



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y
TECNOLOGÍAS

CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LA HISTORIA Y LAS CIENCIAS
SOCIALES

Título

Estudio geográfico del deslave en el cantón Alausí: utilizando SIG para la
identificación y gestión de riesgos

**Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciado en Pedagogía de
la Historia y las Ciencias Sociales**

Autor:

Cuenca Cuji, Luis Fernando

Tutor:

Mgs. Estefania Nataly Quiroz Carrión

Riobamba, Ecuador. 2026




DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **LUIS FERNANDO CUENCA CUJI**, con cédula de ciudadanía **0605380161**, autor (a) del trabajo de investigación titulado: **“ESTUDIO GEOGRÁFICO DEL DESLAVE EN EL CANTÓN ALAUSÍ: UTILIZANDO SIG PARA LA IDENTIFICACIÓN Y GESTIÓN DE RIESGOS”**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mi exclusiva responsabilidad.

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

En Riobamba, el 10 de abril de 2026



Luis Fernando Cuenca Cuji

C.I: 0605380161



ACTA FAVORABLE - INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

En la Ciudad de Riobamba, a los **13** días del mes de **enero** de 2026, luego de haber revisado el Informe Final del Trabajo de Investigación presentado por el estudiante **Luis Fernando Cuenca Cuji** con CC: **0605380161**, de la **Carrera de Pedagogía de la Historia y las Ciencias Sociales** y dando cumplimiento a los criterios metodológicos exigidos, se emite el **ACTA FAVORABLE DEL INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

titulado "**Estudio geográfico del deslave en el cantón Alausí: utilizando SIG para la identificación y gestión de riesgos**", por lo tanto, se autoriza la presentación de este para los trámites pertinentes.



Mgs. Estefanía Nataly Quiroz Carrión
TUTOR (A)



CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **"ESTUDIO GEOGRÁFICO DEL DESLAVE EN EL CANTÓN ALAUSÍ: UTILIZANDO SIG PARA LA IDENTIFICACIÓN Y GESTIÓN DE RIESGOS"** por **LUIS FERNANDO CUENCA CUJI**, con cédula de identidad número **0605380161**, bajo la tutoría de la Mgs. **ESTEFANIA NATALY QUIROZ CARRIÓN**; certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba el 02 de abril de 2026.

Presidente del Tribunal de Grado
Mgs. Fernando Rafael Guffante Naranjo



Firma

Miembro del Tribunal de Grado
Mgs. Alfredo Figueroa Oquendo



Firma

Miembro del Tribunal de Grado
Mgs. Óscar Ilich Imbaquingo Cobagango



Firma



CERTIFICACIÓN

Que, **CUENCA CUJI LUIS FERNANDO** con CC: **0605380161**, estudiante de la Carrera de **PEDAGOGÍA DE LA HISTORIA Y LAS CIENCIAS SOCIALES**, Facultad de **CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulada **"ESTUDIO GEOGRÁFICO DEL DESLAVE EN EL CANTÓN ALAUSÍ: UTILIZANDO SIG PARA LA IDENTIFICACIÓN Y GESTIÓN DE RIESGOS"**, cumple con el **9%**, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **COMPILATIO MAGISTER**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 09 de abril de 2026

Mgs. Estefanía Nataly Quiroz Carrión

CC: 0604624981

TUTOR (A)

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de investigación en primer lugar a Dios, quien me brindo y me brinda sabiduría, quien ha estado presente en cada paso que doy y me ha cuidado de todo mal.

Dedico este proyecto de investigación a mi amada madre, una mujer bondadosa, quien me ha sabido llevar por el camino del bien y a cuidado en todo momento y me ha regalado lo más preciado que es la vida.

A mi padre por ser esa persona quien me crio bajo su pensamiento de libertad y comprensibilidad y que llevo orgullosamente su ejemplo.

A mis queridas hermanas, a mi gran hermano y entrañable tía quienes han hecho de mi vida más fácil gracias a sus consejos y valores que me han inculcado desde pequeño y que los llevo grabado en mi mente y hago presente de estas enseñanzas día a día.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por la oportunidad de realizar y finalizar esta investigación de manera positiva.

A mis padres por demostrarme el valor de nunca rendirse y continuar con la cabeza en alta.

A mis hermanos por enseñarme el valor de las cosas

INDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	14
1.1 Antecedentes	15
1.2 Planteamiento del problema.....	16
1.3 Justificación	17
1.4 Objetivos	18
1.4.1 Objetivo general.....	18
1.4.2 Objetivos específicos	18
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	19
2.1 Sistemas de Información Geográfica (SIG).....	19
2.1.1 Definición	19
2.1.2 Componentes de los SIG.....	19
2.1.3 Aplicaciones de SIG en la gestión de riesgos naturales.....	20
2.1.4 Ventajas del SIG para el análisis espacial y la toma de decisiones	20
2.1.5 Uso de la aplicación del software QGIS	20
2.2 Fundamentos de la geografía	21
2.2.1 Definición	21
2.2.2 Objeto de estudio de la geografía.....	21
2.3 Ubicación geográfica del cantón Alausí	21
2.4 Contexto geográfico del cantón Alausí.....	22
2.4.1 Relieve	22
2.4.2 Clima.....	22

2.4.3	Hidrografía	23
2.4.4	Uso y ocupación del suelo	23
2.4.5	Antecedentes históricos de eventos de deslave en la zona	23
2.5	Fundamentos del riesgo geográfico	24
2.5.1	Definición de riesgo, amenaza y vulnerabilidad	24
2.6	Tipos de riesgos geográficos	25
2.6.1	Amenazas Naturales	25
2.6.2	Amenazas antrópicas	25
2.6.3	Amenas mixtas	25
2.7	Enfoques teóricos sobre la gestión del riesgo	25
2.7.1	Enfoque preventivo	26
2.7.2	Enfoque correctivo	26
2.7.3	Enfoque prospectivo	26
2.8	Procesos geomorfológicos y causas de los deslaves	26
2.8.1	Dinámicas de laderas y movimientos en masa	26
2.8.2	Factores naturales	27
2.8.3	Factores antrópicos	27
	CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	29
3.1	Enfoque de la investigación	29
3.2	Diseño de la investigación	29
3.3	Tipo de la investigación	29
3.3.1	Investigación descriptiva	29
3.3.2	Investigación explicativa	29
3.4	Método	29
3.4.1	Método geográfico	30
3.4.2	Método observacional	30
3.5	Unidad de análisis	30
3.6	Técnicas de recolección de datos	31
3.6.1	Entrevistas	31
3.6.2	Software QGIS	31
3.7	Instrumentos de recolección de datos	32
3.7.1	Guías de entrevistas	32
3.7.2	Mapas realizados en el software QGIS	32
3.7.3	Tríptico	32

3.8	Muestra de estudio	32
3.9	Técnicas de análisis e interpretación de la información	32
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		34
4.1	Resultados	34
4.1.1	Factores ambientales y antrópicos que contribuyeron al deslave ocurrido en el cantón Alausí en al año 2023	34
4.1.2	Zonas vulnerables ante deslaves identificadas mediante el software QGIS	42
4.1.3	La importancia de la gestión de riesgos sobre prevención ante deslaves mediante la sociabilización de un producto educativo	43
4.2	Discusión.....	45
4.2.1	La pérdida de cobertura vegetal como detonante ecológico	45
4.2.2	El cambio climático como amplificador del riesgo	45
4.2.3	La intervención humana como factor estructural.....	46
4.2.4	El valor del análisis geoespacial en la gestión del riesgo	46
4.2.5	La gestión de riesgos como proceso educativo y comunitario.....	46
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		48
5.1	Conclusiones	48
5.2	Recomendaciones	49
BIBLIOGRAFÍA		50
ANEXOS		57
Anexo 1.		57
Anexo 2		59
Anexo 3.		60
Anexo 4.		61
Anexo 5.		62
Anexo 6.		63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Tabla de factores que incidieron en el deslave de Alausí.....	34
-----------------	---	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Ubicación Geográfica del cantón Alausí	22
Figura 2.	Componentes de un Sistema de Información Geográfico	19
Figura 3.	Localización del área de estudio	31
Figura 4.	Clasificación de la pendiente de la parroquia Alausí.....	36
Figura 5.	Cambio de la cobertura vegetal de la parroquia Alausí	37
Figura 6.	Cambio del Índice de Diferencia Normalizada (NDVI) parroquia Alausí	38
Figura 7.	Precipitación del mes de marzo en la parroquia Alausí.....	39
Figura 8.	Mapa de vías de la parroquia Alausí.....	41
Figura 9.	Susceptibilidad a movimientos en Masa.....	42

RESUMEN

La investigación se centró en el estudio geográfico del deslave sucedido el 23 de marzo del 2023 en el cantón Alausí ubicado en la provincia de Chimborazo, Ecuador, utilizando SIG para la identificación y gestión de riesgos, con el propósito de caracterizar el espacio geográfico del área afectada por el deslizamiento a fin de identificar los factores detonantes del evento y la contribución que proporciona la tecnología SIG en la gestión del riesgo, para el fortalecimiento de las acciones y estrategias que se deben considerar con el fin de prevenir y mitigar los daños que puedan causar futuros deslaves. La metodología aplicada fue de carácter mixto donde los datos fueron recopilados a través del análisis en el software QGIS, y se complementaron con la información normativa y participativa de los actores locales afectados por el deslave. Los resultados indicaron que los factores como la pendiente pronunciada del terreno, la pérdida de cobertura vegetal, la ejecución de obras civiles, la presencia de asentamientos humanos en zonas inadecuadas, la acumulación de precipitaciones y el manejo inadecuado de gestión del suelo, llevó a la fragmentación del terreno y como consecuencia la formación del deslizamiento. El uso del software QGIS demostró la capacidad potencial que la tecnología SIG aporta al entendimiento técnico del fenómeno y al mejoramiento estratégico para la gestión territorial, al facilitar la planificación preventiva y la toma de decisiones.

Palabras claves: Sistemas de Información Geográfica, QGIS, Estudio Geográfico, Deslave, Gestión de Riesgo.

ABSTRACT

The research focused on the geographical study of the landslide that occurred on March 26, 2023, in Alausi Canton, located in the province of Chimborazo, Ecuador, using GIS for risk identification and management. The aim was to characterize the geographical area affected by the landslide in order to identify the triggering factors of the event and to assess the contribution of GIS technology to risk management, strengthening actions and strategies to prevent and mitigate potential damage from future landslides. A mixed-methods approach was employed, where data were collected through analysis using QGIS software and supplemented with regulatory and participatory information from local stakeholders affected by the landslide. The results indicated that factors such as steep terrain slopes, loss of vegetation cover, civil works, the presence of human settlements in unsuitable areas, accumulated rainfall, and inadequate soil management contributed to soil fragmentation and, consequently, to the occurrence of the landslide. The use of QGIS software demonstrated the potential of GIS technology to enhance the technical understanding of the phenomenon and improve strategic land management, facilitating preventive planning and decision-making.

Keywords: Geographic Information Systems, QGIS, Geographical study, Landslide, Risk management.



Reviewed by:
MsC. Edison Damian Escudero
ENGLISH PROFESSOR
C.C.0601890593

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El aumento de desastres naturales a nivel mundial se debe principalmente al cambio climático, al crecimiento demográfico y a la degradación ambiental, durante mucho tiempo la humanidad se ha visto perjudicada por sus efectos. La capacidad de mejorar las acciones y estrategias en la gestión de riesgo por desastres se ha visto en la necesidad de aprovechar los adelantos tecnológicos de las últimas décadas. La oficina de la Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR), ha recurrido a la implementación de tecnología geoespacial, como es el caso de los SIG, esto como una herramienta que permite identificar, analizar y evaluar el riesgo a través de sus capacidades de trabajar con datos georreferenciados (OCHA & UNDRR, 2023).

A nivel regional, América Latina es la segunda región más afectada debido a los desastres naturales, que según el Índice de Gestión de Riesgos para América Latina y el Caribe (2020), se debe a la falta de implementación de alertas tempranas. La aplicación de los SIG en la gestión del riesgo por desastres en América Latina se dirige principalmente a mejorar la capacidad de alerta para reducir el impacto del daño que provoca un desastre dentro de una localidad.

Ecuador es un país con un alto índice de riesgo de sufrir desastres naturales debido a su ubicación geográfica y a sus características tanto físicas como naturales. Estos factores provocan que el país esté frecuentemente expuesto a diversas amenazas, situándolo en un estado de constante vulnerabilidad y afectando negativamente el desarrollo de la población (El Comercio, 2022).

La Sierra, una de las cuatro regiones que conforman el territorio ecuatoriano, se distingue por una variedad de elevaciones que incluyen montañas, montes, nevados, páramos y valles. Estas elevaciones presentes en la región la convierten en una zona particularmente propensa a la ocurrencia de deslizamientos y aluviones (Varela & Ron, 2022).

Alausí, ubicado en la provincia de Chimborazo, es uno de los cantones más vulnerables a presenciar este tipo de fenómenos debido a la conformación del terreno y a las condiciones climáticas que presenta, lo que pone en peligro latente la vida humana, así como también ocasiona daños a la infraestructura y al desarrollo económico del cantón (Vasconez et al. 2023).

La investigación se centró en el estudio geográfico del deslave sucedido el 26 de marzo del 2023 en el cantón Alausí ubicado en la provincia de Chimborazo, Ecuador, utilizando SIG, con el propósito de caracterizar el espacio geográfico del área afectada por el deslizamiento a fin de identificar los factores detonantes del evento y la contribución que proporciona la tecnología SIG en la gestión del riesgo, para el fortalecimiento de las acciones y estrategias que se deben considerar con el fin de prevenir y mitigar los daños que puedan causar futuros deslaves.

La investigación presenta detalles fundamentales que contribuyen al entendimiento y fortalecimiento de las ideas que se lograron indagar. En primera instancia, se plantean los objetivos de la investigación, que buscaba identificar los factores ambientales y antrópicos que contribuyeron al deslave ocurrido en Alausí; de igual manera, se utilizó el software QGIS para mapear zonas de alto riesgo y, por último, se elaboró un material educativo sobre la importancia de la gestión del riesgo en la prevención de deslizamientos. El marco referencial incluye antecedentes internacionales, nacionales y locales para contextualizar y profundizar en el caso.

La metodología aplicada en la investigación fue mixta; de esta manera, se recopiló información tanto de fuentes bibliográficas como de campo, lo que permitió la obtención de datos variados. Esta combinación de técnicas permitió obtener resultados más fiables, potenciando el rigor de la investigación.

1.1 Antecedentes

Para el desarrollo de la investigación se ha realizado la recopilación bibliográfica de diversas investigaciones, revistas y artículos académicos pertenecientes a autores internacionales, nacionales y locales que lograron contextualizar el estudio de investigación respecto a las variables estudiadas.

En este sentido, el artículo realizado por Espinal (2022) titulado “Sistemas de Información Geoespacial (SIG) y su Importancia en la Prevención y Monitoreo de Desastres Naturales en Honduras”, da a conocer como el uso de los SIG son herramientas indispensables que permiten prevenir e identificar de manera más eficiente, posibles escenarios de riesgos que puedan generar diversos tipos de desastres naturales en la zona de estudio, demostrando así que su aplicación es óptima para tratar actividades de gestión ante desastres naturales, como el mejoramiento de la calidad de análisis de los desastres naturales, orientar las actividades de planificación, definir medidas de mitigación e implementar acciones de respuesta ante emergencias.

De igual forma como lo menciona, Vilca (2018) en su trabajo de investigación acerca de “ Utilización de un Sistema de Información Geográfica para establecer zonas de afectación por amenazas de deslizamiento en el cantón Antonio Ante”, demuestra como los programas de software SIG generan mapas que proporcionan información relevante sobre la susceptibilidad a deslizamientos que se puedan identificar las zonas que están en riesgo ante este fenómeno, de manera que se puede establecer niveles de amenaza de acuerdo a la lectura proporcionado por el mapa generado en el programa SIG y a partir de este, establecer propuestas para la prevención y mitigación de los movimientos de tierra dentro de la zona de estudio, así enfocándose a disminuir los daños que puedan ocasionar los deslizamientos.

