

**Proposal of strategies to reduce the risk of landslide in the Kennedy
citadel of the Montecristi canton**

**Propuesta de estrategias para reducir el riesgo por deslizamiento en la
ciudadela Kennedy del cantón Montecristi**

Autores:

Solórzano-Vélez, Patricia Verónica
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
Egresada de la Maestría Prevención y Gestión de Riesgos de la Facultad de Posgrado de la
Universidad Técnica de Manabí
Portoviejo– Ecuador



Pvsolorzano@utm.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0006-1339-3511>

Perero-Espinoza, Galo Arturo
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
Docente Tutor
Portoviejo – Ecuador



galo.perero@utm.edu.ec



<https://orcid.org/000-0001-6792-4142>

Fechas de recepción: 12-FEB-2024 aceptación: 14-MAR-2024 publicación: 15-MAR-2024



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>
<http://mqrinvestigar.com/>

Resumen

La reducción del riesgo y prevención de eventos naturales producidos por deslizamientos de tierra requiere de una evaluación integral que considere los factores condicionantes y desencadenantes de carácter natural y antrópico. Dicha evaluación constituye una valiosa herramienta de prevención/mitigación para las comunidades en riesgos, por ello, en el presente estudio se efectuó una propuesta de estrategias para reducir el riesgo por deslizamiento en la ciudadela Kennedy del cantón Montecristi. Se aplicó la investigación de tipo mixta (documental y de campo), también se efectuó un muestreo probabilístico debido a que cada elemento que conforma a la población tuvo una conocida oportunidad de ser seleccionado para la muestra. Se determinó las acciones que deben tomar ante dichos eventos; así como las condiciones y actitudes existentes en la ciudadela para la gestión de riesgos. Se propusieron medidas y estrategias para reducir el riesgo como de gestión prevención y respuesta, se analizaron las condiciones generadoras del riesgo de desastre por deslizamientos, además de las políticas de ordenación del territorio y los planes de inversión local. Se recomienda la participación activa de la comunidad en la elaboración e implementación de las estrategias de reducción del riesgo por deslizamiento. La inversión en medidas de prevención y preparación puede ser significativamente menor que los costos humanos y económicos de un deslizamiento de tierra.

Palabras clave: Deslizamiento de tierra; riesgo; amenaza; estrategias; mitigación

Abstract

Reducing the risk and preventing disastrous events caused by landslides requires a comprehensive evaluation that considers the conditioning and triggering factors of a natural and anthropic nature. This evaluation constitutes a valuable prevention/mitigation tool for communities at risk, therefore, in the present study a proposal of strategies was made to reduce the risk of landslides in the Kennedy citadel of the Montecristi canton. Mixed type research was applied (documentary and field), probabilistic sampling was also carried out because each element that makes up the population had a known opportunity to be selected for the sample. The actions that must be taken in the event of such events were determined; as well as the conditions and attitudes existing in the citadel for risk management. Measures and strategies were proposed to reduce risk as well as prevention and response management, the conditions that generate the risk of disaster due to landslides were analyzed, in addition to territorial planning policies and local investment plans. The active participation of the community in the development and implementation of landslide risk reduction strategies is recommended. Investment in prevention and preparedness measures can be significantly less than the human and economic costs of a landslide.

Keywords: Landslide; risk; threat; strategies; mitigation

Introducción

Los deslizamientos de tierra son movimientos masivos de rocas, suelos, escombros o lodo por una pendiente, causados principalmente por la inestabilidad de las laderas (Portillo, 2023). Estos fenómenos geológicos pueden ser provocados por diversos factores, como la saturación del suelo, la inclinación del terreno o la lluvia intenso, entre otros. Puede ser causado por la gravedad, lluvias, terremotos, erupciones volcánicas, presión del agua subterránea, erosión, desestabilización de laderas debido a la deforestación, el cultivo y la construcción, y la nieve o el deshielo de los glaciares.

Los deslizamientos de tierra son fenómenos geológicos que ocurren en todo el mundo, causados principalmente por la inestabilidad de las laderas debido a factores como la saturación del suelo, la inclinación del terreno o la lluvia intensa. Estos eventos pueden ser catastróficos, causando daños a infraestructuras, viviendas y la pérdida de vidas humanas. Se estima que cada año se producen alrededor de 2.500 deslizamientos de tierra en el mundo. Los deslizamientos de tierra pueden causar grandes daños a la propiedad, la infraestructura y la vida humana. Algunos de los deslizamientos de tierra más devastadores de la historia han ocurrido en China, India, Nepal y Colombia (Maldonado, 2020).

