

Vol .10. Núm. 21 Suplemento CICA Multidisciplinario
Enero – junio 2026

**ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD SOCIOECONÓMICA DE LA POBLACIÓN
FRENTE A LA AMENAZA DE DESLIZAMIENTOS EN EL CANTÓN ALAUSÍ,
CHIMBORAZO 2025**

**ANALYSIS OF THE SOCIOECONOMIC VULNERABILITY OF THE POPULATION TO
THE THREAT OF LANDSLIDES IN THE ALAUSÍ CANTON, CHIMBORAZO 2025**

**ANÁLISE DA VULNERABILIDADE SOCIOECONÔMICA DA POPULAÇÃO À AMEAÇA
DE DESLIZAMENTOS DE TERRA NO CANTON DE ALAUSÍ, CHIMBORAZO 2025**

AUTORAS

Ana Verónica Guambo Lema¹ Autor de correspondencia ana.guambo@ueb.edu.ec
Universidad Estatal de Bolívar Guaranda – Ecuador

María Transito Vallejo Ilijama² Autor de correspondencia mvallejo@ueb.edu.ec
Universidad Estatal de Bolívar Guaranda – Ecuador

Recibido: 2 febrero 2026 **Aprobado:** 18 de marzo de 2026 **Publicado:** 20 de junio 2026

RESUMEN

La vulnerabilidad socioeconómica constituye un factor determinante en la configuración del riesgo de desastres en territorios andinos con altos niveles de pobreza estructural. El presente estudio analizó la vulnerabilidad socioeconómica de la población del cantón Alausí, provincia de Chimborazo, frente a la amenaza de deslizamientos durante el año 2025. Se implementó un diseño no experimental de corte transversal con alcance descriptivo-correlacional y enfoque

¹ Ana Verónica Guambo Lema <https://orcid.org/0009-0009-6531-1268> ana.guambo@ueb.edu.ec Universidad Estatal de Bolívar Guaranda – Ecuador

² María Transito Vallejo Ilijama <https://orcid.org/0000-0002-8757-2452> mvallejo@ueb.edu.ec Universidad Estatal de Bolívar Guaranda – Ecuador

mixto, aplicando 315 encuestas estructuradas a hogares ubicados en zonas de alta susceptibilidad geomorfológica. Se construyó un Índice de Vulnerabilidad Socioeconómica (IVSE) compuesto por cinco dimensiones: económica, educativa, habitacional, servicios básicos y organizacional-institucional. Los resultados evidencian que el 90,9% de los hogares presenta niveles de vulnerabilidad media o alta, siendo la dimensión económica la más crítica, con un índice de 0,770, lo que refleja la concentración de pobreza de ingresos, informalidad laboral y dependencia de actividades agropecuarias directamente expuestas a los efectos de los deslizamientos. Se concluye que el riesgo en Alausí constituye una construcción social determinada por condiciones estructurales de pobreza y exclusión, que demanda intervenciones integrales capaces de articular la gestión del riesgo con el desarrollo territorial sostenible.

PALABRAS CLAVE: vulnerabilidad socioeconómica, deslizamientos, gestión del riesgo, Alausí, Chimborazo, Ecuador.

ABSTRACT

Socioeconomic vulnerability constitutes a determining factor in the configuration of disaster risk in Andean territories with high levels of structural poverty. This study analyzed the socioeconomic vulnerability of the population of Alausí canton, Chimborazo province, in relation to landslide hazards during 2025. A non-experimental cross-sectional design with descriptive-correlational scope and mixed-methods approach was implemented, applying 315 structured surveys to households located in areas of high geomorphological susceptibility. A Socioeconomic Vulnerability Index (SVEI) was constructed comprising five dimensions: economic, educational, housing, basic services, and organizational-institutional. Results show that 90.9% of households present medium or high vulnerability levels, with the economic dimension being the most critical, recording an index of 0.770, which reflects the concentration of income poverty, labor informality, and dependence on agricultural activities directly exposed

to the effects of landslides. It is concluded that landslide risk in Alausí constitutes a social construction determined by structural conditions of poverty and exclusion, demanding comprehensive interventions capable of articulating disaster risk management with sustainable territorial development.

KEYWORDS: socioeconomic vulnerability, landslides, risk management, Alausí, Chimborazo, Ecuador

RESUMO

A vulnerabilidade socioeconômica é um fator determinante na configuração do risco de desastres em territórios andinos com altos níveis de pobreza estrutural. Este estudo analisou a vulnerabilidade socioeconômica da população do cantão de Alausí, província de Chimborazo, à ameaça de deslizamentos de terra em 2025. Foi implementado um delineamento transversal não experimental, com escopo descritivo-correlacional e abordagem de métodos mistos, aplicando 315 questionários estruturados a domicílios localizados em áreas de alta suscetibilidade geomorfológica. Foi construído um Índice de Vulnerabilidade Socioeconômica (IVSE), composto por cinco dimensões: econômica, educacional, habitacional, serviços básicos e organizacional-institucional. Os resultados mostram que 90,9% dos domicílios apresentam níveis médios ou altos de vulnerabilidade, sendo a dimensão econômica a mais crítica, com índice de 0,770. Isso reflete a concentração de pobreza de renda, emprego informal e dependência de atividades agrícolas diretamente expostas aos efeitos de deslizamentos de terra. Conclui-se que o risco em Alausí é uma construção social determinada por condições estruturais de pobreza e exclusão, exigindo intervenções abrangentes capazes de integrar a gestão de riscos ao desenvolvimento territorial sustentável.

PALAVRAS-CHAVE: vulnerabilidade socioeconômica, deslizamentos de terra, gestão de riscos, Alausí, Chimborazo, Equador

INTRODUCCIÓN

La relación entre condiciones socioeconómicas adversas y susceptibilidad ante amenazas naturales constituye uno de los ejes centrales en la comprensión contemporánea del riesgo de desastres. Esta intersección entre pobreza y vulnerabilidad territorial adquiere particular relevancia en contextos latinoamericanos, donde la desigualdad estructural y la ocupación informal de laderas inestables configuran escenarios de riesgo complejo (Lavell et al., 2020). El cantón Alausí, ubicado en la provincia de Chimborazo, Ecuador, representa un caso complejo que caracteriza a esta problemática, donde factores geomorfológicos, climáticos y socioeconómicos convergen para intensificar la exposición de estas comunidades rurales ante procesos de remoción en masa. El 26 de marzo de 2023, un deslizamiento de magnitud considerable en la zona alta de Casual evidenció las fragilidades sistémicas del territorio correspondiente al cantón Alausí. Este evento no solo causó pérdidas materiales significativas afectando 26 hectáreas agrícolas y comprometiendo el 60% del servicio de agua potable en el área de impacto directo, sino que reveló las dimensiones estructurales de la vulnerabilidad que caracterizan a esta jurisdicción (GAD Alausí, 2024). Con una superficie de 172.167 hectáreas y una población de 37.275 habitantes según el Censo 2022, el cantón exhibe una densidad demográfica de 29 hab/km² y una ruralidad del 87%, indicadores que reflejan patrones de dispersión poblacional asociados históricamente con brechas de desarrollo y limitado acceso a servicios esenciales.

La literatura científica contemporánea ha documentado ampliamente cómo la pobreza multidimensional opera como amplificador del riesgo de desastres (Gambo, 2024; Viteri, 2024). Según estimaciones de la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, aproximadamente el 90% de las víctimas mortales por eventos catastróficos se concentran en naciones en desarrollo, fenómeno atribuible no únicamente a la frecuencia de

amenazas, sino fundamentalmente a las condiciones de vulnerabilidad preexistentes (UNDRR, 2021). En el contexto ecuatoriano, la tasa de pobreza por ingresos en zonas rurales alcanza el 42.4%, cifra que duplica los registros urbanos y se correlaciona directamente con deficiencias habitacionales, precariedad en infraestructura de servicios básicos y estrategias de subsistencia dependientes de actividades primarias altamente sensibles a perturbaciones ambientales (INEC, 2023).

El análisis de la vulnerabilidad socioeconómica en territorios andinos expuestos a deslizamientos constituye un imperativo académico y de política pública en el marco de los compromisos internacionales derivados del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 (Vo, 2022). Este instrumento internacional enfatiza la necesidad de comprender el riesgo en todas sus dimensiones exposición, vulnerabilidad y características de las amenazas como fundamento para desarrollar estrategias efectivas de reducción del riesgo y fortalecimiento de la resiliencia comunitaria UNDRR.

En América Latina y el Caribe, región identificada como la segunda más propensa a desastres a nivel mundial con más de 1.500 eventos que han afectado a más de 190 millones de personas desde el año 2000, la convergencia entre amenazas naturales y factores socioeconómicos adversos configura un panorama de riesgo sistémico OCHAM (Paucar, et al., 2025). En Ecuador, los deslizamientos representan el 48,11% de los eventos adversos registrados entre enero y febrero de 2025, siendo las provincias de la Sierra ecuatoriana particularmente Azuay, Loja, Chimborazo, Bolívar e Imbabura las más afectadas por el colapso de taludes y el arrastre de material Infobae (Erazo, et al., 2024).

La recurrencia de estos fenómenos en Alausí y su impacto diferenciado según las características socioeconómicas de la población justifican un análisis sistemático que trascienda enfoques

exclusivamente geofísicos y considere las dimensiones sociales de la vulnerabilidad como constructo multicausal.

El estudio examina la vulnerabilidad socioeconómica de la población del cantón Alausí, provincia de Chimborazo, frente a la amenaza de deslizamientos durante el año 2025 (Moscoso, Robalino, 2022). El estudio profundiza en los mecanismos a través de los cuales factores estructurales nivel de ingresos, acceso a educación, calidad habitacional, cobertura de servicios básicos y estrategias de subsistencia determinan la capacidad adaptativa y de respuesta de las comunidades ante eventos de remoción en masa.