Por otro lado, el informe realizado por un equipo analista, Vasconez et al. (2023) por el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional sobre el deslizamiento ocurrido el 26 de marzo del 2023 en el cantón Alausí, pone en conocimiento el estudio geográfico del cantón Alausí en el contexto de analizar los posibles factores incidentes que denotaron el

deslizamiento y el uso de herramientas tecnológicas como base para entender el origen y conocer el grado de intensidad de daños provocado por el deslizamiento, de manera que a través de estas tecnologías presentan resultados fiables sobre el impacto que pueda ocasionar futuros deslizamientos en distintas zonas que se encuentran inmersas a este tipo de eventos trágicos.

1.2 Planteamiento del problema

La exposición a desastres naturales en América Latina ha aumentado progresivamente, según el informe emitido por la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (2023), “América Latina y el Caribe es la segunda región del mundo más afectada” (pág.4). La poca implementación de la tecnología SIG en varios de los países más afectados se ha limitado a reforzar sus planes de acciones en la gestión del riesgo para reducir el daño provocado por magno evento.

En el Ecuador, el desencadenamiento de desastres naturales se ve relacionado a varios factores ya sean estos de origen natural o no, lo que implica que a nivel territorial el país es vulnerable a numerosos tipos de amenazas, generando una afectación grave a la vida humana, infraestructura y desarrollo económico. En concordancia, el uso de la tecnología SIG en el país ha permitido orientar a encontrar soluciones para disminuir sus efectos negativos a través de las distintas funcionalidades permitidas en las herramientas SIG (El Comercio, 2022).

La provincia de Chimborazo, ubicada en los Andes es una de las regiones más propensas a los deslizamientos de tierra. Esto se debe a su topografía montañosa y a la inestabilidad del suelo, factores que, sumados a las condiciones climáticas y a la actividad humana, provocan deslizamientos cada vez más frecuentes (Cabascango et al. 2023).

El cantón Alausí, ubicado en la provincia de Chimborazo, enfrenta un alto riesgo geológico debido a la constante ocurrencia de deslaves en su territorio. Este tipo de desastre representan una amenaza significativa para la seguridad de la población y la infraestructura local, afectando la vida de las personas, las actividades económicas y el desarrollo sostenible del cantón (Vasconez et al. 2023).

En este contexto, el uso de los SIG emerge como una herramienta clave para la identificación y mejora en la gestión de riesgos asociados a los deslaves. Estas herramientas permiten recopilar, analizar y visualizar datos geospaciales sobre el terreno, facilitando la creación de mapas de vulnerabilidad y peligrosidad que resultan esenciales para identificar las zonas de alto riesgo y, al mismo tiempo, construir nuevas estrategias y acciones en beneficio de la población.

Sin embargo, la implementación de esta tecnología en el cantón aún no es considerada de gran relevancia para su uso, lo que plantea la necesidad de un estudio más profundo sobre cómo los SIG pueden ser utilizados para identificar áreas de alto riesgo de

deslaves, y mejorar las estrategias en la gestión de riesgos que puedan ser aplicadas en casos similares permitiendo reducir los daños provocados por deslizamientos.

En este contexto, surge la pregunta: ¿Cómo puede la aplicación de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) ayudar a identificar, analizar y gestionar los riesgos de deslizamientos de tierra en el cantón Alausí, y contribuir a una planificación más eficaz de las medidas de prevención y respuesta ante desastres naturales?

1.3 Justificación

La presencia de deslizamientos en América Latina y el Caribe, es de los más frecuentes en la región, representando grandes índices de mortalidad y pérdidas económicas. La aparición de los SIG y el mejoramiento en el desarrollo de su capacidad de trabajar con datos geográficos ha permitido que estas herramientas ocupen un lugar indispensable en la elaboración de planes para gestionar el riesgo y solventar de manera eficiente el desarrollo social (Buzai & Robinson, 2022).

En el Ecuador, según datos emitidos por la SNGRE (2023), los deslizamientos más recurrentes son en la región Andina o Sierra debido a la presencia de elevaciones que conforman su geografía. Por tal motivo en el cantón Alausí, provincia de Chimborazo, la ocurrencia de deslaves es más recurrente. El uso de la tecnología SIG ha probado ser una herramienta solvente en el manejo del riesgo, capaz de actuar como un agente preventivo y proactivo.

Por lo tanto, este estudio se justifica en la necesidad de generar un estudio geográfico que, mediante el uso del SIG, demuestre la capacidad que esta tecnología posee en la evaluación de identificar las zonas más susceptibles a deslizamientos en el cantón Alausí y el aporte que genera en la gestión del riesgo. La integración de estas tecnologías buscó contribuir a la reducción del riesgo, la protección de la población y el desarrollo territorial sostenible, articulando lo técnico con lo social y lo preventivo.

Este estudio permitió presentar a los SIG como una tecnología innovadora, capaz de generar información relevante para abordar problemáticas en diversos ámbitos de la investigación social. El acercamiento a estas herramientas evidenció su capacidad para reducir los daños ocasionados tanto por fenómenos naturales como por las actividades humanas, ofreciendo así un soporte técnico fundamental para la gestión del riesgo y la planificación territorial.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Caracterizar el espacio geográfico del deslave en el cantón Alausí utilizando SIG para la identificación y gestión de riesgos.

1.4.2 Objetivos específicos

Identificar mediante el uso del software QGIS los factores ambientales y antrópicos que contribuyeron al deslave ocurrido en el cantón Alausí.

Analizar el área geográfica del deslave en el cantón Alausí mediante el software QGIS para la demostración de zonas vulnerables ante deslaves.

Desarrollar un producto educativo de concientización pública resaltando la importancia de la gestión de riesgos sobre prevención ante deslaves.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Sistemas de Información Geográfica (SIG)

2.1.1 Definición

Según Capdevila & Mínguez (2016), los Sistemas de Información Geográfica son “un conjunto de herramientas de análisis, integrados en una plataforma que permite la gestión, modificación, edición y consulta de bases de datos espaciales” (pág. 23).

Por su parte, David Rhind leído en la publicación de Sosa & Martínez (2009), define a los SIG como “un conjunto de herramientas que permiten el procesamiento de información de datos de tipo espacial usados para tomar decisiones acerca de cierto espacio o área específica de la Tierra”(pág.28).

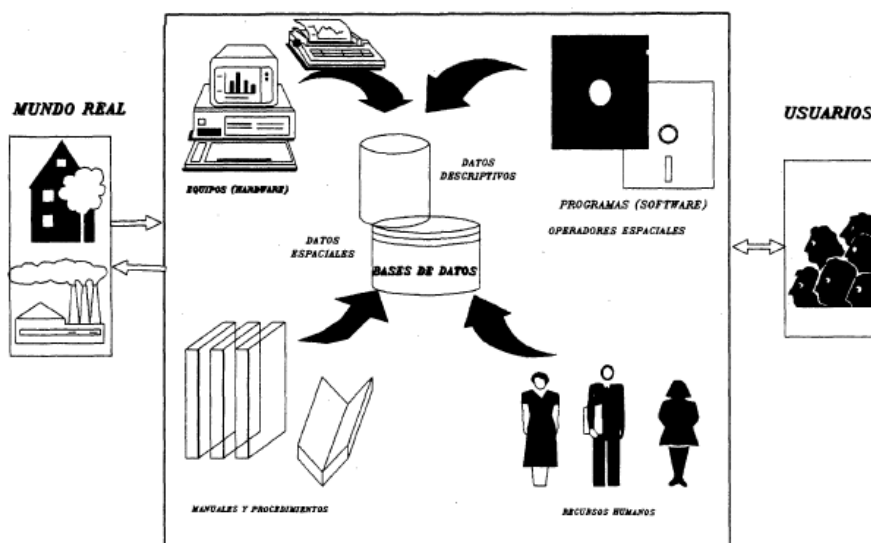
Por lo tanto, se entiende a los SIG como la interacción de varios subsistemas, que convergen para asegurar el funcionamiento adecuado en el estudio del espacio geográfico y actuar en el análisis espacial centrado en la gestión y planificación territorial.

2.1.2 Componentes de los SIG

Un Sistema de Información Geográfica está constituido por varios elementos interrelacionados que interactúan durante el proceso de elaboración de estudios sobre el espacio geográfico. Estos elementos son: recurso humano, (usuarios), hardware (equipos), software (programas computarizados), datos espaciales y descriptivos e infraestructura física (Flórez & Fernández, 2017, pág. 13).

Figura1.

Componentes de un Sistema de Información Geográfico



Fuente: Tesis Universidad Americana, (p. 34), por Nestor Sáenz Saavedra, 2002.

2.1.3 Aplicaciones de SIG en la gestión de riesgos naturales

Las aplicaciones que abordan los SIG según Luna Marin (2023), señala que en el análisis del riesgo de desastres los SIG son herramientas útiles, ya que permiten realizar estudios de conocimiento y prevención del riesgo para poder determinar probabilidad, las posibles consecuencias y las áreas de afectación probable ante la ocurrencia de eventos amenazantes.

Así también, Maskrey (1998), menciona que:

“El uso de los SIG para el análisis de riesgos puede facilitar la toma de decisiones y mejorar la comprensión de la amplitud y profundidad del riesgo al que esté sometida cualquier zona poblacional. Además, orienta los procesos de desarrollo y asiste a los planificadores en la selección de medidas de mitigación, así como en la implementación de acciones de preparación y respuesta” (pág. 6).

La salida de información generada en cualquier herramienta SIG permite realizar el análisis de riesgo, con el objetivo de simular los efectos que pueden producir uno o varios agentes externos, así como la intensidad con la que actúan (obras civiles, procesos naturales o inducidos por el hombre, etc.). Estos resultados sirven de base para la elaboración de planes o programas de contingencia.

2.1.4 Ventajas del SIG para el análisis espacial y la toma de decisiones

Como mencionan Capdevila et al. (2016), la ventaja que proporcionan los SIG se basa en la representación simplificada de la realidad, adquiriendo la capacidad de desagregar dicha realidad en diferentes capas temáticas. Esto se logra debido a que cada capa contiene “información espacial de una sola variable”, ofreciendo al investigador una excelente perspectiva para analizar minuciosamente el problema, según los objetivos planteados.

Por su parte, López et al. (2025), mencionan que “la gran ventaja de los SIG es la posibilidad de relacionar las distintas capas entre sí, lo que implica una notable capacidad de análisis” (pág.789). De esta manera, los SIG responden a complejas peticiones y producen mapas derivados que pueden representar situaciones reales o escenarios hipotéticos o simulados de gran utilidad.

Por lo tanto el trato de información de los datos geográficos a través de los componentes del SIG, permiten representar las propiedades espaciales, precisan el análisis detallado del espacio geográfico y facilita la toma de decisiones de los elementos que lo componen, para exponer los resultados del análisis en forma de mapas.

2.1.5 Uso de la aplicación del software QGIS

La integración de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), en el campo de las ciencias geográficas, como mencionan Buzai et al. (2022), “facilita el estudio de la

distribución espacial y la de sus características”, convirtiéndola en una herramienta indispensable a la hora de analizar el espacio geográfico y la dinámica de cambios.

En este sentido, la variedad existente de programas SIG han permitido a los usuarios elegir el más adecuado según su conveniencia. En este marco, el software QGIS es el más utilizado tanto por estudiantes como docentes debido a su interoperabilidad y a su capacidad multivariable para trabajar con datos georreferenciados. Esto permite crear, a partir de dichos datos, mapas interactivos que ayuden a obtener una mejor comprensión y organización de la realidad de estudio o, citando a Iglesias & Basílico (2024), “esto se debe a que, en ocasiones una imagen puede transmitir más información que una descripción extensa”.

En esta misma línea de pensamiento, los programas de software SIG no reducen su funcionamiento ni su alcance por el hecho de trabajar en el campo de la geografía. La optimización que presentan estas herramientas dentro de los múltiples campos de estudio, entre ellos el educativo así como lo describe Figueroa-Oquendo (2024), permite considerados como “aquellos recursos digitales que se integran como metodologías orientadas a incentivar el progreso y la motivación mediante la implementación de métodos actualizados, innovadores, dinámicos, creativos e interactivos” (pág.56).

2.2 Fundamentos de la geografía

2.2.1 Definición

A lo largo de la historia evolutiva sobre la definición del concepto de geografía ha llevado a que distintos autores apunten hacia un punto central sobre lo que se refiere al estudio de la geografía, como menciona Alvarez-Cruz (2012), el concepto central es el del espacio geográfico, y la interrelación de los objetos, hechos, fenómenos y procesos que tiene lugar en la superficie terrestre.

2.2.2 Objeto de estudio de la geografía

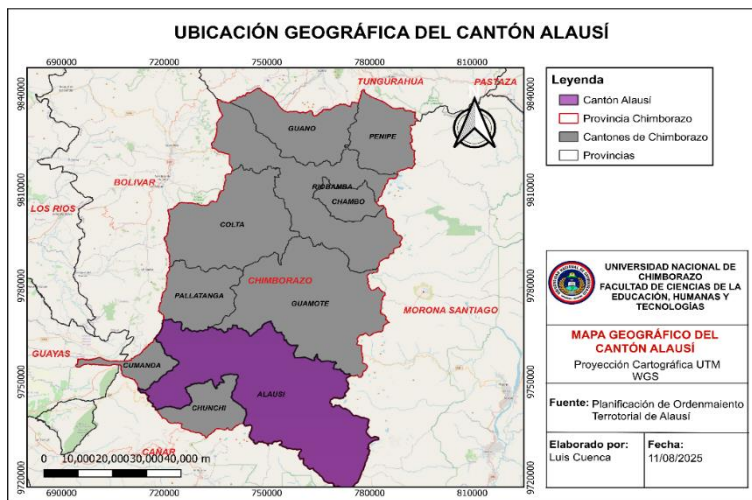
En las distintas disciplinas como mencionan Lossio & Manassero (2023), el objeto de estudio de la geográfica es el espacio geográfico y, de toda interacción entre el medio ambiente y la sociedad para entender cómo funciona el espacio terrestre, a través de sus distintos elementos físicos, naturales y biológicos.

2.3 Ubicación geográfica del cantón Alausí

El cantón Alausí se ubica al sur de la República del Ecuador, en la región Andina del país, pertenece a uno de los 10 cantones que posee la provincia de Chimborazo, creada el 25 de junio de 1824. Ocupa una superficie de 172167,089 ha. Limita al sur con los cantones Chunchi y Cumandá y las provincias Cañar y Azuay, al norte con los cantones Guamote y Pallatanga, al oeste con los cantones Pallatanga y Cumandá y la provincia Bolívar y al este con el cantón Guamote y la provincia de Morona Santiago (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Alausí, 2024).

Figura2.

Ubicación Geográfica del cantón Alausí



Elaborado por: Cuenca Luis

2.4 Contexto geográfico del cantón Alausí

2.4.1 Relieve

Según el PDOT de Alausí (2023), el relieve que presenta el cantón es montañoso y accidentado, extendiéndose en casi toda su área. Presenta diversas características que sobresalen en su relieve, esto se debe a que el cantón en función a su altitud que oscila entre los 1.225 m.s.n.m y los 3.340 m.s.n.m. En función de esta variación altitudinal, se identifican distintos tipos y formas de relieve, entre los que se encuentran aristas, cornisas, cuevas, colinas y terrazas cada una con características propias.

Debido a la presencia de altas pendientes que se encuentran en las zonas altas y medias del cantón, que en conjunto con la degradación del suelo ocasionado por la agroganadería y la ubicación tectónica de la zona, se observa una elevada ocurrencia de deslizamientos que ponen en riesgo al desarrollo socio- económico del cantón (Pantoja et al. 2019, pág. 8).

