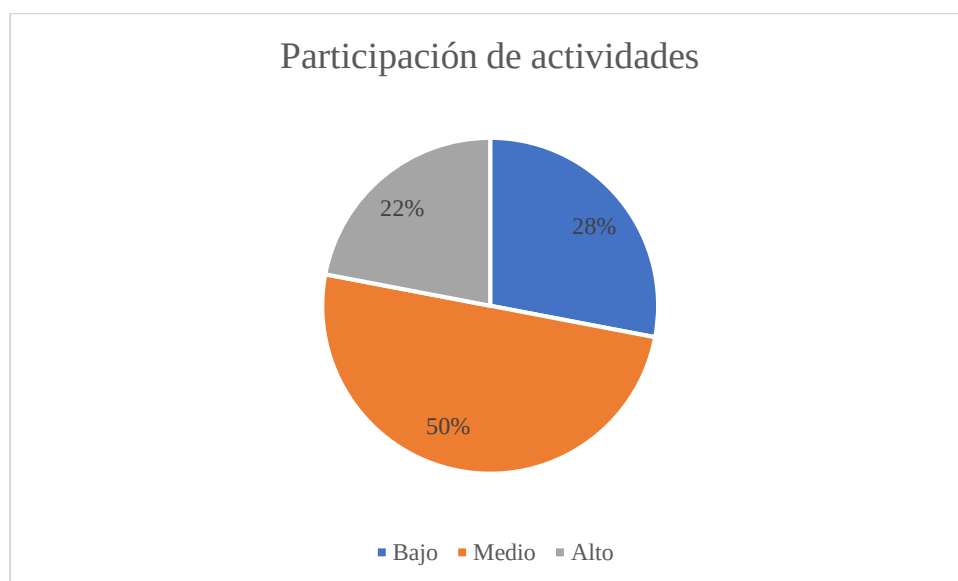
Estos resultados muestran que existe interacción entre los diferentes actores locales; sin embargo, aún se requieren espacios permanentes de coordinación, planificación y seguimiento que permitan fortalecer la gestión preventiva y mejorar la capacidad institucional para atender situaciones de emergencia.

Tabla 5 *¿Con qué frecuencia participa en reuniones o actividades comunitarias relacionadas con la prevención de deslizamientos?*

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	28	28 %
Medio	50	50 %
Alto	22	22 %
Total	100	100 %

Nota. Elaboración propia.

Figura 8 *¿Con qué frecuencia participa en reuniones o actividades comunitarias relacionadas con la prevención de deslizamientos?*



Nota. Elaboración propia.

Análisis

La mitad de los encuestados (50 %) señala que participa ocasionalmente en actividades relacionadas con la gestión del riesgo, mientras que el 28 % indica una participación limitada y el 22 % manifiesta involucrarse de forma frecuente.

Aunque se evidencia interés por participar en las actividades comunitarias, la asistencia aún no es constante entre todos los habitantes. Incrementar la participación fortalecería los procesos de organización social, la difusión de información preventiva y la construcción de capacidades colectivas para enfrentar eventos de origen natural.

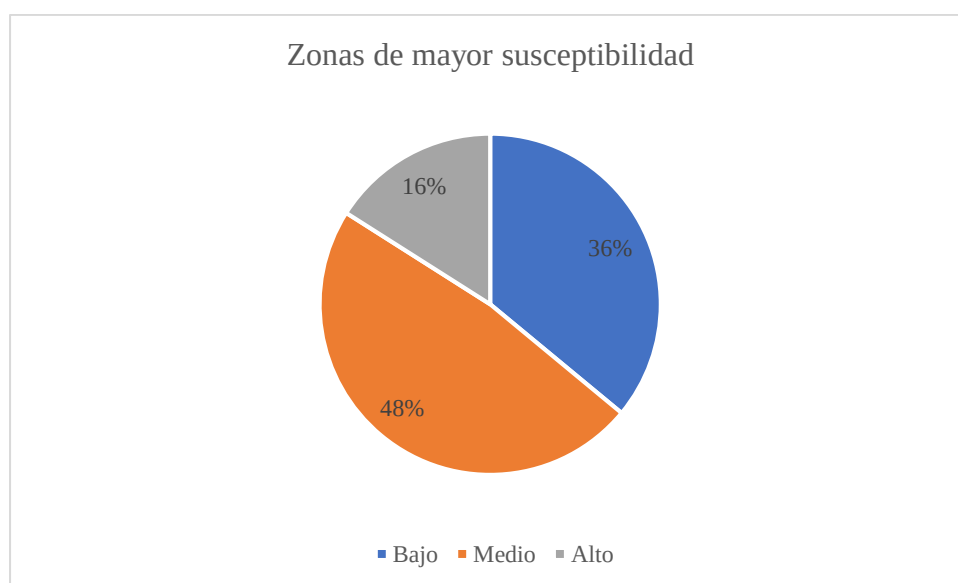
DIMENSIÓN 2: Conocimiento del riesgo y sistemas de alerta

Tabla 6 ¿Conoce las zonas de la comunidad que presentan mayor susceptibilidad a deslizamientos?

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	36	36 %
Medio	48	48 %
Alto	16	16 %
Total	100	100 %

Nota. Elaboración propia.

Figura 9 ¿Conoce las zonas de la comunidad que presentan mayor susceptibilidad a deslizamientos?



Nota. Elaboración propia.

Análisis

El 48 % de los habitantes manifiesta poseer un conocimiento intermedio sobre las áreas con mayor probabilidad de presentar deslizamientos, mientras que el 36 % reconoce tener poca información y el 16 % afirma conocer claramente estos sectores.

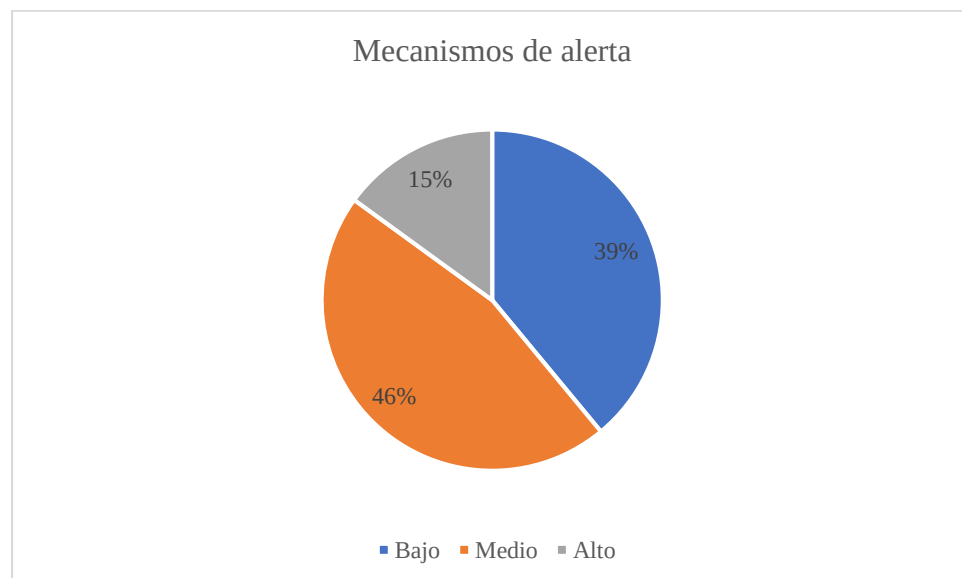
Estos resultados reflejan que, aunque existe cierto reconocimiento del riesgo, todavía una parte importante de la población desconoce las zonas críticas de la comunidad. Esta situación puede dificultar la adopción de medidas preventivas y la adecuada planificación ante un evento adverso.

Tabla 7 *¿Considera que la comunidad dispone de mecanismos de alerta oportunos para advertir un posible deslizamiento?*

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	39	39 %
Medio	46	46 %
Alto	15	15 %
Total	100	100 %

Nota. Elaboración propia.

Figura 10 *¿Considera que la comunidad dispone de mecanismos de alerta oportunos para advertir un posible deslizamiento?*



Nota. Elaboración propia.