En América Latina, los deslizamientos de tierra han sido registrados en países como Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México y Perú, entre otros. Estos eventos son particularmente comunes en regiones montañosas y áreas con densa vegetación tropical, donde la deforestación y la agricultura intensiva contribuyen a la inestabilidad de las laderas. Latinoamérica es una región particularmente vulnerable a los deslizamientos de tierra debido a su topografía montañosa y sus fuertes lluvias. Se estima que alrededor del 10% de la superficie terrestre de Latinoamérica está en riesgo de deslizamientos de tierra (Guerrero y Morales, 2022).

Ecuador es un país con un alto riesgo de deslizamientos de tierra debido a su ubicación en la Cordillera de los Andes y las fuertes lluvias que se producen durante la temporada invernal. Se estima que alrededor del 25% del territorio ecuatoriano está en riesgo de deslizamientos de tierra. Las provincias más afectadas por los deslizamientos de tierra en Ecuador son Loja, Pichincha, Azuay y Manabí. En 2016, el terremoto de Magnitud 7,8 en Manabí fue seguido por una serie de deslizamientos de tierra que causaron daños significativos a la infraestructura y la pérdida de vidas humanas (Vélez et al., 2022).

La provincia de Manabí no está exenta de este tipo de eventos naturales, que son resultado directo de la participación del ser humano en la modificación del medio ambiente. Por esta razón, es importante que la población sea educada y capaz de responder ante estos desafiantes fenómenos geológicos (Baque, 2023). Para mitigar los riesgos asociados a los deslizamientos de tierra, es imprescindible realizar evaluaciones de riesgos geológicos, promover la

planeación urbana responsable y la conservación de bosques, así como fortalecer la capacitación de la población en temas de gestión de riesgo.

El cantón Montecristi, ubicado en la provincia de Manabí, es una zona con una alta susceptibilidad a deslizamientos de tierra. Diversos factores, como la topografía montañosa, la presencia de suelos inestables y las fuertes lluvias estacionales, convergen para crear un escenario de riesgo permanente para la población y las infraestructuras (Cevallos, 2023). Este estudio tiene como objetivo proponer estrategias para reducir el riesgo por deslizamiento en la ciudadela Kennedy del cantón Montecristi, examinando los aspectos relacionados con los deslizamientos de tierra, incluyendo sus causas, tipos, consecuencias y medidas para prevenirlos y mitigar sus efectos.

En el cantón se han registrado varios incidentes relacionados con deslizamientos de tierra. Estos eventos han provocado la caída de postes y cortes de energía en la zona, así como inundaciones en varios sectores. La susceptibilidad a deslizamientos en la región, particularmente en “la ciudadela Kennedy” del cantón Montecristi, ha sido objeto de estudio debido a la preocupación por la ocurrencia de estos fenómenos. Los deslizamientos de tierra en esta área se han asociado con fuertes lluvias y la inestabilidad de las laderas, lo que ha generado temor y ha causado daños materiales.

Origen de los deslizamientos de tierra

De acuerdo con Bernal (2022) los deslizamientos de tierra en Montecristi se originan principalmente en la inestabilidad de las laderas, causadas por factores como:

- Lluvias intensas durante la temporada húmeda.
- Influencias antropogénicas, tales como deforestación y actividades mineras.
- Cambio climático y variabilidad meteorológica.

Estos factores combinados crean condiciones favorables para la ocurrencia de deslizamientos de tierra, especialmente en zonas urbanas. Además, pueden interactuar e incrementar el riesgo de deslizamientos de tierra, que pueden ser de diferentes tipos, como deslizamientos planos, rotacionales, de lodo y flujos de escombros. Los deslizamientos de tierra pueden ser rápidos y mortales, o lentos y menos destructivos, aunque aún pueden causar daños a la infraestructura y la pérdida de vidas humanas (Portillo, 2023).