2.4.2 Clima

El cantón Alausí presenta una diversidad climática debido a su variada altitud que oscila entre los 1.225 m.s.n.m y los 3.340 m.s.n.m. Esta diversidad altitudinal influye en las condiciones meteorológicas, generando climas templados y fríos. En las zonas más bajas, se presenta un clima templado seco, con temperaturas medias anuales que varían entre los 12°C y 18°C y precipitaciones moderadas. Por otro lado, en las zonas altas, se observa un clima frío de montaña, con temperaturas que pueden descender por debajo de los 10°C y una mayor incidencia de lluvias. Estos factores climáticos repercuten significativamente en las actividades agrícolas y económicas de la región, así como en la biodiversidad local,

conformando un ecosistema variado y complejo que requiere un manejo sustentable para su conservación (Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Alausí, 2024, pág. 1).

2.4.3 Hidrografía

Según el PDOT del cantón Alausí (2023), las subcuencas principales que presenta el cantón Alausí son los ríos Chanchan y Chimbo, que desembocan en la cuenca del río Guayas.

La subcuenca del río Chanchan pertenece al sistema hídrico del río Guayas, de la vertiente del Pacífico, está ubicada en la provincia de Chimborazo, constituida a su vez por 2 subcuencas y 4 microcuencas, cubre una superficie de 1.707 Km², la red de drenaje posee un carácter irregular, debido a que la afluyente aumenta o disminuye según las condiciones meteorológicas que presenta el cantón, presentando múltiples problemas como deslizamientos por las malas prácticas agropecuarias.

La subcuenca del río Chanchan posee una extensión de 1500 Km².

2.4.4 Uso y ocupación del suelo

Según el informe planteado en el PDOT del cantón Alausí (2023), el grado de intervención que tiene el ser humano sobre el recurso natural en su función de su aprovechamiento para suplir necesidades principalmente económicas y de asentamiento informa que, el principal uso del suelo es destinado en su mayoría a las actividades agropecuarias donde ocupa una extensión de 68960,66 hectáreas que representa el 53,52% de su territorio, el uso del páramo es otro de los más importantes ocupa una extensión de 41347,74 Ha. representando un 32,09%; el uso de suelo que se da para la protección y conservación del cantón es de 15336,18 Ha. que representa el 11,09 %; los centros poblados y zonas antrópicas de infraestructura ocupan un territorio del 2,69%.

2.4.5 Antecedentes históricos de eventos de deslave en la zona

Los deslizamientos presentes en Ecuador, principalmente se deben a las condiciones geológicas y meteorológicas que influyen en el territorio, además de estas características otro de los factores que influyen en su formación son los efectos generados por causa de las actividades antropogénicas. Los registros que presenta la (SNGRE) del Ecuador, en dos de las cuatro regiones que conforma el Ecuador hay más presencia de este tipo de desastre debido a sus características geográficas que poseen estas regiones.

En Alausí, registros sobre deslizamientos que hayan marcado en la historia del cantón no existía hasta lo ocurrido del 26 de marzo del 2023, que fue un desastre extremadamente perjudicial y marcó un precedente en la memoria local de los habitantes afectados por este tipo de fenómeno. Según los informes emitidos por la Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos (2023), hubo numerosas muertes y desapariciones, así como también la destrucción de la infraestructura vial y local, junto con centenares de viviendas que quedaron enterradas bajo la gran cantidad de material arrastrado por la tierra. El desastre más reciente ocurrió el

20 de abril del 2024, cuando, debido a las lluvias, se originó un aluvión que afectó a los recintos de Piñapungo y El Citado, provocando viviendas afectadas y destruidas, puentes colapsados, y personas evacuadas a alojamientos temporales y familias acogientes. Así, se puede recalcar que el origen de este tipo de desastre se debe a la interacción de muchos agentes naturales y no naturales.

2.5 Fundamentos del riesgo geográfico

2.5.1 Definición de riesgo, amenaza y vulnerabilidad

2.5.1.1 Riesgo

La definición de riesgo, como lo menciona el grupo de estudio en la revista REDER en su informe sobre el “Riesgo de desastre y cambio climático”, se entiende como “un peligro potencial probable”, enfocado desde un ángulo de aproximación esencialmente humano. De modo que el riesgo puede sostenerse como la probabilidad de que en un espacio ocurra un peligro determinado cargado de un futuro lleno de incertidumbre respecto al porvenir unido de una cierta tensión humana o a fenómenos naturales que posiblemente puedan producirse.

El riesgo se le atribuye una función que es por “ R (el riesgo) = P (peligro, agente causante del daño) x V (vulnerabilidad, capacidad de las personas hacer frente al agente causante del daño).

Siguiendo el estudio de la revista REDER menciona que “los estudios de riesgo en ciencias geográficas son tratados como los más completos, porque tratan de integrar y hacer la relación entre las condiciones naturales y sociales”, presentando factores internos (factores naturales) y externos (factores por intervención humana), que inciden en la formación de desastres (Queiroz de Almeida, et, al. 2023, pág. 113).

2.5.1.2 Amenaza

Luna Marín (2023), define a la amenaza como un peligro latente de que un evento físico que puede ser producido de manera natural o ya sea este causado por la acción del hombre de manera accidental, que suele presentarse en un lugar en específico, presenta efectos negativos como pérdidas humanas, daños a la infraestructura social, así como también daños a los medios de sustento y del medio ambiente.

2.5.1.3 Vulnerabilidad

En materia de riesgos geográficos, según Narvaez (2022), la vulnerabilidad se entiende como la exposición susceptible de peligro a la que se encuentra sometida una comunidad, junto con sus medios productivos e infraestructuras, de sufrir daños y pérdidas cuando son impactados por un fenómeno. En este contexto, dicha exposición se debe a la presencia de amenazas de tipo natural o antrópica. La magnitud de los daños estará asociada

con el grado de vulnerabilidad, lo que condiciona la capacidad de recuperación o la pérdida total de los bienes afectados.

2.6 Tipos de riesgos geográficos

2.6.1 Amenazas Naturales

Las amenazas naturales son aquellos elementos propios del medio ambiente haciendo referencia a los fenómenos geológicos, hidrológicos y climatológicos que tienen el potencial de afectar adversamente al ser humano. Su presencia, de acuerdo con su intensidad, puede provocar desastres o catástrofes, en las que se encuentran, pérdidas humanas, daños permanentes a sus estructuras y edificaciones y a sus actividades económicas (Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente, 1991).

Las amenazas pueden estar interrelacionadas y sus efectos magnificados. Por ejemplo, los sismos provocan deslizamientos, los cuales a su vez ocasionan represamiento de ríos e inundaciones progresivas aguas arriba, y la rotura de los represamientos causan inundaciones turbulentas y crecidas aguas abajo (Plaza & Yépez, 1998).

2.6.2 Amenazas antrópicas

Las amenazas antrópicas por su lado son aquellas producidas por la intervención del ser humano sobre el medio ambiente causadas de forma directa o intencionalmente. Las actividades humanas sobre el medio ambiente han incidido a problemas graves sobre la vida, como la contaminación, cambio climático y pérdidas de biodiversidad.

El impacto de las actividades humanas sobre el medio ambiente ha provocado cambios preocupantes para la vida terrestre. Sin embargo, estos riesgos no suelen ser considerados como asuntos relevantes en la gestión territorial, siendo los menos abordados en todos los niveles de decisión (De la Cadena & Vargas, 2023).

2.6.3 Amenazas mixtas

Las amenazas mixtas son interacciones de múltiples riesgos entre fenómenos naturales y de las actividades humanas o viceversa, considerándolo una amenaza de daño total a la pérdida de vida, a la infraestructura y actividades.

2.7 Enfoques teóricos sobre la gestión del riesgo

La gestión de riesgos como lo menciona Lavell (2001), es un modelo de desarrollo, organizativo que establece una serie de estrategias de mitigación para la reducción de daños y pérdidas sobre una comunidad que se encuentra expuesta bajo una amenaza natural o antrópica. La gestión de riesgos de igual forma plantea y toma decisiones colectivas sobre las formas y niveles de riesgo que pueden ser consideradas como tratables o realizar cambios que se ajusten para minimizar el daño de la amenaza a la que se está exponiendo cualquier sociedad.

En el “Libro VI De la Gestión de Riesgos del cantón Alausi” en el Título I del Sistema de Gestión de Riesgo del Cantón, en el artículo 731 denominado “Objetivo” menciona:

El presente documento es un conjunto de instrucciones que estructuran el funcionamiento en la Gestión de Riesgos, de acuerdo al Plan Nacional para la Reducción de Riesgos y Plan Nacional de Desastres en Ecuador, y demás normas en materia de riesgos (Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Alausí, 2019, pág. 391).

La gestión del riesgo es un proceso planificado, concertado, participativo e integral y se encuentra compuesta por tres enfoques que son, preventivo, correctivo y prospectivo.

2.7.1 Enfoque preventivo

Este enfoque se refiere al proceso mediante el cual las sociedades y las instituciones encargadas se preparan para enfrentar de forma oportuna y adecuada los efectos de un desastre o emergencia. Las medidas en este enfoque hacen referencia a las consecuencias que pueden originar la amenaza, que estará concentrada en proteger la vida humana, reducir las pérdidas, atender a los afectados y restablecer las condiciones de la zona afectada evitando caer nuevamente en posibles amenazas (Rinaldi & Bergamini, 2020).

2.7.2 Enfoque correctivo

El enfoque correctivo, como mencionan Orozco & Guevara (2011), es “aquel proceso en reducir el riesgo existente” (pág. 46), producto de prácticas inadecuadas e irresponsables del mal manejo del territorio y de la alta vulnerabilidad a la que se encuentra sometido. Las acciones que son tomadas en consideración por este tipo de enfoque es crucial para reducir los niveles de riesgo existentes en la sociedad, reaccionando y compensando el riesgo ya construido.

2.7.3 Enfoque prospectivo

Según Rinaldi & Bergamini (2020), la gestión prospectiva, “se centra en todas aquellas prácticas que se orientan a garantizar que el riesgo y sus factores no se consoliden en el territorio al evitar procesos y decisiones que puedan desencadenar futuras condiciones de riesgo” (pág. 109). Este enfoque se centra sobre todo en el ordenamiento territorial, uso y espacio del suelo que tomen en consideración a realizar construcciones o proyectos con el fin de garantizar y tener en cuenta el análisis del riesgo existente.

2.8 Procesos geomorfológicos y causas de los deslizamientos

2.8.1 Dinámicas de laderas y movimientos en masa

Los deslizamientos, tal como lo plantean Aristizábal & Yokota (2006), se definen como “el movimiento de una roca, escombros o tierra a lo largo de una ladera” (pág. 7). Para

comprender la incidencia de su ocurrencia, es necesario considerar los procesos geomorfológicos que modifican la composición del terreno y la evolución de las laderas, debido a la acción de procesos endógenos y exógenos a los que se encuentran expuestas. De este modo, se entiende como el terreno va perdiendo resistencia de manera periódica, haciéndole propenso a la inestabilidad y a los movimientos en masa.

2.8.2 Factores naturales

Los factores naturales son aquellas características propias que posee el medio natural y que está sujeta como actor influyente para la ocurrencia de deslizamientos, en las que se pueden mencionar a continuación.

2.8.2.1 Geología

Este elemento abarca los procesos y las características intrínsecas de la Tierra que determinan su estructura, los materiales y su dinámica. Incluyen los movimientos de placas tectónicas, erosión, sedimentación y composición de las rocas. A través de dichas características permite evaluar el terreno y los medios que influyen significativamente en la estabilidad del terreno.

2.8.2.2 Pendiente

La pendiente es el grado de inclinación de una superficie terrestre respecto a la horizontal, este factor es condicionante a la ocurrencia de deslizamientos debido a su estado físico en el que se encuentra.

2.8.2.3 Precipitación

La precipitación y la escorrentía superficial, son mecanismos erosivos en la inestabilidad de los terrenos, debido a la infiltración y los movimientos del agua dentro del suelo, provoca que el peso de la tierra se vuelva más húmeda y de menos resistente (Valdes & Úbeda, 2020).

2.8.2.4 Cobertura Vegetal

Este factor mantiene estable los suelos a través de la presencia de vegetación que cubre las zonas, cumple el rol de absorber todo agente externo que se filtre en el suelo, reduce el riesgo a deslizamientos, sin embargo, la remoción y degradación de la vegetación ocasiona que los suelos pierdan gran porcentaje de su resistencia.

2.8.3 Factores antrópicos

Los factores antrópicos son aquellos agentes que intervienen en la ocurrencia de deslizamientos provocados por la acción del ser humano y actividades que provocan la degradación del suelo.

2.8.3.1 Uso de suelo

Como mencionan Perez et al. (2018), “los diversos usos del suelo por el hombre alteran los procesos biológicos, físicos y químicos de los sistemas naturales” (pág. 42). Estas alteraciones modifican radicalmente la superficie terrestre derivados de la expansión y extensión de las actividades antrópicas, provocan efectos negativos en la biodiversidad y sobre todo en la estabilidad del suelo.

2.8.3.2 Infraestructura

La edificación de carreteras, casas, edificios, o en el contexto rural la construcción de canales de riego presenta impactos negativos sobre el terreno, al alterar y modificar el equilibrio que existen en la naturaleza, debido a: cortes y excavación para la construcción de caminos, deforestación para usar el terreno en actividades agropecuarias, cortes en los taludes, etc.

La inestabilidad del terreno es el resultado de los esfuerzos que transmiten las construcciones al terreno de cimentación y a los materiales depositados sobre las laderas, constituyen sobrecargas que tiene incidencia directa en el comportamiento y estabilidad (Cuanalo et al. 2011).

2.8.3.3 Deforestación

Cuanalo et al. (2011), mencionan que:

La presencia de vegetación es un factor que condiciona en gran medida la acción de otros factores considerados como desencadenantes de la inestabilidad de laderas. Las raíces de los árboles y las plantas ayudan a fijar los suelos superficiales a los estratos de roca más resistentes ubicados a mayor profundidad, absorben parte del agua del subsuelo, mitigan con su follaje el impacto de las gotas de lluvia y reducen la erosión superficial al disminuir la velocidad del agua de escurrimiento (pág. 45).

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1 Enfoque de la investigación

La investigación aplicó un enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo), puesto que, a través de los datos empleados en el análisis espacial de distintas variables tratados en el software QGIS, y en conjunto con la revisión normativa y la validación participativa con actores locales, se logró determinar una comprensión más precisa del fenómeno estudiado.

3.2 Diseño de la investigación

Esta investigación trabajó bajo un diseño no experimental, debido a que no se manipuló la variable independiente del fenómeno estudiado, sino que se observa y se analiza en su contexto natural. Este diseño permite caracterizar el fenómeno tal y como ocurre en el territorio (Agudelo & Ruíz, 2010).

3.3 Tipo de la investigación

3.3.1 Investigación descriptiva

La investigación descriptiva como lo menciona Grajales (2000), “busca desarrollar una imagen o fiel representación del fenómeno estudiado a partir de sus características” (pág.2). Esta investigación permitió entender la formación del fenómeno a través de la identificación de sus distintas variables.

3.3.2 Investigación explicativa

La investigación explicativa se “orienta a establecer las causas que originan un fenómeno determinado” (Yanez, 2016, pág.2). Pues en el análisis de datos se buscó establecer las relaciones causales del fenómeno sobre el deslizamiento ocurrido en Alausí en el año 2023, que se logró con la interposición de las distintas variables denominadas capas en el software QGIS.

De acuerdo con el tipo de estudio se empleó, un estudio documental, ya que la información recopilada a través de las distintas fuentes primarias y secundarias como investigaciones, tesis, informes, etc., permitió fortalecer la comprensión del deslave suscitado en el cantón Alausí.

3.4 Método

Los métodos que se utilizaron en la presente investigación es el método geográfico y el método observacional puesto que la aportación de cada elemento proporcionó una viabilidad técnica para determinar los factores que incidieron en su formación.

