

International Master's Degree in Climate Change and Diversity:
Sustainable Territorial Development / Maestría en Cambio Climático, Sustentabilidad
y Desarrollo

**Preparación y Gestión del Riesgo de Aluviones en el Contexto del Cambio Climático:
Un Estudio en el Barrio de La Gasca y en La Comuna de Santa Clara de San Millán en
Quito**

Perin, Arianna

Supervisor: Prof. Alberto Diantini

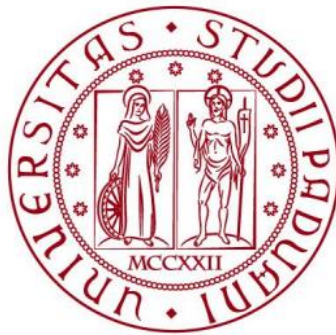
Academic Year 2023/2024

Convenio de cooperación para la implementación de la maestría internacional, STeDe, entre la Università Degli Studi Di Padova y la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador, firmado el 24 de enero de 2017.

Trabajo almacenado en el Repositorio Institucional UASB-DIGITAL con licencia Creative Commons 4.0 Internacional		
	Reconocimiento de créditos de la obra	
	No comercial	
	Sin obras derivadas	
Para usar esta obra, deben respetarse los términos de esta licencia		

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, EDILE E AMBIENTALE
Department Of Civil, Environmental and Architectural Engineering

International Master's Degree in Climate Change and Diversity:
Sustainable Territorial Development



Master Thesis

**Preparación y Gestión del Riesgo de Aluviones en el Contexto del
Cambio Climático: Un Estudio en el Barrio de La Gasca y en La
Comuna de Santa Clara de San Millán en Quito**

Supervisor:
PROF. ALBERTO DIANTINI

Candidate: ARIANNA PERIN
Registration number: 2070403

BATCH 12
ACADEMIC YEAR 2023-2024



THESIS APPROVAL

[This document must be submitted by the student within the thesis document]

I, Alberto Diantini, as supervisor of the student

Arianna Perin, hereby APPROVE the thesis entitled

Preparación y Gestión del Riesgo de Aluviones en el Contexto de Cambio Climático: Un Estudio en el Barrio de La Gasca y en La Comuna de Santa Clara de San Millán en Quito

Place Padova, Date 27/11/2024

Signature 



Declaration of Mobility

This thesis is the result of the Joint Master's degree in Climate Change and Diversity: Sustainable Territorial Development (CCD-STeDe).

This program is offered by a consortium made up of the following universities: Università degli Studi di Padova (UNIPD, Italy), The Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador, Universidade da Madeira (Portugal), the University of Johannesburg (South Africa) and Université Joseph Ki Zerbo de Ouagadougou (Burkina Faso).

This program has a duration of 24 months. The course started at UNIPD in Italy, followed by the Universidad Andina Simón Bolívar in Quito, Ecuador. The third semester was blended with the international Summer School in Madeira island (Portugal). The fourth semester was spent for internship and thesis at the International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (IFRC) in Panamá, under the supervision of UNIPD.

Arianna Perin

2070403

Signature

Abstract (English)

This thesis addresses the intersection between disaster risk management and community resilience, highlighting its importance in the current context of climate change. The study focuses on the floods that occurred in the La Gasca neighborhood and La Comuna de Santa Clara de San Millán, in Quito, Ecuador. The devastating floods of 2022 and 2024 underscore the growing vulnerability of these areas, driven by uncontrolled urbanization, environmental degradation, and insufficient preventative measures, which exacerbated the impact of these disasters.

The study's primary objective is to analyze the institutional actions implemented for disaster risk reduction in these communities and evaluate their level of preparedness for the risk of floods. The research covers the period from 2022 to 2024 and employs a qualitative and ethnographic approach, including semi-structured interviews, focus groups, and participant observation, carried out in 2024. Data collection involved engaging with local communities and institutional representatives, enabling a comprehensive analysis of the policies, interventions, and community perceptions regarding flood risk management. The findings reveal significant gaps in institutional coordination, limited implementation of preventive measures and the lack of community involvement in planning and executing strategies, resulting in insufficient preparation and response capacity during adverse events.

In this light, the thesis underscores the urgent need for integrated institutional management that combines disaster risk reduction with climate change adaptation through locally developed plans and a community-centered approach. In fact, the thesis states that current policies remain predominantly reactive, focused on emergency responses rather than addressing the structural drivers of vulnerability. Strengthening community empowerment as active participants in disaster risk governance is identified as a key strategy to bridge institutional efforts with local needs. This is even more important considering the future climate scenario of increasing extreme weather events in Ecuador, especially in the most vulnerable territories, such as some quarters of Quito, exposed to multiple risks.

In conclusion, this research provides a detailed assessment of the limitations and opportunities in disaster risk management in two vulnerable Quito neighborhoods in the context of climate change. The results highlight the importance of investing in prevention, fostering community resilience, and designing context-specific and community-based strategies. The study concludes by offering actionable recommendations for enhancing community resilience and underscores the urgency of addressing the intersection of climate change and disaster risk reduction to ensure sustainable urban development and community preparedness and safety.

Resumen (Español)

La presente tesis aborda la interrelación entre la gestión del riesgo de desastres y la resiliencia comunitaria, destacando su importancia en el contexto actual del cambio climático. El estudio se centra en los aluviones ocurridos en el barrio de La Gasca y en La Comuna de Santa Clara de San Millán, en Quito, Ecuador. Los eventos registrados en 2022 y 2024 evidencian la creciente vulnerabilidad de estas áreas debido a factores como la urbanización descontrolada, la degradación ambiental y la falta de medidas efectivas de prevención que exacerbaron el impacto de estos desastres. Este estudio tiene como objetivo analizar las acciones institucionales implementadas para la reducción del riesgo de desastres en estas comunidades y evaluar su nivel de preparación frente al riesgo de aluviones. Para ello, el análisis abarca el período 2022-2024, incluyendo una revisión de las respuestas institucionales y las percepciones comunitarias sobre la gestión de riesgos. Los hallazgos identifican deficiencias significativas, como la limitada implementación de medidas preventivas y la escasa integración de las comunidades en la planificación y ejecución de estrategias, lo que ha resultado en una capacidad de respuesta insuficiente ante eventos adversos. Asimismo, este trabajo subraya la necesidad urgente de adoptar una gestión institucional integral que articule la reducción del riesgo de desastres con la adaptación al cambio climático, a través de planes desarrollados localmente y con un enfoque centrado en la comunidad. Esto cobra aún mayor relevancia ante el escenario climático futuro, caracterizado por un aumento en la frecuencia y gravedad de eventos climáticos extremos en Ecuador, especialmente en los territorios más vulnerables, como algunos barrios de Quito, expuestos a múltiples riesgos. Finalmente, la tesis presenta recomendaciones concretas orientadas a disminuir las vulnerabilidades existentes y mejorar la resiliencia urbana de las poblaciones en zonas de riesgo, ofreciendo un marco para el diseño de estrategias efectivas y sostenibles frente a los desafíos que plantea el cambio climático.



Muro en la zona cero del aluvión de 2022, La Comuna. Fuente: foto de la autora.

A mi querido Ecuador.

Agradecimientos

Agradezco a mi supervisor, Alberto, por el apoyo fundamental durante la redacción de esta tesis y por haberme escuchado y aconsejado siempre con mucha amabilidad.

Agradezco a mis abuelos, a los cuatro. Por creer en mí como nadie más lo ha hecho y por enseñarme qué es el verdadero Amor y una verdadera familia.

Agradezco a mi mamá, mi papá y Alessia. Por estar siempre, sin importar dónde ni cuándo. Todos ustedes son lo más valioso de mi vida.

Agradezco a Santiago, por transformar esta vida en música y arcoíris. Gracias por tu paciencia y por tu Amor sin fronteras.

Gracias a mis amigas del alma, Arianna y Alessia. Su amistad es una de mis pocas certezas en esta vida y el regalo más hermoso.

Gracias a mi amiga Claudia, por haber sido la mejor compañera de universidad y aventuras que podría haber deseado.

Y, por último, gracias a toda mi familia y amigos. Por ser tan únicos y por hacer que la vida sea tan especial.