Análisis

La mayor proporción de los participantes (46 %) considera que los mecanismos de alerta existentes presentan un funcionamiento intermedio. No obstante, el 39 % percibe que estos sistemas resultan insuficientes y únicamente el 15 % los califica como adecuados.

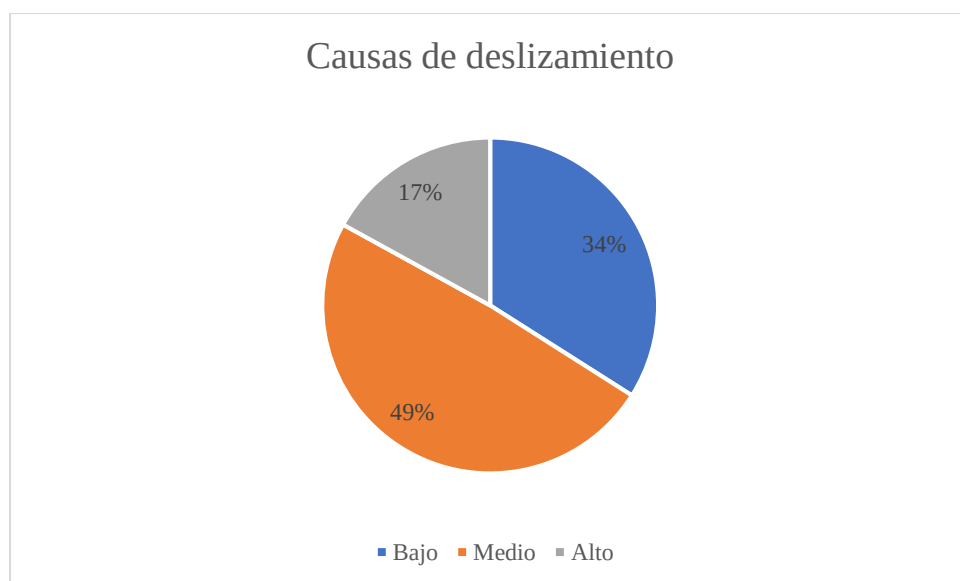
La percepción obtenida evidencia la necesidad de fortalecer los sistemas de alerta temprana mediante protocolos claros de comunicación, mecanismos comunitarios de aviso y una mayor articulación con las instituciones responsables de la gestión del riesgo.

Tabla 8 *¿Qué nivel de conocimiento posee sobre las causas que pueden provocar un deslizamiento de tierra?*

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	34	34 %
Medio	49	49 %
Alto	17	17 %
Total	100	100 %

Nota. Elaboración propia.

Figura 11 *¿Qué nivel de conocimiento posee sobre las causas que pueden provocar un deslizamiento de tierra?*



Nota. Elaboración propia.

Análisis

El 49 % de los encuestados manifiesta poseer un conocimiento moderado acerca de los factores que favorecen la ocurrencia de deslizamientos, mientras que el 34 % reconoce un nivel limitado y solo el 17 % demuestra un conocimiento amplio sobre el tema.

Estos resultados evidencian que la población identifica parcialmente las causas que incrementan la susceptibilidad del terreno; sin embargo, resulta conveniente fortalecer los procesos de educación comunitaria para promover una mayor comprensión del riesgo y fomentar prácticas preventivas.

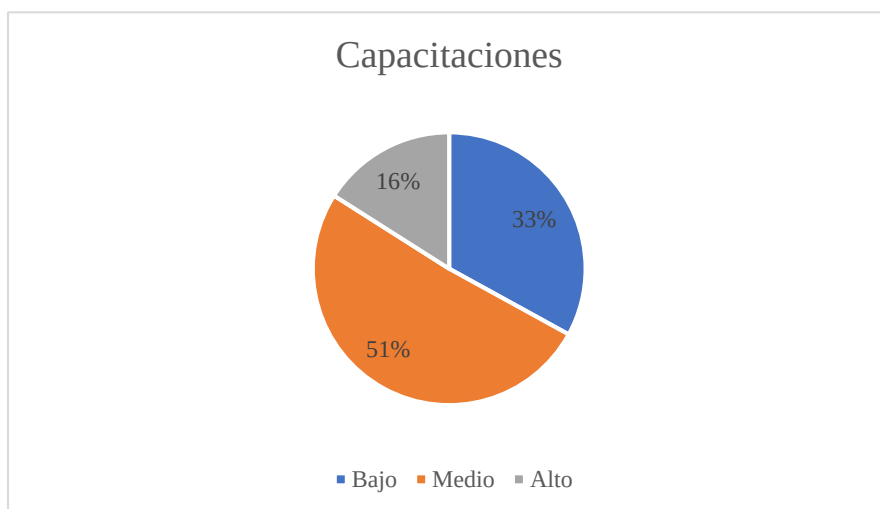
Dimensión 3. Capacitación y acceso a información

Tabla 9 *¿Ha participado usted o algún integrante de su hogar en capacitaciones sobre gestión del riesgo o prevención de deslizamientos durante los últimos dos años?*

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	33	33 %
Medio	51	51 %
Alto	16	16 %
Total	100	100 %

Nota. Elaboración propia.

Figura 12 *¿Ha participado usted o algún integrante de su hogar en capacitaciones sobre gestión del riesgo o prevención de deslizamientos durante los últimos dos años*



Nota. Elaboración propia.

Análisis

Los resultados evidencian que el 51 % de los encuestados considera que la participación en actividades de capacitación ha sido moderada, mientras que el 33 % manifiesta que estas oportunidades han sido escasas o inexistentes. En contraste, únicamente el 16 % señala haber recibido formación de manera frecuente.

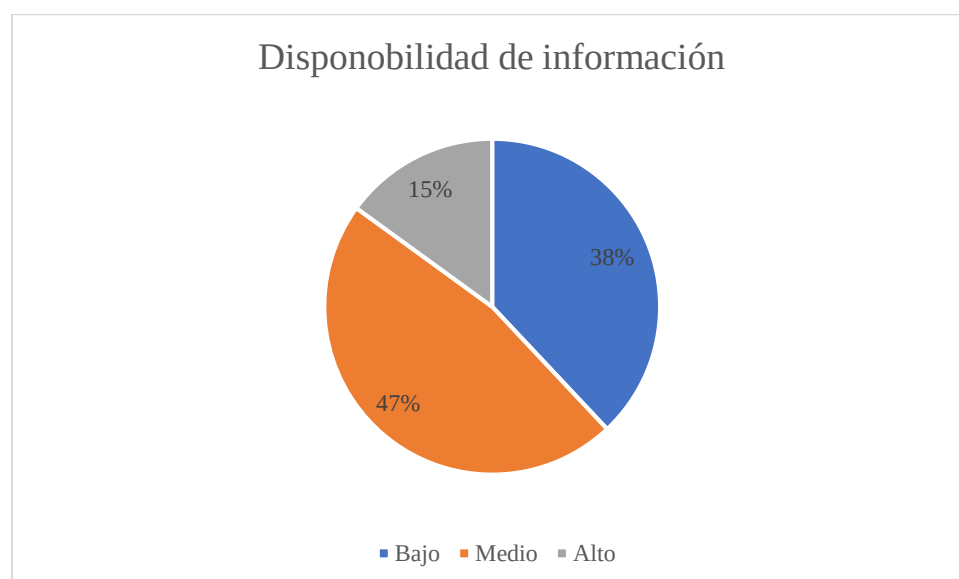
Esta distribución refleja que, aunque se han desarrollado algunas iniciativas orientadas al fortalecimiento de capacidades, su cobertura aún no alcanza a toda la población. La capacitación constituye un componente fundamental para incrementar la resiliencia comunitaria, ya que proporciona conocimientos y habilidades que permiten reducir la vulnerabilidad y mejorar la capacidad de respuesta frente a deslizamientos. En este contexto, resulta recomendable implementar programas permanentes de formación dirigidos a todos los habitantes de la comunidad.