3.4.1 Método geográfico

El método geográfico como lo indica León Ortiz (2023), “es un procedimiento sistemático para analizar datos y relaciones espaciales, utilizando diversas herramientas y técnicas para comprender patrones y procesos en determinado lugar” (pág.). El uso del método geográfico en esta investigación permitió abordar la comprensión que existe entre el hombre y la naturaleza y la influencia de su dinamismo en el espacio geográfico del deslave.

Procedimiento del método geográfico

Observación: El fenómeno de estudio, en este caso el deslave ocurrido en Alausí permite observar la interacción que mantuvo con el medio natural y humano.

Localización: Los Sistemas de Información Geográfica (SIG), ayudarán a determinar la ubicación de los deslizamientos de tierra e identificar las zonas vulnerables.

Descripción y explicación: Esto permite analizar las relaciones entre el relieve, la climatología, el uso del suelo y las actividades humanas, factores que pueden influir en la ocurrencia de deslaves.

Comparación: Mediación y comparación estableciendo diversos deslaves que hayan ocurrido en el cantón.

Evolución: La dinámica de evolución que presenta el cantón se refleja en los cambios de su geografía, así como en las transformaciones de los factores económicos y sociales.

3.4.2 Método observacional

Es un método de investigación en el que se registra y analiza el comportamiento y las acciones de individuos, grupos o fenómenos en su entorno natural (Medina et al. 2023, pág. 20). Este método aportó en el análisis de las variables geográficas para identificar los patrones de comportamiento que incidieron en el deslizamiento.

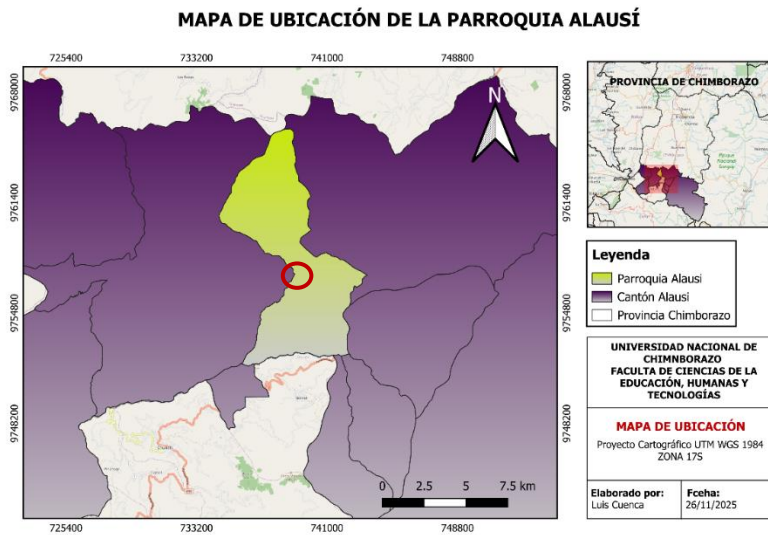
3.5 Unidad de análisis

El presente estudio se llevó a cabo en el parroquia Alausí, perteneciente al cantón del mismo nombre en la provincia de Chimborazo (ver figura 3). La zona de interés correspondiente al deslizamiento ocurrido el 26 de marzo del 2023, registrado al norte de la cabecera cantonal. Este evento inesperado se originó en la zona alta de Casual y se extendió hasta el colegio Gonzalo Suárez, dejando un área afectada de 24,3 hectáreas. Por otro lado, al encontrarse en la región Sierra o Interandina del Ecuador, el territorio presenta un relieve irregular y accidentado con altitudes que va desde los 1.225 msnm hasta los 3.340 msnm. En consecuencia, se observan pendientes que varían desde zonas planas hasta inclinaciones pronunciadas de entre 30⁰ a los 60⁰, lo que convierte al área en un espacio altamente

susceptible a deslizamientos (Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Alausí, 2019).

Figura3.

Localización del área de estudio



Elaborador por: Cuenca Luis

3.6 Técnicas de recolección de datos

3.6.1 Entrevistas

Una entrevista como lo menciona Gonzáles et al. (2022), es un método de intercambio de información basado en la interacción entre un entrevistador y un entrevistado. A través de preguntas estructuradas o semiestructuradas, se busca obtener datos cualitativos y cuantitativos sobre un tema específico.

Las entrevistas fueron aplicadas a un grupo local los cuales han sido afectados por el deslave ocurrido en el año 2023, enfocándonos en proporcionar la información en base a los problemas que han ido percibiendo en el espacio geográfico del hecho ocurrido por el deslave.

3.6.2 Software QGIS

Con el uso del software QGIS se elaboraron mapas que permiten identificar y observar los factores que contribuyeron al deslave ocurrido en Alausí. A partir de estos mapas se realizó el análisis pertinente con base en los datos representados.

3.7 Instrumentos de recolección de datos

3.7.1 Guías de entrevistas

La guía de entrevista incluyó preguntas orientadas a que los participantes proporcionaran información relevante sobre los cambios inusuales que han percibido en el entorno geográfico de su hábitat.

3.7.2 Mapas realizados en el software QGIS

La elaboración de mapas mediante el software QGIS permitió realizar un análisis detallado y georreferenciado de las amenazas naturales y su impacto en la sociedad. Asimismo, gracias a las capacidades de este software de código abierto, fue posible procesar, visualizar y analizar datos espaciales con gran precisión, lo que facilitó la toma de decisiones basadas en información geográfica.

3.7.3 Tríptico

El tríptico es una herramienta eficaz que cumple no solo una función informativa, sino que también se destaca por la variedad de contenidos distribuidos en sus seis espacios. Su presentación combina texto e imágenes, ofreciendo un formato atractivo para el público objetivo y permitiendo que los beneficiarios comprendan con mayor claridad el tema expuesto.

3.8 Muestra de estudio

La muestra fue de tipo intencional donde se abordó a un grupo representativo del barrio La Esperanza afectada por deslave ocurrido el 26 de marzo del 2023, se seleccionó 10 hogares en áreas de alto riesgo y ciertas áreas específicas del terreno. Esto permitió obtener información relevante y útil para la comprensión de los factores que contribuyeron en la incidencia del deslave.

3.9 Técnicas de análisis e interpretación de la información

Para el desarrollo del presente estudio se utilizó una herramienta SIG, con el fin de caracterizar el espacio geográfico del deslizamiento sucedido en el cantón Alausí en el año 2023, para lo cual se utilizó, el software QGIS 3.44.4 y el programa Word para el tratamiento de los diferentes datos recabados.

El análisis de la información del área de estudio, en cuanto al estudio geográfico del deslave ocurrido en el cantón Alausí durante el año 2023, fue el siguiente: uso del libre acceso a la información de los geo-portales web como: el Geo-portal del Instituto Geográfico Militar (IGM), el mapa interactivo (SUIA) del Ministerio del Ambiente, el Geo-portal de SIGTIERRAS-MAG del Ministerio de Agricultura y Ganadería y el Geo-portal de la NASA (EARTHDATE SEARCH) de donde se descargó la información y catálogo de metadatos; el uso del software QGIS 3.44.4; y, una hoja en Word para la edición y tratamiento de los datos.

A través de las diferentes fuentes de información geoespacial, ambiental, antrópica y normativa, descargada de los diferentes geo-portales web, nacionales e internacionales, organizada en capas (shapes), y en complementariedad con datos estadísticos y observación de campo se logró caracterizar el espacio geográfico del deslave en el cantón Alausí. Hay que destacar que para llegar al resultado de la investigación se organizó la información a través de la elaboración de una tabla de factores para identificar y analizar las relaciones entre diferentes variables espaciales y su impacto en un fenómeno geográfico (deslave). Dicho proceso se llevó a cumplir con cada uno de los objetivos establecidos.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

4.1.1 Factores ambientales y antrópicos que contribuyeron al deslave ocurrido en el cantón Alausí en el año 2023

Los resultados analizados mediante el software QGIS permitieron caracterizar el espacio geográfico del deslizamiento ocurrido el 26 de marzo del año 2023, aportando información útil sobre los factores determinantes en la formación del deslizamiento (ver Tabla 1).

Tabla 1.

Tabla de factores que incidieron en el deslave de Alausí

Factor identificado	Tipo	Fuente de información	Evidencia SIG	Nivel de incidencia	Resultado
Pendiente 50°	Ambiental	MDE: NASA EARTH SEARCH (SRTM)	Capa	Alta	Zona de ladera moderadamente escarpada y muy escarpada
Pérdida de Cobertura Vegetal	Ambiental	Imágenes satelitales (Sentinel-2)	Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI), A. Multitemporal	Alta	Pérdida de vegetación de un 2.5%
Tipo de suelo (semi-árido/húmedo)	Ambiental	Mapa edafológico (MAATE)	Capa de tipo de suelo	Media	Suelo propenso a saturación de escorrentía
Precipitación acumulada > 15 mm	Ambiental	INAMHI MARZO (2023)	Datos tabulares georreferenciados	Alta	Saturación del suelo por lluvias intensas

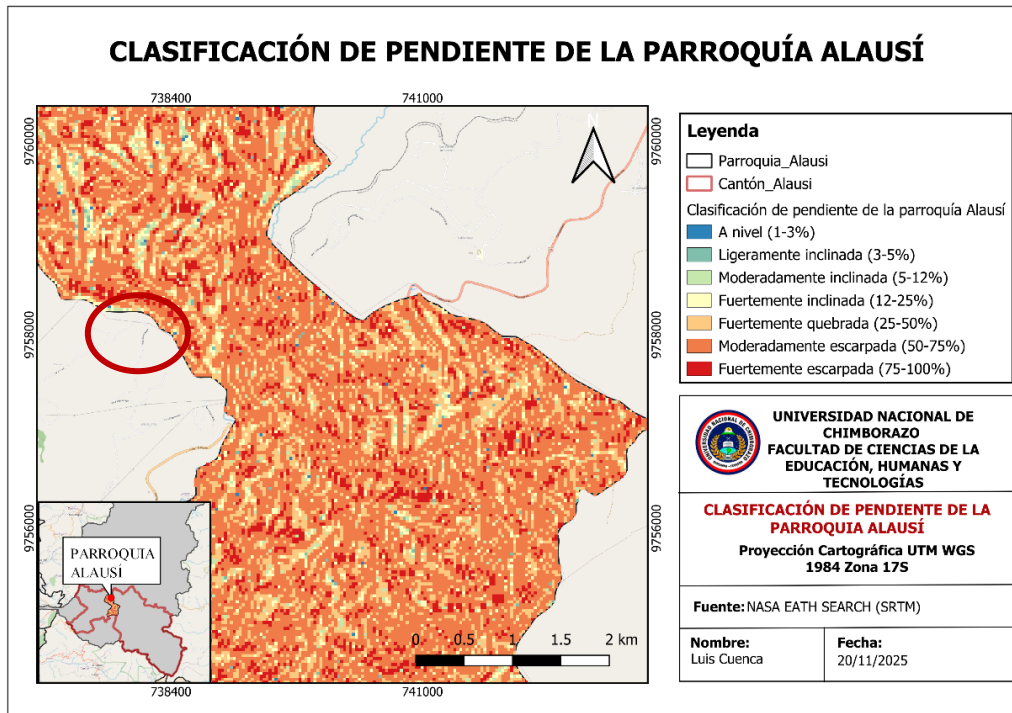
Asentamiento en zonas de laderas	Antrópico	Capa catastral (GAD Alausí)	Intersección en zonas de pendiente	Alta	Urbanización en áreas de riesgo sin planificación
Vías sin drenaje adecuado	Antrópico	Red vial (MTO, Open Street Map)	Capa vial escorrentía superficial	Media	Alteración del flujo natural del agua
Gestión territorial deficiente	Normativa	PDOT Alausí, COOTAD	Revisión documental	Alta	No se respetan zonas de riesgo

Elaborado por: Cuenca Luis

El área de estudio en donde se registró el deslizamiento se encuentra en un nivel de pendiente clasificado como moderadamente escarpada que es del 50%, esto se logró utilizando la técnica del Modelo Digital de Elevación (MDE), de la parroquia Alausí para determinar su porcentaje y establecer el grado de incidencia del deslizamiento, obteniendo como resultado que la pendiente fue un factor propicio para su ocurrencia.

Figura4.

Clasificación de la pendiente de la parroquia Alausí

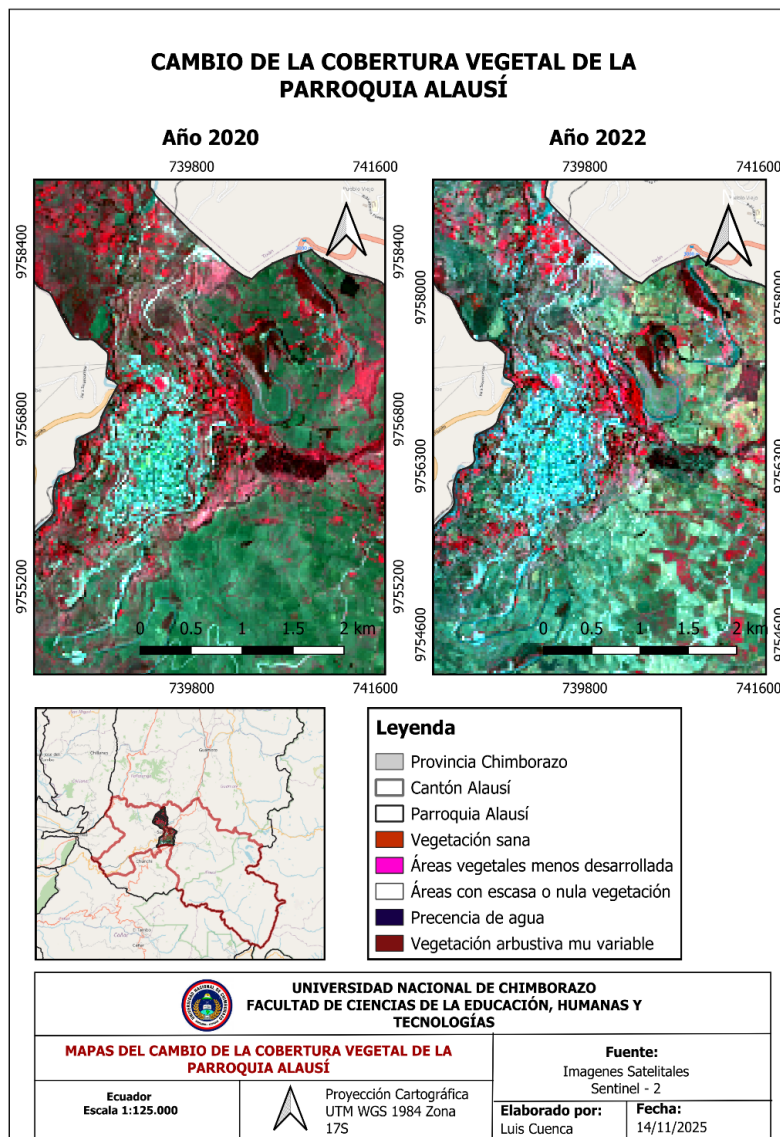


Elaborado por: Cuenca Luis

El cambio en la cobertura vegetal durante los años 2020 y 2022, analizado en el área de estudio del deslizamiento mediante la técnica del análisis multitemporal, evidenció una pérdida del 2,5 % de su vegetación. Este resultado permitió evidenciar transformaciones significativas en la cobertura vegetal durante la década previa al deslave ocurrido. Dichos cambios, como el aumento de la agricultura y la ganadería, constituyen un factor clave en la pérdida de estabilidad del terreno.

Figura5.