Tabla de contenidos

1. Introducción	10
1.1 Objetivos y Preguntas de Investigación	12
1.2 Metodología.....	13
1.2.1 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	14
1.2.2 Proceso de Análisis de los Datos	16
1.2.3 Límites y Posicionamiento.....	17
2. Conceptos Clave	19
2.1 Cambio Climático en el <i>Antropoceno</i>	19
2.2 Vulnerabilidad	23
2.2.1 Exposición y Susceptibilidad.....	24
2.2.2 Resiliencia	25
2.2.3 Vulnerabilidad Climática	25
2.3 Gestión y Reducción del Riesgo de Desastre	26
3. Cambio Climático y Eventos Climáticos Extremos en Ecuador.....	31
3.1 Una Mirada desde la Escala Regional: América Latina y Amazonía.....	31
3.2 Evidencias del Cambio Climático en Ecuador: Impactos y Proyecciones Futuras.....	33
3.3 Quito: Una Ciudad entre Vulnerabilidades y Riesgos	37
3.3.1 Geografía Física y Ambiente.....	39
3.3.2 Estructura Administrativa y Socioeconómica de la Ciudad	42
3.3.3 Vulnerabilidades y Factores de Riesgo en el Contexto de Cambio Climático.....	45
3.3.4 Instituciones y Planes de Gestión del Riesgo y Cambio Climático	51
4. Caso Estudio: Los Aluviones en el barrio de La Gasca y en La Comuna	59
4.1 Descripción del área de estudio	59
4.2 Los aluviones en 1975, 2022 y 2024	60
5. Resultados	66
5.1 La Respuesta Institucional Ante el Riesgo de Aluviones: Acciones Realizadas y Planes de Acción.....	66
5.1.1 La Función de las Estructuras de Captación y el Mantenimiento de Quebradas.....	66
5.1.2 Sistemas de Alerta Temprana, Capacitación y Participación Comunitaria	69
5.1.3 Planificación Territorial, Control Urbano y Restauración Ecológica.....	72
5.2 El Punto de Vista de las Comunidades.....	75
5.2.1 Falta de Monitoreo y Mantenimiento de los Sistemas de Alerta Temprana.....	75
5.2.2 Falta de Organización y Participación Ciudadana	76
5.2.3 La Percepción del Riesgo	77
5.2.4 Los Avances	78

6. Discusión.....	81
6.1 Criticidades en la Gestión del Riesgo	81
6.1.1 Prevención de Riesgos y Gestión del Territorio	83
6.1.2 Prevención de Riesgos y Preparación de las Comunidades.....	87
6.2 Reducir la Vulnerabilidad y Aumentar la Resiliencia Comunitaria: Desafíos y Perspectivas Futuras	91
7. Conclusión.....	94
8. Bibliografía.....	96
a. Referencias bibliográficas.....	96
b. Referencias electrónicas.....	107
9. Anexos	111

1. Introducción

"Cuando hablamos de acción temprana, decimos que por cada dólar invertido en situaciones preparatorias se pueden salvar hasta 7 dólares en situaciones de respuesta."

- (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja)

"No va a dejar de llover, el río no va a dejar de salir de su cauce, pero las personas sí se pueden preparar."

- (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja)

Los desastres además de ser vinculados o reconocidos como fenómenos naturales, reflejan también una inadecuada gestión del riesgo y una intervención insuficiente para mejorar las condiciones de vida de las comunidades más vulnerables por parte de los Estados (Cardona, 2003; Paniagua & Cruz, 2002). A medida que el cambio climático avanza, llevando consigo el aumento en la frecuencia y magnitud de fenómenos climáticos extremos como inundaciones, deslizamiento de tierra, sequías, huracanes y olas de calor, estas deficiencias se traducen en una mayor exposición al riesgo y mayores dificultades para implementar estrategias efectivas de adaptación y mitigación (IPCC, 2021). Por lo tanto, la preparación, la reducción del riesgo y la capacidad de respuesta se presentan como pilares esenciales para mitigar las consecuencias de estos eventos en continuo aumento (Center for Climate and Resilience Research, 2021).

En este sentido, los desastres representan un desafío creciente para el desarrollo sostenible a nivel mundial, una realidad especialmente evidente en América Latina y el Caribe, donde su frecuencia e impacto se han intensificado en las últimas décadas. Según el informe Panorama de los Desastres en América Latina y El Caribe (UNDRR & OCHA, 2023), entre 2019 y 2022, la región experimentó un incremento significativo del 38% en el número de personas afectadas por tormentas y del 19,5% por inundaciones, posicionándola como la segunda más propensa a desastres a nivel mundial (UNDRR, 2024).

En este contexto, el cambio climático resulta ser un factor crítico en la magnitud e intensidad de los eventos hidrometeorológicos extremos. Esto se debe a un cambio en los patrones de precipitación, que ahora ocurren en intervalos más cortos, pero con mayor intensidad, lo que sobrecarga las infraestructuras de drenaje urbano y aumenta el riesgo de aluviones (Lema Varela, 2023; Molina Tapia, 2019; Ortiz Jaramillo, 2023; Zúñiga-Rodríguez et al., 2024). Este escenario refleja la intersección entre la gestión de riesgos de desastres (GRD) y la adaptación al cambio climático, que requiere acciones coordinadas entre diferentes actores, inversiones informadas por riesgo, estrategias diseñadas según las particularidades de cada contexto local y la integración, el fortalecimiento y el empoderamiento de las comunidades en riesgo (UNDRR, 2015).

A nivel internacional, el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 y su conexión con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la Nueva Agenda Urbana subrayan la importancia de una acción global y multisectorial. Sin embargo, pese a los avances en la Reducción del Riesgo de Desastre (RRD) a través de la generación de políticas y planes estratégicos (IFRC, 2024), el financiamiento para la prevención y preparación sigue siendo insuficiente, representando apenas el 0,92 % de la inversión para el desarrollo en la región de Latino América y el Caribe. Esta baja inversión perpetúa un ciclo de vulnerabilidad, particularmente en países con desafíos estructurales, donde los desastres afectan de manera desproporcionada a mujeres y poblaciones en situación de mayor riesgo (UNDRR, 2024). Esto refleja un tema de justicia climática que subraya cómo los impactos del cambio climático se distribuyen de forma desigual, afectando con mayor intensidad a quienes disponen de menos recursos para adaptarse o recuperarse. Este fenómeno es particularmente evidente en los contextos del Sur Global, que enfrentan los mayores impactos socioambientales del cambio climático en comparación con las regiones industrializadas del planeta, a pesar de que estas últimas sean las principales responsables de las emisiones que agravan la crisis climática (Martiskainen et al., 2020; Robinson & Shine, 2018).

En el contexto del cambio climático, esta situación está agravada por la percepción generalizada de que el aumento en la frecuencia e intensidad de los desastres es un fenómeno inevitable, lo que subestima la capacidad de las sociedades para influir y gestionar los factores que determinan el riesgo de desastres. De hecho, los riesgos de desastres y sus impactos no son únicamente el resultado de fenómenos naturales, sino que están profundamente condicionados por factores físicos, sociales, económicos y ambientales. Por ejemplo, la planificación urbana deficiente, la construcción en zonas de riesgo, las desigualdades sociales y la falta de la implementación de políticas efectivas de gestión de riesgos son elementos bajo control humano que amplifican la vulnerabilidad frente a los desastres (Blaikie et al., 1996; Collins, 2008).

En este escenario, las ciudades de América Latina y el Caribe, que albergan casi el 80% de la población presente en la región (UN-Habitat, 2012), enfrentan el reto de la "urbanización de los desastres" (Watanabe, 2015), un fenómeno que combina riesgos ambientales con dinámicas sociales y procesos de urbanización en contextos de alta vulnerabilidad. Este problema se

agrava por la persistente desigualdad en la región, evidenciada por los 111 millones de personas que habitan en asentamientos informales en zonas urbanas (Watanabe, 2015).

En Ecuador, especialmente en Quito, los asentamientos informales en zonas de riesgo junto a la degradación ambiental y una inadecuada gestión del riesgo de desastre, intensifican el impacto de fenómenos como los aluviones. Por lo tanto, la preparación frente a estos eventos se convierte en un tema crítico para garantizar la resiliencia de la población y la sostenibilidad urbana (Cargua Naula, 2023).

La presente investigación se enfoca en analizar las medidas de gestión del riesgo de aluviones en un contexto de cambio climático, tomando como caso de estudio los barrios de La Gasca y La Comuna en Quito, Ecuador. Estos sectores han enfrentado una amenaza recurrente de aluviones desde 1975, con eventos recientes en 2022 y 2024 que evidenciaron la gravedad del problema, dejando un saldo de 29 personas fallecidas.