Tabla 10 *¿Considera que dispone de información suficiente y actualizada para conocer cómo actuar antes, durante y después de un deslizamiento?*

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	38	38 %
Medio	47	47 %
Alto	15	15 %
Total	100	100 %

Nota. Elaboración propia.

Figura 13 *¿Considera que dispone de información suficiente y actualizada para conocer cómo actuar antes, durante y después de un deslizamiento?*



Nota. Elaboración propia.

Análisis

El 47 % de los participantes considera que el acceso a información preventiva es de nivel medio, mientras que el 38 % manifiesta que la información disponible resulta insuficiente. Solo el 15 % percibe que dispone de información completa y oportuna.

Estos resultados permiten inferir que la comunidad posee un acceso parcial a contenidos relacionados con la gestión del riesgo; sin embargo, persisten limitaciones en los

mecanismos de difusión y actualización de la información. Fortalecer los canales de comunicación mediante campañas educativas, medios comunitarios y actividades de sensibilización contribuiría a mejorar la preparación de la población frente a posibles eventos de deslizamiento

Dimensión 4. Infraestructura y medidas de mitigación

Tabla 11 *¿Cómo califica las obras de drenaje, estabilización de taludes y demás medidas implementadas para reducir el riesgo de deslizamientos en la comunidad?*

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	37	37 %
Medio	49	49 %
Alto	14	14 %
Total	100	100 %

Nota. Elaboración propia.

Análisis

Los resultados muestran que el 49 % de los habitantes considera que las obras de mitigación existentes presentan un nivel intermedio de funcionamiento. Por otro lado, el 37 % percibe que estas intervenciones son insuficientes para reducir el riesgo, mientras que el 14 % estima que las condiciones de infraestructura son adecuadas.

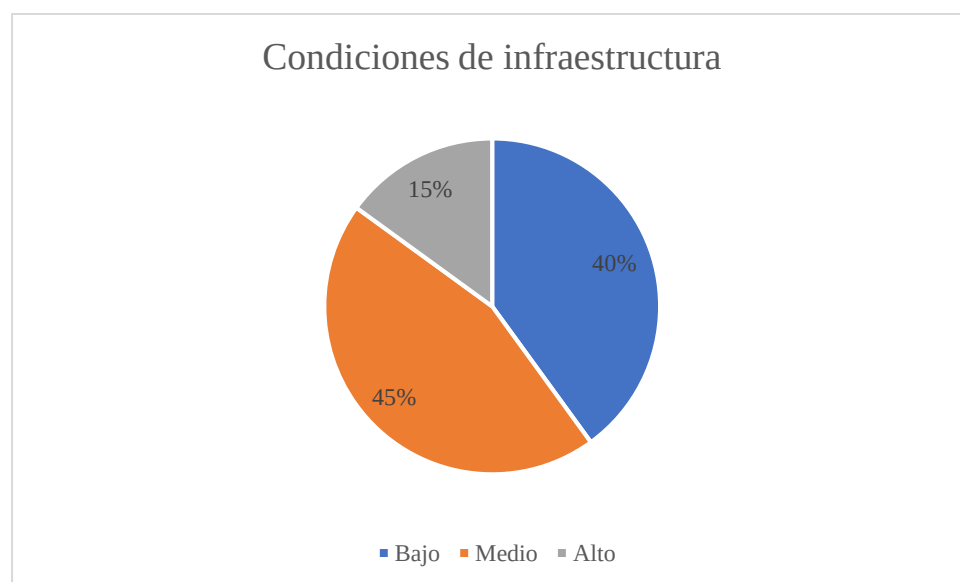
La percepción predominante evidencia que, aunque existen algunas acciones destinadas a disminuir la amenaza de deslizamientos, todavía se identifican deficiencias en la cobertura y mantenimiento de las obras de protección. En consecuencia, resulta necesario fortalecer las intervenciones estructurales mediante la ejecución de proyectos orientados a mejorar el manejo de aguas superficiales, la estabilización de taludes y la conservación del terreno.

Tabla 12 *¿Considera que las viviendas y la infraestructura de la comunidad presentan condiciones adecuadas para resistir los efectos de un deslizamiento?*

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	40	40 %
Medio	45	45 %
Alto	15	15 %
Total	100	100 %

Nota. Elaboración propia.

Figura 14 *¿Considera que las viviendas y la infraestructura de la comunidad presentan condiciones adecuadas para resistir los efectos de un deslizamiento?*



Nota. Elaboración propia.

Análisis

El 45 % de los encuestados considera que las condiciones de las viviendas y de la infraestructura comunitaria corresponden a un nivel medio, mientras que el 40 % manifiesta que presentan importantes limitaciones frente a un posible deslizamiento. Solo el 15 % estima que las edificaciones ofrecen condiciones adecuadas de seguridad.

Estos resultados sugieren que una parte considerable de la infraestructura requiere mejoras para disminuir la exposición de la población ante eventos de remoción en masa. La implementación de criterios técnicos en la construcción, el mantenimiento preventivo y la ejecución de obras complementarias contribuirían a incrementar la seguridad física de la comunidad y, por ende, su nivel de resiliencia.

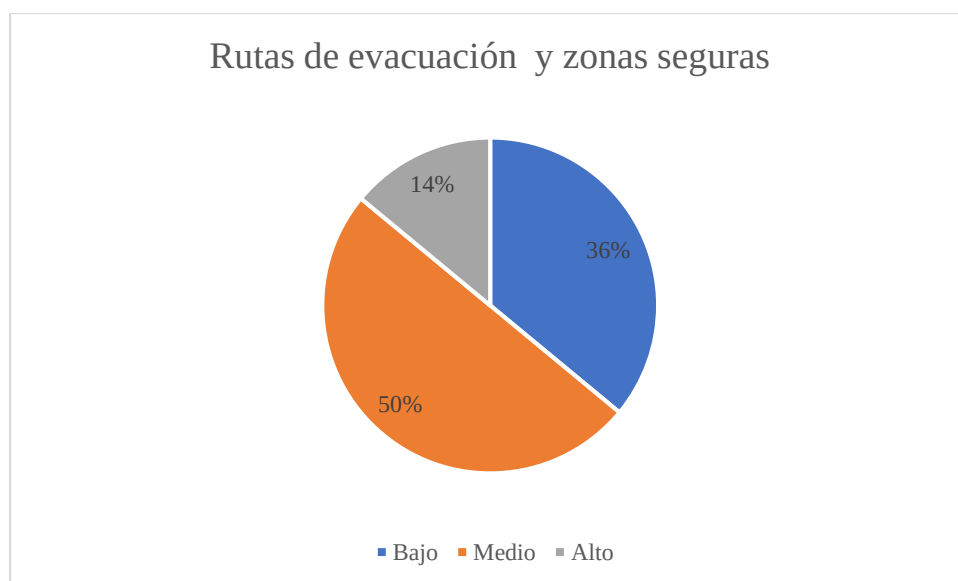
Dimensión 5. Respuesta ante emergencias

Tabla 13 *¿Conoce las rutas de evacuación y los puntos seguros establecidos en la comunidad para actuar en caso de un deslizamiento?*

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	36	36 %
Medio	50	50 %
Alto	14	14 %
Total	100	100 %

Nota. Elaboración propia.

Figura 15 *¿Conoce las rutas de evacuación y los puntos seguros establecidos en la comunidad para actuar en caso de un deslizamiento?*



Nota. Elaboración propia

Análisis

el 50 % de los habitantes manifiesta tener un conocimiento moderado sobre las rutas de evacuación y los puntos seguros definidos para enfrentar una emergencia por deslizamientos. En contraste, el 36 % reconoce que desconoce o identifica parcialmente estos lugares, mientras que únicamente el 14 % afirma conocerlos con claridad.