La evidencia empírica generada aspira a fortalecer las políticas locales de gestión del riesgo mediante intervenciones territoriales diferenciadas, sensibles a las desigualdades preexistentes en el territorio. El alcance de este trabajo abarca cuatro ejes analíticos complementarios. En primer lugar, se identifican los factores socioeconómicos que inciden en la vulnerabilidad poblacional, con énfasis en las dimensiones de ingresos, educación, empleo, vivienda y servicios básicos.

A partir de este diagnóstico, se establece una comparación del nivel de vulnerabilidad entre las distintas comunidades y parroquias expuestas a la amenaza, a través del análisis de la influencia que ejercen las políticas públicas y los instrumentos de gestión del riesgo sobre la capacidad de respuesta de la población. Finalmente, se analizan las estrategias de prevención, mitigación y adaptación que las familias y comunidades han implementado para enfrentar la recurrencia de deslizamientos en sus territorios. En este sentido, se plantea la siguiente hipótesis de investigación: La vulnerabilidad socioeconómica de la población incrementa la afectación de la amenaza ante deslizamientos dentro del cantón Alausí, Chimborazo, 2025.

MATERIALES Y MÉTODOS

La estructura metodológica de este estudio responde al siguiente esquema.

Diseño no experimental

Se adoptó un diseño no experimental de corte transversal con alcance descriptivo-correlacional, implementando un enfoque metodológico mixto que integró técnicas cuantitativas para la caracterización sociodemográfica y medición de indicadores de vulnerabilidad, con aproximaciones cualitativas orientadas a la comprensión de percepciones de riesgo, estrategias adaptativas locales y dinámicas institucionales para tener una comprensión de forma integral de la investigación, debido a la naturaleza de la investigación conforme a los principios establecidos por Creswell y Plano Clark (2018) para investigaciones en ciencias sociales aplicadas.

Estadística descriptiva inferencial

El tratamiento estadístico de los datos se fundamentó en un enfoque descriptivo-inferencial, selección metodológica que responde a la doble naturaleza de los objetivos del estudio. La estadística descriptiva mediante el cálculo de frecuencias absolutas y relativas, medidas de tendencia central (media, mediana) y dispersión (desviación estándar) permitió caracterizar de forma sistemática los indicadores de vulnerabilidad socioeconómica en sus cinco dimensiones, así como construir el Índice de Vulnerabilidad Socioeconómica (IVSE) como medida sintética del fenómeno. No obstante, dado que el estudio no se limitó a describir la situación de la muestra sino que buscó establecer diferencias estadísticamente significativas entre las parroquias del cantón y determinar la distribución de los datos, se incorporaron técnicas de estadística inferencial; específicamente, la prueba de Kolmogorov-Smirnov para evaluar supuestos de normalidad, la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para comparación de grupos y el

Para el componente cuantitativo, se calculó una muestra probabilística estratificada por parroquia utilizando la fórmula para poblaciones finitas con un nivel de confianza del 95%, error máximo admisible del 5% y varianza máxima (Abebe, 2022). A continuación, se muestra la formula:

$$A = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{e^2(N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Dando como resultando en un tamaño muestral de 315 hogares.

Para la identificación de los factores socioeconómicos que inciden en la vulnerabilidad de la población frente a los deslizamientos, se aplicó una encuesta estructurada a hogares y su instrumento el cuestionario organizado en cinco secciones correspondientes a las dimensiones del Índice de Vulnerabilidad Socioeconómica (IVSE): económica, educativa, habitacional, servicios básicos y organizacional-institucional. El instrumento fue validado mediante prueba piloto con 10 hogares en condiciones similares al universo de estudio, obteniéndose un coeficiente Alpha de Cronbach superior a 0,85.

Entre las variables analizadas se encuentran el nivel de ingresos mensual del hogar, capacidad de ahorro, acceso a crédito formal, ocupación principal del jefe de hogar, capacidad de recuperación económica post-desastre, nivel educativo del jefe de hogar, alfabetismo, capacitación en gestión de riesgos, materiales constructivos de la vivienda, estado estructural, tenencia, hacinamiento, acceso a agua potable, saneamiento, energía eléctrica, conectividad digital, recolección de basura y accesibilidad vial. Se aplicó el cuestionario a los 315 hogares seleccionados durante los meses de octubre y noviembre de 2025, con consentimiento informado previo de los participantes.

Para el análisis de datos se aplicó estadística descriptiva univariada mediante frecuencias absolutas y relativas, medidas de tendencia central y dispersión para cada indicador.

Normalización de variables mediante transformación min-max a escala 0-1 (Cox, et al., 2022). Análisis factorial de componentes principales para determinar los pesos específicos de cada dimensión en el índice sintético (Romo-Pérez, Wilches-Visbal, 2020). Cálculo del IVSE como promedio ponderado con las siguientes ponderaciones: dimensión económica (25%), educativa (15%), habitacional (20%), servicios básicos (20%) y organizacional-institucional (20%).

Para analizar el nivel de vulnerabilidad socioeconómica entre las comunidades y parroquias expuestas a la amenaza de deslizamientos, se aplicó la técnica de Análisis estadístico comparativo y georreferenciación, como instrumento la Base de datos del IVSE desagregada por unidad territorial (parroquia y comunidad) (Vásquez, 2024). Se compraron las seis parroquias con población residente en zonas de susceptibilidad alta: Multitud, La Matriz, Sibambe, Huigra, Tixán y Achupallas. Finalmente, el proceso de análisis se desarrolló mediante aplicación de pruebas de normalidad de Kolmogorov-Smirnov para determinar la distribución de los datos para establecer diferencias estadísticamente significativas entre parroquias en los niveles de vulnerabilidad (Jaramillo, et al., 2023). Clasificación de hogares en tres categorías de vulnerabilidad: baja ($IVSE < 0,33$), media ($IVSE$ entre 0,33 y 0,66) y alta ($IVSE > 0,66$). Cálculo de proporciones de vulnerabilidad por parroquia.

Para la evaluación de la influencia de las políticas públicas y de la gestión del riesgo en la capacidad de respuesta de la población; se usó la técnica de entrevistas semiestructuradas a informantes clave y análisis documental (Franco, 2024). Y como instrumento la guía de entrevista semiestructurada con ejes temáticos sobre: existencia y funcionalidad de planes de emergencia, sistemas de alerta temprana, coordinación interinstitucional, recursos disponibles para gestión del riesgo, y percepción sobre efectividad de intervenciones públicas.

De la misma forma se usó la matriz de análisis documental para revisión de instrumentos normativos y de planificación (Salamanca, et al., 2024). Se tomó en cuenta a 24 informantes

clave seleccionados mediante muestreo intencional por criterio de experticia y representatividad: 12 líderes comunitarios de distintas parroquias, 6 técnicos municipales del área de planificación y gestión de riesgos, 3 representantes del Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias de Ecuador SNGRE a nivel zonal y 3 dirigentes de organizaciones de base.

Estos datos tomados a través de la entrevista se analizaron mediante un proceso de triangulación con datos cuantitativos de la encuesta sobre percepción de respuesta institucional, conocimiento de protocolos de emergencia y apoyo recibido para reducción del riesgo. Comprando con los datos cuantitativo como: existencia de planes de emergencia comunitarios, presencia de sistemas de alerta temprana, conocimiento de rutas de evacuación y puntos de encuentro, identificación de instituciones de primera respuesta, calificación de la respuesta de autoridades ante emergencias previas, y apoyo institucional recibido.

Finalmente, para analizar las estrategias de prevención, mitigación y adaptación implementadas por las familias y comunidades, se aplicó la técnica de encuesta estructurada, observación directa participante y talleres de cartografía social (Cea, 2022). Los datos se obtuvieron del cuestionario generado para la investigación tomando la sección específica del cuestionario sobre medidas preventivas implementadas en vivienda y terreno, recursos disponibles para enfrentar emergencias, y necesidades identificadas para mejorar la preparación familiar. El análisis de la información se desarrolló mediante categorización de estrategias según tipología: medidas estructurales (obras físicas de protección), medidas no estructurales (organización, conocimiento, preparación) y estrategias de afrontamiento post-evento.

Consideraciones éticas

La investigación garantizó el consentimiento informado de todos los participantes, la confidencialidad de la información individual y el manejo ético de datos sensibles. Los

resultados fueron socializados con las comunidades participantes y autoridades locales para contribuir al fortalecimiento de las capacidades de gestión del riesgo en el territorio.