Por ende, se analiza la respuesta de los principales actores involucrados y se exploran las percepciones de seguridad de los habitantes afectados. El estudio es crucial no solo por su enfoque en una problemática específica, sino porque aporta evidencia sobre la necesidad de una gestión de riesgos más efectiva y adaptada al contexto local. Además, enfatiza la importancia de invertir estratégicamente en prevención y preparación, especialmente en el marco de fenómenos climáticos extremos que se intensifican debido al cambio climático. Los resultados de este análisis no solo permitirán identificar áreas de mejora en las políticas actuales, sino también sentar las bases para un modelo de gestión que pueda aplicarse en otras comunidades vulnerables de la región.

Este trabajo de investigación aborda, en su primer capítulo, los objetivos y la metodología utilizada para la obtención de la información pertinente. El segundo capítulo desarrolla los conceptos clave relacionados con el cambio climático, la vulnerabilidad y la gestión del riesgo de desastres. El tercer capítulo analiza el impacto del cambio climático en Ecuador. El cuarto capítulo presenta el caso de estudio de los aluviones en el sector de La Gasca y en La Comuna, en Quito. Finalmente, los capítulos quinto y sexto exponen los resultados de la investigación y la discusión sobre los principales aspectos críticos que han surgido del estudio, respectivamente.

1.1 Objetivos y Preguntas de Investigación

En esta sección se presentan los objetivos de la investigación, los cuales están diseñados para abordar la problemática de la gestión del riesgo de aluviones en el contexto del cambio climático, específicamente en el barrio de La Gasca y en La Comuna en Quito. El estudio tiene como finalidad proporcionar una evaluación detallada de la respuesta institucional y la preparación comunitaria ante estos riesgos. A través de estos objetivos, se busca identificar áreas críticas de mejora en las dinámicas de reducción del riesgo de desastre actuales y explorar estrategias de adaptación más efectivas que puedan ser implementadas tanto a nivel local como regional para una población más resiliente.

Objetivo general: Analizar la gestión del riesgo de aluviones en el barrio de La Gasca y en La Comuna de Quito en el contexto de cambio climático con un enfoque en el periodo 2022 - 2024.

Objetivos específicos:

- Analizar las medidas de prevención e intervención de las instituciones para la reducción del riesgo de desastre y el involucramiento de la comunidad en la preparación ante el riesgo de aluviones.
- Describir las percepciones de la población sobre la gestión del riesgo de aluviones.
- Analizar los aspectos críticos que limitan la capacidad de respuesta de las instituciones y de la población en la gestión de los riesgos de aluviones y que aumentan la vulnerabilidad frente a estos fenómenos.

El enfoque en los objetivos generales y específicos de este estudio ha permitido identificar un conjunto de preguntas clave que orientan y estructuran la investigación en torno a la gestión del riesgo de desastres en el contexto de los aluviones recientes en Quito.

Preguntas de investigación:

- ¿Qué actores clave (instituciones, comités, organizaciones internacionales, entre otros) están involucrados en la gestión del riesgo de desastres?
- ¿Qué medidas de prevención y preparación para la reducción del riesgo de desastres han realizado las instituciones con relación a los últimos aluviones en el barrio de La Gasca y en La Comuna de Quito?
- ¿Cuál es el nivel de participación de las comunidades en la implementación de estas medidas?
- ¿Cuáles son los principales desafíos y limitaciones señalados por las instituciones y la población en relación con la gestión del riesgo de desastres?
- ¿La población ha sido y se siente actualmente preparada y segura frente al riesgo de aluviones?

1.2 Metodología

La metodología empleada en esta investigación se fundamenta en un enfoque cualitativo y etnográfico, que permitió obtener una comprensión profunda de la gestión del riesgo de aluviones en dos barrios en situación de vulnerabilidad tras un desastre. El enfoque cualitativo facilita el análisis de los fenómenos desde la perspectiva de los participantes implicados, estudiándolos directamente en su entorno natural y en conexión con su contexto. Este enfoque no sólo busca describir, sino también comprender y explicar las causas y dinámicas de los fenómenos, en este caso, los aluviones y los riesgos asociados, incluyendo factores naturales, antrópicos y aquellos que pudieron haber sido gestionados de manera más eficiente (Lucidi et al, 2008; Marvasti & Gubrium, 2023; Sampieri et al., 2014).

En términos prácticos, la investigación se llevó a cabo mediante la revisión bibliográfica para la recolección de fuentes secundarias y un trabajo de campo que abarcó entrevistas semiestructuradas, un grupo focal y observación participante. Estas actividades de campo se desarrollaron entre el 21 de junio y el 1 de julio en la ciudad de Quito, permitiendo recolectar información directamente de las comunidades afectadas y sus entornos y donde se ubican las instituciones responsables de la gestión del riesgo de desastres.

Este estudio abarca un periodo de análisis que se refiere a los aluviones más recientes e intensos de 2022 y 2024 que afectaron el barrio de la Gasca y la Comuna. Es importante señalar que el trabajo de campo finalizó la primera semana de julio de 2024, y que sucesivamente se llevaron a cabo cuatro capacitaciones adicionales con la participación de habitantes de La Gasca y La Comuna, las cuales quedan fuera del análisis general de este estudio. No obstante, esta limitación representa una oportunidad valiosa para futuras investigaciones, al permitir evaluar si dichas capacitaciones influyeron en un cambio en la percepción del riesgo entre los habitantes de estos sectores.

1.2.1 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

El proceso de recolección de datos inició con una inmersión en el campo, que consistió en un recorrido en automóvil por las zonas afectadas por los aluviones en el barrio de La Gasca y en La Comuna. Este recorrido fue realizado en compañía de un exresidente de La Gasca, quien vivió el aluvión de 2022. De acuerdo con Sampieri et al. (2014), la observación directa del entorno físico, social y humano del área de estudio es fundamental para obtener una perspectiva interna sobre las problemáticas relacionadas con el planteamiento del problema. Este ejercicio permitió explorar el territorio, identificar factores de riesgo, reconocer problemas sociales, y documentar visualmente el escenario posterior a los aluviones, particularmente las huellas dejadas por el de 2024. Estas observaciones, enriquecidas con fotografías y relatos, complementaron la revisión bibliográfica previa al trabajo de campo.

El estudio incluyó entrevistas semiestructuradas, que son un tipo de herramienta cualitativa donde el entrevistador parte de un conjunto de preguntas predeterminadas, pero tiene la flexibilidad de adaptarlas y de introducir nuevas preguntas durante el transcurso de la conversación, dependiendo de las respuestas y comentarios de los participantes (Longhurst, 2003). Para estructurar las entrevistas, se utilizaron algunas preguntas diseñadas tomando como referencia el Cuestionario de la Estrella de Resiliencia, en específico en las dimensiones de la gestión del riesgo y conectividad, desarrollado por la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja (IFRC) para el Análisis de Vulnerabilidad y Capacidades Ampliadas (IFRC, 2021). No obstante, el orden de los temas tratados y las preguntas formuladas fueron adaptados en función de la situación particular y las respuestas de los participantes, lo que otorgó flexibilidad para profundizar en los aspectos más pertinentes a cada contexto (Longhurst, 2003).

Los métodos cualitativos como las entrevistas constituyen una herramienta fundamental para analizar problemáticas complejas, ya que permiten comprender dinámicas, interacciones y vínculos entre las personas y su entorno. Estas cuestiones no pueden captarse únicamente a

través de la observación, sino que requieren explorar las “percepciones, imágenes mentales, creencias, emociones, interacciones, pensamientos, experiencias y vivencias manifestadas en el lenguaje de los participantes” (Sampieri et al., 2014). Este enfoque facilita el análisis de cómo las personas perciben y experimentan fenómenos específicos, como el riesgo de aluviones, proporcionando una visión más profunda sobre sus perspectivas respecto a la gestión del riesgo de desastres.

Las entrevistas semiestructuradas se realizaron con dos grupos clave para el desarrollo de la investigación. En primer lugar, se entrevistó a las instituciones responsables de la gestión del riesgo de desastres, identificadas previamente mediante un análisis de actores relevantes. Posteriormente, se abordó a la comunidad afectada con el objetivo de recoger diversos puntos de vista sobre las acciones implementadas - o la falta de ellas - en relación con la gestión del riesgo de aluviones. A través de esta herramienta, se entrevistó a un total de nueve personas, y todas las entrevistas fueron grabadas con el permiso de los participantes (Vanclay et al., 2013).