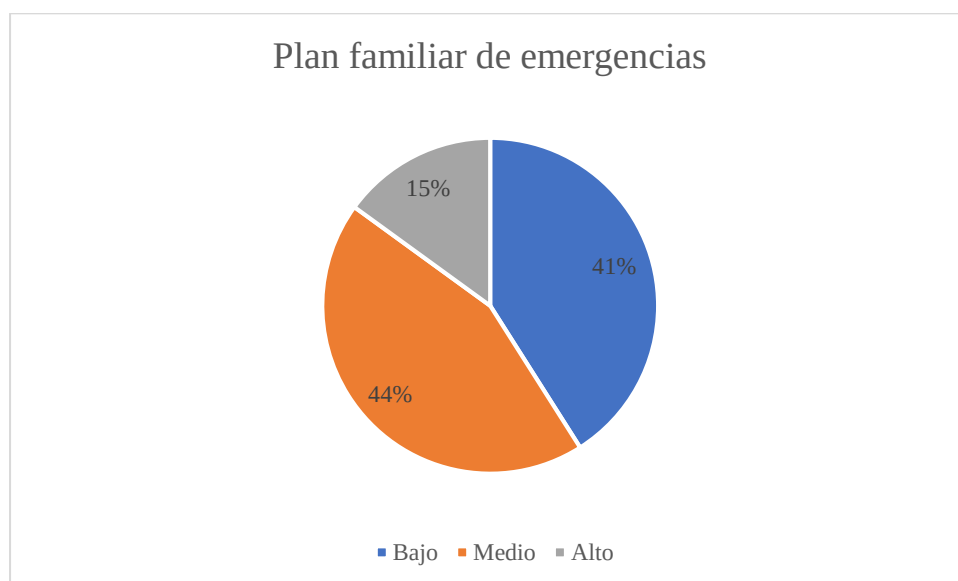
Esta información evidencia que la comunidad dispone de nociones básicas sobre las medidas de evacuación; sin embargo, todavía existen vacíos de información que podrían dificultar una respuesta rápida durante una situación de emergencia. En consecuencia, resulta conveniente fortalecer la señalización, la socialización de los planes de evacuación y la realización periódica de simulacros que permitan familiarizar a la población con los procedimientos de actuación.

Tabla 14 *¿Su hogar cuenta con un plan familiar de emergencia que incluya responsabilidades, contactos y recursos básicos para afrontar un deslizamiento?*

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	41	41 %
Medio	44	44 %
Alto	15	15 %
Total	100	100 %

Nota. Elaboración propia

Figura 16 *¿Su hogar cuenta con un plan familiar de emergencia que incluya responsabilidades, contactos y recursos básicos para afrontar un deslizamiento?*



Nota. Elaboración propia

Análisis

El 44 % de los encuestados señala que su hogar dispone de un nivel intermedio de planificación frente a emergencias, mientras que el 41 % indica que no cuenta con un plan familiar claramente establecido. Solo el 15 % manifiesta poseer una planificación integral para enfrentar un posible deslizamiento.

Estos resultados reflejan que, aunque algunas familias han incorporado medidas básicas de preparación, todavía persisten limitaciones relacionadas con la organización doméstica ante situaciones de riesgo. La elaboración de planes familiares de emergencia constituye una estrategia esencial para reducir la incertidumbre y facilitar una respuesta coordinada durante un evento adverso.

Tabla 15 *¿Cómo califica la capacidad de la comunidad para brindar una respuesta organizada y solidaria durante una emergencia ocasionada por un deslizamiento?*

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	29	29 %
Medio	56	56 %
Alto	15	15 %
Total	100	100 %

Nota. Elaboración propia

Análisis

Los resultados indican que el 56 % de la población percibe que la capacidad de respuesta comunitaria se encuentra en un nivel medio, mientras que el 29 % considera que aún existen debilidades importantes para actuar de manera organizada frente a una emergencia. Por su parte, el 15 % opina que la comunidad posee una adecuada capacidad de coordinación y apoyo mutuo.

La percepción predominante permite inferir que existen relaciones de cooperación entre los habitantes; sin embargo, estas aún requieren fortalecerse mediante procesos de organización, conformación de brigadas comunitarias y ejecución de ejercicios prácticos que mejoren la coordinación durante situaciones de riesgo

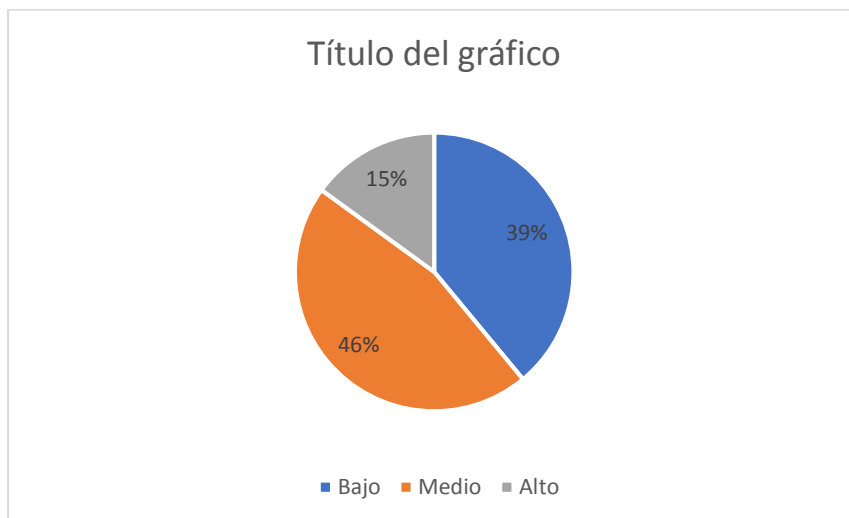
Dimensión 6. Capacidad económica y recuperación

Tabla 16 *¿Considera que su hogar dispone de recursos económicos suficientes para afrontar los gastos ocasionados por un deslizamiento?*

Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	39	39 %
Medio	46	46 %
Alto	15	15 %
Total	100	100 %

Nota. Elaboración propia

Figura 17 *¿Considera que su hogar dispone de recursos económicos suficientes para afrontar los gastos ocasionados por un deslizamiento?*



Nota. Elaboración propia

Análisis

El 46 % de los participantes considera que la capacidad económica de su hogar para afrontar las consecuencias de un deslizamiento corresponde a un nivel medio. No obstante, el 39 % manifiesta que sus recursos serían insuficientes para cubrir gastos de recuperación, mientras que únicamente el 15 % estima contar con condiciones económicas favorables.

Estos resultados evidencian que la estabilidad financiera de las familias representa uno de los aspectos más vulnerables dentro de la resiliencia comunitaria, ya que la disponibilidad limitada de recursos puede retrasar los procesos de recuperación y reconstrucción posteriores a un desastre.

4.1.2.1 Aplicación del método GOAL para la evaluación del nivel de resiliencia comunitaria

La metodología GOAL (Global Organization Assisting Local Communities) constituye una herramienta ampliamente utilizada para evaluar la resiliencia comunitaria mediante el análisis de diferentes capacidades que permiten a la población anticiparse, responder y recuperarse frente a eventos adversos. En la presente investigación, esta metodología fue adaptada para evaluar el nivel de resiliencia de la comunidad Santa Rosa de Totoras, frente a la amenaza de deslizamientos.

El instrumento estuvo conformado por 15 preguntas, distribuidas en seis dimensiones estratégicas que abarcan aspectos organizativos, sociales, técnicos y económicos relacionados con la gestión del riesgo de desastres.

Dimensión	Preguntas	Total
Organización y liderazgo comunitario	3	3
Conocimiento del riesgo y sistemas de alerta	3	3
Capacitación y acceso a información	2	2
Infraestructura y medidas de mitigación	2	2
Respuesta ante emergencias	3	3
Capacidad económica y recuperación	2	2
Total		15

Nota. Elaboración propia

Escala de valoración

Las respuestas obtenidas fueron transformadas en valores numéricos utilizando una escala ordinal de tres niveles, lo que permitió cuantificar la percepción de los habitantes respecto a cada uno de los componentes evaluados.

Tabla 32. Escala de valoración

Nivel	Valor
Bajo	1

Nivel	Valor
Medio	2
Alto	3

Nota. Elaboración propia

Procedimiento para el cálculo del índice de resiliencia

El procesamiento de la información se desarrolló mediante cuatro etapas.