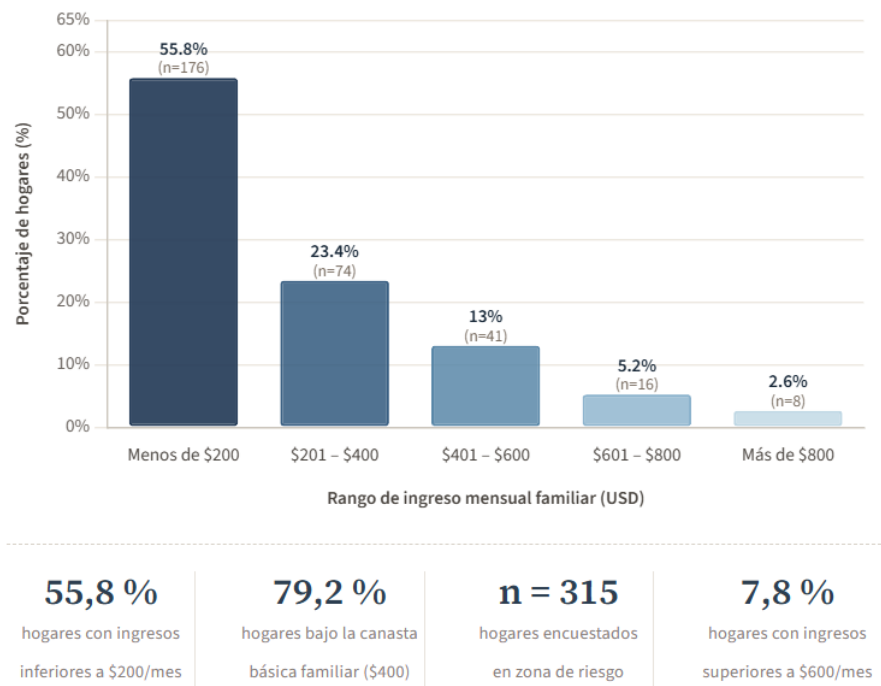
RESULTADOS

Para la identificación de los factores socioeconómicos que inciden en la vulnerabilidad de la población frente a los deslizamientos se aplicó 315 encuestas a los jefes de hogares del cantón Alausí y sus resultados se describe por las cinco dimensiones que componen el Índice de Vulnerabilidad Socioeconómica (IVSE).

Dimensión económica

Figura 2

Ingreso mensual familiar en hogares del cantón Alausí

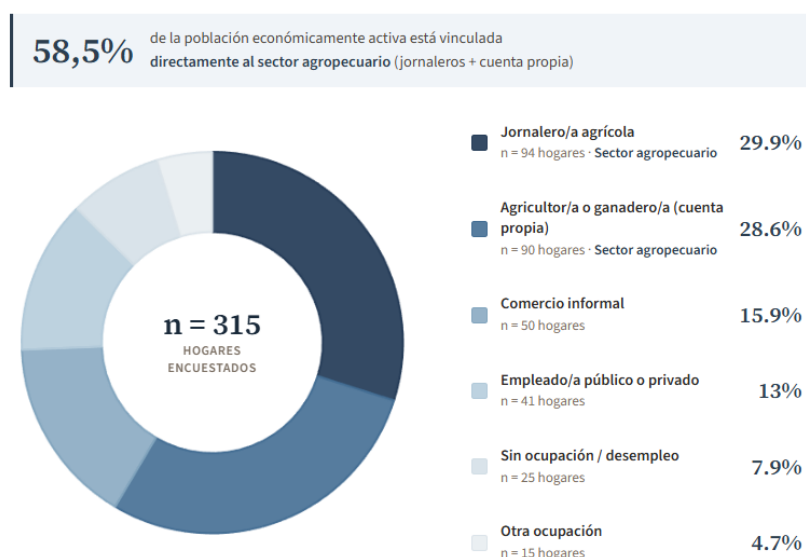


Nota. Elaboración propia a partir de encuesta estructurada aplicada a hogares del cantón Alausí (2025). n = 315.

La estructura de ingresos configura un escenario de marcada necesidad económica en el territorio estudiado. El 55,8% de los hogares equivalentes a 176 hogares perciben ingresos mensuales inferiores a \$200 USD, cifra que se ubica por debajo del 50% de la canasta básica familiar ecuatoriano. El 23,4% reporta ingresos entre \$201 y \$400, el 13,0% entre \$401 y \$600, mientras que apenas el 5,2% percibe entre \$601 y \$800, y únicamente el 2,6% supera los \$800 mensuales. Lo que muestra de forma clara esta marcada economía con necesidades.

Figura 3

Distribución de la ocupación principal del jefe de hogar



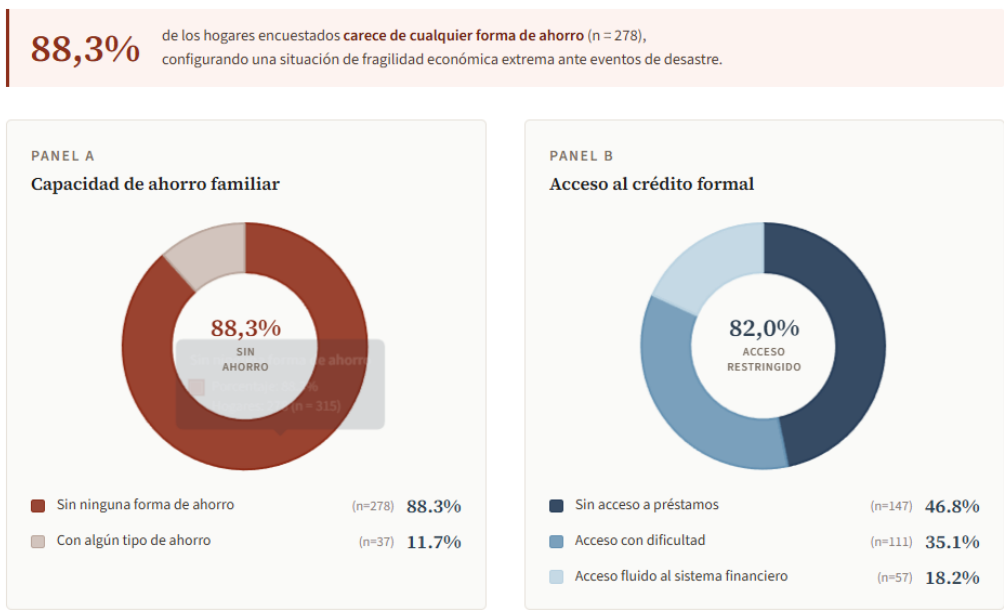
Nota. Elaboración propia a partir de encuesta estructurada aplicada a hogares del cantón Alausí (2025). n = 315. Las categorías corresponden a la actividad económica declarada como principal fuente de ingresos del hogar.

La ocupación principal del jefe de hogar refleja la dependencia del sector primario característica del territorio: el 29,9% que tiene una equivalencia a 94 personas se desempeña como jornalero agrícola y el 28,6% desarrolla agricultura o ganadería por cuenta propia, totalizando un 58,5% de la población económicamente activa vinculada directamente al sector agropecuario. El

desempleo afecta al 14,3%, esto quiere decir 45 encuestados de la población, el empleo público representa el 13,0%, el trabajo doméstico el 6,5% y otras ocupaciones el 7,8% restante.

Figura 4

Capacidad de ahorro y acceso al crédito formal en hogares expuestos a amenaza de deslizamientos



Nota. Elaboración propia a partir de encuesta estructurada aplicada a hogares del cantón Alausí (2025). n = 315. Los indicadores de ahorro y crédito reflejan la situación financiera autodeclarada.

De la misma forma se observa que la capacidad de ahorro exhibe niveles críticamente bajos: el 88,3% que equivale a 278 hogares carece de cualquier forma de ahorro, mientras que solo el 11,7% dispone de algún tipo de reserva económica. El acceso a crédito formal presenta restricciones significativas: el 46,8% no puede acceder a préstamos, el 35,1% accede con dificultad, y únicamente el 18,2% tiene acceso fluido al sistema financiero.

La capacidad de recuperación económica ante un eventual desastre constituye el indicador más revelador de la vulnerabilidad estructural: apenas el 1,3% de los hogares es decir 4 manifiestan contar con recursos propios suficientes para recuperarse de un deslizamiento, el 49,4% señalan que necesitaría ayuda parcial, mientras que otro 49,4% dependería totalmente de asistencia externa para su recuperación.

Tabla 1

Indicadores de vulnerabilidad económica (n=315)

Indicador	Categoría	n	%
Ingreso mensual	Menos de \$200	176	55,8
	\$201 - \$400	74	23,4
	\$401 - \$600	41	13,0
	\$601 - \$800	16	5,2
	Más de \$800	8	2,6
Capacidad de ahorro	No tiene	278	88,3
	Sí tiene	37	11,7
Acceso a crédito	No puede acceder	147	46,8
	Con dificultad	111	35,1
	Fácilmente	57	18,2
Capacidad de recuperación	Dependencia total de ayuda	155	49,4
	Necesitaría ayuda parcial	156	49,4
	Recursos propios suficientes	4	1,3

Nota. Los porcentajes están calculados sobre el total de hogares encuestados (n = 315). **Fuente:**

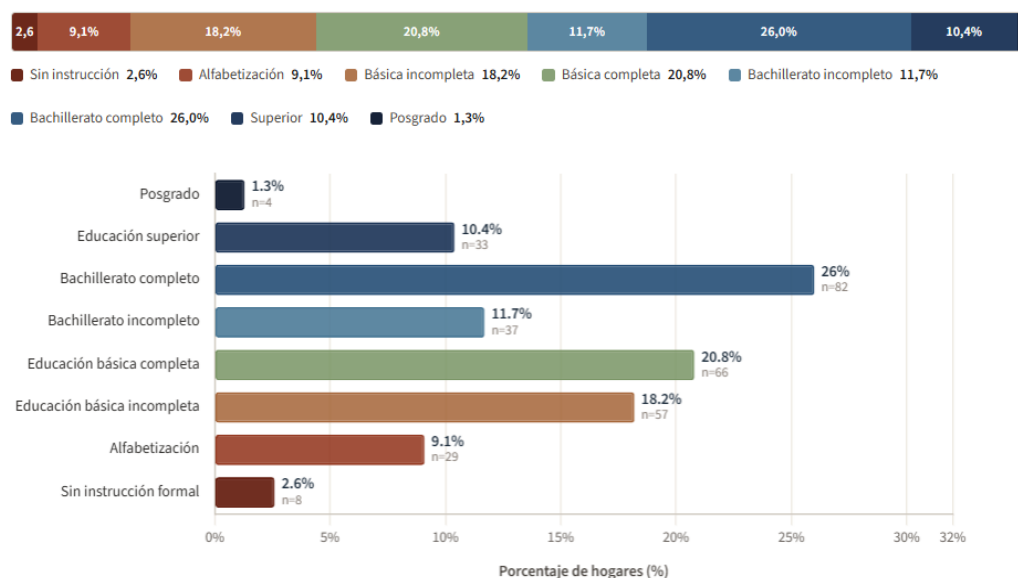
Encuesta aplicada a hogares del Cantón Alausí (2025)

Dimensión educativa

Figura 5

Nivel de instrucción del jefe o jefa de hogar en comunidades expuestas a amenaza de deslizamientos

COMPOSICIÓN AGREGADA POR GRUPO DE INSTRUCCIÓN (N = 315)



Nota. El nivel de instrucción corresponde al máximo grado educativo formal completado por el jefe o jefa de hogar al momento de la aplicación del instrumento.