En el caso de las instituciones, se empleó el método de muestreo en cadena o por redes, conocido como “bola de nieve” (Goodman, 1961; Sampieri et al., 2014). Inicialmente, se identificaron participantes clave con el apoyo de contactos personales residentes en Quito, quienes conocían a personas relevantes que trabajaban en las instituciones de interés. Una vez obtenidos estos contactos, se procedió a establecer comunicación, explicando el contexto y los objetivos del estudio, resaltando la importancia de participar en las entrevistas. Además, se preguntó a los participantes si podían compartir los contactos de otras instituciones de interés identificadas previamente que pudieran contribuir con información adicional, ampliando así la red de actores entrevistados. Este enfoque permitió incluir a cuatro diferentes instituciones relevantes que aceptaron participar en las entrevistas, por un total de ocho participantes. Sin embargo, también se intentó contactar a instituciones específicas mediante requerimientos formales enviados por correo electrónico, como a los Bomberos de Quito y a la Junta Provincial de Pichincha de la Cruz Roja Ecuatoriana. Los Bomberos rechazaron la entrevista, mientras que la Cruz Roja no respondió concretamente a las solicitudes.

El método de la bola de nieve también se utilizó para posibilitar entrevistas con la comunidad. A través de contactos personales, se logró coordinar una entrevista con el Vicepresidente del Comité de Gestión de Riesgos de La Gasca. Este actor fue seleccionado para representar a los residentes de La Gasca en los resultados de la investigación, debido a su profundo conocimiento de las dinámicas del barrio. Su rol como ciudadano del sector y su función voluntaria, que lo vincula directamente con los habitantes, lo convierten en un participante clave y confiable para aportar información relevante al estudio. Asimismo, se mantuvieron conversaciones informales con otros tres residentes del barrio, quienes aportaron contexto general aunque no participaron en entrevistas formales.

Gracias a la colaboración del Vicepresidente del Comité de Gestión de Riesgos de La Gasca, se facilitó la participación en un evento de capacitación parte del “Proyecto de Desarrollo de Capacidades para la Reducción del Riesgo de Desastre en Laderas a Nivel Técnico y Territorial” realizado por la Secretaría de Gestión de Riesgos en La Comuna. Es importante

destacar que esta oportunidad de participar en la capacitación, donde habían 21 participantes, me permitió aplicar el método de observación participante, un enfoque central en la investigación antropológica cultural y eje fundamental de la etnografía (DeWalt & DeWalt, 2011; Marvasti & Gubrium, 2023). La observación participante implica que los investigadores se integren activamente en las actividades cotidianas, interacciones y acontecimientos de un grupo de personas con el propósito de explorar y comprender su cultura. De acuerdo con DeWalt & DeWalt (2011), un componente esencial de este método es la toma de notas de campo, donde se registran sistemáticamente las observaciones para analizarlas y utilizarlas posteriormente. Asimismo, se enfatiza que la escucha activa constituye una parte fundamental del proceso, ya que complementa y enriquece la recolección de datos. A través de la observación participante se pudo recolectar información valiosa para la investigación que de otro modo no habría sido accesible.

Al final del evento de capacitación fue realizado un grupo focal, una técnica de investigación cualitativa que consiste en reunir a un pequeño grupo de personas de 6 a 12 para discutir un tema específico en un ambiente informal (Longhurst, 2003). Este grupo fue creado con las personas que quisieron quedarse tras mi solicitud de dedicarme un tiempo para mi investigación, de la cual se explicó el propósito y el uso. Esta actividad contó con 10 participantes, con edades entre 20 y 76 años. La muestra fue homogénea (Sampieri et al., 2014), ya que compartían características comunes como residir en una zona en riesgo de aluviones, lo cual permitió profundizar en las percepciones y experiencias de los participantes respecto a los riesgos y su gestión.

1.2.2 Proceso de Análisis de los Datos

El análisis de datos en esta investigación se llevó a cabo mediante un enfoque inductivo e interpretativo, es decir un enfoque que parte de la observación y exploración de hechos específicos y de datos recolectados directamente de la realidad con el objetivo de entender fenómenos complejos y generar nuevas teorías. El enfoque inductivo asume que las teorías emergen progresivamente a medida que se analizan los datos (Sampieri et al., 2014).

El proceso se basó en un análisis temático que buscó identificar patrones y temas recurrentes en los datos recolectados, considerando tanto el contexto como los objetivos de la investigación. El método de detectar patrones temáticos es útil para interpretar los datos y extraer conclusiones para profundizar la comprensión del fenómeno estudiado (Mieles Barrera et al., 2012).

La primera etapa del análisis temático consistió en la familiarización con los datos, es decir la transcripción manual y la relectura exhaustiva de la información obtenida de las entrevistas (Mieles Barrera et al., 2012). Posteriormente, se realizó una codificación abierta, o sea un proceso que permite identificar y categorizar conceptos clave a partir de los datos recopilados. Esto se hizo a través de la asignación de etiquetas o códigos a los fragmentos de texto que representan ideas clave (Sampieri & Torres, 2018).

A medida que se identificaban más códigos, se empezó el proceso de codificación axial, es decir su agrupación en “categorías” o “unidades temáticas” relevantes basadas en su similitud, repetición o relación (Sampieri & Torres, 2018). Por un lado, se identificaron temas recurrentes en las entrevistas con las instituciones; por otro lado, se identificaron temas relevantes que fueron discutidos con la comunidad. Sucesivamente, estas categorías fueron revisadas y refinadas poniéndolas en relación y estableciendo conexiones para crear un análisis de los datos más estructurado e interconectado (Mieles Barrera et al., 2012).

Este proceso permitió obtener una comprensión profunda del fenómeno estudiado, garantizando que el análisis respetara tanto el contexto como las perspectivas de los participantes, y generando hallazgos que contribuyen al conocimiento sobre la gestión del riesgo de desastres en un contexto de cambio climático.

1.2.3 Límites y Posicionamiento

Las limitaciones de esta investigación derivan de diversos factores que afectaron tanto su alcance como su profundidad. En primer lugar, la disponibilidad limitada de recursos temporales a nivel personal influyó en la amplitud del estudio. La muestra utilizada en esta investigación puede no haber reflejado en su totalidad la diversidad de la población objetivo.

Otro aspecto importante para considerar es que la inseguridad en la ciudad de Quito representó una limitación significativa para el desarrollo del trabajo de campo. Esta situación dificultó mi capacidad de realizar solicitudes presenciales para entrevistas o grupos focales en el barrio de La Gasca y en La Comuna. Por ejemplo, la entrevista con el Vicepresidente del Comité de Gestión de Riesgos de La Gasca tuvo que ser planificada con antelación, estableciendo de forma precisa el lugar y el horario, lo que redujo la flexibilidad y limitó la posibilidad de obtener una muestra más diversa. Además, la falta de apertura de algunas instituciones también obstaculizó el acceso a una perspectiva más integral sobre el tema. Dos instituciones clave rechazaron participar en las entrevistas, lo que restringió la obtención de información valiosa para analizar la gestión del riesgo en la ciudad.

Estas restricciones también afectaron la posibilidad de abordar todas las variables y aspectos relevantes del tema estudiado, cómo la percepción de los habitantes del barrio de La Gasca en cuanto a la gestión del riesgo de aluviones y las dinámicas de control de los asentamientos y construcciones irregulares en el sector, del desecho de basura en la quebrada de El Tejado y del manejo de las plantaciones de eucaliptos en las laderas del Pichincha.

El proceso de investigación realizado en Quito planteó algunos cuestionamientos relacionados con mi posicionamiento en el campo de estudio, entendida como la perspectiva desde la cual un investigador aborda un tema, teniendo en cuenta factores como su identidad, género, origen geográfico o estatus social (Wilson et al., 2022). Estos elementos influyen en la manera en que el investigador es percibido y en cómo interpreta los datos y los resultados obtenidos (Soedirgo & Glas, 2020). Al tratarse de una investigación sobre una situación de vulnerabilidad y riesgo que no me afecta de manera directa, en un contexto cultural, geográfico y social ajeno al mío, mi posicionamiento pudo haber influenciado tanto la percepción de los participantes hacia mí,

colocándome en una posición de “extranjera recolectando información”, como mi propia interpretación de la realidad que observaba, debido a las diferencias culturales.

Dado esto, el trabajo de campo demandó una constante reflexividad sobre mi posicionamiento, es decir, una autoevaluación constante de mis acciones y mi rol en el proceso de investigación. Este proceso reflexivo es fundamental, ya que permite al investigador identificar cómo sus características personales, junto con las estructuras de poder y el contexto en el que se inserta, afectan no solo la relación con el entorno estudiado, sino también la generación de información (Billo & Hiemstra, 2013; Soedirgo & Glas, 2020).