Conversión de frecuencias a puntajes ponderados

Para cada pregunta se aplicó la siguiente expresión:

$$\text{Promedio} = \frac{(B \times 1) + (M \times 2) + (A \times 3)}{100}$$

Donde:

- **B** = Frecuencia correspondiente al nivel bajo.
- **M** = Frecuencia correspondiente al nivel medio.
- **A** = Frecuencia correspondiente al nivel alto.
- **100** = Total de habitantes encuestados.

Ejemplo de cálculo

Pregunta 1

- Bajo = 24
- Medio = 58
- Alto = 18

$$\frac{(24 \times 1) + (58 \times 2) + (18 \times 3)}{100}$$

$$= \frac{24 + 116 + 54}{100}$$

$$= \frac{194}{100} = 1.94$$

Este procedimiento fue aplicado de manera independiente para las quince preguntas del cuestionario.

Promedio obtenido por dimensión

Dimensión 1. Organización y liderazgo comunitario

Distribución de preguntas por dimensión

Pregunta	Promedio
P1	1.94
P2	1.86
P3	1.94

Nota. Elaboración propia

Promedio de la dimensión

$$\frac{1.94 + 1.86 + 1.94}{3} = 1.91$$

Nivel obtenido: Medio

Dimensión 2. Conocimiento del riesgo y sistemas de alerta

Pregunta	Promedio
P4	1.80
P5	1.76
P6	1.83

Nota. Elaboración propia

Promedio

$$\frac{1.80 + 1.76 + 1.83}{3} = 1.80$$

Nivel obtenido: Medio**Dimensión 3. Capacitación y acceso a información**

Pregunta Promedio	
P7	1.83
P8	1.77

Promedio

$$\frac{1.83 + 1.77}{2} = 1.80$$

Nivel obtenido: Medio**Dimensión 4. Infraestructura y medidas de mitigación**

Pregunta Promedio	
P9	1.77
P10	1.75

Promedio

$$\frac{1.77 + 1.75}{2} = 1.76$$

Nivel obtenido: Medio**Dimensión 5. Respuesta ante emergencias**

Pregunta Promedio	
P11	1.78
P12	1.74
P13	1.86

Promedio

$$\frac{1.78 + 1.74 + 1.86}{3} = 1.79$$

Nivel obtenido: Medio

Dimensión 6. Capacidad económica y recuperación

Pregunta Promedio	
P14	1.76
P15	1.78

Promedio

$$\frac{1.76 + 1.78}{2} = 1.77$$

Nivel obtenido: Medio

Construcción del índice general de resiliencia

Una vez obtenidos los promedios de cada dimensión, se calculó el índice general mediante el promedio aritmético de los seis valores.

$$\begin{aligned} & \frac{1.91 + 1.80 + 1.80 + 1.76 + 1.79 + 1.77}{6} \\ &= \frac{10.83}{6} \\ &= 1.81 \end{aligned}$$

Conversión del índice a porcentaje

Con el propósito de expresar el resultado en términos porcentuales, se consideró que el valor máximo posible corresponde a **3 puntos**.

$$\frac{1.81}{3} \times 100$$

$$= 60.33\%$$

Clasificación del nivel de resiliencia

Tabla 33. Clasificación del índice de resiliencia

Porcentaje	Nivel
0 % – 49 %	Bajo
50 % – 69 %	Medio
70 % – 100 %	Alto

Nota. Elaboración propia.

Resultado obtenido

Índice	Porcentaje	Nivel
1.81	60.33 %	Medio

Nota. Elaboración propia.

Interpretación integral de los resultados

La aplicación de la metodología GOAL permitió determinar que la comunidad Santa Rosa de Totoras presenta un nivel medio de resiliencia frente a la amenaza de deslizamientos, alcanzando un índice global de 1,81, equivalente al 60,33 % del valor máximo de la escala.

Los resultados evidencian que la comunidad dispone de capacidades básicas que favorecen la gestión del riesgo, especialmente en aspectos relacionados con la organización comunitaria, la participación ciudadana y la cooperación entre los habitantes. Estas fortalezas constituyen una base importante para promover acciones de prevención y fortalecer la capacidad colectiva de respuesta ante posibles eventos de remoción en masa.

No obstante, el análisis por dimensiones también permitió identificar limitaciones que reducen el nivel de resiliencia alcanzado. Entre ellas destacan la necesidad de ampliar los procesos de capacitación, mejorar el acceso a información actualizada sobre riesgos, fortalecer la infraestructura destinada a la mitigación de deslizamientos y consolidar la planificación familiar para la atención de emergencias.

4.1.2.2 Análisis Comparativo y Consolidado del Perfil de Resiliencia Comunitaria

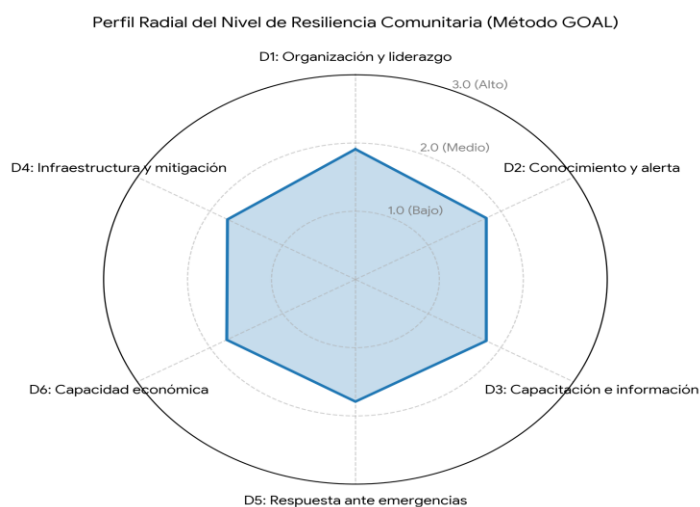
A continuación, se presenta un análisis comparativo incorporando la matriz estadística unificada y la representación gráfica del perfil de resiliencia de la Comunidad Santa Rosa de Totoras de acuerdo con la metodología GOAL, lo cual permitió evaluar de manera integrada las fortalezas y brechas físicas, organizativas y económicas del sector analizado.

Tabla 17 Análisis Comparativo del Nivel de Resiliencia por Dimensiones (Método GOAL)

Prioridad	Dimensión Evaluada	Ítems	Promedio (1-3)	Porcentaje (%)	Nivel
1	Dimensión 1: Organización y liderazgo comunitario	3	1.91	63.67%	Medio
2	Dimensión 2: Conocimiento del riesgo y sistemas de alerta	3	1.80	60.00%	Medio
3	Dimensión 3: Capacitación y acceso a la información	2	1.80	60.00%	Medio
4	Dimensión 5: Respuesta ante emergencias	3	1.79	59.67%	Medio
5	Dimensión 6: Capacidad económica y recuperación	2	1.77	59.00%	Medio
6	Dimensión 4: Infraestructura y medidas de mitigación	2	1.76	58.67%	Medio
ÍNDICE GENERAL DE RESILIENCIA COMUNITARIA		15	1.81	60.33%	MEDIO

Nota. Elaboración propia.

Figura 18 Perfil Comparativo Radial de Resiliencia Comunitaria en Santa Rosa de Totoras.



Nota. Elaboración propia.

Análisis e interpretación

Al analizar de manera comparativa las seis dimensiones evaluadas a través del método GOAL, se determina que, existen variaciones internas críticas que condicionan la estabilidad del territorio. La dimensión con mayor desarrollo relativo es la de Organización y liderazgo comunitario (1.91 / 63.67%), lo que demuestra que el tejido social y la disposición de ayuda mutua entre los habitantes constituyen la principal fortaleza local para coordinar acciones de emergencia.

En contraste, la dimensión más débil corresponde a la Infraestructura y medidas de mitigación (1.76 / 58.67%), seguido de cerca por la Capacidad económica y recuperación (1.77 / 59.00%). Esta contracción asimétrica visualizada en el perfil radial evidencia que las principales debilidades de la comunidad de Santa Rosa de Totoras no radican en su capital humano u organizativo, sino en la vulnerabilidad física de sus laderas, la falta de obras estructurales de drenaje y contención, y la escasez de recursos financieros familiares autónomos para asumir la reconstrucción post-desastre frente a movimientos en masa que caracteriza geográficamente a la zona de estudio.