Causas y consecuencias de los deslizamientos de tierra

Las causas de los deslizamientos de tierra son diversas y pueden incluir factores naturales, como la inclinación del terreno, la saturación del suelo y la variabilidad meteorológica, así como factores antropogénicos, como la deforestación, la minería y la construcción de

infraestructuras. De acuerdo con Maldonado (2020), las causas de los deslizamientos de tierra son:

- Topografía: La geomorfología del cantón, caracterizada por laderas escarpadas y pendientes pronunciadas, crea condiciones favorables para la ocurrencia de deslizamientos.
- Suelos: La composición geológica de la zona, con presencia de materiales arcillosos y arenosos susceptibles a la erosión y la saturación por agua, aumenta el riesgo de deslizamientos.
- Precipitaciones: Las fuertes lluvias durante la temporada invernal, especialmente en los meses de febrero y marzo, actúan como un detonante principal para la activación de deslizamientos.
- Deforestación: La tala de árboles y la falta de vegetación en las laderas reduce la capacidad del suelo para absorber agua y prevenir la erosión, intensificando el riesgo de deslizamientos.
- Actividad humana: La construcción de infraestructuras sin la debida planificación y el uso inadecuado del suelo, como la agricultura en pendientes pronunciadas, pueden contribuir a la ocurrencia de deslizamientos.

Las consecuencias de los deslizamientos de tierra en Montecristi incluyen:

- Daño a infraestructuras, como carreteras, puentes y sistemas de suministro de agua potable.
- Cortes de servicios públicos, como electricidad y telefonía.
- Inundaciones y daño a viviendas y propiedades privadas.
- Pérdida de vida humana y lesionamiento físico.

Además, los deslizamientos de tierra pueden causar daños a la infraestructura, como carreteras, puentes y sistemas de suministro de agua potable, y pueden provocar cortes de servicios públicos, como electricidad y telefonía. Las comunidades que experimentan deslizamientos de tierra a menudo enfrentan un impacto económico a largo plazo, y en algunos casos, las personas se ven obligadas a abandonar sus hogares y comunidades debido a la inestabilidad del terreno (Maldonado, 2020).

Tipos de deslizamientos:

Existen varios tipos de deslizamientos de tierra, que se diferencian por su mecanismo de movimiento y las características del material deslizado. A continuación, se describen algunos de los tipos más comunes de deslizamientos de tierra:

- Deslizamientos de traslación: Son los más comunes en Montecristi, caracterizados por el movimiento de una masa de suelo a lo largo de una superficie de deslizamiento.

- Deslizamientos de caída: Ocurren cuando bloques de roca o tierra se desprenden de una ladera y caen cuesta abajo.
- Flujos de tierra: Se producen cuando el suelo se mezcla con agua y se convierte en una masa líquida que fluye cuesta abajo.

En general, los deslizamientos de tierra pueden ser causados por una variedad de factores, como la inclinación del terreno, la saturación del suelo, la actividad humana y la variabilidad meteorológica. Los diferentes tipos de deslizamientos de tierra pueden tener consecuencias e impactos graves en las comunidades y el medio ambiente, incluyendo la destrucción de viviendas, edificios y estructuras, así como la pérdida de vidas humanas. La prevención y mitigación de los deslizamientos de tierra requiere la colaboración y coordinación entre gobiernos, científicos, comunidades y otros actores relevantes, y la implementación de medidas efectivas y sostenibles para reducir el riesgo y minimizar los impactos negativos de estos eventos geológicos (Guerrero y Morales, 2022).