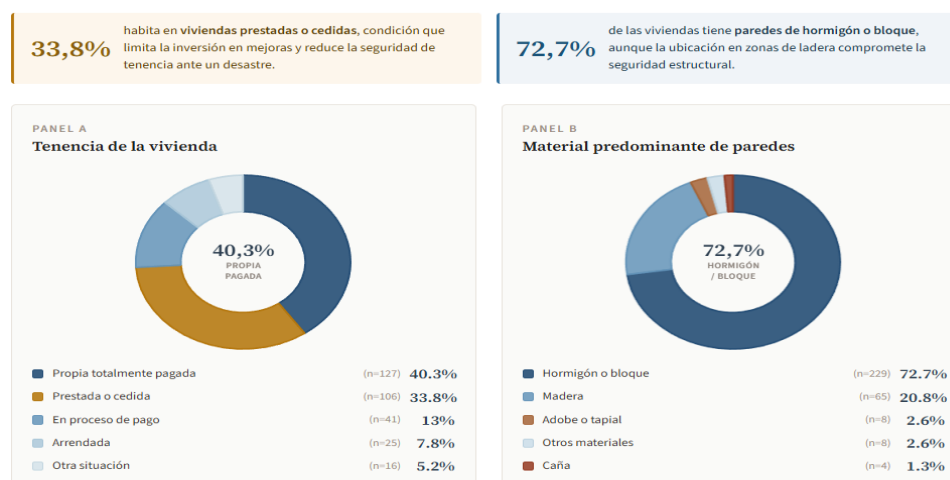
El análisis del nivel de instrucción revela brechas educativas significativas que condicionan la capacidad de comprensión y respuesta ante situaciones de riesgo. El 26,0% de los jefes de hogar completó el bachillerato, el 20,8% alcanzó educación básica completa y el 18,2% presenta educación básica incompleta. El 11,7% posee bachillerato incompleto, el 9,1% solo cursó programas de alfabetización, y el 2,6% carece de cualquier instrucción formal. Únicamente el 10,4% accedió a educación superior y apenas el 1,3% ostenta estudios de posgrado.

La tasa de alfabetismo funcional alcanza el 97,4%, aunque persisten ocho casos de analfabetismo entre jefes de hogar. La capacitación específica en gestión de riesgos y prevención de desastres presenta déficits considerables: el 57,1% de los hogares no ha recibido ningún tipo de formación en esta materia, mientras que el 42,9% sí ha participado en algún proceso de capacitación.

Dimensión habitacional

Figura 6

Caracterización de la dimensión habitacional



Nota. Los indicadores integran tenencia de la vivienda, materiales constructivos predominantes, tipo de piso y estado estructural observado.

Respecto a la tenencia, el 40,3% de los hogares posee vivienda propia totalmente pagada, el 33,8% habita en viviendas prestadas o cedidas, el 13,0% está pagando su vivienda, el 7,8% arrienda, y el 5,2% presenta otra situación de tenencia. En cuanto a materiales constructivos, el 72,7% de las viviendas tiene paredes de hormigón o bloque, el 20,8% de madera, el 2,6% de adobe o tapial, el 2,6% de otros materiales, y el 1,3% de caña. Los pisos son predominantemente de cemento o tabla, seguidos de cerámica o baldosa 14,3%, tierra 11,7% y otros materiales 11,7%.

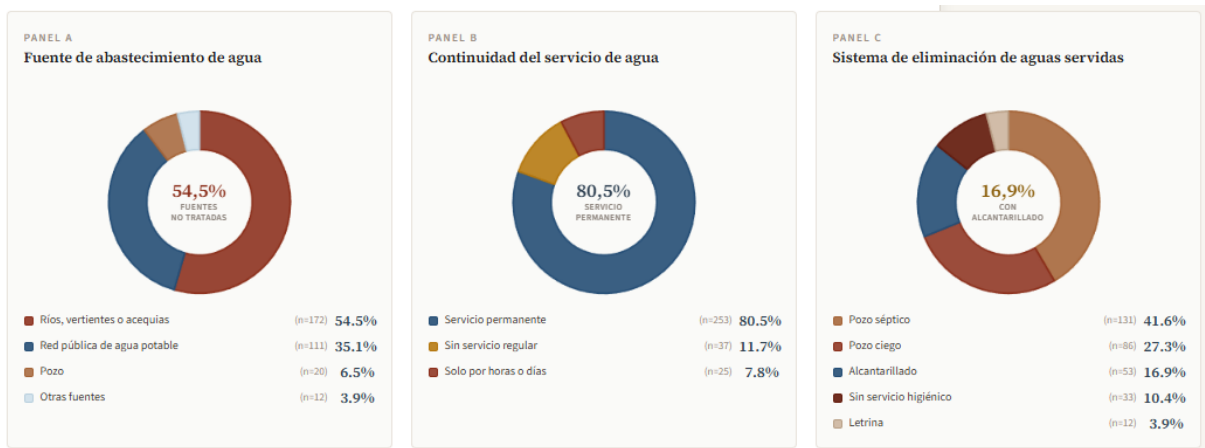
Un hallazgo de particular relevancia para la evaluación de vulnerabilidad física es el estado estructural de las viviendas: el 48,1% presenta grietas menores, el 18,2% exhibe grietas o daños importantes, y solo el 33,8% no presenta daños estructurales visibles. Esto significa que dos

terceras partes de las viviendas muestran algún grado de deterioro que podría comprometer su integridad ante movimientos sísmicos o procesos de remoción en masa.

Dimensión de servicios básicos

Figura 7

Dimensión de servicios básicos



Nota. Los indicadores comprenden fuente de abastecimiento de agua, tipo de saneamiento, cobertura eléctrica, conectividad digital y sistema de gestión de residuos sólidos.

Respecto al abastecimiento de agua, únicamente el 35,1% accede a red pública de agua potable, mientras que el 54,5% se abastece de ríos, vertientes o acequias, el 6,5% utiliza pozo y el 3,9% otras fuentes. La permanencia del servicio es relativamente alta, con el 80,5% que reporta servicio permanente, aunque el 11,7% no tiene servicio regular y el 7,8% recibe agua solo por horas o días. El saneamiento presenta condiciones precarias: el 41,6% dispone de excusado conectado a pozo séptico, el 27,3% a pozo ciego, apenas el 16,9% cuenta con conexión a alcantarillado, el 10,4% carece de servicio higiénico, y el 3,9% utiliza letrina.

La energía eléctrica alcanza buena cobertura: el 84,4% tiene servicio permanente, el 13,0% irregular, y el 2,6% carece del servicio. La conectividad digital es limitada: el 44,2% tiene

internet permanente, el 32,5% irregular, y el 23,4% sin acceso. El servicio de recolección de basura exhibe el mayor déficit: el 61,0% de las comunidades carece de este servicio, el 22,1% tiene cobertura irregular, y solo el 16,9% cuenta con recolección regular. Como consecuencia, el 59,7% de los hogares quema la basura, el 27,3% utiliza carro recolector, el 11,7% la arroja a terrenos baldíos o ríos, y el 1,3% emplea otros métodos.

Tabla 2

Indicadores de acceso a servicios básicos (n=315)

Indicador	Categoría	n	%
Fuente de agua	Red pública	110	35,1
	Río/vertiente/acequia	172	54,5
	Pozo	21	6,5
	Otra	12	3,9
Saneamiento	Alcantarillado	53	16,9
	Pozo séptico	131	41,6
	Pozo ciego	86	27,3
	Letrina	12	3,9
	Sin servicio	33	10,4
Recolección de basura	Regular	53	16,9
	Irregular	70	22,1
	Sin servicio	192	61,0

Nota. Las categorías de fuente de agua y saneamiento son mutuamente excluyentes. La categoría "sin servicio" en saneamiento agrupa hogares que realizan sus necesidades al aire libre o en campo abierto. **Fuente.** Encuesta aplicada a hogares del Canton Alausí (2025)

Accesibilidad vial

La infraestructura vial presenta limitaciones que condicionan tanto la evacuación como la respuesta ante emergencias: el 45,5% accede por vía lastrada, el 39,0% por camino de tierra, solo el 14,3% cuenta con vía asfaltada, y el 1,3% utiliza sendero. El tránsito en época lluviosa se ve comprometido en el 70,1% de los casos donde "a veces se dificulta", el 7,8% manifiesta que "frecuentemente se cierra", y solo el 22,1% mantiene tránsito permanente.