4.1.3 Resultados del tercer objetivo: Diseñar y proponer medidas de mitigación orientadas a fortalecer la resiliencia comunitaria frente a deslizamientos, integrando acciones de prevención, preparación y fortalecimiento institucional en la comunidad Santa Rosa de Totoras.

Las estrategias planteadas en esta investigación se diseñaron a partir del análisis conjunto de los resultados obtenidos en la evaluación de la amenaza por deslizamientos y del nivel de resiliencia de la comunidad Santa Rosa de Totoras. Este proceso permitió reconocer los principales factores que limitan la capacidad de la población para enfrentar este tipo de eventos y, al mismo tiempo, identificar oportunidades de mejora que pueden contribuir a disminuir las condiciones de vulnerabilidad existentes.

Aunque la evaluación mostró que la comunidad alcanza un nivel de resiliencia considerado medio, todavía se evidencian aspectos que requieren atención para fortalecer la gestión del riesgo. Entre ellos destacan la necesidad de consolidar una mayor participación y organización comunitaria, ampliar las acciones de capacitación, facilitar el acceso a información confiable y oportuna, mejorar las obras destinadas a la mitigación de deslizamientos y fortalecer la capacidad de recuperación de las familias frente a las pérdidas que puede ocasionar un desastre.

En respuesta a estas necesidades, se desarrolló una matriz de estrategias orientada a impulsar acciones concretas que fortalezcan la resiliencia comunitaria. Cada una de las medidas propuestas guarda relación con los resultados obtenidos durante la investigación y busca favorecer una gestión del riesgo basada en la prevención, la participación de la población y el trabajo coordinado entre el Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón San Miguel, la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos y las instituciones vinculadas con la reducción del riesgo de desastres.

Tabla 18 Medidas de mitigación

Dimensión	Medida propuesta	Descripción de la medida	Responsables	Tiempo de ejecución	Recursos necesarios	Indicador de cumplimiento
Organización y liderazgo comunitario	Reforzar la organización comunitaria para la gestión del riesgo	Incentivar la participación de los habitantes en espacios de coordinación donde se definan responsabilidades y acuerdos para actuar de manera organizada antes, durante y después de un deslizamiento. La medida busca fortalecer el trabajo conjunto entre los diferentes actores de la comunidad.	GAD del cantón San Miguel, GAD Parroquial, Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos y representantes comunitarios	Corto plazo (3–6 meses)	Material de apoyo, lugar para reuniones y personal facilitador	Existencia de un comité activo con reuniones registradas y plan de trabajo vigente.
Organización y liderazgo comunitario	Preparar un plan comunitario para la atención de emergencias	Elaborar, junto con la población, un documento que establezca las acciones que deberán ejecutarse en caso de un deslizamiento, incorporando rutas de evacuación, funciones de los participantes y mecanismos de coordinación.	GAD del cantón San Miguel, GAD Parroquial, Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos y comunidad	Mediano plazo (6–12 meses)	Información cartográfica, equipos técnicos y material de oficina	Documento aprobado y difundido entre los habitantes de la comunidad.
Conocimiento del riesgo y sistemas de alerta	Promover actividades de información y sensibilización	Organizar encuentros comunitarios dirigidos a fortalecer el conocimiento sobre las condiciones que favorecen los deslizamientos, las señales de alerta y las acciones preventivas que pueden aplicarse en el entorno familiar y comunitario.	Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, GAD e instituciones educativas	Permanente	Material educativo, equipos audiovisuales y facilitadores	Número de actividades realizadas y cantidad de participantes.

Dimensión	Medida propuesta	Descripción de la medida	Responsables	Tiempo de ejecución	Recursos necesarios	Indicador de cumplimiento
Conocimiento del riesgo y sistemas de alerta	Mejorar los mecanismos de aviso comunitario	Establecer procedimientos sencillos que permitan comunicar oportunamente la presencia de condiciones de riesgo mediante sistemas accesibles para toda la población, favoreciendo una respuesta rápida ante una posible emergencia.	Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos y GAD Municipal, GAD Parroquial.	Mediano plazo	Dispositivos de comunicación, señalización y material informativo	Sistema implementado y evaluado mediante ejercicios de prueba.
Capacitación y acceso a información	Desarrollar procesos permanentes de formación	Impulsar espacios de aprendizaje donde los habitantes fortalezcan conocimientos sobre prevención, evacuación, primeros auxilios y organización comunitaria, favoreciendo una participación activa en la gestión del riesgo.	Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, Cuerpo de Bomberos y Cruz Roja	Permanente	Instructores, material didáctico y equipos de apoyo	Porcentaje de habitantes que concluyen las jornadas de capacitación.
Infraestructura y medidas de mitigación	Ejecutar acciones para reducir la inestabilidad del terreno	Priorizar intervenciones en los sectores más susceptibles mediante obras destinadas a mejorar el drenaje, controlar la escorrentía y estabilizar áreas donde exista mayor probabilidad de deslizamientos.	GAD Municipal, GAD Parroquial y Prefectura de Bolívar	Mediano y largo plazo	Maquinaria, materiales y financiamiento	Cumplimiento del cronograma de obras programadas.
Infraestructura y medidas de mitigación	Adecuar la señalización de evacuación	Instalar elementos de orientación en puntos estratégicos que permitan a la población identificar con facilidad las rutas de salida y las zonas seguras durante una emergencia.	GAD Municipal, GAD Parroquial y Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos	Corto plazo	Señalética, postes y planos de ubicación	Cobertura de señalización instalada en los sectores priorizados.

Dimensión	Medida propuesta	Descripción de la medida	Responsables	Tiempo de ejecución	Recursos necesarios	Indicador de cumplimiento
Respuesta ante emergencias	Realizar ejercicios prácticos de preparación	Llevar a cabo simulacros periódicos que permitan poner en práctica los procedimientos establecidos, identificar debilidades y mejorar la coordinación entre la comunidad y las instituciones responsables.	Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, Cuerpo de Bomberos y líderes comunitarios	Semestral	Recursos logísticos, equipos de apoyo y personal técnico	Registro de simulacros ejecutados y evaluación de resultados.
Respuesta ante emergencias	Integrar grupos comunitarios de apoyo	Formar equipos de voluntarios que reciban capacitación para colaborar en actividades de evacuación, primeros auxilios y apoyo a la población durante situaciones de emergencia.	Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, Ministerio de Salud Pública y Cuerpo de Bomberos	Mediano plazo	Botiquines, equipos de protección personal y material básico	Brigadas conformadas, capacitadas y con participación en simulacros.
Capacidad económica y recuperación	Favorecer iniciativas para la recuperación de los hogares	Gestionar acciones orientadas a fortalecer los medios de vida de las familias mediante asistencia técnica, acceso a programas de apoyo y alternativas que contribuyan a mejorar su capacidad de recuperación después de un evento adverso.	GAD Municipal, GAD Parroquial, Ministerio de Inclusión Económica y Social y Ministerio de Agricultura y Ganadería	Largo plazo	Recursos financieros, asesoría técnica y programas institucionales	Número de hogares incorporados a las acciones de fortalecimiento económico.

Nota. Elaboración propia.

4.2 Comprobación de la hipótesis

Para contrastar la hipótesis planteada en el Capítulo I se consideraron, de manera conjunta, los resultados obtenidos mediante el análisis territorial y la evaluación de la resiliencia comunitaria. El análisis geoespacial permitió identificar que el 72 % de la superficie de la comunidad se encuentra dentro de las categorías de riesgo alto y muy alto frente a deslizamientos. Este resultado evidencia que una parte importante del territorio presenta condiciones que deben ser consideradas dentro de la gestión del riesgo.