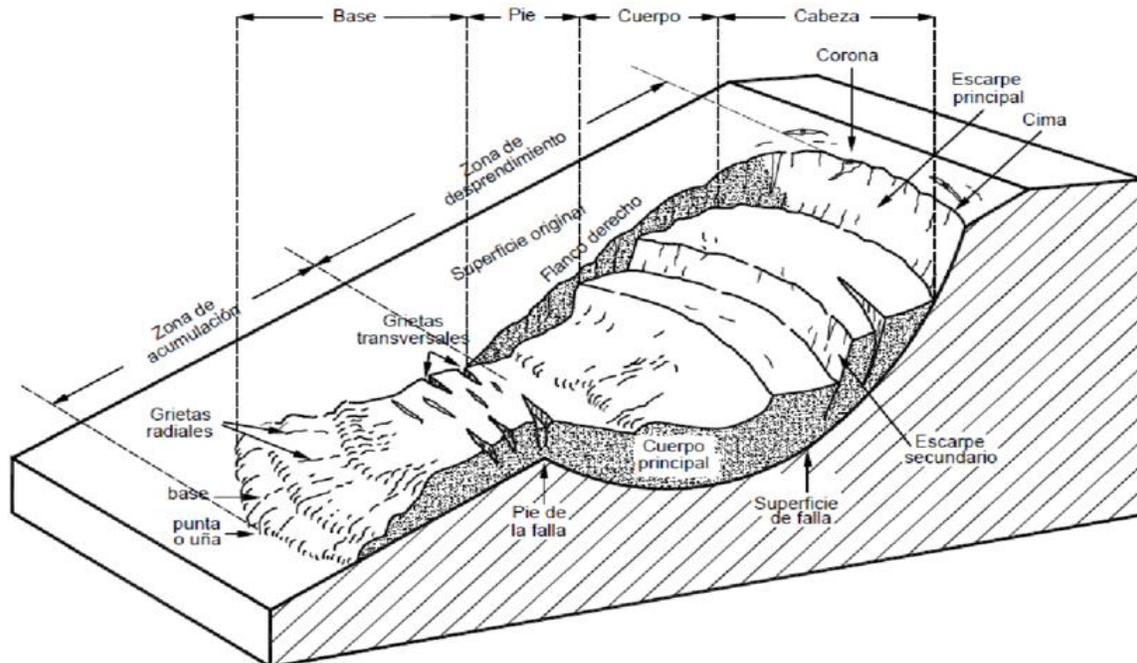
Partes de un deslizamiento de tierra

Maldonado (2020) indica que un deslizamiento de tierra es el movimiento hacia abajo de masa de suelo, roca o escombros por una pendiente. Los deslizamientos de tierra pueden ocurrir en cualquier lugar, pero son más comunes en áreas con pendientes pronunciadas, como montañas y colinas. Las partes de un deslizamiento de tierra incluyen:

- Superficie de deslizamiento: Es la superficie a lo largo de la cual se desliza el material. La superficie de deslizamiento puede ser plana o curva.
- Corona: Es la parte superior del deslizamiento de tierra. La corona es donde comienza el deslizamiento de tierra.
- Cuerpo: Es la parte principal del deslizamiento de tierra. El cuerpo está formado por el material que se desliza cuesta abajo.
- Pie: Es la parte inferior del deslizamiento de tierra. El pie es donde se detiene el deslizamiento de tierra.
- Zona de acumulación: Es el área donde se deposita el material del deslizamiento de tierra. La zona de acumulación puede estar ubicada al pie del deslizamiento de tierra o puede extenderse a una distancia considerable.

Figura 1

Partes de un deslizamiento de tierra



Fuente: Bernal (2022)

Es importante tener en cuenta que la forma y el tamaño de las partes de un deslizamiento de tierra pueden variar según el tipo de deslizamiento, la pendiente del terreno y la cantidad de material involucrado (Coronel, 2021).

Material y métodos

Ubicación del área de estudio

El estudio se llevó a cabo en la ciudadela Kennedy ubicada en el cantón Montecristi, de la Provincia de Manabí, Ecuador. La cual tiene un perímetro de 1,15 kilómetros, su clima es en la temporada de lluvia es nublada, la temporada seca es ventosa y parcialmente nublada y es caliente y opresivo durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 20 °C a 28 °C y rara vez baja a menos de 19 °C o sube a más de 30 °C.

Figura 2

Mapa de ubicación del área de estudio



Fuente: elaboración propia

Se aplicó la investigación de tipo mixta (documental y de campo), de acuerdo a Sánchez et al. (2022) este tipo de investigaciones reúne resultados tanto de fuentes secundarias (documentales) cómo de fuentes primarias a través de la investigación de campo. Además, Ochoa et al. (2020) indica que la investigación mixta se realiza apoyándose en fuentes de carácter documental, esto es, en documentos de cualquier especie. Este tipo de investigación se apoya en informaciones que provienen entre otras, de entrevistas, cuestionarios, encuestas y observaciones.

Se realizó un muestreo probabilístico debido a que cada elemento que conforma a la población tiene una conocida oportunidad de ser seleccionado para la muestra. Donde la información básica, requerida para la investigación fue la siguiente:

- Datos geotécnicos del terreno (tipo de suelo, pendiente, etc).
- Precipitaciones promedio en la zona.
- Historial de deslizamientos en la ciudadela Kennedy.
- Información sobre la infraestructura y las viviendas en la zona.
- Marco legal y normativo relacionado con la gestión de riesgos.