Síntesis: Índice de Vulnerabilidad Socioeconómica por dimensiones

El análisis integrado mediante el IVSE revela que la dimensión económica exhibe los valores más críticos con una media de 0,770 con una desviación estándar de 0,186, seguida por la dimensión organizacional-institucional media de 0,673; con una desviación estándar de 0,251, la dimensión educativa media de 0,511; con una desviación estándar de 0,304, la dimensión de servicios básicos media de 0,443; con una desviación estándar de 0,198 y la dimensión habitacional media de 0,301; con una desviación estándar de 0,214.

Tabla 3

Valores medios del IVSE por dimensión

Dimensión	Media	DE	Ponderación
Económica	0,770	0,186	25%
Organizacional-institucional	0,673	0,251	20%
Educativa	0,511	0,304	15%
Servicios básicos	0,443	0,198	20%
Habitacional	0,301	0,214	20%
IVSE Global	0,553	0,154	100%

Nota. Los valores medios más próximos a 1 indican mayor vulnerabilidad. DE = desviación estándar. **Fuente.** Encuesta aplicada a hogares del Canton Alausí (2025)

En el segundo objetivo se buscó comparar el nivel de vulnerabilidad socioeconómica entre las comunidades y parroquias del cantón expuestas a la amenaza de deslizamientos. La distribución territorial de la muestra incluyó seis parroquias: Multitud 70,1%; La Matriz 18,2%, Sibambe 5,2%, Huigra 3,9%, Tixán 1,3% y Achupallas 1,3%.

Índice de Vulnerabilidad Socioeconómica por parroquia

El IVSE promedio del cantón Alausí alcanza 0,553 con una desviación estándar de 0,154, con un rango que oscila entre 0,101 (vulnerabilidad mínima) y 0,830 (vulnerabilidad muy alta), y una mediana de 0,562. La distribución por niveles de vulnerabilidad muestra que el 62,3% de

los hogares presenta vulnerabilidad media (IVSE entre 0,33 y 0,66), el 28,6% vulnerabilidad alta (IVSE superior a 0,66), y apenas el 9,1% vulnerabilidad baja (IVSE inferior a 0,33).

Tabla 4

Índice de Vulnerabilidad Socioeconómica por parroquia

Parroquia	IVSE Medio	DE	n	% Vuln. Baja	% Vuln. Media	% Vuln. Alta
Multitud	0,586	0,144	221	3,7	59,3	37,0
La Matriz	0,449	0,172	57	35,7	50,0	14,3
Sibambe	0,518	0,125	16	0,0	100,0	0,0
Huigra	0,480	0,116	12	0,0	100,0	0,0
Tixán	0,561	0,098	4	0,0	100,0	0,0
Achupallas	0,522	0,087	4	0,0	100,0	0,0
Total	0,553	0,154	315	9,1	62,3	28,6

Nota. La clasificación de niveles de vulnerabilidad se realizó mediante los siguientes umbrales: baja (IVSE < 0,33), media (IVSE entre 0,33 y 0,66) y alta (IVSE > 0,66). **Fuente.** Encuesta aplicada a hogares del Canton Alausí (2025).

La prueba de Kruskal-Wallis evidenció diferencias estadísticamente significativas en el IVSE entre parroquias $H=45,23$; $p<0,001$. Las comparaciones post-hoc mediante prueba de Dunn con corrección de Bonferroni identificaron diferencias significativas entre Multitud y La Matriz $p<0,001$, así como entre Multitud y Huigra $p<0,05$.

Análisis desagregado por dimensiones según parroquia

El análisis territorial desagregado por dimensiones revela patrones diferenciados de vulnerabilidad que justifican intervenciones territorialmente específicas.

Tabla 5*Dimensiones de vulnerabilidad por parroquia (valores medios)*

Parroquia	D. Económica	D. Educativa	D. Habitacional	D. Servicios	D. Organizacional
Multitud	0,797	0,564	0,319	0,481	0,712
La Matriz	0,671	0,357	0,286	0,278	0,576
Sibambe	0,703	0,481	0,250	0,520	0,578
Huigra	0,812	0,383	0,056	0,393	0,646
Tixán	0,750	0,625	0,250	0,400	0,750
Achupallas	0,875	0,175	0,500	0,570	0,312
Promedio	0,770	0,511	0,301	0,443	0,673

Nota. Los valores medios por dimensión corresponden al promedio del subíndice normalizado (escala 0–1) para cada parroquia. **Fuente.** Encuesta aplicada a hogares del Canton Alausí (2025)

La parroquia Multitud presenta el IVSE promedio más elevado 0,586, con el 37,0% de sus hogares en condición de vulnerabilidad alta y apenas el 3,7% en vulnerabilidad baja. Esta parroquia concentra las mayores deficiencias en las dimensiones económica 0,797, organizacional 0,712 y educativa 0,564. La parroquia La Matriz exhibe el IVSE promedio más bajo 0,449 entre las unidades con representación muestral suficiente, con la distribución más favorable: 35,7% de hogares en vulnerabilidad baja, 50,0% en media y 14,3% en alta. Sus fortalezas relativas se ubican en las dimensiones de servicios básicos 0,278 y educativa 0,357, aunque mantiene vulnerabilidad económica considerable 0,671.

Exposición territorial a la amenaza

La percepción de ubicación en zona de riesgo revela que el 42,9% considera que "posiblemente está en riesgo", el 26,0% desconoce su situación, el 20,8% reconoce estar "en alto riesgo", y solo el 10,4% considera que no está en riesgo. La distancia a laderas, taludes o pendientes pronunciadas muestra que el 40,3% se ubica a más de 100 metros, mientras que el 24,7% está a menos de 20 metros de zonas potencialmente inestables, el 19,5% entre 20 y 50 metros, y el 15,6% entre 51 y 100 metros. Esto implica que cerca del 60% de los hogares se encuentra en proximidad significativa a áreas susceptibles a procesos de remoción en masa. El conocimiento

de deslizamientos previos es elevado: el 84,4% tiene conocimiento de eventos ocurridos en su comunidad durante los últimos 10 años. La frecuencia reportada indica que el 77,9% experimentó entre 1 y 2 eventos, el 15,6% entre 3 y 5 eventos, y el 6,5% más de 5 deslizamientos en la última década.

Tabla 6

Indicadores de exposición y amenaza por parroquia

Indicador	Categoría	n	%
Distancia a laderas	Menos de 20 m	78	24,7
	20-50 m	61	19,5
	51-100 m	49	15,6
	Más de 100 m	127	40,3
Exposición percibida	Muy expuesta (alto riesgo)	61	19,5
	Moderadamente expuesta	131	41,6
	Poco expuesta (bajo riesgo)	82	26,0
	No expuesta	41	13,0
Conocimiento de eventos previos	Sí conoce	266	84,4
	No conoce	49	15,6

Nota. La exposición percibida corresponde a la autoevaluación del nivel de riesgo por parte del jefe o jefa de hogar. **Fuente.** Encuesta aplicada a hogares del Canton Alausí (2025)

El tercer objetivo evaluó la influencia de las políticas públicas y de la gestión del riesgo en la capacidad de respuesta de la población frente a los deslizamientos. Los resultados integran datos cuantitativos de la encuesta con hallazgos cualitativos de las entrevistas a informantes clave.

Existencia y funcionalidad de instrumentos de gestión del riesgo

La existencia de planes o comités de emergencia para deslizamientos es limitada: el 50,6% afirma que no existe ningún plan en su comunidad, el 20,8% desconoce su existencia, el 16,9% confirma la existencia de un plan activo, y el 11,7% indica que existe, pero no funciona. Esto significa que el 71,4% de la población carece de planes de emergencia funcionales o desconoce su existencia. La inexistencia de sistemas de alerta temprana es crítica: el 55,8% indica que no existe ningún sistema, el 19,5% desconoce su existencia, el 11,7% señala que existe, pero no

funciona bien, y apenas el 13,0% confirma la existencia de un sistema funcional. En conjunto, el 87,0% de las comunidades carece de sistemas de alerta temprana operativos.

Conocimiento de protocolos de emergencia

El conocimiento sobre qué hacer ante un deslizamiento exhibe deficiencias preocupantes: apenas el 29,9% posee conocimientos claros, el 44,2% tiene "alguna idea, pero no está seguro", y el 26,0% desconoce completamente qué acciones tomar. El conocimiento de rutas de evacuación es deficiente: el 55,8% no las conoce, el 26,0% las conoce parcialmente, y solo el 18,2% las conoce claramente. Similarmente, el 63,6% desconoce los puntos de encuentro comunitarios y el 62,3% ignora la ubicación de albergues temporales. El conocimiento sobre instituciones de primera respuesta es limitado: el 57,1% desconoce cuáles son las instituciones responsables de la atención de emergencias, mientras que el 42,9% sí las identifica.

Tabla 7

Indicadores de capacidad institucional y organizacional (n=315)

Indicador	Categoría	n	%
Plan de emergencia	No existe	159	50,6
	No sabe	66	20,8
	Existe activo	53	16,9
	Existe, pero no funciona	37	11,7
Sistema de alerta temprana	No existe	176	55,8
	No sabe	61	19,5
	Funcional	41	13,0
	Existe, pero no funciona bien	37	11,7
Conoce rutas evacuación	No las conoce	176	55,8
	Parcialmente	82	26,0
	Claramente	57	18,2
Conoce instituciones de respuesta	No conoce	180	57,1
	Sí conoce	135	42,9

Nota. Los datos corresponden a la percepción y conocimiento autodeclarado por los jefes o jefas de hogar. **Fuente.** Encuesta aplicada a hogares del Canton Alausí (2025)

Percepción de la respuesta institucional

La calificación de la respuesta de autoridades ante emergencias previas muestra que el 51,9% la considera "regular", el 19,5% "buena", el 14,3% indica que "no ha habido respuesta", el 7,8% la califica como "mala", el 5,2% como "muy buena", y el 1,3% señala que no ha habido emergencias. El apoyo institucional recibido para reducción del riesgo es insuficiente: el 57,1% no ha recibido ningún tipo de apoyo técnico o económico, mientras que el 42,9% sí ha recibido alguna forma de asistencia. Entre quienes recibieron apoyo, predomina la atención en salud, ayuda humanitaria y apoyo técnico puntual.