De forma complementaria, la aplicación del método GOAL permitió evaluar las capacidades de la población frente a los deslizamientos. A partir de las 15 preguntas aplicadas a los 100 habitantes de la muestra, se obtuvo un índice general de resiliencia de 1,81, equivalente al 60,33 %, correspondiente a un nivel medio. Las seis dimensiones evaluadas también se ubicaron en este nivel, aunque se identificaron diferencias entre ellas. Entre los valores obtenidos se encuentran 1,76 en infraestructura y medidas de mitigación y 1,77 en capacidad económica y recuperación, aspectos que muestran áreas en las que todavía existen capacidades que pueden ser fortalecidas.

Al relacionar estos resultados, se observa que la comunidad se encuentra expuesta a condiciones territoriales asociadas con los deslizamientos y, al mismo tiempo, presenta un nivel medio de resiliencia para afrontar esta amenaza. Por esta razón, los resultados obtenidos proporcionan sustento a la hipótesis planteada, al evidenciar la relación existente entre las condiciones del territorio consideradas en el estudio y las capacidades comunitarias evaluadas mediante el método GOAL.

En consecuencia, la hipótesis de investigación se considera respaldada por los resultados obtenidos, debido a que el análisis territorial y la evaluación de las capacidades

comunitarias muestran, de manera conjunta, las condiciones de exposición y el nivel de preparación de Santa Rosa de Totoras frente a los deslizamientos.

CONCLUSIONES

La comunidad presenta condiciones físicas, territoriales y sociales que contribuyen a la ocurrencia de deslizamientos, cuya susceptibilidad puede verse incrementada por determinadas prácticas antrópicas. La interacción entre un relieve predominantemente accidentado, la presencia de sectores con pendientes pronunciadas y el predominio de usos del suelo asociados a actividades agropecuarias configura un territorio con diferentes grados de susceptibilidad frente a procesos de inestabilidad de laderas. En consecuencia, la ocurrencia potencial de deslizamientos no presenta una distribución homogénea, sino que tiende a concentrarse en sectores donde convergen condiciones geomorfológicas favorables y mayores niveles de intervención sobre el territorio.

El método GOAL evidenció un nivel medio de resiliencia, con fortalezas en organización social y debilidades en infraestructura y recuperación, lo cual refleja que, aunque existen capacidades que permiten a la población afrontar este tipo de amenazas, estas todavía no son suficientes para garantizar una respuesta y una recuperación plenamente efectivas. Durante el análisis fue posible reconocer aspectos que requieren mayor atención, entre ellos la preparación comunitaria, el acceso a procesos de capacitación, el mejoramiento de las medidas de mitigación y el fortalecimiento de las condiciones económicas de los hogares.

Las acciones propuestas aportaron alternativas para afrontar de mejor manera los efectos de los deslizamientos, considerando tanto las características del territorio como las capacidades actuales de la población. La incorporación de medidas relacionadas con la organización comunitaria, la preparación de los habitantes, el mejoramiento de la infraestructura y el fortalecimiento de los medios de recuperación constituye una oportunidad para reducir progresivamente las condiciones de vulnerabilidad existentes.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que las familias de Santa Rosa de Totoras elaboren un plan básico de actuación ante deslizamientos, en el que se definan previamente las personas responsables, las rutas que utilizarían para salir de la zona y el lugar al que acudirían en caso de una emergencia.

Se recomienda fortalecer el trabajo conjunto entre la comunidad, GAD Parroquial la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos y el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal, especialmente en las actividades de prevención, preparación y respuesta ante posibles deslizamientos.

Se recomienda realizar una evaluación técnica del manejo de las aguas de escorrentía y drenaje en los sectores donde existan condiciones que puedan favorecer la saturación del suelo. De acuerdo con los resultados de estos estudios, podrán definirse las obras que sean necesarias para disminuir la acumulación e infiltración de agua.

Referencias

- Altamirano, S. (20 de 02 de 2025). *European Public & Social Innovation Review*. Obtenido de <https://epsir.net/index.php/epsir/article/download/1627/1450/9199>
- Álvarez. (2022). Validación experimental de un método analítico para el monitoreo de movimientos de tierra en masa. *Revista de Ingeniería*. Obtenido de https://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0124-81702022000200043&script=sci_arttext
- Alzugaray. (25 de junio de 2021). *Carolina Alzugaray Ponce*. Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-77212021000200181
- American Psychological Association. (2020). *Building your resilience*. Obtenido de <https://www.apa.org/topics/resilience>
- Bruce W, S. (2021). *EdInstruments*. Obtenido de <https://edstruments.org/instruments/brief-resilience-scale-brs>
- Centers for Disease Control and Prevention. (12 de enero de 2022). *Deslizamientos de tierra y aludes de barro*. Obtenido de <https://www.cdc.gov/es/disasters/landslides.html#:~:text=Los%20riesgos%20para%20la%20salud%20asociados%20a%20los%20deslizamientos%20de,pueden%20causar%20lesiones%20o%20enfermedades.>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL] . (2025). *Anuario estadístico de América Latina y el Caribe 2024*. Obtenido de <https://repositorio.cepal.org/entities/publication/bfcf7545-eb12-443b-af5e-4ce6f4158261>
- Constitución de la Republica del Ecuador*. (20 de 10 de 2008). Obtenido de https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf

- Corominas, J., Iglesias, R y Ruiz, R. (2021). Movimientos de ladera en España: clasificación y análisis. *Sociedad Española de Geología*, <https://www.sociedadgeologica.es>.
- Erazo, A. y Surez, B. (2022). VolteoLab: programa computacional para la modelación de inestabilidad por volcamiento en cortes de talud en carreteras. *Boletín de Ciencias de la Tierra*. doi:<https://doi.org/10.15446/rbct.96150>
- Fuchs, S., Keiler, M. y Zischg, A. (2023). Long-term landslide impacts and adaptive responses in rural communities. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 93, 103748. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2023.103748>
- Fuchs, S., Keiler, M. y Zischg, A. (2023). Long-term landslide impacts and adaptive responses in rural communities. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 93, 103748. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2023.103748>
- Gardey, J. P. (19 de 06 de 2018). *Definición.de*. Obtenido de <https://definicion.de/deslizamiento/>
- Gariano, S y Guzzetti, F. (2021). Landslides in a changing climate. *Earth-Science Reviews*, 162, 227–252. doi:<https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2016.08.011>
- Gariano, S. y Guzzetti, F. (2021). Landslides in a changing climate. *Earth-Science Review*, 162, 227–252. doi:<https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2016.08.011>
- Goal. (mayo de 2015). *dipecho*. Obtenido de <https://dipecholac.net/docs/herramientas-proyecto-dipecho/honduras/Guia-Medicion-de-Resiliencia.pdf>
- Gobierno de México. (20 de 06 de 2020). Obtenido de <https://www.gob.mx/cenapred/articulos/factores-detonantes-de-inestabilidad-de-laderas>

Highland, L. y Bobrowsky, P. (2021). *The landslide handbook. A guide to understanding landslides*. (2.^a ed.). Obtenido de <https://pubs.usgs.gov/publication/cir1325>

Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional. (2023). *Procesos de remoción en masa en el Ecuador*. Obtenido de <https://www.igepn.edu.ec>

Jiménez, A. (2024). *Tipos de deslizamientos de masa. Extensiones laterales*. Sevilla.