Posteriormente se realizó el diseño del plan de acción para reducir el riesgo de deslizamientos de tierra en la ciudadela Kennedy, que incluyó medidas de prevención, mitigación y respuesta ante emergencias producto de los eventos de deslizamiento de tierra. Algunas medidas incluyeron la construcción de muros de contención, la reforestación de áreas vulnerables, la implementación de sistemas de drenaje y la educación y capacitación de la población en temas de gestión de riesgos.

Es importante destacar que la elaboración de la propuesta de estrategias para reducir el riesgo por deslizamiento en la ciudadela Kennedy del cantón Montecristi requiere de un análisis detallado y una evaluación rigurosa de las condiciones del terreno y las características climáticas de la zona. Además, es fundamental la participación activa de la comunidad y otros actores relevantes en el diseño e implementación de las medidas de prevención y mitigación, para garantizar su efectividad y sostenibilidad a largo plazo.

Resultados

De acuerdo con el análisis de la información básica requerida para desarrollar la propuesta de estrategias para reducir el riesgo por deslizamiento en la ciudadela Kennedy del cantón Montecristi, se obtuvo los siguientes datos geotécnicos del terreno (tipo de suelo, pendiente, etc.), los cuales se presentan a continuación:

Tabla 1.

Datos geotécnicos de la ciudadela Kennedy

Geología	Distancia a fallas	0.5 km	
		Litología	Lutitas blancas
	Clasificación del suelo	Granular muy denso	
Geomorfología		Piedemontes	
	Tipo	Arcilla - Limo	
	Pendiente		0° a 5°
			5° a 20°
		20° a 25°	
Uso de suelo (Ha)	Vegetación arbustiva	2,560	
	Suelo desnudo	0,568	
	Infraestructura	1,637	
Precipitaciones	mm (2022)	350	

Fuente: elaboración propia, a partir de información del GAD Montecristi (2023)

La ciudadela Kennedy, del cantón Montecristi presenta un clima tropical seco con dos estaciones bien diferenciadas:

- Estación seca: Se extiende de diciembre a abril y se caracteriza por escasas lluvias y temperaturas cálidas, con un promedio mensual de precipitaciones inferior a 50 mm.
- Estación húmeda: Comprende de mayo a noviembre y se caracteriza por lluvias abundantes y temperaturas más frescas, con un promedio mensual de precipitaciones superior a 100 mm.

Los promedios anuales de precipitación varían entre 400 hasta 600 mm. Es así que las principales características de las precipitaciones en Montecristi son:

- Alta concentración de lluvias en la estación húmeda: Más del 80% del total anual de precipitaciones se concentra en la estación húmeda.
- Precipitaciones torrenciales: Se pueden presentar eventos de alta intensidad en cortos periodos de tiempo, especialmente en la estación húmeda.
- Variabilidad interanual: La cantidad de precipitaciones puede variar significativamente de un año a otro.

La ciudadela Kennedy, ubicada en el cantón Montecristi, ha experimentado varios deslizamientos de tierra a lo largo de su historia. A continuación, se presenta un resumen de los eventos más relevantes:

- Según un artículo de El Universo, los residentes de la ciudadela Kennedy han expresado temor ante la posibilidad de nuevos deslizamientos de tierra en las laderas del cerro Montecristi, que bordea la ciudad. Se menciona que los trabajos para mitigar los deslizamientos en la zona quedaron inconclusos, lo que ha generado inquietud y zozobra en la comunidad
- Además, un estudio publicado en ResearchGate señala que en el cantón Montecristi, específicamente el 21 de abril de 1998, ocurrió un gran deslizamiento de tipo plano en la ladera situada en la parte alta del cantón, lo que evidencia la incidencia de deslizamientos en la zona.
- 2005: Un deslizamiento de tierra afectó a varias viviendas en la parte baja de la ciudadela.
- 2010: Se produjo un deslizamiento de menor magnitud que generó daños en algunas estructuras y obstruyó una calle.
- 2017: Un deslizamiento de mayor envergadura destruyó varias viviendas y dejó a varias familias damnificadas. Las fuertes lluvias y la falta de obras de prevención fueron las principales causas del evento.
- 2023: Se han presentado deslizamientos de menor escala, que afectaron a algunas viviendas y provocaron daños en la infraestructura vial.