Cambio de la cobertura vegetal de la parroquia Alausí



Elaborado por: Cuenca Luis

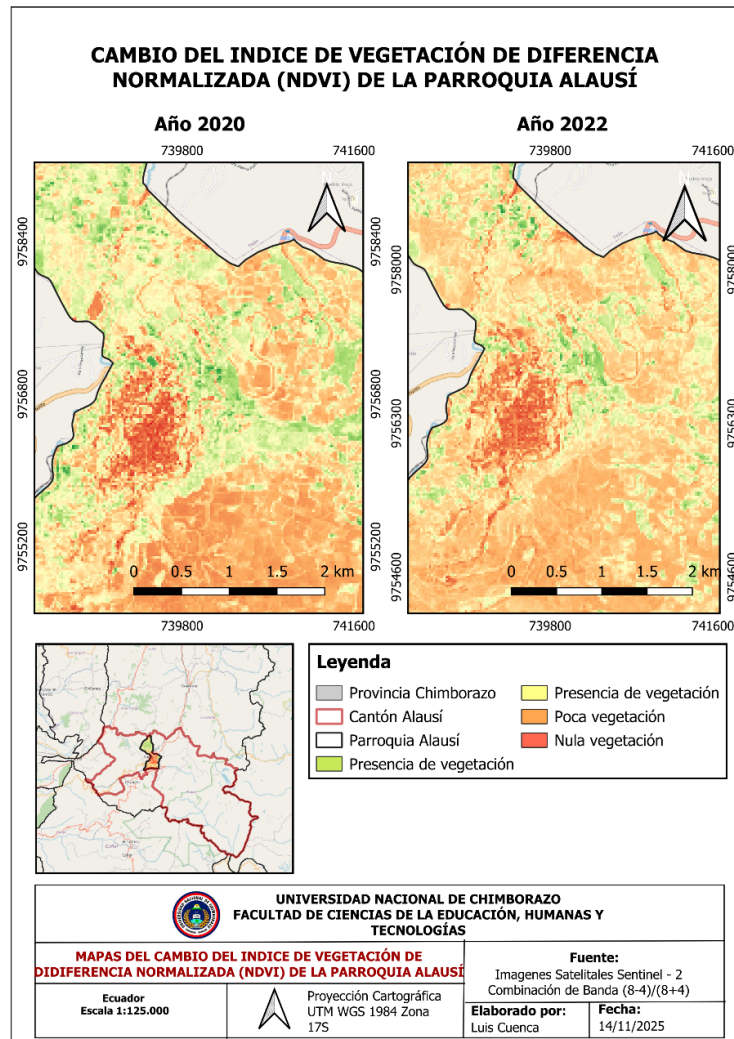
Durante los años escogidos, las imágenes satelitales obtenidas tratadas y los datos de cobertura disponibles mostraban que la zona alta del cantón Alausí, donde posteriormente se originó el deslave, estaba cubierta en su mayoría por vegetación secundaria, arbustos nativos y remanentes de bosque andino. Esta vegetación cumplía funciones ecológicas esenciales: retención de humedad, protección contra la erosión superficial y estabilización de taludes.

Durante estos períodos, se identificó una tendencia creciente a la expansión de la frontera agrícola, con la conversión de áreas boscosas en terrenos de cultivo y pastoreo. El análisis de NDVI (Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada) aplicado en QGIS

reveló una disminución gradual del vigor vegetal, especialmente en las zonas de pendiente media y alta.

Figura6.

Cambio del Índice de Diferencia Normalizada (NDVI) de la parroquia Alausí



Elaborado por: Cuenca Luis

Factores como el uso de prácticas agrícolas no sostenibles, la apertura de caminos rurales y la falta de planificación territorial contribuyeron a una fragmentación del paisaje vegetal, reduciendo la conectividad ecológica y debilitando la capacidad del suelo para resistir procesos de remoción en masa.

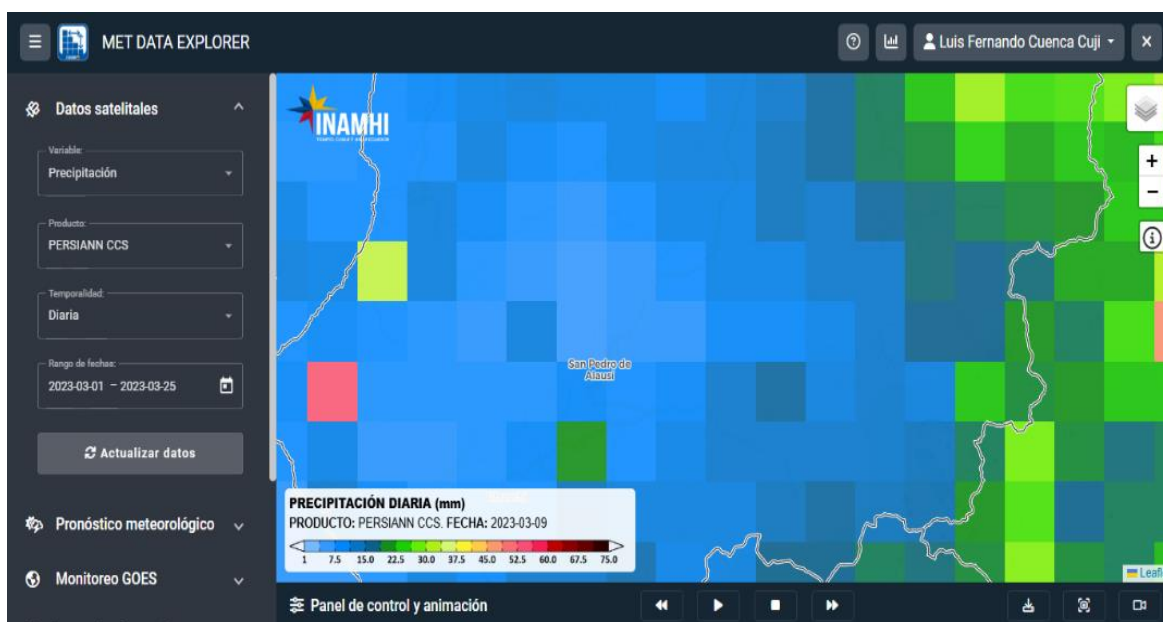
La degradación de la cobertura vegetal se intensificó particularmente en la parte alta de la montaña donde se originó el deslizamiento. En esta zona, se observó una pérdida estimada del 40% de la vegetación arbórea y arbustiva, quedando el suelo expuesto a la infiltración del agua y a la acción erosiva de la lluvia.

El deslizamiento ocurrido en el cantón Alausí el 26 de marzo de 2023 no puede explicarse únicamente por factores geológicos y ambientales. Si bien la pérdida de vegetación, la ocupación del suelo y la inestabilidad del terreno fueron factores claves en su formación, el cambio climático actuó como amplificador de riesgo al alterar los patrones de lluvia y aumentar la frecuencia de eventos extremos en la región Andina.

En las semanas previas al evento, el cantón Alausí experimentó lluvias intensas y prolongadas, que superaron significativamente el promedio histórico para la época. Según informes del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), estas lluvias se intensificaron por la influencia de la Oscilación de Madden-Julian y los remanentes del Ciclón Yaku, que transportaron cantidades significativas de humedad de la Amazonía y la costa del Pacífico hacia las tierras altas centrales.

Figura 7.

Precipitación del mes de marzo en la parroquia Alausí



Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI)

El incremento sostenido de la temperatura media en la región Andina ha favorecido una mayor evaporación y acumulación de humedad en la atmósfera, lo que a su vez potencia la formación de tormentas convectivas. En el caso de Alausí, esta dinámica contribuyó a que las lluvias fueran más intensas y concentradas en períodos cortos, superando la capacidad de infiltración del suelo y provocando escorrentía superficial.

Además, el cambio climático ha afectado a los ciclos hidrológicos locales, afectando la recarga de acuíferos y la estabilidad de los taludes, especialmente en zonas con suelos arcillosos y pendientes pronunciadas, como las que caracterizan en el área de estudio.

4.1.1.1 Factores antrópicos contribuyentes al deslave en el cantón Alausí

El análisis geoespacial realizado mediante el uso del software QGIS, complementado con observaciones de campo y revisión de fuentes institucionales, permitió identificar que la intervención humana en el territorio era un factor determinante en la generación de condiciones de inestabilidad que llevaron a hacia la formación del deslave del 26 de marzo de 2023 en el cantón Alausí. Las actividades antrópicas, alteraron significativamente la morfología del terreno, la cobertura vegetal y los sistemas de drenaje natural, debilitando la capacidad del ecosistema para resistir eventos climáticos extremos.

Una de las observaciones más relevantes fue la ocupación progresiva de zonas de alta pendiente por asentamientos humanos, muchos de ellos sin estudios geotécnicos ni planificación territorial. La construcción de viviendas, vías de acceso y servicios básicos en laderas inestables modificó la estructura del terreno, generando sobrecarga y alterando los flujos naturales de agua.

a) Modificación de la cobertura vegetal por actividades agropecuarias

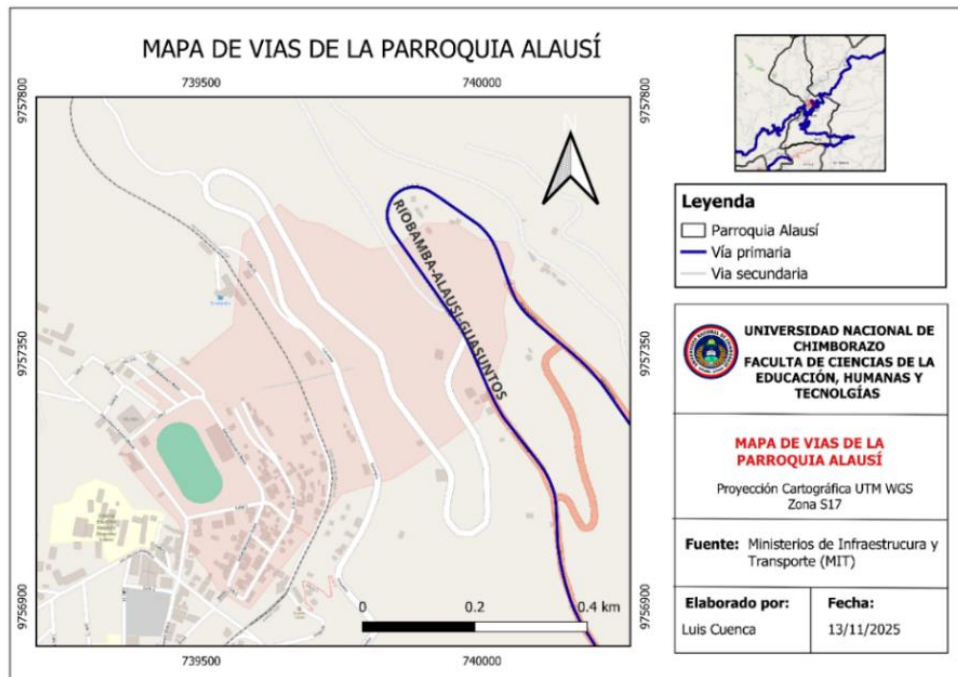
La intensificación de la actividad agrícola en la zona de estudio se convirtió en un factor clave. Se observó una sustitución de vegetación nativa por cultivos de ciclo corto y pastizales, lo que redujo la capacidad del suelo para absorber agua y resistir la erosión. Estas prácticas, en muchos casos realizadas sin técnicas de conservación, favorecieron la formación de canales de escorrentía y micro deslizamientos que debilitaron progresivamente la pendiente.

b) Infraestructura vial y drenaje deficiente

En el informe del PUGS del cantón Alausí en el artículo 18 se menciona que “toda obra civil para su levantamiento deber ser revisada y verificada previamente por un profesional en el área”, esto con el objetivo de evitar futuras catástrofes.

Figura8.

Mapa de vías de la parroquia Alausí



Elaborado por: Cuenca, Luis

La presencia de infraestructura vial, como la carretera Panamericana E35 y caminos secundarios, contribuyó a la fragmentación del terreno y a la concentración de escorrentía superficial. En varios tramos se evidenció la ausencia de cunetas, alcantarillas o sistemas de drenaje adecuados, lo que provocó filtraciones constantes hacia el subsuelo.

Estas filtraciones, sumadas a las lluvias intensas previas al evento, generaron una saturación crítica del terreno, especialmente en la parte alta de la quebrada del Puente Negro, donde se originó el colapso.

c) Control institucional y gestión del riesgo débiles

Las instituciones responsables de la seguridad de la población desempeñaron un papel limitado frente a la presencia de posibles deslizamientos. La normativa de gestión de riesgos del cantón Alausí establece claramente cómo cada entidad debe priorizar y transmitir la información sobre presencia de anomalías geográficas de manera que la información debe ser transmitida de manera rápida y oportuna. Sin embargo, la comunicación tuvo un alcance reducido en la población, dificultando su capacidad para identificar dichas anomalías y saber cómo actuar ante ellas.

A pesar de la alerta emitida por la SNGRE en diciembre de 2022 sobre la presencia de grietas y movimientos en masa en la zona, las acciones de mitigación fueron limitadas y tardías. El informe técnico de la Universidad Central del Ecuador, elaborado días después

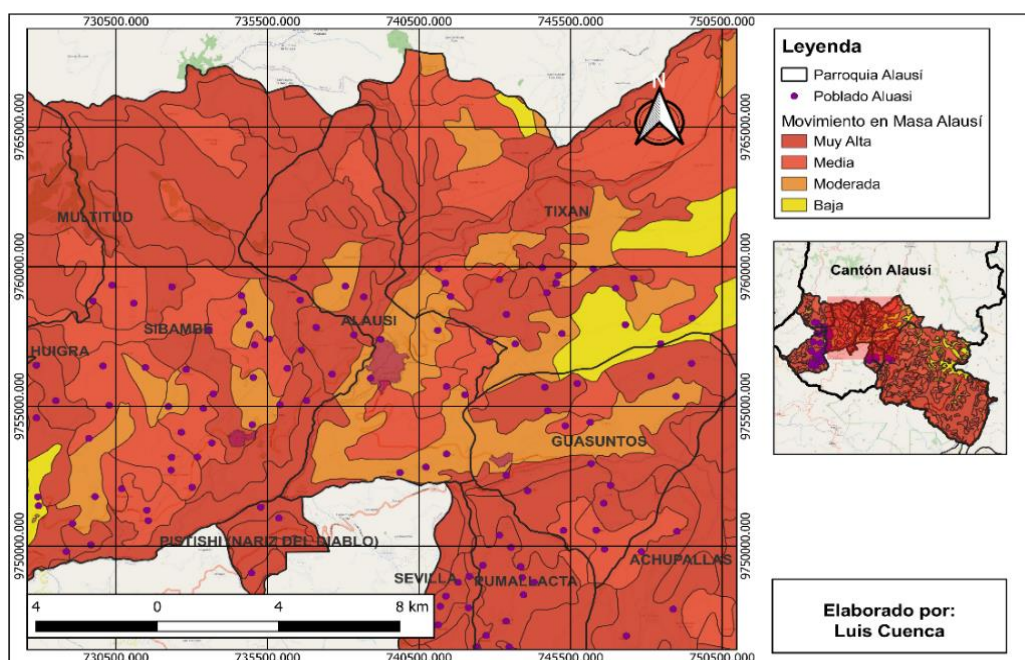
del evento, señaló que la falta de evacuación oportuna y la ausencia de revisión técnica del terreno contribuyeron a la magnitud del desastre.

Este resultado evidencia que la intervención humana, lejos de ser un factor aislado, actuó como un detonante estructural en la generación del deslave. La transformación del paisaje, la presión sobre los ecosistemas y la débil gobernanza territorial configuraron un escenario de alta vulnerabilidad, que finalmente fue activado por condiciones climáticas extremas.

4.1.2 Zonas vulnerables ante deslaves identificadas mediante el software QGIS

Figura9.

Susceptibilidad a movimientos en Masa



Elaborado por: Cuenca, 2025

La parroquia Alausí, al encontrarse en la zona Andina del país, presenta un relieve accidentado con grandes elevaciones que oscilan entre los 1.225 m.s.n.m y los 3.340 m.s.n.m. El estudio realizado a partir del MDE evidenció que el cantón es susceptible a deslizamientos debido a la inclinación predominante en gran parte de su territorio. El análisis geoespacial, realizado mediante el software QGIS, permitió caracterizar las condiciones físicas y morfológicas del área afectada por el deslave ocurrido el 26 de marzo de 2023 en el cantón Alausí, identificando varias zonas con alta susceptibilidad a movimientos en masa. La integración de datos geológicos, climáticos y de uso del suelo posibilitó la elaboración de un modelo de vulnerabilidad que demuestra la estrecha relación entre las condiciones del terreno y la ocurrencia del evento.