Lees, A. (09 de 09 de 2021). *Tensar U.K.* Obtenido de <https://www.tensar.co.uk/resources/articles/what-is-a-landslide>

Leslie, R. (03 de septiembre de 2022). *PositivePsychology.com*. Obtenido de <https://positivepsychology.com/connor-davidson-brief-resilience-scale/>

Ley Orgánica para la Gestión Integral del Riesgo de Desastres. (2024). *Institutoicp.edu.ec*. Obtenido de <https://institutoicp.edu.ec/wp-content/uploads/2024/07/LEY-ORGANICA-PARA-LA-GESTION-INTEGRAL-DEL-RIESGO-DE-DESASTRES-1.pdf>

Ministerio del Ambiente y Energía [MAE]. (2023). *Plan nacional de gestión de riesgos y cambio climático*. Obtenido de <https://www.ambienteyenergia.gob.ec/>

Nguyen, D. (2024). Gaps in and opportunities for disaster risk reduction and resilience building. *Sustainability*, 16(21), 9586. Obtenido de <https://www.mdpi.com/2071-1050/16/21/9586>

Nyahunda, L. (2023). An integrated community disaster resilience framework for rural communities. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 89, 103617. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2023.103617>

- Nyahunda, L. (2025). An integrated community disaster and climate resilience framework for rural communities. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 18(50).
Obtenido de <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12444827/>
- Oberli, C., Gironás, J., Escauriaza, C. y Cienfuegos, A. (2021). Sistemas de monitoreo y alerta temprana (SMAT), un elemento esencial en la gestión de desastres de origen hidrometeorológico. *Centro de Investigación para la Gestión Integrada del Riesgo de Desastres (CIGIDEN)*. Obtenido de https://cigidenweb.ing.uc.cl/wp-content/uploads/2021/04/PP_SMAT_v06-con-ISBN-DIGITAL.pdf
- Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres [UNDRR]. (2024). *Annual report*. Obtenido de <https://www.undrr.org/annual-report/2024>
- Pincay, B. (2023).). Estimación de riesgo por deslizamiento en la parroquia Noboa, Manabí. *UNESUM Ciencias*, 7(1), 103-118. doi:<https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v7.n1.2023.708>
- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. (2023). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*. Obtenido de https://vlex.ec/vid/canton-san-miguel-bolivar-869597563?utm_source
- Quintanilla. (2022). *Implementación de un prototipo de sistema de alerta para detección en tiempo real de deslizamientos de tierra*. Obtenido de Escuela Politécnica Nacional.: <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/22133>
- Quiroz et al., (2024). Assessment of the kinematics of the Cuenca landslide in the central Peruvian Andes using photogrammetry and geodetic techniques. *Revista de Teledetección*, 33-48. doi:<https://doi.org/10.4995/raet.2024.21785>

Romeo, G. (08 de 07 de 2024). *Unobravo*. Obtenido de

<https://www.unobravo.com/es/blog/resiliencia#:~:text=Pese%20a%20que%20no%20existe,resiliencia%20f%C3%ADsica%20y%20resiliencia%20comunitaria>.

Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos . (2023). *Informe técnico sobre eventos de remoción en masa en la región interandina del Ecuador*. Obtenido de

<https://www.gestionderiesgos.gob.ec/>

Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos [SNGR] . (2025). *Informes de situación por eventos adversos en Ecuador*. Obtenido de <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/>

Servicio Geológico Nacional. (2024). *Caídas de material en pendientes [Explicación de tipos de movimientos de masa]*. *Servicio Geológico Nacional*. Obtenido de

<https://www.snet.gob.sv/Geologia/Deslizamientos/Info-basica/3-generalidades.htm?>

Southwick, S., Charney, D., Friedman, M. J. y Pietrzak, R. (16 de julio de 2024). Resilience and mental health: Challenges across the lifespan.

doi:<https://doi.org/10.1017/9781108594415>

Suárez, J. y Martínez, P. (2022). Evaluación de amenazas por movimientos en masa y participación comunitaria en la gestión del riesgo. *Revista Latinoamericana de Gestión Ambiental y Riesgos*, 14(2), 45-60.

doi:<https://doi.org/10.35381/rlgar.v14i2.2145>

Tarazona, A. (2024). Resiliencia comunitaria ante desastres naturales en Manabí. *Revista de Ciencias Sociales*, 30(1). doi:<https://doi.org/10.31876/rcs.v30i1.41657>

(2015). *UNDRR*. Obtenido de

https://www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf

Universidad de Arizona. (28 de mayo de 2024). *The University of Arizona*. Obtenido de

<https://azhealthtxt-es.arizona.edu/community-resilience/what-community->

resilience#:~:text=Esto%20se%20ve%20diferente%20para,del%20impacto%20de%20las%20dificultades.

Wagnild y Young. (07 de mayo de 2023). *UNEMI*. Obtenido de

https://sga.unemi.edu.ec/media/archivomateria/2023/03/07/archivomaterial_2023371594.pdf

ANEXOS

Anexo 1: Cronograma de Gantt

Actividades	Fecha					
	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
Aprobación de la tesis						
Designación de tutor/a						
Desarrollo del primer capítulo						
Desarrollo del segundo capítulo						
Desarrollo del tercer capítulo						
Desarrollo del cuarto capítulo						
Desarrollo de conclusiones y recomendaciones						
Aprobación del proyecto por parte del tutor						
Asignación de pares académicos						
Aprobación del proyecto por parte de los pares académicos						
Defensa de la tesis						

Anexo 2: Presupuesto ejecutado

Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Valor total
Impresión de oficios y documentos varios	5	0,2	1,00
Impresión de los cuestionarios y fichas de observación	3	0,03	0,09
Impresión borrador de la tesis	3	10,25	30,75
Impresión tesis final	3	10,25	30,75
Anillados	3	3,00	9,00
Alimentación	50	2,50	125,00
Transporte	5	10,00	50,00
Internet	1	22	22,00
Total \$			268,59

Anexo 3: Instrumento de recopilación de datos**ANEXO 1. FORMATO DE ENCUESTA**

Cuestionario para evaluar el nivel de resiliencia comunitaria frente a deslizamientos en la comunidad Santa Rosa de Totoras

N.º	Pregunta	Bajo	Medio	Alto
	¿Considera que la comunidad cuenta con una organización			
1	adecuada para coordinar acciones frente al riesgo de deslizamientos?	☐	☐	☐
2	¿Cómo califica la coordinación entre la comunidad y las instituciones encargadas de la gestión del riesgo?	☐	☐	☐
3	¿Con qué frecuencia participa en reuniones o actividades comunitarias relacionadas con la prevención de deslizamientos?	☐	☐	☐
4	¿Conoce las zonas de la comunidad que presentan mayor susceptibilidad a deslizamientos?	☐	☐	☐
5	¿Considera que la comunidad dispone de mecanismos de alerta oportunos para advertir un posible deslizamiento?	☐	☐	☐
6	¿Qué nivel de conocimiento posee sobre las causas que pueden provocar un deslizamiento de tierra?	☐	☐	☐

N.º	Pregunta	Bajo	Medio	Alto
7	¿Ha participado usted o algún integrante de su hogar en capacitaciones sobre gestión del riesgo o prevención de deslizamientos durante los últimos dos años?	☐	☐	☐
8	¿Considera que dispone de información suficiente y actualizada para conocer cómo actuar antes, durante y después de un deslizamiento?	☐	☐	☐
9	¿Cómo califica las obras de drenaje, estabilización de taludes y demás medidas implementadas para reducir el riesgo de deslizamientos en la comunidad?	☐	☐	☐
10	¿Considera que las viviendas y la infraestructura de la comunidad presentan condiciones adecuadas para resistir los efectos de un deslizamiento?	☐	☐	☐
11	¿Conoce las rutas de evacuación y los puntos seguros establecidos en la comunidad para actuar en caso de un deslizamiento?	☐	☐	☐
12	¿Su hogar cuenta con un plan familiar de emergencia que incluya responsabilidades, contactos y recursos básicos para afrontar un deslizamiento?	☐	☐	☐

N.º	Pregunta	Bajo	Medio	Alto
13	¿Cómo califica la capacidad de la comunidad para brindar una respuesta organizada y solidaria durante una emergencia ocasionada por un deslizamiento?	☐	☐	☐
14	¿Considera que su hogar dispone de recursos económicos suficientes para afrontar los gastos ocasionados por un deslizamiento?	☐	☐	☐
15	¿Su hogar dispone de ahorros, acceso a financiamiento u otras alternativas económicas que faciliten la recuperación después de un deslizamiento?	☐	☐	☐

Anexo 4: Anexo fotográfico de la salida de campo y recolección de información



FOTOGRAFIAS 1 Levantamiento de información para las encuestas y mapas



Fotografías 2 Reconocimiento del lugar para levantamiento de información, de las coordenadas para la realización de mapas.