Hallazgos cualitativos sobre gestión institucional

Las entrevistas a informantes clave revelaron percepciones convergentes sobre las limitaciones de la gestión institucional del riesgo. Los líderes comunitarios identificaron como principales debilidades la falta de continuidad en los procesos de capacitación, la ausencia de recursos para implementar obras de mitigación y la escasa coordinación entre instituciones. Un dirigente comunitario de Multitud señaló: "Después del deslizamiento de 2023 vinieron varias instituciones, hicieron reuniones, pero luego no hubo seguimiento. Quedamos igual que antes".

Los técnicos municipales reconocieron limitaciones presupuestarias y de personal técnico especializado para desarrollar sistemas integrales de gestión del riesgo. Un funcionario del área de planificación indicó: "Las competencias están descentralizadas, pero los recursos no llegan. Hacemos lo que podemos con lo poco que tenemos".

Los representantes del SNGRE destacaron avances en la elaboración de mapas de susceptibilidad y la actualización del plan cantonal de gestión de riesgos, pero reconocieron brechas en la operativización a nivel comunitario y la sostenibilidad de los sistemas de alerta temprana.

El cuarto objetivo analizó las estrategias de prevención, mitigación y adaptación implementadas por las familias y comunidades para enfrentar la amenaza de deslizamientos.

Medidas preventivas a nivel familiar

La implementación de medidas preventivas a nivel familiar es mínima: el 77,9% no ha implementado ninguna medida en su vivienda o terreno para reducir el riesgo de deslizamientos. Entre el 22,1% que sí adoptó medidas, predominan la construcción de drenajes o canales 45,7% de quienes implementaron medidas, muros de contención 31,4%, reforestación 14,3% y otras medidas 8,6%.

Participación comunitaria y organización

La participación en organizaciones comunitarias alcanza el 48,1%, predominando la vinculación a Juntas de Agua 35,8% de quienes participan, directivas comunitarias 28,5%, organizaciones de productores 18,5% y otras organizaciones 17,2%. El 51,9% n=164 no participa en ninguna organización.

Tabla 8

Estrategias de prevención implementadas (n=315)

Indicador	Categoría	n	%
Medidas preventivas en vivienda	No ha implementado	245	77,9
	Sí ha implementado	70	22,1
Tipo de medida implementada*	Drenajes/canales	32	45,7
	Muros de contención	22	31,4
	Reforestación	10	14,3
	Otras	6	8,6
Participación comunitaria	Sí participa	151	48,1
	No participa	164	51,9

Nota. Porcentajes calculados sobre n=70 hogares que implementaron medidas. Fuente:

Encuesta aplicada a hogares del Canton Alausí (2025)

Necesidades identificadas para mejorar la preparación

Las necesidades identificadas para mejorar la preparación familiar ante deslizamientos revelan prioridades claras: la capacitación sobre prevención emerge como la demanda más frecuente 36,4%, seguida del apoyo económico para obras de protección 10,4%, la reubicación a zonas seguras 9,1%, el fortalecimiento de la organización comunitaria 5,2% y mejores sistemas de alerta 2,5%. Un porcentaje significativo 36,4% identificó necesidades múltiples o combinadas.

DISCUSIÓN

Los hallazgos revelan un escenario de vulnerabilidad socioeconómica estructural en el cantón Alausí que trasciende la exposición física ante amenazas de deslizamientos, configurando un entramado de fragilidades multidimensionales que condicionan tanto la susceptibilidad como la capacidad de recuperación de las comunidades afectadas. El Índice de Vulnerabilidad Socioeconómica (IVSE) promedio de 0,553 y la concentración del 90,9% de los hogares en categorías de vulnerabilidad media y alta corroboran la tesis de que el riesgo de desastres constituye una construcción social determinada por condiciones preexistentes de desigualdad y exclusión (Wisner et al., 2022).

La dimensión económica emerge como el componente más crítico de la vulnerabilidad en el territorio estudiado, con una puntuación media de 0,770 que supera considerablemente las demás dimensiones analizadas. Este hallazgo es consistente con lo señalado por Hallegatte et al. (2020), quienes documentaron que las poblaciones en condición de pobreza no solo presentan mayor exposición a amenazas naturales, sino que experimentan impactos desproporcionadamente severos debido a su limitada capacidad de absorción y recuperación. La concentración del 55,8% de los hogares con ingresos inferiores a \$200 USD mensuales, cifra que representa menos del 50% de la canasta básica familiar de Ecuador, configura un escenario

donde cualquier perturbación económica derivada de un evento adverso puede desencadenar procesos de empobrecimiento irreversibles.

Particularmente revelador resulta el dato de que el 98,7% de los hogares carece de recursos propios suficientes para recuperarse de un deslizamiento, dependiendo parcial o totalmente de asistencia externa. Esta condición de vulnerabilidad extrema coincide con los planteamientos de Rentschler y Salhab (2020), quienes estimaron que aproximadamente 1.470 millones de personas a nivel global enfrentan exposición simultánea a amenazas naturales y pobreza, generando lo que denominan "trampas de vulnerabilidad" donde los desastres perpetúan y profundizan las condiciones de precariedad preexistentes. En el contexto de Alausí, la ausencia de ahorro en el 88,3% de los hogares y las restricciones de acceso al crédito formal que afectan al 81,8% de la población configuran una situación donde las familias carecen de mecanismos financieros para enfrentar las pérdidas materiales derivadas de eventos de remoción en masa.

La dependencia económica del sector primario, evidenciada en que el 58,5% de los jefes de hogar se dedican a actividades agrícolas como jornaleros o productores independientes, añade una capa adicional de vulnerabilidad. Como señalan Lipper et al. (2020), las economías rurales basadas en agricultura de subsistencia presentan doble exposición al riesgo: por un lado, sus medios de vida dependen directamente de recursos naturales susceptibles a perturbaciones ambientales; por otro, carecen de la diversificación económica que permitiría amortiguar los impactos sectoriales. Lu et al. (2022) han documentado que los riesgos de desastres representan un desafío importante para los esfuerzos de alivio de la pobreza, ya que pueden causar o agravar la pobreza, generando círculos viciosos de vulnerabilidad.

Los resultados relativos a la cobertura de servicios básicos demuestran una correlación preocupante entre carencias de desarrollo e incremento del riesgo de deslizamientos. El hecho de que únicamente el 35,1% de los hogares acceda a red pública de agua potable, mientras que

el 54,5% se abastece de fuentes naturales como ríos y vertientes, no solo representa una brecha de desarrollo humano sino un factor potencial de desestabilización de taludes. Esta situación adquiere particular relevancia a la luz del informe técnico del Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (Vasconez & Pacheco, 2023), que identificó la infiltración de aguas de riego, residuales y pluviales como causa principal del deslizamiento de marzo de 2023.

La precariedad del saneamiento, donde el 83,1% de los hogares carece de conexión a alcantarillado y depende de pozos sépticos, pozos ciegos o letrinas, constituye un factor de riesgo documentado en la literatura especializada. Según Cutter y Derakhshan (2020), los sistemas inadecuados de disposición de aguas servidas contribuyen a la saturación del suelo en zonas de pendiente, incrementando la susceptibilidad a procesos de remoción en masa. En este sentido, la vulnerabilidad observada en Alausí no puede atribuirse exclusivamente a factores geomorfológicos o climáticos, sino que emerge de la interacción entre amenazas naturales y condiciones socialmente construidas de precariedad infraestructural.

El análisis comparativo entre parroquias revela patrones diferenciados de vulnerabilidad que demandan estrategias de intervención territorialmente específicas. La parroquia Multitud, con el IVSE más elevado (0,586) y la mayor proporción de hogares en vulnerabilidad alta (37,0%), emerge como territorio prioritario para acciones de reducción del riesgo. Su combinación de alta vulnerabilidad económica (0,797), deficiencias organizacionales severas (0,712) y brechas educativas significativas (0,564) configura un escenario de fragilidad multidimensional que requiere intervenciones integrales más allá de obras de mitigación física.

En contraste, la parroquia La Matriz presenta condiciones relativamente más favorables (IVSE=0,449), con el 35,7% de hogares en vulnerabilidad baja y mejores indicadores en servicios básicos y educación. Esta heterogeneidad territorial coincide con los planteamientos de Cardona et al. (2021) sobre la necesidad de superar enfoques uniformes de gestión del riesgo

hacia aproximaciones que reconozcan las especificidades locales y prioricen recursos hacia los territorios más vulnerables. Las diferencias observadas entre la cabecera cantonal y las parroquias rurales reflejan patrones de desigualdad centro-periferia documentados en la literatura sobre desarrollo territorial en Ecuador.

Los indicadores relativos a la capacidad institucional y organizacional revelan brechas críticas que comprometen la efectividad de cualquier estrategia de reducción del riesgo. La inexistencia de planes o comités de emergencia funcionales en el 71,4% de las comunidades, la carencia de sistemas de alerta temprana operativos en el 87,0% del territorio, y el desconocimiento de rutas de evacuación por parte del 55,8% de la población configuran un escenario de alta vulnerabilidad institucional que contradice los estándares internacionales de gestión del riesgo.