Mediante el uso del Modelo Digital de Elevación (MDE) con resolución de 30 metros (SRTM), se generó un mapa de pendiente que mostró que el cantón se encuentra en una zona con inclinaciones superiores al 75 %, lo que la clasifica como fuertemente escarpada. Esta condición, combinada con la orientación de las laderas hacia el suroeste y la presencia de suelos arcillosos, incrementa la susceptibilidad a deslizamientos.

El análisis de curvas de nivel y sombreado del relieve permitió visualizar con precisión el drenaje de agua que abastece la quebrada donde se produjo el colapso, identificando puntos críticos de acumulación de agua y zonas de ruptura estructural.

Identificación de zonas vulnerables mediante superposición de capas (shape).

Se integraron capas vectoriales y ráster correspondientes a:

- Cobertura vegetal (2020–2022): evidenciando pérdida progresiva de vegetación densa en laderas inestables.
- Uso del suelo: mostrando expansión urbana y agrícola en zonas de riesgo.
- Red hidrográfica: identificando cauces activos y zonas de infiltración.
- Infraestructura vial: señalando cortes de pendiente y alteraciones morfológicas.

La superposición de estas capas permitió generar un modelo de susceptibilidad a deslizamientos, clasificando el territorio en cuatro niveles: baja, moderada, media y muy alta. El área del evento se ubicó dentro de la categoría de susceptibilidad muy alta, al igual que otras zonas aledañas como los barrios Nueva Alausí, Pirca pamba y La Esperanza, ubicadas dentro de la parroquia Alausí.

4.1.2.1 Aplicación del análisis para la gestión del riesgo

El modelo generado constituye una herramienta importante para la planificación territorial y la toma de decisiones en materia gestión de riesgos. Permite priorizar las intervenciones en zonas vulnerables, orienta los procesos de reubicación de viviendas y sirve de base para el desarrollo de estrategias de restauración ecológica y control de la escorrentía.

4.1.3 La importancia de la gestión de riesgos sobre prevención ante deslaves mediante la sociabilización de un producto educativo

Como parte de los objetivos de esta investigación, se propuso desarrollar un folleto educativo orientado a fortalecer el conocimiento sobre los beneficios de la tecnología SIG, enfocado en la prevención de deslizamientos. Este producto aún no ha sido implementado, pero se concibe como una herramienta pedagógica clave para socializar los hallazgos del estudio y fomentar la participación comunitaria en la gestión del riesgo de manera simplificada.

El tríptico se presenta como un medio de fácil acceso, destacando por sus características visuales y el contenido claro que lleva, esto permitió conocer de manera más clara sobre el origen del deslave, así como también elaborar medidas preventivas sobre el mismo. El insertar los resultados obtenidos mediante el análisis geoespacial con QGIS ayudó a conocer de cerca la problemática de los factores que incidieron en su formación.

La elección del tríptico como producto educativo responde a su flexibilidad y capacidad de síntesis, lo que lo convierte en un medio eficaz de difundir información a diversos públicos: estudiantes, docentes, líderes comunitarios y público en general. Además, su formato, tanto impreso como digital permite su alcance a espacios educativos, comunitarios y municipales, reforzando así el conocimiento técnico adquirido mediante la investigación.

Contenidos propuestos

El tríptico incluirá, de manera estructurada y didáctica, los siguientes ejes temáticos:

- ¿Qué es un deslave y por qué ocurre?
- Factores ambientales y antrópicos que lo provocan (con énfasis en el caso de Alausí)
- Señales de alerta temprana y zonas de riesgo
- Buenas prácticas para la prevención y reducción del riesgo
- Recomendaciones para la comunidad y autoridades locales

Los contenidos están acompañados de mapas temáticos de fácil comprensión, escritura clara y comprensiva, gráficos explicativos y recomendaciones prácticas, con base en los resultados obtenidos mediante el tratamiento de datos en el software QGIS.

4.1.3.1 Valor educativo y proyección

El alcance de este producto, como objetivo, fue concienciar a la población sobre la importancia de la gestión de riesgos como proceso preventivo y no únicamente reactivo. Así mismo, buscó incentivar una actitud de interés hacia el cuidado del territorio, la adecuada ocupación del suelo y la conservación de la vegetación nativa, dado que estos elementos resultan imprescindibles para la reducción y prevención de desastres.

El tríptico se concibe como un instrumento de transferencia de conocimiento e información que articula la investigación académica con la acción comunitaria, y que puede ser replicado o adaptado por instituciones educativas, gobiernos locales y organizaciones sociales.

4.2 Discusión

La investigación permitió caracterizar el espacio geográfico del deslave ocurrido en el cantón Alausí en 2023 mediante el uso del software QGIS. Esta herramienta tecnológica contribuyó a identificar y analizar los factores que incidieron en el evento, y el empleo de sus funciones específicas facilitó la delimitación de zonas propensas a deslizamientos. Además, se desarrolló un producto educativo de socialización que resalta la importancia de la gestión de riesgos frente a deslaves, a partir de los resultados obtenidos en el análisis de datos. Las técnicas de análisis del SIG y la caracterización geográfica del terreno generaron resultados que no solo explican las causas del evento, sino que también permiten reflexionar sobre la gestión del riesgo y la planificación territorial en contextos de alta vulnerabilidad.

4.2.1 La pérdida de cobertura vegetal como detonante ecológico

Una de las observaciones más relevantes fue la reducción progresiva de la cobertura vegetal en la zona del deslave, durante los años 2020 y 2022. Este fenómeno coincide con lo señalado por Cayambe & Simancas (2020), quienes afirman que “la pérdida de vegetación en las laderas aumenta en la susceptibilidad a los movimientos de masas, al debilitar la estructura del suelo y reducir su capacidad de almacenamiento de agua”. En el caso de la parroquia Alausí en el área afectada del deslave, el análisis del NDVI mostró una disminución significativa de la vitalidad vegetal en las laderas en donde se originó el deslizamiento. Esto refuerza la hipótesis de que la degradación ecológica fue un factor estructural en el desastre.

Asimismo, Pedroza et al. (2022) destaca que la cobertura vegetal emerge como un regulador natural reteniendo la erosión hídrica del suelo a través de sus componentes, funciones que se ven alteradas debido al cambio proporcional de la vegetación nativa por cultivos y pastizales. Esta afirmación se aprecia con los resultados obtenidos, donde se identificó la sustitución de vegetación arbórea por usos agropecuarios sin medidas de conservación.

4.2.2 El cambio climático como amplificador del riesgo

Otro aspecto clave abordado en esta investigación es el rol del cambio climático como factor contribuyente al deslave. Las lluvias intensas y prolongadas registradas en las semanas previas al evento, asociadas a fenómenos como la Oscilación de Madden-Julian y el Ciclón Yaku, generaron una saturación crítica del suelo. Según Reyes et al. (2024), “el cambio climático no solo altera los patrones de precipitación, sino que intensifica la frecuencia de eventos extremos, afectando de forma diferenciada a territorios con alta vulnerabilidad estructural pedológica”.

En este contexto, los resultados obtenidos en Alausí guardan relación con lo señalado por Pérez et al. (2020), quienes destacan que las regiones Andinas del Ecuador presentan una alta exposición a los efectos del cambio climático, debido a la presencia de los fenómenos de El Niño y La Niña, así como la influencia de la humedad proveniente de la

región Amazónica. La interacción entre la pérdida de la cobertura vegetal y las precipitaciones prolongadas generó condiciones para el origen del deslave, incrementando de manera gradual el riesgo eminente.

4.2.3 La intervención humana como factor estructural

La investigación también evidenció que la intervención humana desordenada fue un factor estructural en la generación del deslave. El asentamiento de infraestructura de hogares en zonas de alta pendiente, la apertura de vías sin drenaje adecuado y las prácticas agrícolas no sostenibles alteraron la morfología del terreno y debilitaron su estabilidad. Esto concuerda con lo señalado por Javier Silva (2022), quien sostiene que “los desastres naturales no son únicamente fenómenos físicos, sino expresiones de vulnerabilidades construidas socialmente, muchas veces acentuadas por la racionalidad instrumental del desarrollo”.

En el caso de Alausí, la falta de monitoreo constante y de evaluación técnica del uso del suelo en zonas de alto riesgo fue un factor clave en la desestabilización del terreno. Según el informe realizado por la Universidad Central del Ecuador (2023), “desde noviembre 2022 existían reportes técnicos que advertían la aparición grietas y desplazamientos en la zona”; sin embargo, no se tomaron medidas preventivas. La falta de interés por parte de las carteras gubernamentales pone de manifiesto la necesidad de revisar la normativa sobre el ordenamiento territorial para fortalecer la gestión de riesgos.

4.2.4 El valor del análisis geoespacial en la gestión del riesgo

El uso del software QGIS permitió realizar un análisis detallado de la susceptibilidad del terreno que presentó previo al deslizamiento, integrando variables como pendiente, cobertura vegetal, uso del suelo e infraestructura. Esta metodología se alinea con lo propuesto por Calvo Rey (2022), quien afirma que “los SIG constituyen herramientas fundamentales para la identificación de zonas críticas, la planificación de intervenciones gubernamentales y la toma de decisiones informadas en contextos de riesgo” (pág.68).

El modelo de susceptibilidad generado en esta investigación clasificó el área del evento como de muy alta vulnerabilidad, lo que valida la eficacia del enfoque metodológico. Además, permitió identificar otras zonas con características similares, lo que representa una oportunidad para implementar medidas preventivas antes de que ocurran nuevos eventos.

4.2.5 La gestión de riesgos como proceso educativo y comunitario

Finalmente, se plantea la necesidad de fortalecer la cultura de prevención mediante procesos educativos accesibles y contextualizados. En este sentido, se propone la elaboración de un tríptico informativo como herramienta educativa y didáctica, orientada a despertar el interés de la población en torno a las causas de los deslaves y las medidas que pueden adoptarse para reducir el riesgo. Esta propuesta se fundamenta en lo señalado por Arroyave (2023), quien enfatiza que el propósito de la divulgación de información es “generar interés” en la sociedad, como medio para que las personas tomen decisiones que impliquen cambiar sus acciones cotidianas.

El tríptico está diseñado como una herramienta de transferencia de conocimiento que vincula los resultados de la investigación técnica con la acción comunitaria. Su implementación puede contribuir a cerrar la brecha entre el conocimiento científico y la toma de decisiones a nivel local, promoviendo una gestión de riesgos más inclusiva y participativa.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

La implementación del SIG, a través del software QGIS, en el presente estudio permitió resaltar la importancia de estas herramientas en el uso adecuado de la teledetección de anomalías en el espacio geográfico. Esto permitió comprender de manera más detallada la interacción entre los factores que incidieron en la formación del deslave. Asimismo, este enfoque no solo contribuyó al entendimiento técnico del fenómeno, sino que se convierte además en un instrumento estratégico para la gestión territorial, al facilitar la planificación preventiva y la toma de decisiones.

Con el análisis realizado mediante el software QGIS se identificaron los principales factores ambientales y antrópicos que contribuyeron al deslave ocurrido el 26 de marzo de 2023 en el cantón Alausí, provincia de Chimborazo. Entre ellos destacan la pendiente pronunciada del terreno, la pérdida de cobertura vegetal, la ejecución de obras civiles, la presencia de asentamientos humanos en zonas inadecuadas, la acumulación de precipitaciones y la gestión inadecuado del suelo. Estos factores provocaron la fragmentación y la pérdida significativa de la resistencia del suelo, lo que impidió que cumpliera adecuadamente sus funciones de soporte y regulación.

Mediante el tratamiento de datos aplicados en el software QGIS, y la incorporación de las variables identificadas en la formación del deslave, se logró replicar zonas que se encuentran expuestas a presenciar deslizamientos. Con la inserción de las variables identificadas en el análisis de la zona del deslizamiento se logró construir un mapa digital detallado que muestra posibles áreas propensas a deslizamientos parecidos al ejemplar, evidenciando un alto grado de vulnerabilidad en el que se encuentra el cantón Alausí.

Los resultados obtenidos en la presente investigación, entre ellos la identificación de factores y de zonas propensas a deslaves en el cantón Alausí, contribuyeron al desarrollo de un material educativo en forma de tríptico, implementando como medio estratégico para fortalecer la cultura de prevención frente a situaciones de riesgo asociadas a deslaves. A través de este material claro, accesible y contextualizado, fue posible transmitir a la población la importancia de reconocer las condiciones de vulnerabilidad en su entorno e implementar estrategias seguras que reduzcan su exposición al peligro.

5.2 Recomendaciones

El uso de tecnología SIG permitió caracterizar de manera óptima la zona del deslizamiento, destacando los beneficios que brinda los SIG a estudios en el campo de las Ciencias Sociales ya que través de sus capacidades para tratar con datos espaciales complejos se pueda identificar la dinámica entre el hombre y la naturaleza. Sin embargo, para estudios más profundos, se recomienda incorporar tecnologías SIG más desarrolladas, combinando técnicas actuales como el uso de inteligencia artificial (IA), para que, la presentación de resultados sea más sofisticado de la realidad del área de estudio.

La identificación de los factores detonantes en el deslave en el cantón Alausí, permitirá generar información útil para mejorar la planificación y ordenamiento territorial, de modo que el GAD Alausí, genere ordenanzas y normativas en beneficio hacia el desarrollo económico y social del cantón, la conservación, el manejo, gestión de recursos naturales, la prevención, reducción de riesgos y alerta de prevención, también permitirá mejorar la planificación enfocadas a dar soluciones eficientes dentro del cantón.

La creación de mapas digitales mostró evidencia sobre los cambios que percibió el cantón Alausí previo al deslave, por lo tanto, es recomendable que las instituciones encargadas de la seguridad y prevención de desastres establezcan sistemas de seguimiento continuo, que integren nuevas variables que puedan presentar un riesgo latente en el territorio, permitiendo un adecuado y óptimo registro de cambios visibles que, sirvan como una base estratégica de conocimiento y sirvan a futuro para múltiples dimensiones dentro del campo de la teledetección de desastres.

El fortalecimiento informativo sobre prevención de desastres particularmente en eventos de deslaves en el cantón Alausí es, fomentar en las autoridades nacionales y locales a la creación de programas de capacitación y talleres de participación que fortalezcan la conciencia ambiental y la preparación frente a riesgos, de manera que la población se encuentre capacitada y preparada para afrontar este riesgo.