Es importante destacar que la información sobre los deslizamientos en la ciudadela Kennedy puede ser limitada, especialmente en eventos de menor magnitud. Estos antecedentes subrayan la importancia de abordar de manera integral el riesgo por deslizamiento en la ciudadela Kennedy, a través de la implementación de estrategias efectivas y sostenibles para la prevención y mitigación de este fenómeno. Además, la información sobre la infraestructura y las viviendas en la ciudadela Kennedy:

- **Infraestructura:**
 - **Vías de acceso:** La ciudadela Kennedy cuenta con una red vial interna de calles asfaltadas y adoquinadas. La calle principal, la Avenida Kennedy, conecta la ciudadela con el centro de Montecristi.
 - **Redes de servicios básicos:** La ciudadela cuenta con acceso a agua potable, alcantarillado sanitario, energía eléctrica y alumbrado público.
 - **Estructuras públicas:** En la ciudadela se encuentran una escuela, un centro de salud, una iglesia y un parque.
 - **Estructuras privadas:** La ciudadela Kennedy está compuesta principalmente por viviendas unifamiliares de dos y tres plantas. También hay algunos locales comerciales y pequeños negocios.
- **Viviendas:**
 - **Tipo de construcción:** Las viviendas en la ciudadela Kennedy son de construcción mixta, con predominio de hormigón armado y ladrillo. Algunas viviendas más antiguas son de construcción tradicional con madera y adobe.
 - **Materiales utilizados:** Los materiales más utilizados en la construcción de las viviendas son el hormigón armado, el ladrillo, la teja y el cemento.
 - **Estado de las estructuras:** En general, las viviendas en la ciudadela Kennedy se encuentran en buen estado. Sin embargo, algunas viviendas más antiguas presentan signos de deterioro.
 - **Densidad poblacional:** La densidad poblacional en la ciudadela Kennedy es relativamente baja.
 - **Ubicación de las viviendas en zonas de riesgo:** Algunas viviendas en la ciudadela Kennedy se encuentran ubicadas en zonas de riesgo de deslizamientos de tierra. Es importante destacar que la información sobre la infraestructura y las viviendas en la ciudadela Kennedy puede variar con el tiempo.

El marco legal y normativo relacionado con la gestión de riesgos en el Ecuador está basado principalmente en la Constitución de la República, junto con otras leyes y regulaciones:

- **Constitución de la República:** Establece el derecho de las personas a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, y el deber del Estado de garantizar la prevención y mitigación de riesgos naturales y ambientales.

- Ley de Seguridad Pública y del Estado: Establece la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos y define su objetivo, funciones y estructural.
- Reglamento de la Ley de Seguridad Pública y del Estado: Detalla la creación y funcionamiento del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos.
- Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD): Define el marco legal para la descentralización y ordenamiento territorial, incluyendo aspectos relacionados con la gestión de riesgos.
- Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas (COPLAFIP): Establece el marco legal para la planificación y finanzas públicas, incluyendo aspectos relacionados con la gestión de riesgos.

El marco legal e institucional de la gestión de riesgos en el Ecuador busca promover la autoprotección, igualdad, protección, participación y pluriculturalidad, y asegurar que todos los residentes en el Ecuador estén protegidos por las autoridades en su vida e integridad física y mental, en sus bienes y en sus derechos colectivos a la seguridad.

Propuesta de estrategias para reducir el riesgo por deslizamiento en la ciudadela Kennedy del cantón Montecristi

La ciudadela Kennedy del cantón Montecristi presenta un riesgo de deslizamientos de tierra debido a diversos factores como la topografía, la pendiente del terreno, las características del suelo y las precipitaciones. La presente propuesta tiene como objetivo reducir el riesgo de deslizamientos en la ciudadela Kennedy mediante la implementación de una serie de medidas de prevención y mitigación.

Tabla 2.

Estrategias para reducir el riesgo por deslizamiento de tierra

Estrategia	Descripción	Implementación	Beneficios	Costos
Prevención:				
Control de la erosión:	<ul style="list-style-type: none"> • Reforestación con especies nativas. • Siembra de pasto en taludes. • Construcción de zanjas de coronación y laderas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación con la comunidad y autoridades locales. • Capacitación a la comunidad sobre técnicas de reforestación 	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de la erosión del suelo. • Protección de las laderas y taludes. • Reducción del riesgo de deslizamientos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Costos de materiales (plantas, semillas, zanjas). • Costos de mano de obra.