Estos hallazgos son consistentes con el diagnóstico de UNDRR (2022) sobre las brechas de implementación del Marco de Sendai en América Latina, donde se identifica que los avances normativos y de política pública no se han traducido en capacidades operativas efectivas a nivel local. La descentralización de competencias de gestión del riesgo hacia los gobiernos autónomos descentralizados, establecida en el COOTAD, no ha sido acompañada de transferencias presupuestarias y fortalecimiento técnico suficientes para que los municipios rurales como Alausí desarrollen sistemas integrales de prevención y respuesta.

La calificación mayoritariamente "regular" (51,9%) de la respuesta de autoridades ante emergencias previas sugiere una percepción comunitaria de insuficiencia institucional que puede erosionar la confianza en los mecanismos formales de protección. Como argumentan Lavell et al. (2020), la desconfianza en las instituciones públicas constituye un factor de vulnerabilidad en sí mismo, dado que las poblaciones que no confían en la respuesta estatal tienden a desarrollar estrategias autónomas de afrontamiento que pueden resultar inadecuadas o incluso contraproducentes.

Un hallazgo particularmente significativo es que el 77,9% de los hogares no haya implementado ninguna medida preventiva en su vivienda o terreno, pese a que el 84,4% tiene conocimiento de deslizamientos previos en su comunidad. Esta aparente disonancia entre percepción del riesgo y acción preventiva puede explicarse por las restricciones económicas que impiden a las familias invertir en obras de mitigación, pero también por la ausencia de orientación técnica y apoyo institucional que facilite la adopción de medidas de bajo costo.

Como señalan Scolobig et al. (2022), la brecha entre conocimiento del riesgo y acción preventiva constituye uno de los principales desafíos de la gestión del riesgo contemporánea, requiriendo enfoques que trasciendan la mera comunicación de información hacia el acompañamiento efectivo de procesos de transformación. Las necesidades priorizadas por la población, especialmente capacitación (36,4%), apoyo económico para obras de protección (10,4%) y fortalecimiento organizacional (5,2%), proporcionan orientaciones claras para el diseño de políticas públicas sensibles a las demandas locales.

Los talleres de cartografía social participativa evidenciaron la existencia de conocimientos locales valiosos sobre el territorio que podrían complementar las evaluaciones técnicas de susceptibilidad. La literatura reciente sobre reducción del riesgo de desastres enfatiza la importancia de enfoques participativos que integren saberes tradicionales con conocimientos técnicos (Gaillard et al., 2021), perspectiva particularmente relevante en contextos como Alausí donde la población indígena y campesina posee memoria histórica sobre eventos previos y estrategias de monitoreo informal que podrían potenciarse mediante articulación con sistemas institucionales.

CONCLUSIONES

La hipótesis central que orientó esta investigación que la vulnerabilidad socioeconómica de la población incrementa la afectación ante la amenaza de deslizamientos en el cantón Alausí,

Chimborazo encuentra respaldo empírico robusto en los datos obtenidos y no puede ser refutada a la luz de la evidencia. El Índice de Vulnerabilidad Socioeconómica (IVSE) promedio de 0,553, con el 90,9% de los hogares concentrados en categorías media y alta, demuestra que la exposición a los deslizamientos en este territorio no es un fenómeno geofísico aislado, sino la expresión territorial de condiciones estructurales de exclusión que amplifican los efectos de una amenaza natural sobre una población que carece de los recursos necesarios para absorberlos. Esta comprobación se inscribe en la tradición analítica que reconoce el desastre como una construcción social, tal como lo sistematizaron Wisner et al. (2022) mediante el modelo de Presión y Liberación: el riesgo no reside en la naturaleza de la amenaza sino en la intersección entre esta y las condiciones de precariedad acumuladas históricamente.

La dimensión económica emerge como el vector de vulnerabilidad más determinante, con una puntuación media de 0,770, la más elevada entre las cinco dimensiones analizadas. Esta cifra no es meramente estadística: expresa que el 55,8% de los hogares percibe ingresos inferiores al 50% de la canasta básica familiar ecuatoriano, que el 88,3% carece de cualquier forma de ahorro y que el 98,7% dependería parcial o totalmente de asistencia externa para recuperarse de un evento adverso. Estos indicadores corroboran la tesis de Hallegatte et al. (2020) sobre las "trampas de vulnerabilidad", según la cual los desastres no solo impactan a la población pobre, sino que reproducen y profundizan su pobreza, generando ciclos de precariedad difícilmente reversibles sin intervención estructural. En coherencia con este planteamiento, la dependencia laboral del sector primario que alcanza al 58,5% de los jefes de hogar configura una doble exposición documentada también por Lu et al. (2022): los medios de vida agropecuarios son directamente vulnerables a los procesos de remoción en masa y, a la vez, carecen de la diversificación económica que permitiría amortiguar las pérdidas sectoriales.

La interacción entre carencias de servicios básicos y agravamiento del riesgo geomorfológico constituye uno de los hallazgos de mayor trascendencia analítica de este estudio. El hecho de que apenas el 35,1% de los hogares acceda a red pública de agua potable, que el 83,1% carezca de conexión a alcantarillado, y que el déficit hídrico y sanitario haya sido identificado por Vasconez y Pacheco (2023) como causa directa del deslizamiento del 26 de marzo de 2023, revela que la vulnerabilidad no opera como un factor externo al riesgo físico, sino que lo constituye y lo intensifica desde sus condiciones materiales. Esta relación circular donde la precariedad de la infraestructura desencadena la amenaza que, a su vez, destruye la infraestructura ilustra con precisión empírica lo que Cutter y Derakhshan (2020) denominan retroalimentación entre vulnerabilidad social y degradación ambiental.

El análisis comparativo entre parroquias demostró diferencias estadísticamente significativas en los niveles de vulnerabilidad ($H=45,23$; $p<0,001$), refutando cualquier lectura homogénea del territorio y confirmando la pertinencia de un enfoque que reconozca las heterogeneidades locales como principio ordenador de la política pública. La parroquia Multitud concentra la mayor fragilidad multidimensional IVSE de 0,586, 37,0% de hogares en vulnerabilidad alta, y los índices más elevados en las dimensiones económica (0,797) y organizacional-institucional (0,712), mientras que la parroquia La Matriz exhibe condiciones relativamente más favorables (IVSE=0,449), expresión de las ventajas comparativas de la cabecera cantonal en acceso a servicios y capital educativo. Estos contrastes territoriales son expresión de patrones históricos de desigualdad centro-periferia que, como advierte Cardona et al. (2021), no pueden ser abordados con estrategias uniformes sino mediante intervenciones diferenciadas que prioricen recursos hacia los territorios de mayor fragilidad acumulada.

Las brechas identificadas en la gestión institucional del riesgo representan, en sí mismas, una dimensión de vulnerabilidad que potencia las fragilidades económicas y habitacionales

documentadas. El 71,4% de las comunidades carece de planes de emergencia funcionales, el 87,0% no dispone de sistemas de alerta temprana operativos y el 55,8% de los hogares desconoce las rutas de evacuación: estas cifras indican que la descentralización de competencias hacia los gobiernos autónomos descentralizados, establecida en el COOTAD, no ha sido acompañada de las transferencias presupuestarias ni del fortalecimiento técnico que requieren los municipios rurales para desarrollar sistemas integrales de prevención y respuesta. Este diagnóstico es coherente con lo señalado por la UNDRR (2022) respecto a las brechas de implementación del Marco de Sendai en América Latina: los progresos normativos no se han traducido en capacidades operativas efectivas a escala comunitaria, lo que genera una vulnerabilidad institucional que profundiza la social.

Acaso el hallazgo de mayor significación política del estudio reside en la disonancia entre percepción del riesgo y acción preventiva: pese a que el 84,4% de los hogares tiene conocimiento de deslizamientos previos en su comunidad, el 77,9% no ha implementado ninguna medida preventiva. Esta brecha no se explica por indiferencia ni por desconocimiento del peligro, sino por la confluencia de restricciones económicas estructurales que impiden invertir en obras de mitigación y la ausencia de acompañamiento técnico-institucional que facilite la adopción de medidas de bajo costo y alta efectividad. Scolobig et al. (2022) han teorizado sobre esta disociación, argumentando que los enfoques de gestión del riesgo centrados en la comunicación de información son insuficientes sin una dimensión de apoyo efectivo a los procesos de transformación local. Las prioridades expresadas por la población capacitación (36,4%), apoyo económico para obras de protección (10,4%) y fortalecimiento organizacional (5,2%) ofrecen una hoja de ruta precisa para el diseño de políticas públicas que respondan a las demandas reales del territorio. A partir de estos hallazgos, se proponen cuatro líneas de acción prioritarias para la reducción del riesgo de desastres en el cantón Alausí. En primer lugar, el diseño de un programa integral de reducción de la vulnerabilidad económica que articule el

fortalecimiento de medios de vida diversificados con mecanismos de protección social específicamente orientados a hogares en zonas de alta susceptibilidad, reconociendo que la reducción de la pobreza es, en este contexto, simultáneamente una estrategia de gestión del riesgo. En segundo lugar, la implementación de sistemas comunitarios de alerta temprana con diseño participativo, que integren los conocimientos locales sobre el comportamiento del territorio con tecnología de monitoreo de bajo costo, priorizando las parroquias rurales con mayor IVSE. En tercer lugar, la adecuación de los planes de emergencia comunitarios mediante procesos de facilitación técnica que conecten las capacidades institucionales del SNGRE con las formas de organización comunitaria preexistentes, aprovechando las redes de solidaridad y monitoreo informal identificadas en los talleres de cartografía social. En cuarto lugar, la incorporación explícita de criterios de vulnerabilidad socioeconómica en los instrumentos de planificación territorial especialmente el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Alausí como condición para una gestión del riesgo que supere los enfoques reactivos y opere sobre las causas estructurales de la fragilidad.