BIBLIOGRAFÍA

- Agudelo, G., Aignerren, M., & Ruiz Restrepo, J. (2010). Experimental y No Experimental. *La sociología en sus escenarios*, 18. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/ceo/article/view/6545>
- Alvarez-Cruz, P. (2012). Enfoques de la ciencia geográfica y su proyección en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *VARONA*(54), 58-64. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360633906011>
- Aristizábal, E., & Yokota, S. (2006). GEOMORFOLOGÍA APLICADA A LA OCURRENCIA DE DESLIZAMIENTOS EN EL VALLE DE ABURRA. *DYNA*, 73(149), 6-14. <http://www.scielo.org.co/pdf/dyna/v73n149/a01v73n149.pdf>
- Arroyave Jaramillo, D. (2023). Divulgación científica y desarrollo social: un máximo ético de la academia. *CES Medicina*, 37(3), 3-7. <https://doi.org/10.21615/cesmedicina.7822>
- Bagur - Pons, S., Rosello Ramón, M., Paz - Lourido, B., & Verger, S. (2018). *El enfoque integrador de la metodología mixta en la investigación educativa*. Madrid: RELIEVE.
- Buzai, G., & Robinson, D. (2022). Sistemas de Información Geográfica en América Latina (1987-2021): Análisis de su evolución Académica basado en las CONFIBSIG. *Anuario de la División Geográfica*, 16(5), 1-15. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/187413>
- Cabascango, D., Iguago, M., & Cruz D' Howitt, M. (2023). Estimación de la susceptibilidad a deslizamientos en el área de los ríos Guasuntos, Pincay y Chanchan, Provincia de Chimborazo, utilizando técnicas geoespaciales, como insumo para los planes de ordenamiento territorial. *GEOESPACIAL*, 20(1), 35-53. <https://doi.org/10.24133/geoespacial.v20i1.3172>
- Calvo Rey, M. (2022). Geomática aplicada para la toma de decisiones estratégicas. *Revista Geográfica de Chile Terra Australis*, 58(2), 63-77. <https://doi.org/10.23854/07199562.202258esp.Calvo63>
- Capdevila Montes, E., & Mínguez García, M. d. (2016). Introducción a los Sistemas de Información Geográfica. *Portal de Producción Científica*, 21-78. <https://produccioncientifica.ucm.es/documentos/5d399990299952068444bb86>
- Cayambe Yanez, M., & Simancas Quizhpe, P. (2020). *ESTUDIO DE COBERTURA VEGETAL MEDIANTE SIG PARA FORMULACIÓN DE MEDIDAS DE RECUPERACIÓN DE ESPACIOS DEGRADADOS EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO JUBONES*. Guayaquil: Universidad Agraria del Ecuador. <https://cia.uagraria.edu.ec/index.php>

- Contreras Álvarez, S. (2016). *Análisis de la evolución de la gestión, uso y cobertura vegetal del suelo del Bosque Protector Aguarongo y sectores colindantes, área de estudio: San Juan y Jadán*. Quito: ups.
- Cuanalo Campos, O. A., Oliva González, A. O., & Gallardo Amaya, R. (2011). Inestabilidad de laderas influencia de la actividad humana. *Elementos*, 84, 39-46. <https://elementos.buap.mx/post.php?id=237>
- De la Cadena, F., & Vargas, R. A. (2023). EL ESTADO Y LAS FUERZAS ARMADAS ANTE LOS DESASTRES NATURALES Y ANTRÓPICOS EN EL ECUADOR. *Revista de la Academia de Guerra del Ejército Ecuatoriano*, 16(1), 183-212. <https://doi.org/10.24133/AGE.VOL16.N01.2023.14>
- Departamento de Desarrollo Regional y Medio Ambiente. (1991). *Desastres, Planificación y Desarrollo: Manejo de Amenazas Naturales para Reducir los Daños (DDRMA)*. Washington D.C: USAID.
- Echemendia, B. (2011). *Definiciones acerca del riesgo y sus implicaciones*. La Habana: Revista cubana de higiene y epidemiología.
- El Comercio. (06 de Febrero de 2022). *Los fenómenos naturales, una presión latente en el Ecuador*. Obtenido de [elcomercio.com](https://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador/fenomenos-naturales-presion-latente-ecuador/): <https://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador/fenomenos-naturales-presion-latente-ecuador/>
- Espinal Valladares, M. A. (2022). Sistemas de información geoespacial (SIG) y su importancia en la prevención y monitoreo de desastres naturales en Honduras. *Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACIT-HONDURAS)*, 1-3. https://www.academia.edu/112830239/Sistemas_de_Informaci%C3%B3n_Geoespacial_SIG_y_su_Importancia_en_la_Preveni%C3%B3n_y_Monitoreo_de_Desastres_Naturales_en_Honduras
- Figueroa-Oquendo, A. (2024). La motivación intrínseca y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios de Ecuador. *Revista Cátedra*, 7(1), 53-75. <https://doi.org/10.29166/catedra.v7i1.5431>
- Flórez Delgado, D. F., & Fernández García, D. K. (2017). Los Sistemas de Información Geográfica. Una Revisión. *Universidad de la Amazonía*, 9(1), 11-16. <https://editorial.uniamazonia.edu.co/fagropec/article/view/347/337>
- García Argueta, I. (s.f.). *INVESTIGACIÓN EXPLORATORIA, DESCRIPTIVA, EXPLICATIVA Y CORRELACIONAL*. Ciudad de México: Universidad Autónoma del Estado de México.

- Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Alausí. (2019). *Libro VI de la Gestión de Riesgos*. Alausí: GAD Municipal Alausí. <https://www.alausi.gob.ec/transparencialotaip/dctos-respaldo-art-7/literal-k/2022-3/4450-tomo3-libro-6-de-la-gestion-de-riesgos/file.html>
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Alausí. (10 de abril de 2024). *Alcaldía de Alausí*. Obtenido de Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Alausí: https://alausi.gob.ec/index.php/gad-municipal/la-administraci%C3%B3n/plan-de-desarrollo-y-ordenamiento.html?own_categories=0
- González Bolaños, F., Olgún López, J., Guevara Gutiérrez, R., Palomera Gracia, C., Ramírez Romero, J., & Villalvazo López, V. (2023). *Identificación espacial del riesgo por deslizamiento de tierra en el municipio de Autlán de Navarro, Jalisco, México*. Ciudad de México: Scielo.
- González, P. (2020). *SIG: tecnologías para el análisis espacial y la visualización*. Quito: UTPL.
- González-Veja, A. M., Molina Sánchez, R., López Salazar, A., & López Salazar, G. L. (2022). La entrevista cualitativa como técnica de investigación en el estudio de las organizaciones. *New Trends in Qualitative Research*, 14. <https://doi.org/10.36367/ntqr.14.2022.e571>
- Gonzalez, J. (2022). *l análisis integral de riesgos de deslaves utilizando SIG y la participación comunitaria es fundamental para desarrollar estrategias efectivas de mitigación en regiones vulnerables*. Quito: Revista de Geología Aplicada,.
- Grajales G., T. (2000). *Tipos de Investigación*. One line). <https://cursa.ihmc.us/rid=1RM1F0L42-VZ46F4-319H/Investigaci%C3%B3n.pdf>
- Guevara Alban, G., Verdesoto Arguello, A., & Castro Molina, N. (2020). *Metodología de investigación*. Babahoyo: Saberes del conocimiento.
- Iglesias , G., & Basílico, G. (2024). *Guía Introductoria a los Sistemas de Información Geográfica con QGIS: Herramientas básica y aplicaciones ambientales* (Primera ed.). Ciudad Autónoma de Buenos Aires: UFLO Universidad. <https://hdl.handle.net/20.500.14340/1996>
- Ignacio González, F. A. (2020). *Desastres naturales y su impacto. Una revisión metodológica*. Argentina: Revista Científica "Visión de Futuro".
- Javier Silva , L. (2022). De la gestión de riesgo de desastres a la gestión para el desarrollo sostenible: enfoques conceptuales. *Revista de Filosofía*, 39(102), 486-496. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7049007>

- Lavell, A. (2001). Sobre la Gestión del Riesgo: Apuntes hacia una Definición. *Biblioteca Virtual en Salud de Desastres-OPS*, 1-22. https://www.researchgate.net/publication/237508232_Sobre_la_Gestion_del_Riesgo_Apuntes_hacia_una_Definicion
- León Ortiz, C. (2023). El método geográfico, una fortaleza en la investigación formativa de Geografía. *Universidad Nacional de Chimborazo*, 89-126. <https://doi.org/10.37135/u.editorial.05.106>
- López Lara, E., Posada Simeón, C., & Moreno Navarro, J. G. (2025). *Los Sistemas de Información Geográfica*. Sevilla: Universidad de Sevilla. <http://hdl.handle.net/11441/40831>
- Lossio, O., & Manassero, L. (2023). La geografía: definiciones, historia y conceptos centrales. *Facultad de Humanidades y Ciencias-UNL*. <https://www.fhuc.unl.edu.ar/olimpiadageografia/wp-content/uploads/sites/36/2023/09/Capítulo-Definiciones.pdf>
- Luna Marin, V. (2023). *Aplicación de los SIG en el análisis de Riesgo de Desastres generados por Amenazas naturales y antrópicas: Una Revisión Bibliográfica*. Medellín: Universidad de Antioquia. <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/server/api/core/bitstreams/cb113039-1bc7-4fe8-b783-b5b6e327b327/content>
- Márquez, C. (2023). *Las lecciones aprendidas en Alausí, un mes después de la tragedia*. Alausí: YOUTOPIA.
- Maskrey, A. (1998). *La Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica al Análisis de Riesgo en América Latina*. Perú: La Red. https://www.desenredando.org/public/libros/1998/neb/neb_cap02-LA_nov-09-2002.pdf
- Medina Romero, M., Rojas León, R., Bustamente Hoces, W., Loaiza Carrasco, R., Martel Carranza, C., & Catillo Acobo, R. (2023). *Metodología de la Investigación*. Puno: Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú S.A.C. <https://doi.org/10.35622/inudi.b.080>
- Moreno Alcivar, L. (2022). *Identificación de tipos de deslizamientos en la zona de acantilados entre Ancón y Anconcito, Santa Elena, Ecuador*. Santa Elena: UPSE.
- Narvaez, L. (2022). Estimación holística de la vulnerabilidad global. Caso de estudio: barrio Conjunto 8 (Departamento de Rivadavia –provincia de San Juan). *Posición. Revista Del Instituto de Investigaciones Geográficas*(7). <https://posicion-inigeo.unlu.edu.ar/posicion/article/view/23>

- Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR). (23 de Marzo de 2022). *UNDRR - Homepage*. Obtenido de United Nations Office for Disaster Risk Reduction: <https://www.undrr.org/implementing-sendai-framework/sendai-framework-action/early-warnings-for-all>
- Oficina de las Naciones Unidas de Coordinación de Asuntos Humanitarios (OCHA) y la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR). (2023). *Panorama de los desastres en América Latina y el Caribe 2000-2022*. Panama: OCHA. <https://www.unocha.org/publications/report/world/panorama-de-los-desastres-en-america-latina-y-el-caribe-2000-2022>
- Orozco Restrepo, G., & Guevara Arévalo, O. (2011). *Gestión integrada del riesgo de desastres: pautas metodológicas para la formulación y administración de proyectos en gestión del riesgo*. Medellín: Escuela Latinoamericana de Cooperación y Desarrollo.
- <http://hdl.handle.net/10469/24358>
- Pantoja, F., Bonifaz, M., Granda, J., Suárez, J., & Pinzón, C. (2019). *Mapeo litológico y FRM de la zona 3 (Simbabe-Alausí) a escala 1.25000*. Quito: Universidad Central del Ecuador (UCE) Y Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL). <https://uce-academia.edu/Fabi%C3%A1nPantoja>
- Pedroza-Parga , E., Velásquez-Valle, M. A., Pedroza Sandoval, A., Sánchez Cohen, I., & Yáñez Chavez, L. G. (2022). Impacto de la cobertura vegetal en la erosión-deposición del suelo por efecto de la escorrentia superficial. *Ingeniería agrícola y biosistemas*, 14(1), 17-31.
- <https://doi.org/10.5154/r.inagbi.2021.12.135>
- Pérez , N. A., Salomón Mullo, H., & Marcatoma, J. A. (2020). Análisis del cambio climático en un ecosistema Alto Andino, Riobamba-Ecuador. *Perfiles*, 1(23). <https://dspace.esPOCH.edu.ec/items/02e731e4-88c0-4ff4-a78b-15afbc849e50>
- Perez Ortega , D. J., Segovia Ortega, J. A., Cabrera Moncayo , P. C., Delgado Vargas, I. A., & Martins Pompéo, M. L. (2018). Uso del suelo y su Influencia en la Presión y Degradación de los Recursos Hídricos. *Revista de investigación Agraria y Ambiental*, 9(1), 41-57.
- <https://doi.org/10.22490/21456453.2089>
- Pinto Arteaga, G. (2023). *Evaluación del deslizamiento Casual-Nueva Alausí y su zona de influencia*. Quito: UCE.

- Plaza N., G., & Yépez A., H. (1998). *Manual para la mitigación de desastres naturales en sistemas rurales de agua potable*. Quito: ESPN.
- Queiroz de Almeida, L., da Silva Costa, M., Rodrigues Feitosa, A. P., Gondim de Freitas, A., Azevedo de Souza, E., Lima de Souza, J., . . . Baptista Tirolo, T. S. (2023). Revista de Estudios Latinoamericanos sobre Reducción del Riesgo de Desastres. *Revista de Estudios Latinoamericanos sobre Reducción del Riesgo de Desastres*, 7(2), 112-123. <https://doi.org/10.55467/reder.v7i2.127>
- Revista Gestión. (29 de Abril de 2025). Primicias. *Un cantón dedicado a la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca*, págs. 2-3.
- Reyes - García, V., García del Almo, D., Álvarez Fernandez, S., & Benyei, P. (2024). Los pueblos indígenas y las comunidades locales denuncian los continuos y generalizados impactos del cambio climático en los sistemas socioecológicos locales. *Commun Earth Environ*, 5(29). <https://doi.org/10.1038/s43247-023-01164-y>
- Reyes Rivero, A. C. (2020). *Amenaza, vulnerabilidad y riesgo ante eventos naturales. Factores socialmente contruidos*. Manabí: Journal of Science and research.
- Rinaldi, A., & Bergamini, K. (2020). Inclusión de aprendizajes en torno a la gestión de riesgo de desastres naturales en instrumentos de planificación territorial (2005 - 2015). *Revista de geografía Norte Grande*(75), 103-130. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022020000100103>
- Saenz Saevedra, N. (2020). *Sistemas de Información Geográfica una herramienta para poderosa para la toma de decisiones*. Ciudad de México.
- Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos. (2021). *Deslaves*. El Nuevo Ecuador: <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/deslaves/#>
- Secretaria Nacional de Gestión de Riesgos. (2023). *Informe de situación - Deslizamiento-Alausí, Chimborazo*. Quito: gestionderiesgos.gob.ec.
- Sepúlveda Hernández, E. (2023). Todos somos arroyos de una sola agua: Aportes teóricos metodológicos para el trabajo social. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuSo)*, 48-49.
- Soria Cáceres, E. (2016). *Vulnerabilidad frente a desastres naturales: marco conceptual y ámbitos de intervención para la inclusión social*. Quito: Ministerio de Inclusión Económica y Social.
- Sosa Pedroza, J., & Martínez Zúñiga, F. (2009). Los sistemas de información geográfica y su aplicación en enlaces de comunicaciones. *Científica*, 13(1), 27-34. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61412184005>

- Toulkeridis , T., Tamayo, E., & Simón-Baile, D. (2020). Cambio climático según los académicos ecuatorianos - Percepciones versus hechos. *Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador*, 15-17.
- UNISDR. (2015). *Marco de Sendai para la reducción del Riesgo de Desastres 2015 - 2030*. Ginebra: Rue de Verémbe.
- UNISDR. (2015). *Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030* (1 ed.). Ginebra: ICLUX ES. Obtenido de https://www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf
- Universidad de Guanajuato. (2021). *Definición del alcance de la investigación que se realizará: exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo*. Guanajuato: NODO Universitario.
- Valdes-Abellan, J., & Úbeda Muller, M. (2020). Revisión de los eventos máximos diarios de precipitación en el dominio climático de la Marina Alta y la Marina Baja (Alicante). *Universidad de Alicante*, 109-126. <http://hdl.handle.net/10045/109078>
- Varela, A. L., & Ron, S. R. (4 de Octubre de 2022). *Geografía y clima del Ecuador*. Obtenido de Geografía y Clima del Ecuador: <https://bioweb.bio/fungiweb/GeografiaClima/>
- Vasconez, F. J., Pacheco, D., Viracucha, C., Toro, M., Córdova, A., Saqui, D., & Ruiz, M. (2023). *Observaciones sobre el deslizamiento del 26 de marzo del 2023 en Alausí (Provincia de Chimborazo)*. Quito: Instituto Geofísico Escuela Politécnica Nacional. https://www.igepn.edu.ec/portal/informes/otros/deslizamiento_alausi.pdf
- Vilca Hernández , S. P. (Enero de 2018). *Utilización de un sistema de información geográfica para establecer zonas de afectación por amenazas de deslizamiento en el cantón Antonio Ante*. Ibarra: Pontificia Católica del Ecuador-(PUCE). <https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/39494>
- Yanez, D. (2016). *Investigación Explicativa: Características, Técnicas y Ejemplos*. <https://s9329b2fc3e54355a.jimcontent.com/download/version/1545253266/module/9548087869/name/Investigaci%C3%B3n%20Explicativa.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Guía de entrevista



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS

CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LA HISTORIA Y LAS CIENCIAS SOCIALES

ENTREVISTA DIRIGIDA A LAS PERSONAS AFECTADAS POR EL DESLIZAMIENTO

Estudio geográfico del deslave en el cantón Alausí: utilizando SIG para la identificación y gestión de riesgos.