		<p>y control de la erosión.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contratación de mano de obra local. 		
Obras de drenaje:	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de cunetas y alcantarillas. • Implementación de sistemas de drenaje superficial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación con la comunidad y autoridades locales. • Contratación de empresas especializadas en obras de drenaje. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evacuación eficiente del agua de lluvia. • Disminución de la saturación del suelo. * • Reducción del riesgo de deslizamientos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Costos de materiales (tuberías, cunetas). • Costos de mano de obra especializada.
Estabilización de taludes:	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de muros de contención. • Implementación de sistemas de anclaje. 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación con la comunidad y autoridades locales. • Contratación de empresas especializadas en estabilización de taludes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Refuerzo de las laderas y taludes. • Prevención de desprendimientos de tierra. • Reducción del riesgo de deslizamientos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Costos de materiales (muros, anclajes). • Costos de mano de obra especializada.
Monitoreo y alerta temprana:	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de sensores de movimiento y lluvia. • Implementación de un sistema de alerta temprana. 	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación con la comunidad y autoridades locales. • Capacitación a la comunidad sobre el uso del sistema de alerta temprana. 	<ul style="list-style-type: none"> • * Detección oportuna de posibles deslizamientos. • Evacuación temprana de la población en riesgo. • Reducción del impacto de los deslizamientos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Costos de equipos y sensores. • Costos de mantenimiento del sistema.
Preparación y respuesta:				

Plan de evacuación:	<ul style="list-style-type: none"> •Elaboración de un plan de evacuación con rutas y zonas seguras. •Simulacros de evacuación con la comunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> •Coordinación con la comunidad y autoridades locales. •Capacitación a la comunidad sobre el plan de evacuación. 	<ul style="list-style-type: none"> •Evacuación rápida y segura de la población en caso de deslizamiento. •Reducción del número de víctimas. 	<ul style="list-style-type: none"> •Costos de elaboración del plan. •Costos de los simulacros.
Preparación de la comunidad:	<ul style="list-style-type: none"> •Capacitación en gestión de riesgos y primeros auxilios. •Difusión de información sobre el riesgo de deslizamientos. 	<ul style="list-style-type: none"> •Coordinación con la comunidad y autoridades locales. •Implementación de programas de educación y sensibilización. 	<ul style="list-style-type: none"> •Comunidad preparada para actuar ante un deslizamiento. •Reducción del impacto del evento. 	<ul style="list-style-type: none"> •Costos de materiales educativos. •Costos de los programas de capacitación.

Fuente: elaboración propia

Se recomienda la participación activa de la comunidad en la elaboración e implementación de las estrategias de reducción del riesgo por deslizamiento. La inversión en medidas de prevención y preparación puede ser significativamente menor que los costos humanos y económicos de un deslizamiento de tierra.

Recursos:

- **Financiamiento:** Se requiere financiamiento para la implementación de las medidas de prevención y mitigación. Se pueden buscar fondos del gobierno, de la cooperación internacional o del sector privado.
- **Asistencia técnica:** Se requiere asistencia técnica para la elaboración de los estudios y diseños de las obras, así como para la supervisión de la ejecución de las mismas.
- **Participación de la comunidad:** Es fundamental la participación de la comunidad en la implementación de las medidas de prevención y mitigación.

Discusión

A partir de la información recolectada, se puede inferir que la ciudadela Kennedy es una zona vulnerable a los deslizamientos de tierra y que se requieren medidas de prevención y mitigación para reducir el riesgo de desastres naturales. Es importante que las autoridades locales y la comunidad trabajen juntas para garantizar el cumplimiento del marco legal y normativo relacionado con la gestión de riesgos en el Ecuador para asegurar la protección de la población y el medio ambiente.

La propuesta de estrategias para reducir el riesgo por deslizamiento en la ciudadela Kennedy del cantón Montecristi depende directamente de la comprensión de los factores de riesgo, la cooperación interinstitucional, y la participación comunitaria (Maldonado, 2020). Estas relaciones se basan en la experiencia de otras regiones y estudios locales que indican que la colaboración entre todos los actores involucrados es esencial para lograr un éxito duradero en la mitigación de riesgos de deslizamientos de tierra.

Los datos disponibles sugieren que la cooperación entre autoridades locales y la comunidad es fundamental para identificar y mitigar riesgos de deslizamientos de tierra. Un ejemplo de esto es el Plan de Recuperación de Montecristi, que busca fortalecer la capacidad de la provincia para planificar y gestionar sus riesgos (Ávila y Carrillo, 2022). Adicionalmente, la susceptibilidad a deslizamientos en "la ciudadela Kennedy" del cantón Montecristi demostró que la cooperación entre autoridades locales y la comunidad es esencial para lograr un éxito duradero en la mitigación de riesgos de deslizamientos de tierra.