Sin embargo, cabe decir que mi experiencia personal en Quito, donde viví durante seis meses y estudié en la Universidad Andina Simón Bolívar, me permitió adentrarme en la cultura local y adaptar mi enfoque comunicativo, lo que facilitó una interacción asertiva y espontánea con los participantes durante las entrevistas. De hecho, a través de mis interacciones diarias durante mi estadía, pude aprender y comprender mejor las formas de hablar y expresiones comunes, las costumbres y las maneras de relacionarse de los habitantes, lo que me ayudó a tener un vínculo más cercano con la comunidad y presentarme como investigadora.

2. Conceptos Clave

2.1 Cambio Climático en el *Antropoceno*

El cambio climático se refiere a las alteraciones a largo plazo en los patrones climáticos del planeta, principalmente causadas por actividades humanas que elevan los niveles de gases de efecto invernadero (GEI), como el dióxido de carbono (CO₂), lo que altera la composición de la atmósfera. Si bien el clima ha experimentado variaciones naturales a lo largo del tiempo, el cambio climático actual destaca por su velocidad y escala, impactando directamente los ecosistemas, la biodiversidad y las sociedades. Estos efectos incluyen el aumento de la temperatura global, alteraciones en los patrones de precipitación y una mayor frecuencia de eventos climáticos extremos (Díaz Cordero, 2012).

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), es decir aquel organismo de las Naciones Unidas que elabora informes científicos sobre nuestros conocimientos actuales del cambio climático, entre 2021 y 2023 produjo su Sexto Informe de Evaluación donde expone los principales cambios en cuanto al aumento de la temperatura, al aumento de las precipitaciones y el aumento de los niveles de salinidad de la superficie del océano. Para comprobar lo dicho, el texto afirma que en las primeras décadas del siglo XXI (2001-2020) la temperatura superficial global fue 0,99°C superior a la de 1850-1900, y que el nivel medio global del mar aumentó de 20 cm entre 1901 y 2018 (IPCC, 2021).

El impacto del cambio climático es también muy evidente en los registros recientes: el año más caluroso registrado hasta ahora fue en 2023, superando al anterior récord de 2016. Según informes de la NASA, en 2023 la temperatura promedio global fue 1.2 °C superior a la media del periodo de referencia (1951-1980) y las más altas desde que se tienen los registros modernos. Este aumento de calor global ha sido acompañado por eventos extremos como incendios forestales, olas de calor y una disminución récord de hielo marino en la Antártida, lo que se estima provocará un aumento del nivel del mar a una velocidad sin precedentes, amenazando gravemente zonas costeras e insulares (Naciones Unidas, 2023; NASA, 2024). En este sentido, cabe resaltar que también los glaciares marinos del Ártico se han reducido más del 40% respecto a 1980. En general, desde los años 90 se está observando una pérdida significativa de los glaciares en diferentes partes del mundo (IPCC, 2021).

El cambio climático no solo se refleja en un aumento gradual de las temperaturas globales, sino en la creciente frecuencia e intensidad de fenómenos extremos como olas de calor, lluvias intensas, inundaciones, sequías y ciclones tropicales. En las regiones tropicales, se destaca un aumento de lluvias en las temporadas húmedas y una disminución de lluvia cada vez mayor en las temporadas secas (IPCC, 2021). Además, el cambio climático hace que estos eventos climáticos extremos, por ejemplo, olas de calor y huracanes, ocurran también en nuevas áreas del mundo, que tengan unos tiempos de ocurrencia diferentes y que haya la posibilidad de tener nuevas combinaciones de eventos extremos al mismo tiempo. Cabe resaltar que, en la actualidad, estos fenómenos afectan a todas las regiones habitadas del planeta, especialmente los ecosistemas y las sociedades humanas en los países más vulnerables, en mayor medida a

los de Asia y América Latina (IPCC, 2021). Se estima que, en el año 2020, más del 90% de los 389 desastres ocurridos estuvieron vinculados al clima, resultando en la muerte de 15.080 personas, afectando a 98,4 millones más y causando pérdidas económicas de al menos 171.300 millones de dólares (MAATE, 2022).

Con respecto a las causas de los cambios en el clima global, las actividades humanas han contribuido de manera significativa mediante la emisión de gases de efecto invernadero, que desde 1979 han sido el principal impulsor del calentamiento troposférico, llevando a un calentamiento global sin precedentes (IPCC, 2021). Las principales actividades responsables son la deforestación, la extracción y quema de combustibles fósiles - especialmente petróleo, gas natural y carbón-, la actividad minera, la ganadería y la agricultura intensiva a través de prácticas como los monocultivos y el uso de agroquímicos. Todas estas actividades humanas emiten grandes cantidades de gases de efecto invernadero, como CO₂ (por la quema de combustibles fósiles y el cambio del uso del suelo), metano (CH₄) (por la extracción de gas natural, la agricultura intensiva y la ganadería) y óxido nitroso (N₂O) (por la quema de combustibles fósiles), los cuales crean una capa en la atmósfera que impide que el calor escape hacia el espacio, funcionando como una "manta" aislante y dando lugar al conocido “efecto invernadero” (Goosse, 2015). En cuanto a las emisiones de CO₂, la Tierra se encuentra en un estado de desequilibrio entre las emisiones y los sumideros (la biosfera y los océanos): la cantidad de CO₂ que actualmente estamos emitiendo es superior a lo que la Tierra tiene la capacidad de limpiar a través de sus procesos biológicos. Cada año aumenta la concentración de CO₂ en la atmósfera por una emisión neta de 2 gigatoneladas, contribuyendo al calentamiento global, el cual resulta ser más fuerte en los polos (OMM, 2020).

Frente a este desafío global del cambio climático, en 2015 se aprobó el Acuerdo de París durante la COP21, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, que tuvo lugar en París, Francia. Este tratado representa un hito al unir a casi todos los países en un esfuerzo colectivo por combatir el cambio climático. Hasta la fecha, ha sido ratificado por 194 países, incluyendo la Unión Europea, comprometiendo a los firmantes que generan más del 55% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero. El objetivo principal del Acuerdo de París es limitar el aumento de la temperatura global a menos de 2°C, con la meta ideal de no superar los 1,5°C en relación con los niveles previos a la Revolución Industrial. Esto es vital, ya que sobrepasar este límite podría provocar graves consecuencias para los ecosistemas, la biodiversidad y las comunidades humanas, en particular en las zonas más vulnerables. Los países se comprometieron a implementar estrategias nacionales conocidas como Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional (NDC), con la obligación de revisar y reforzar regularmente estos compromisos para cumplir con los objetivos climáticos (UNFCCC, n.d.).

Sin embargo, uno de los escenarios presentados por el IPCC (2021) se refiere a que el aumento de la temperatura global de 1.5°C y 2°C será sobrepasado en el transcurso del siglo XXI, a menos que se realicen significativas reducciones en las emisiones de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero en los próximos decenios. Además, en el informe se considera muy probable que se supere hasta el nivel de calentamiento global de 2°C entre 2041-2060 en el

caso que las emisiones de gases de efecto invernadero sean muy elevadas. Otro escenario incluye el aumento en la frecuencia e intensidad de extremos cálidos, olas de calor marinas, fuertes precipitaciones, sequías agrícolas y reducciones del hielo marino del Ártico; en escenarios con un aumento de las emisiones de CO₂, se prevé que los sumideros de carbono oceánicos y terrestres sean menos eficaces para frenar la acumulación de CO₂ en la atmósfera.

Los científicos afirman que, para mantener el calentamiento global debajo de 2°C entre 2011 y 2050 las emisiones de CO₂ deben mantenerse en un rango de 870 a 1240 gigatoneladas (Gt) (Codato et al., 2019). A este propósito, se recomienda que aproximadamente dos tercios de las reservas probadas de combustibles fósiles permanezcan sin explotar, lo que implica dejar bajo tierra más del 80% de las reservas de carbón, el 50% de las de gas y el 30% de las de petróleo (Codato et al., 2019; Murmis & Larrea, 2016). Sin embargo, numerosos estudios declaran la existencia de actividades extractivas en zonas prioritarias para la conservación, por ejemplo, el Parque Nacional Yasuní en la Amazonía Ecuatoriana. Un informe reciente del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF, 2015) revela que el 31% de los sitios del Patrimonio Mundial se enfrentan a concesiones o actividades de las industrias extractivas (Murmis & Larrea, 2016). En este sentido, Murmis & Larrea (2016) explican cuánto esto sea significativo, dado que las zonas de mayor valor ecológico desempeñan un papel crucial en la mitigación del cambio climático y la adaptación al mismo, y la conservación de determinados ecosistemas resultan esenciales como sumideros de carbono, por la preservación de la biodiversidad, la regulación del clima y el agua y el mantenimiento de la integridad ecológica.