Objetivo de la entrevista: Recopilar información sobre las posibles causas que incidieron en el deslizamiento.

Nombre del investigador: Luis Fernando Cuenca

1.- ¿Qué cambios notaron ustedes en el terreno antes del deslave?

.....
.....
.....

2.- ¿Qué papel cree que tuvieron las construcciones o intervenciones humanas en el terreno?

.....
.....
.....

3.- ¿Considera que las lluvias intensas de esos días fueron la principal causa o hubo otros factores?

.....
.....
.....

4.- ¿Había advertencias previas de las autoridades o de la comunidad sobre riesgos en la zona?

.....
.....
.....

5.- ¿Piensa que la deforestación o el uso del suelo influyo en la magnitud del deslave?

.....
.....
.....

6.- Crea que las autoridades trabajaron de manera rigurosa en cuanto a la sociabilización sobre los cambios que se puedan derivar de las actividades agropecuarias.

.....
.....
.....

7.- Puede usted considerar que al estar debidamente informado sobre la situación de observación de grietas pudo haberse evitado pérdidas humanas.

.....
.....
.....

8.- Considera que las autoridades locales fallan como ente rector de supervisar las construcciones zonas de riesgo.

.....
.....
.....

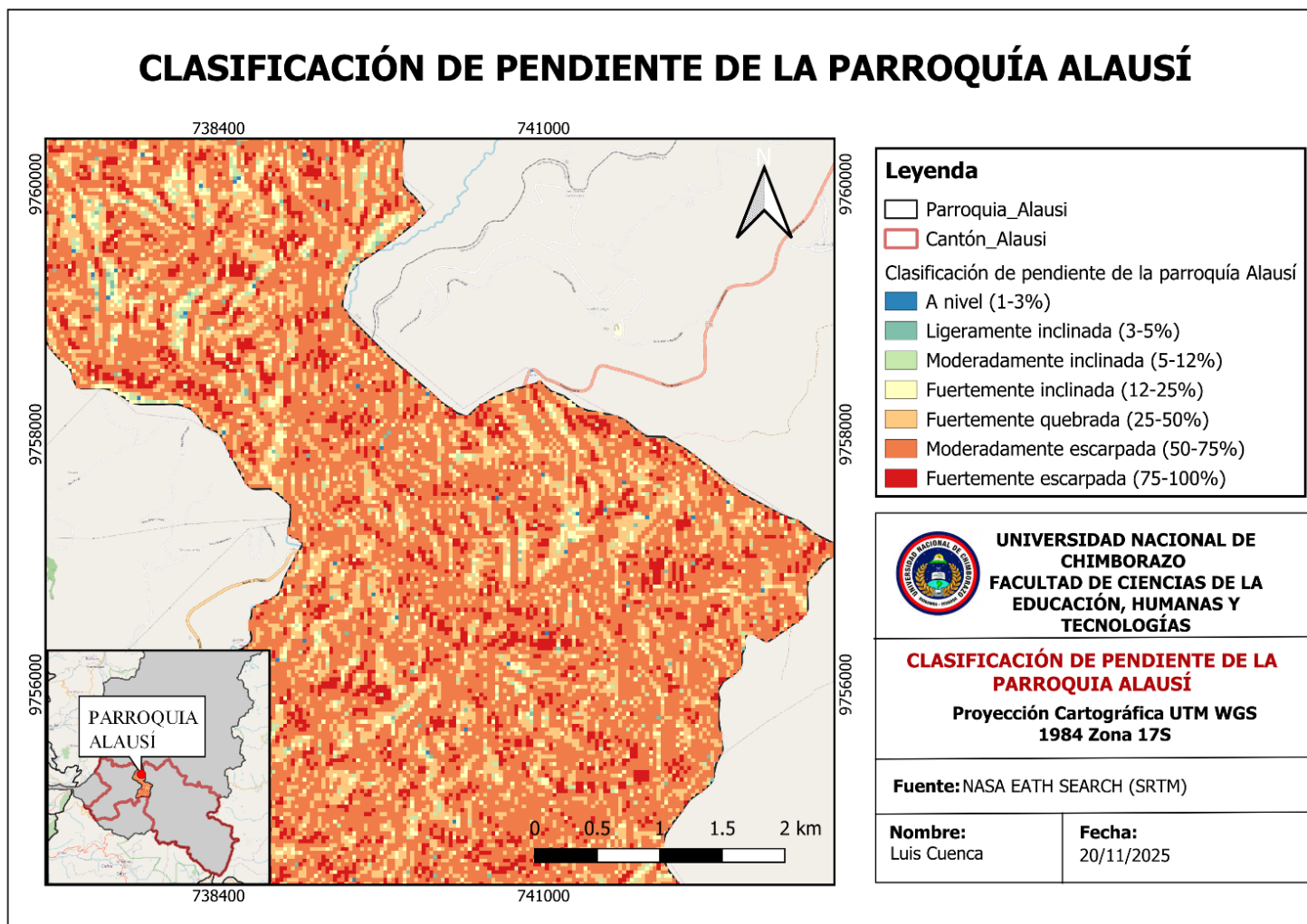
9.- ¿Por qué cree que indispensable proteger la vegetación nativa en zonas de laderas?

.....
.....
.....

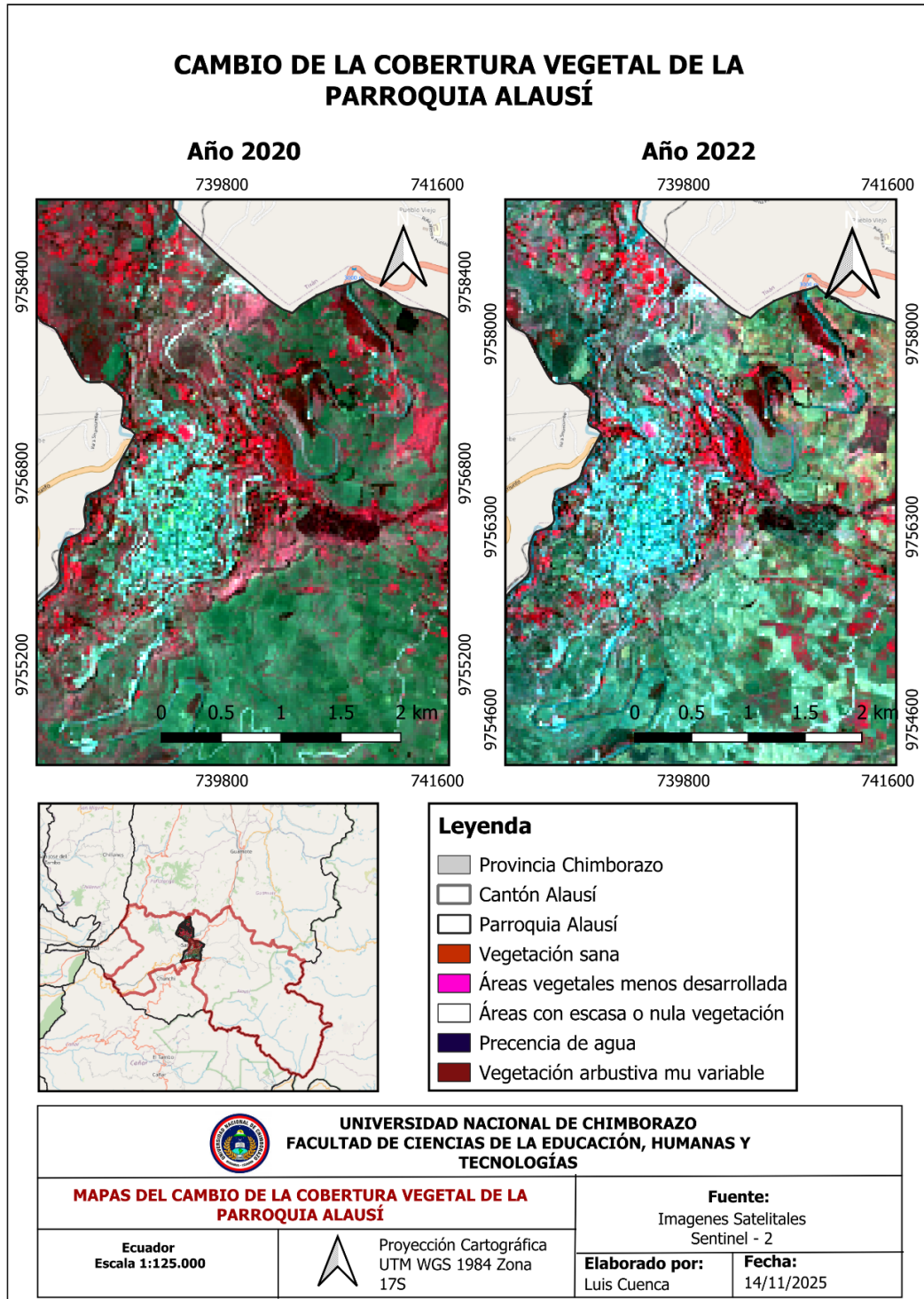
10.- Usted considera que es importante hacer caso a los discursos sobre el cuidado del medio ambiente.

.....
.....
.....

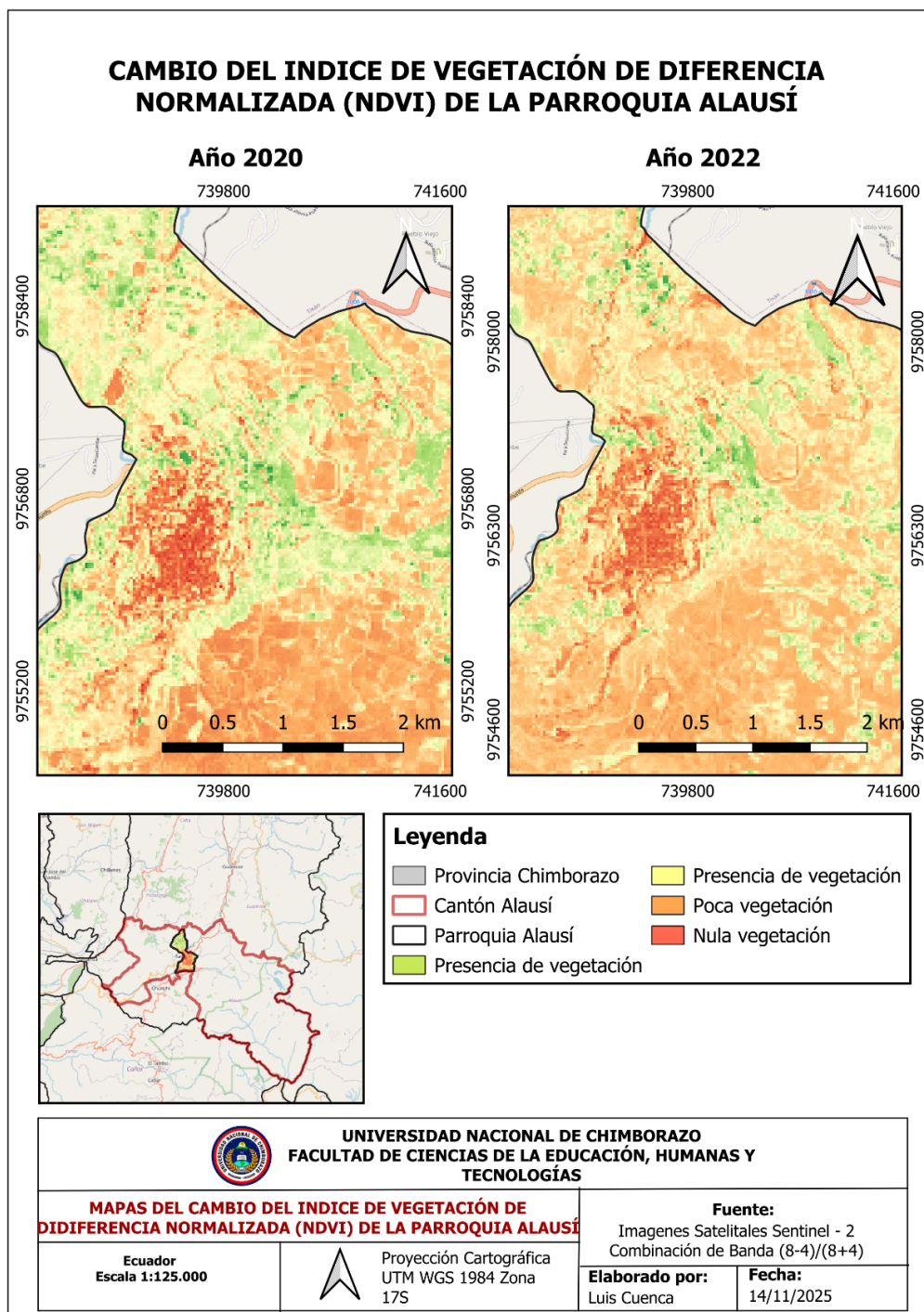
Anexo 2. Mapa de la clasificación de la pendiente de la parroquia Alausí



Anexo 3. Mapa del cambio de la cobertura vegetal de la parroquia Alausí



Anexo 4. Mapa del cambio del índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) de la parroquia Alausí



Anexo 5. Tríptico educativo



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS

¿Qué es un deslave?



Un deslave también conocido como deslizamiento de tierra o derrumbe, es el movimiento cuesta abajo de grandes cantidades de tierra, rocas, detritos o lodo.

¿Por qué ocurre?



Un deslave ocurre por la intervención de diferentes factores que debilitan la resistencia del suelo, los más comunes en la actualidad se debe a la degradación del suelo, y las intensas lluvias.

FACTORES AMBIENTALES Y ANTRÓPICOS QUE CONSTIBUYERON AL DESLAVE CASO DE ALAUSÍ

Ambientales

- Pendiente del 50
- Pérdida de cobertura vegetal
- Suelo arcilloso con baja permeabilidad
- Precipitación acumulada

Antrópicas

- Asentamientos en zonas de laderas
- Vías sin drenaje adecuado
- Gestión territorial deficiente

Made with VISME

Señales sobre posible ocurrencia de deslaves

- Deformaciones y agrietamientos en la tierra
- Inclinación de los árboles

Zonas vulnerables identificadas de riesgo a deslizamientos en el cantón Alausí



El cantón Alausí se encuentra en un estado, donde la mayoría de su territorio es propenso a deslaves, esto identificado utilizando la herramienta QGIS.

Prevención



- Menos actividad de deforestación
- Realizar construcciones seguras
- Mantener el orden y respetar los espacios de riesgo

Reducción



Recomendaciones dirigidas a:

Comunidad

La comunidad debe organizarse preventivamente: identificar zonas seguras y rutas de evacuación, reforestar laderas, no botar basura en quebradas, y establecer sistemas de alerta temprana.



Autoridades locales

Las autoridades locales ante un deslave deben priorizar la evacuación inmediata de zonas de riesgo, activar planes de emergencia, establecer albergues seguros y comunicar alertas claras a la población.



Made with VISME

Link: <https://my.visme.co/view/op688mre-triptico-tesis>

Anexo 6. Fotografías de las entrevistas y entrega del tríptico



Nota: Entrevista dirigida a la señorita Mercedes P., afectada por el deslizamiento. Fuente: Registro propio, 2025



Nota: Entrega del tríptico educativo dirigido a la población de Alausí. Fuente: Registro propio, 2025