La propuesta de estrategias para reducir el riesgo por deslizamiento en la ciudadela Kennedy del cantón Montecristi debe enfocarse en la cooperación entre autoridades locales y la comunidad, la evaluación continua y adaptativa de las estrategias, y la integración de conocimientos locales y globales sobre deslizamientos de tierra. Estas estrategias deben estar centradas en la comprensión de los factores de riesgo, la gestión integral de riesgos, y la transparencia en la información.

Conclusiones

La cooperación entre autoridades locales, la comunidad y otros actores relevantes es fundamental para identificar, implementar y mantener estrategias efectivas de reducción del riesgo por deslizamiento en la ciudadela Kennedy del cantón Montecristi. Esta colaboración garantizará la efectividad y sostenibilidad a largo plazo de las medidas propuestas.

La evaluación continua y adaptativa de las estrategias es crucial para ajustarlas según cambios en las condiciones ambientales y sociales. La implementación de un sistema de

monitoreo y vigilancia continua, junto con la participación activa de la comunidad, permitirá una respuesta rápida y efectiva ante cualquier evento de deslizamiento de tierra.

La planificación integral y la gestión de riesgos deben ser fundamentales en la formulación de estrategias para reducir el riesgo por deslizamiento en la ciudadela Kennedy del cantón Montecristi. Esto incluye la identificación de áreas vulnerables, la implementación de medidas preventivas y de mitigación, y el cumplimiento del marco legal y normativo relacionado con la gestión de riesgos en el Ecuador.

Referencias bibliográficas

- Ávila Guevara, B., & Carrillo Meza, E. (2022). Análisis de la ubicación y condiciones de los espacios públicos recreativos en la cabecera cantonal de Montecristi. [Tesis de grado de la Universidad San Gregorio de Portoviejo]. <http://repositorio.sangregorio.edu.ec:8080/handle/123456789/2642>
- Baque, M. (2023). Estimación de riesgo por deslizamiento en la parroquia Noboa, 24 de Mayo, Manabí. *UNESUM-Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria*, 7(1), 103-118. <https://doi.org/10.47230/unesum-ciencias.v7.n1.2023.708>
- Bernal, A. (2022). *Peligros por inundación y remoción en masa en el municipio de Zinacantepec*. https://www.researchgate.net/figure/Figura-29-Nomenclatura-de-partes-de-un-deslizamiento_fig5_368840354
- Cevallos Solórzano, M. (2023). *Análisis de estabilidad de talud de roca ubicado en la Parroquia la Pila perteneciente al Cantón Montecristi* (Tesis de licenciatura, Jipijapa-UNESUM). <https://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/5809>
- Coronel Roncero, D. (2021). *Análisis por elementos finitos el deslizamiento de tierras de la presa de Yesa (Navarra)*. [Tesis de grado de la Universidad Politécnica de Catalunya]. <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/358188>
- Guerrero Pérez, KA, & Morales Acuña, GAR (2022). Impacto psicológico de la violencia política en Latinoamérica: una revisión sistemática. [tesis de grado de la Universidad César Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/101691>
- Maldonado, Y. (2020). *Deslizamientos de tierra y sus tipos*. <https://geologiaweb.com/riesgos-naturales/deslizamientos/>
- Ochoa, R., Nava, N., & Fusil, D. (2020). Comprensión epistemológica del tesista sobre investigaciones cuantitativas, cualitativas y mixtas. *Orbis: revista de Ciencias Humanas*, 15(45), 13-22.

Portillo, G. (2023). *Deslizamientos de tierra: causas, consecuencias y cómo prevenirlos*.
<https://www.ecologiaverde.com/deslizamientos-de-tierra-causas-consecuencias-y-como-prevenirlos-4622.html>

Sánchez, M. Z., Mejías, M., & Olivety, M. (2022). Diseño de Metodologías Mixtas una revisión de las estrategias para combinar. *Revista Electrónica Humanas Enfermería en Red*. 2022.

Vélez, D., Mero, C., & Quiroz, C. (2022). La percepción social del riesgo por deslizamiento en el Cantón Portoviejo del Ecuador. *Polo del Conocimiento*, 7(8), 794-807.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.