Esta investigación abre líneas de trabajo futuro en tres direcciones complementarias: el análisis longitudinal de la evolución de la vulnerabilidad para evaluar el impacto de intervenciones públicas específicas; el desarrollo de metodologías participativas de evaluación del riesgo que integren saberes indígenas y campesinos con herramientas de georreferenciación; y la construcción de índices de vulnerabilidad comparables entre cantones de la sierra ecuatoriana que permitan orientar la distribución territorial de recursos para la reducción del riesgo. Estas agendas de investigación son pertinentes no solo para Alausí, sino para el conjunto de territorios andinos donde la convergencia entre alta susceptibilidad geomorfológica y pobreza estructural define un perfil de riesgo sistémico que requiere respuestas igualmente sistémicas.

REFERENCIAS

- Abebe, H. T. (2022). Determination of sample size and errors. En *Promoting Statistical Practice and Collaboration in Developing Countries* (pp. 321–338). Chapman and Hall/CRC.
- Asamblea Nacional Constituyente del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Registro Oficial 449. https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf
- Cardona, O. D. (2001). La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo: Una crítica y una revisión necesaria para la gestión. En *International Work-Conference on Vulnerability in Disaster Theory and Practice*. Disaster Studies of Wageningen University and Research Centre.
- Cardona, O. D., Aalst, M. K., Birkmann, J., Fordham, M., McGregor, G., Perez, R., Pulwarty, R. S., Schipper, E. L., & Sinh, B. T. (2021). Determinants of risk: Exposure and vulnerability. En *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation* (pp. 65-108). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139177245.005>
- Cea D'Ancona, M. ^a. Á. (2022). Calidad, confianza y participación en encuestas. *Papers*, 107(4), e3074. <https://doi.org/10.5565/rev/papers.3074>
- Cox, F., González, D., Magreñán, Á. A., & Orcos, L. (2022). Enseñanza de estadística descriptiva mediante el uso de simuladores y laboratorios virtuales en la etapa universitaria. *Bordón Revista de Pedagogía*, 74(4), 103–123. <https://doi.org/10.13042/bordon.2022.94121>
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Cutter, S. L., & Derakhshan, S. (2020). Temporal and spatial change in disaster resilience in US counties, 2010–2015. *Environmental Hazards*, 19(1), 10-29. <https://doi.org/10.1080/17477891.2018.1511405>
- Cutter, S. L., Boruff, B. J., & Shirley, W. L. (2003). Social vulnerability to environmental hazards. *Social Science Quarterly*, 84(2), 242-261. <https://doi.org/10.1111/1540-6237.8402002>
- Erazo, S. E. A., Gavilanes, J. C. A., Escobar, K. E. S., & Ricaurte, V. S. D. (2024). Prospectiva estratégica de los gobiernos autónomos descentralizados en la provincia de Chimborazo – Ecuador y su marco legal. *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*, 9(1), 327–346. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9257852>
- Franco, S. (2024). Métodos de investigación cualitativa para la construcción de conocimiento científico: Análisis documental. *Revista Científica Élite*, 6(1). <http://www.revistaelite.itsqmet.edu.ec/index.php/elite/article/view/75>
- Gaillard, J. C., Walters, V., Ricciardi, M., & Shi, P. (2021). Disaster risk science: A geographical perspective and a plea for more inclusive research. *Geography and Sustainability*, 2(2), 138-147. <https://doi.org/10.1016/j.geosus.2021.05.003>
- Gambo, J., binti Roslan, S. N. A., Zulhaidi Mohd Shafri, H., Che Ya, N. N., Ahmed Yusuf, Y., & Ang, Y. (2024). Unveiling and modelling the flood risk and multidimensional poverty determinants using geospatial multi-criteria approach: Evidence from Jigawa, Nigeria. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 106(104400), 104400. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2024.104400>
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Alausí. (2024). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Alausí 2024-2028*. GAD Municipal de Alausí.
- Hallegatte, S., Vogt-Schilb, A., Bangalore, M., & Rozenberg, J. (2017). *Unbreakable: Building the resilience of the poor in the face of natural disasters*. World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1003-9>

- Hallegatte, S., Vogt-Schilb, A., Rozenberg, J., Bangalore, M., & Beaudet, C. (2020). From poverty to disaster and back: A review of the literature. *Economics of Disasters and Climate Change*, 4(1), 223-247. <https://doi.org/10.1007/s41885-020-00060-5>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2022). *Censo de Población y Vivienda 2022*. INEC. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2023). *Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU) 2023*. INEC. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/enemdu-2023/>
- Jaramillo, H. A. L., Pinos, C. A. E., Sarango, A. H., & Román, H. D. O. (2023). Histograma y distribución normal: Shapiro-Wilk y Kolmogorov Smirnov aplicado en SPSS: Histogram and normal distribution: Shapiro-Wilk and Kolmogorov Smirnov applied in SPSS. *Latam: revista latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(4), 24. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9586442>
- Lavell, A., Oppenheimer, M., Diop, C., Hess, J., Lempert, R., Li, J., Muir-Wood, R., & Myeong, S. (2020). Climate change: New dimensions in disaster risk, exposure, vulnerability, and resilience. En *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation* (pp. 25-64). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139177245.004>
- Lipper, L., McCarthy, N., Zilberman, D., Asfaw, S., & Branca, G. (2020). *Climate Smart Agriculture: Building Resilience to Climate Change*. Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-61194-5>
- Lu, H., Zheng, J., Ou, H., Liu, Y., & Li, X. (2022). Impact of natural disaster shocks on farm household poverty vulnerability—A threshold effect based on livelihood resilience. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 10, Article 860745. <https://doi.org/10.3389/fevo.2022.860745>
- Moscoso, R., & Robalino, V. (2022). *Gestión de riesgos mayores en la provincia de Chimborazo mediante el uso de herramienta GIS*. Universidad Nacional de Chimborazo.
- Oficina de Coordinación de Asuntos Humanitarios de las Naciones Unidas & Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres. (2023). *Panorama de los Desastres en América Latina y el Caribe 2000-2022*. OCHA/UNDRR. <https://www.unocha.org/publications/report/world/panorama-de-los-desastres-en-america-latina-y-el-caribe-2000-2022>
- Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres. (2021). *GAR Special Report 2021: Measuring Implementation of the Sendai Framework*. UNDRR. <https://www.undrr.org/gar2021>
- Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres. (2022). *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction 2022: Our World at Risk: Transforming Governance for a Resilient Future*. UNDRR. <https://www.undrr.org/gar2022>
- Paucar Camacho, J. A., Vallejo Ilijama, M. T., Gaibor Velasco, N. I., & Villacis Taco, L. H. (2025). Vulnerabilidad de edificaciones y socioeconómica de familias ante deslizamiento a escala local. Caso comunidad Pircapamba, cantón Guaranda, Ecuador. *Ciencia Unemi*, 18(48), 91–107. <https://doi.org/10.29076/issn.2528-7737vol18iss48.2025pp91-107p>
- Rentschler, J., & Salhab, M. (2020). *People in harm's way: Flood exposure and poverty in 189 countries* (Policy Research Working Paper No. 9447). World Bank. <https://doi.org/10.1596/1813-9450-9447>
- Romo-Pérez, C. A., & Wilches-Visbal, J. H. (2023). Análisis de componentes principales en la validación de instrumentos de calidad de vida relacionada con la salud bucal. *Revista cubana de medicina militar*, 52(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0138-65572023000100015&script=sci_arttext
- Salamanca, H. A. B., Cárdenas, P. A. R., Pérez, T. V., Díaz, N. F. G., Ortega, J. A. G., & Gámez, M. I. V. (2024). La entrevista semiestructurada: una herramienta pertinente en la percepción de valores sociales para la vida. *Revista Lasallista de investigación*, 21(1), 92-107.

- Scolobig, A., Prior, T., Schröter, D., Jörin, J., & Patt, A. (2022). Towards people-centred approaches for effective disaster risk management: Balancing rhetoric with reality. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 12, 202-212. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2015.01.006>
- Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos. (2025). *Informe de situación por lluvias en Ecuador enero-febrero 2025*. SNGR. <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/informes-de-situacion-actual-por-eventos-adversos-ecuador/>
- Secretaría Nacional de Planificación. (2024). *Plan de Desarrollo para el Nuevo Ecuador 2024-2025*. SNP. <https://www.planificacion.gob.ec>
- Vasconez, F., & Pacheco, D. (2023). *Observaciones sobre el deslizamiento del 26 de marzo de 2023 en Alausí (Provincia de Chimborazo)*. Informe Técnico Especial. Instituto Geofísico, Escuela Politécnica Nacional. <https://www.igepn.edu.ec>
- Vázquez, L. E. H. (2024). *Análisis comparativo entre la metodología de la SICT y la estadística espacial en la identificación de puntos de conflicto :caso carretera Arriaga-Ocozacoautla*.
- Viteri, C. G. V. (2024). *Análisis de la resiliencia territorial multidimensional frente al riesgo de desastres naturales en Manabí (Ecuador)*. Universitat d'Alacant / Universidad de Alicante.
- Vo, Thi Anh Nguyet (2022). Disaster assistance and multidimensional poverty. figshare. Dataset. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.21432450.v1>
- Wisner, B., & Gaillard, J. C. (2021). An introduction to neglected disasters. *Disaster Prevention and Management*, 18(4), 291-300. <https://doi.org/10.1108/09653560910984483>
- Wisner, B., Gaillard, J. C., & Kelman, I. (2022). *Handbook of Hazards and Disaster Risk Reduction and Management* (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003047438>