En este contexto, cabe decir que el cambio climático toma sentido dentro del concepto de nueva era geológica caracterizada por el impacto significativo de las actividades humanas en el planeta, llamada Antropoceno, del griego "anthropos", que significa "ser humano", y "kainos", que significa "nuevo" o "reciente" (Crutzen et al., 2007; Malhi, 2017). La idea del Antropoceno sugiere que la humanidad ha alterado los sistemas naturales de la Tierra de manera tan profunda que hemos entrado en una nueva etapa de la historia geológica, considerando su inicio a partir de la Revolución Industrial en el siglo XVIII. En ese sentido, la actividad humana se ha convertido en la fuerza principal que moldea el clima y los ecosistemas de la Tierra, superando las fuerzas naturales que predominaron en épocas anteriores. Estas alteraciones incluyen cambios en el clima global, la pérdida masiva de biodiversidad, la modificación de los ciclos de elementos esenciales (como el carbono y el nitrógeno), la contaminación del aire, el agua y los suelos, y la transformación de grandes superficies de tierra para la agricultura, la minería y la urbanización (Malhi, 2017).

Según las Naciones Unidas (2023), si el calentamiento global alcanza los 2°C, se prevén graves impactos, como un aumento promedio de cuatro meses de sequía y un 62% más de incendios forestales. La productividad agrícola disminuiría de forma acelerada, afectando la seguridad alimentaria. Además, el nivel del mar podría aumentar en 56 cm, poniendo en riesgo a muchas zonas costeras y, en cuanto a los ecosistemas, desaparecerían los arrecifes de coral, lo que tendría consecuencias devastadoras para la biodiversidad marina. Si el calentamiento global llegará a los 4°C, los efectos serían catastróficos. Se experimentaría un grave aumento de la inseguridad alimentaria, lo que pondría en riesgo el desarrollo de muchas regiones. Entre 470

y 760 millones de personas estarían en peligro debido a la escasez de alimentos y otros recursos esenciales. El nivel del mar podría subir hasta 9 metros, afectando drásticamente a las áreas costeras y las ciudades. Además, aproximadamente la mitad de las especies animales y vegetales se enfrentarían a la extinción local, lo que causaría una pérdida masiva de biodiversidad (Naciones Unidas, 2023).

En este escenario, cabe resaltar que los países que se encuentran entre los más vulnerables y afectados por los impactos del cambio climático y los desastres naturales son los del Sur Global, concepto que no se refiere estrictamente a la posición geográfica, sino a los países históricamente marginados en el sistema global que se encuentran principalmente en las regiones de África, América Latina, Asia y Oceanía y que, hasta la actualidad, enfrentan desafíos como la pobreza y la desigualdad y que son menos industrializados con respecto a los más enriquecidos y poderosos del Norte global. De hecho, su vulnerabilidad climática se debe en gran medida a su dependencia de los recursos naturales y de la agricultura de subsistencia como medios de vida y fuente principal de ingresos, lo que los hace particularmente expuestos a las variaciones climáticas extremas y a la degradación ambiental que conlleva el cambio climático (MacKinnon & Cumbers, 2018; Reyes, 2022).

En el marco del Antropoceno, esta realidad tiene sus raíces en el desarrollo salvaje del sistema capitalista, donde los países del Norte Global se relacionaron y siguen relacionándose con los del Sur Global a través de dinámicas neocolonialistas, extractivistas, racistas y patriarcales. De hecho, la explotación intensiva de la Tierra y de sus recursos con el fin de acumular cada vez más capital, generó - y sigue generando - una degradación ambiental antropogénica que se materializa en cambios significativos en el ciclo de los recursos hídricos y en el uso y la ocupación del suelo a causa de prácticas como la deforestación, la urbanización, la minería y la agricultura (Lunstrum & Bose, 2022).

Estas prácticas destructivas que poco a poco iban transformando el planeta Tierra fueron una consecuencia de las relaciones desiguales y de opresión entre países enriquecidos y empobrecidos y sus complejas interdependencias entre los países del Norte y Sur global que llevaron a un desarrollo geográfico desigual de los países mismos. La desigualdad y las políticas de concentración y acumulación de poder reside en las condiciones ecológicas, económicas, sociales y laborales en las cuales se encuentran los centros industrializados, de riqueza y de poder con respecto a las periferias, conocidas también como “zonas de sacrificio”, es decir aquellas zonas donde se concentra la extracción de las materias primas (MacKinnon & Cumbers, 2018).

En un marco más amplio, esta desigualdad se manifiesta especialmente en los estados del Sur Global, los cuales han sido explotados tanto de sus recursos como de su mano de obra para el sostenimiento del modo de producción, distribución y consumo de los países - así enriquecidos - del Norte global. Sin embargo, cabe recordar que la desigualdad, la explotación y el despojo también están presentes entre regiones y al interior de los mismos países, tanto del Norte como del Sur global (Brand & Wissen, 2017).

De esta manera, a causa del consumo creciente de combustibles fósiles, la desigualdad económica mundial se reflejó en una desigualdad en la afectación ambiental de los diferentes países, provocando el desplazamiento de una gran parte de la población como producto del avance extractivo, la degradación del territorio y los efectos del cambio climático. Esto es importante en cuanto el desarrollo geográfico desigual impacta en términos tanto naturales como sociales y determina la capacidad de adaptación de la población que vive en un cierto territorio. Durante las últimas décadas, la degradación ambiental y los efectos del cambio climático debidos a las prácticas extractivas dejaron los países menos responsables con una menor capacidad de respuesta a los desastres naturales (como inundaciones y sequías) generando la migración y el desplazamiento de sus habitantes, los cuales en muchos casos estaban previamente afectados y empobrecidos por otros factores de desigualdad económica y social (Klepp, 2017).

Además, en los años 70 hubo una revolución en los transportes y en las comunicaciones, es decir transformaciones tecnológicas que marcaron la abertura de los diferentes países a la ideología neoliberal, a la interconexión y a una mayor movilidad entre ciudades, bienes y personas. Por lo tanto, el mundo empezó un proceso de urbanización planetaria y las ciudades se volvieron verdaderos centros de acumulación y puntos de movimiento y conexión del capital (MacKinnon & Cumbers, 2018).

De esta manera, la fuerza autodestructiva de la actividad humana que caracteriza el *Antropoceno* sobrepasó todas las fronteras a través de la expansión del capital y de los avances en el sector de los transportes con la consiguiente pérdida de biodiversidad y hábitat, sobreexplotación de los recursos, impactos en la seguridad alimentaria, acaparamiento de los bienes comunes, de los territorios y de los conocimientos (Lunstrum & Bose, 2022).

En este contexto, es crucial reconocer cómo estas dinámicas de explotación y urbanización incrementan la exposición y fragilidad de ciertas poblaciones ante los riesgos climáticos. La expansión del capital y la industrialización intensiva han provocado la concentración de actividades extractivas y contaminantes en áreas que muchas veces carecen de la infraestructura y recursos necesarios para adaptarse a los impactos derivados del cambio climático. Esta desigual capacidad de planificación y respuesta amplifica la vulnerabilidad climática de ciertos territorios y exacerba las inequidades sociales y económicas, limitando la resiliencia de las comunidades más afectadas (Blaikie et al., 1996).

2.2 Vulnerabilidad

En su informe de 2001, el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) define la vulnerabilidad como el grado en que un sistema es susceptible y carece de capacidad para hacer frente a los efectos adversos del cambio climático, incluida la variabilidad climática y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad de un territorio o sistema se construye a partir de tres dimensiones interrelacionadas: exposición, susceptibilidad y resiliencia (Bagliani et al., 2019).

Adger (2006) define la vulnerabilidad como la condición de ser propenso a experimentar daños o perjuicios debido a la exposición a diversas amenazas que están relacionadas tanto con los

cambios en el medio ambiente como con las transformaciones sociales. Esta situación de riesgo se agrava aún más por la falta de capacidad o recursos para adaptarse y enfrentar eficazmente esas amenazas, entre las cuales hay los impactos del cambio climático.

Asimismo, Imperiale & Vanclay (2021) sugieren que la vulnerabilidad es “una medida de la propensión de un objeto, zona, individuo, grupo, comunidad, país u otra entidad a sufrir las consecuencias de un peligro”, es decir cuán susceptible es una comunidad al sufrir afectaciones o daños cuando se enfrenta a un desastre. Por esta razón, la vulnerabilidad se constituye como uno de los componentes clave del riesgo de desastre, ya que no todas las personas o grupos que enfrentan un desastre tienen las mismas condiciones socioeconómicas e incluso políticas para enfrentarlo, por ende, no tienen la misma vulnerabilidad. Según los autores, factores importantes que pueden aumentar la exposición y la vulnerabilidad local pueden abarcan limitaciones cognitivas, como la susceptibilidad al miedo y a la ansiedad, la falta de sentido de comunidad, falta de percepción de riesgo, así como dificultades interpersonales, como la exclusión social, la falta de cohesión, una gobernanza local débil, y condiciones deficientes de vivienda, infraestructura y uso del suelo.

En conclusión, según Blaikie et al. (1996) la vulnerabilidad se encuentra determinada por las condiciones sociales, económicas, políticas y culturales que debilitan esta capacidad de los individuos para prepararse, anticiparse, resistir y además tener la capacidad de recuperarse en estas situaciones. Por lo tanto, reducir la vulnerabilidad implica comprender de manera integral y abordar las desigualdades estructurales, de modo que se comprenda que estos factores se mitigan a partir del acceso a los distintos recursos necesarios (Collins, 2008).

2.2.1 Exposición y Susceptibilidad

Bagliani et al. (2019) definen la exposición como la probabilidad de que un territorio, población o sistema sea impactado por un evento extremo, es decir el riesgo de estar en el camino del peligro. Desde una perspectiva física, este concepto está relacionado con la probabilidad de que una amenaza ocurra en un lugar específico. Desde el punto de vista económico, la exposición puede entenderse como la suma de los bienes o recursos presentes en una zona que podrían ser afectados por el fenómeno. No obstante, es importante señalar que estar expuesto no implica automáticamente ser vulnerable. La diferencia radica en si los sistemas o bienes cuentan con medidas de protección adecuadas para mitigar el impacto.

Por otro lado, la susceptibilidad hace referencia al nivel de daño que un sistema puede experimentar cuando se enfrenta a una amenaza, también entendida como cuánto daño podemos sufrir. Este concepto está directamente relacionado con el grado de transformación o deterioro que un evento puede ocasionar. Además, la susceptibilidad varía en función del nivel de estrés al que está sometido el sistema y de su capacidad para enfrentar, moderar o recuperarse de los efectos del fenómeno. Es decir, a menor capacidad de defensa o adaptación, mayor será el daño potencial. En resumen, mientras que la exposición se enfoca en el valor total de los elementos que podrían estar en riesgo, la susceptibilidad analiza cuántos de estos bienes son realmente vulnerables debido a la falta de protección o a una planificación insuficiente (Bagliani et al., 2019).

2.2.2 Resiliencia

De acuerdo con Twigg (2007), la resiliencia incluye tanto la capacidad de absorber los impactos como la de recuperarse rápidamente, a través de la resistencia y la adaptación. Por un lado, resalta que la construcción de esta resiliencia abarca desde el fortalecimiento de infraestructuras físicas hasta el desarrollo de redes sociales robustas y sistemas de gobernanza locales que promuevan distintas formas de gobierno local y auto gestión y organización promoviendo la solidaridad comunitaria. Este enfoque sobre la resiliencia permite una profunda comprensión de que las acciones no se enclavan en la supervivencia de las comunidades frente a los desastres, sino que las mismas tengan y construyan una capacidad de respuesta y adaptación.

La resiliencia al estar comprendida con la capacidad de autoorganización y de adaptación a nuevas circunstancias permite la reorganización y ajuste en respuesta a los cambios provocados por los hechos adversos. Es por consiguiente que, estos procesos permiten no solo la capacidad de cambio sino también aprender de los mismos tomando en cuenta las condiciones de los entornos (Adger, 2006).

En este contexto, la capacidad de adaptación es fundamental para la comprensión de la resiliencia frente a las situaciones ocasionadas por desastres y el cambio climático. Esta puede ser vista desde diferentes enfoques: en términos de infraestructura, decisiones políticas, prácticas sostenibles y, más profundamente, en la habilidad de las comunidades para ajustarse de manera dinámica a nuevas condiciones. Es por ende que, conceptualmente, la adaptación no se limita a una única respuesta, sino que abarca diversas estrategias y acciones. Por un lado, contempla la capacidad de responder a crisis y al daño inmediato, y, por otro, incluye transformaciones progresivas de las condiciones para reducir riesgos y fortalecer la resiliencia a largo plazo (Smit & Wandel, 2006).

A este respecto, el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) destaca que la capacidad de adaptación no solo implica preparar medidas físicas, como la construcción de infraestructuras resistentes, sino también la promoción de prácticas que reduzcan la vulnerabilidad a través de decisiones basadas en conocimiento científico y local. Aquí es importante subrayar que la adaptación se relaciona tanto con la prevención como con la preparación y respuesta, integrando conocimientos ecológicos, culturales y científicos para asegurar la sostenibilidad a largo plazo (IPCC, 2021).

2.2.3 Vulnerabilidad Climática

La vulnerabilidad climática se refiere a la susceptibilidad de un territorio y su población a los impactos adversos del cambio climático. Estos se conciben como el resultado de la interacción entre la exposición a fenómenos físicos potencialmente peligrosos y la capacidad de una comunidad para resistir y adaptarse a esos riesgos. Esto significa que los fenómenos climáticos se convierten en una amenaza real para un territorio cuando éste está expuesto al riesgo de sufrir daños concretos, es decir, es vulnerable (Bagliani et al., 2019).

Es importante señalar que la vulnerabilidad al cambio climático no puede entenderse de manera aislada, ya que los sistemas naturales y sociales están intrínsecamente vinculados. Los primeros se refieren a los procesos que ocurren dentro del ámbito biológico y biofísico e incluyen el funcionamiento de los ecosistemas, los ciclos naturales, y las interacciones entre los diferentes organismos y su entorno físico. Por otro lado, los sistemas sociales abarcan un conjunto diverso y complejo de instituciones y estructuras que tienen un papel fundamental en la mediación del uso que los seres humanos hacen de los recursos naturales. Por lo tanto, la vulnerabilidad climática emerge como resultado de procesos en los cuales los seres humanos desempeñan un papel activo en la interacción con su entorno y en la gestión de los recursos, contribuyendo de manera significativa a su evolución (Adger, 2006).

En este sentido, la vulnerabilidad climática se configura no sólo por factores externos, como los eventos climáticos en sí mismos, sino también por condiciones locales y estructuras de poder que responden a contextos políticos y económicos a nivel nacional e internacional. Así, aunque el cambio climático modifique las características de un entorno, son las particularidades territoriales y culturales las que determinan cómo se experimentan sus efectos, adaptando las manifestaciones de estos fenómenos a las medidas que adopten los gobiernos y la sociedad para contrarrestar los efectos del cambio climático (Bagliani et al., 2019).

En este contexto, cabe decir que, en los países en desarrollo, este tipo de vulnerabilidad es especialmente alta debido a la limitada capacidad institucional, lo que generalmente implica una insuficiencia en la capacidad de los gobiernos para abordar y manejar de manera eficaz los retos relacionados con el cambio climático. Esta carencia de capacidad institucional se manifiesta en la fragilidad de la infraestructura gubernamental, la falta de recursos financieros y humanos, así como en la ausencia de políticas adecuadas y mecanismos de respuesta eficientes (IPCC, 2001).

2.3 Gestión y Reducción del Riesgo de Desastre

En este apartado se aborda de manera conceptual los términos de riesgo de desastre, gestión del riesgo de desastre y reducción del riesgo de desastre desde diversas aproximaciones teóricas.

El concepto de riesgo se refiere a la probabilidad de que una amenaza natural o antrópica afecte de manera directa o indirecta a una población o a un ecosistema vulnerable, de forma que pueda ocasionar distintos impactos, que se traducen en daños de carácter material, pérdidas humanas o impactos negativos en términos generales sobre el bienestar social y económico. El riesgo, por lo tanto, sería el resultado de la relación entre la amenaza, la exposición que existe y la vulnerabilidad de las personas o bienes frente al incidente (Narváez et al., 2009).

Asimismo, Fontana & Rami (2017) entienden el concepto de riesgo como un fenómeno condicionado por la relación entre una amenaza, ya sea de origen natural (como terremotos) o de origen humano (como contaminación), y las vulnerabilidades preexistentes en una comunidad que agravan el impacto potencial de dicha amenaza. Estas vulnerabilidades pueden

incluir factores sociales, económicos y ambientales, como infraestructuras deficientes, exclusión social, o carencia de recursos y preparación. En este sentido, el riesgo no es estático, sino que depende de cómo estos elementos interactúan y potencian el efecto de posibles amenazas.

Por otro lado, un desastre no es simplemente un evento catastrófico en sí mismo, sino la manifestación concreta de cómo la sociedad, con sus niveles de vulnerabilidad, responde ante una amenaza cuando ésta se actualiza o se convierte en realidad, es decir depende de la capacidad de respuesta. Así, un desastre se convierte en un reflejo de las condiciones sociales subyacentes, ya que muestra hasta qué punto una comunidad es vulnerable o está preparada para enfrentar tales eventos. En este contexto, la magnitud de un desastre depende no solo de la amenaza en sí, sino también del grado de exposición y de los recursos de resiliencia de la población afectada (Fontana & Rami, 2017).

Según la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR), el riesgo de desastre es la combinación de la probabilidad de que ocurra un evento peligroso y sus consecuencias adversas que afecte de manera negativa. Este riesgo se ve incrementado por factores como la urbanización descontrolada, el cambio climático, la deforestación y la degradación de ecosistemas, que aumentan la vulnerabilidad de las comunidades frente a eventos extremos como inundaciones, incendios forestales y terremotos. En este contexto, el riesgo está estrechamente ligado a los distintos factores como las políticas públicas y decisiones individuales, como la localización de infraestructuras o la cantidad de recursos destinados a la planificación o prevención (UNDRR, 2015).

Gestión del Riesgo de Desastres (GRD)

La Gestión del Riesgo de Desastres (GRD) se considera como un conjunto de políticas, estrategias, normas, actividades, que se articulan con el fin de prevenir, disminuir y enfrentar los efectos negativos de los desastres naturales, que confluyen en la finalidad de la Reducción del Riesgos de Desastres (RRD) (IFRC, 2024). Es un proceso social e integral que se articula en tres componentes fundamentales. El conocimiento del riesgo es el primer paso, ya que implica la identificación, análisis y comprensión de las amenazas, vulnerabilidades y capacidades existentes en una región. Este conocimiento es crucial para diseñar estrategias efectivas de prevención y mitigación. El segundo componente es la reducción del riesgo, que abarca la implementación de medidas para minimizar las amenazas o las condiciones de vulnerabilidad con la colaboración entre diferentes instituciones, tales como la creación de normativas preventivas, el fortalecimiento de infraestructuras, la ordenación del territorio y el fortalecimiento y empoderamiento de la comunidad en riesgo. Finalmente, el manejo de emergencias y desastres se refiere a la capacidad de respuesta y recuperación tras un evento adverso, asegurando una gestión adecuada de los recursos, la coordinación entre actores y la pronta rehabilitación de las áreas afectadas (IFRC, 2024; SNGRE, 2021).

La gobernanza del riesgo de desastres abarca instituciones, marcos normativos y políticas públicas que coordinan la gestión de riesgos, destacando la importancia de la capacidad institucional y la participación de múltiples actores para implementar acciones que reduzcan la

vulnerabilidad de las comunidades expuestas. Estas acciones abarcan desde la mejora de infraestructuras críticas hasta programas de capacitación y preparación comunitaria, lo que permite dotar a la población de las habilidades y recursos necesarios para enfrentar eventos adversos, incluidos los efectos del cambio climático (Egas Coronel, 2023; Fontana & Rami, 2017). Además, las instituciones actúan como mediadoras entre sistemas sociales y ecosistemas, regulando el uso de recursos, la planificación urbana y diseñando estrategias para enfrentar fenómenos climáticos extremos cada vez más frecuentes (Adger, 2006).

En este contexto, la "gobernanza climática" se presenta como una herramienta estratégica indispensable para no solo enfrentar los riesgos inmediatos, sino también fortalecer la planificación a largo plazo. Esto implica la creación de programas y la designación de presupuestos específicos y la creación de alianzas comunitarias, medidas que permiten mejorar la capacidad de previsión ante riesgos, fortalecer la respuesta institucional y fomentar una cultura de prevención y resiliencia en las comunidades más vulnerables. Esto porque la evidencia científica destaca la urgencia de coordinar acciones en múltiples niveles para mitigar los efectos del cambio climático y adaptarse a ellos, considerando la distribución desigual de estos impactos en distintos territorios y poblaciones con capacidades de respuesta diversas (Center for Climate and Resilience Research, 2021).

Cabe resaltar que, en Ecuador, la gestión de riesgos es un derecho ciudadano que está profundamente ligado al concepto de "Buen Vivir", como se establece por primera vez en la Constitución de 2008. Este enfoque, prioriza la calidad de vida, la sostenibilidad y el respeto a los derechos de la naturaleza e implica que todos los ciudadanos tengan derecho a vivir en un entorno seguro y resiliente frente a desastres naturales y otros riesgos. La gestión de riesgos, entonces, no es solo un conjunto de medidas preventivas y de respuesta, sino un compromiso estatal y social que garantiza condiciones dignas y seguras para todos. Este derecho incluye el acceso a información sobre riesgos, la participación en la toma de decisiones sobre seguridad y la implementación de infraestructura y políticas públicas que protejan a la población (Asamblea Nacional del Ecuador, 2008).

Reducción del Riesgo de Desastres (RRD)

La Reducción del Riesgo de Desastres (RRD) es "el objetivo de la política de gestión del riesgo de desastres" (IFRC, 2024), lo que implica implementación de estrategias, políticas y acciones orientadas a evitar la creación de nuevos riesgos y reducir los existentes, disminuyendo así las vulnerabilidades de la población ante posibles desastres y mejorando su capacidad para enfrentarlos. Este enfoque fomenta una participación activa y multisectorial, involucrando a las autoridades gubernamentales y las comunidades locales en el proceso de toma de decisiones, con el fin de que las soluciones sean inclusivas y adaptadas a las necesidades específicas de cada contexto. En este sentido, la RRD debe abordar de manera integral la vulnerabilidad, la adaptabilidad y la resiliencia frente a los desastres, con un énfasis particular en los factores climáticos, que son los principales objetos de estudio en este trabajo (UNDRR, 2015).

En este sentido, Imperiale y Vanclay (2023) enfatizan que la RRD y la resiliencia comunitaria son requisitos fundamentales para promover el desarrollo sostenible, ya que incorpora tanto intervenciones estructurales como no estructurales, como la planificación territorial, la educación sobre riesgos y la implementación de sistemas de alerta temprana, con el objetivo de fortalecer la resiliencia de las comunidades y proteger la vida, los medios de subsistencia, la infraestructura y los recursos naturales (IFRC, 2024).

En este contexto, es de fundamental importancia el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres, un acuerdo internacional adoptado en 2015 que establece directrices clave para reducir los riesgos asociados a los desastres. Este marco, aprobado por los Estados Miembros de las Naciones Unidas, busca reducir tanto la mortalidad como el impacto económico de los desastres, mejorando la resiliencia de las comunidades a nivel global. Uno de sus aspectos fundamentales es que pone un fuerte énfasis en la prevención y la mitigación, promoviendo un enfoque proactivo frente a las catástrofes, en lugar de una reacción posterior a los desastres. Además, destaca la importancia de la cooperación internacional y la necesidad de integrar la reducción del riesgo de desastres en todos los niveles de planificación y desarrollo, desde las políticas nacionales hasta las acciones comunitarias (UNDRR, 2015).

Además, el Marco de Sendai resalta la importancia de comprender el riesgo en todas sus dimensiones: no solo los peligros naturales, sino también la vulnerabilidad y exposición de las comunidades. Asimismo, subraya la relevancia de fortalecer la gobernanza, mejorar la infraestructura y los servicios públicos, y garantizar la participación activa de la población en las decisiones que afectan su seguridad. Este enfoque integral permite una respuesta más eficaz y sostenible ante los desafíos actuales del cambio climático y la creciente urbanización, factores que amplifican los riesgos de desastre (UNDRR, 2015).

Asimismo, cabe señalar que según Imperiale & Vanclay (2023), la Evaluación del Impacto Social (EIS) - osea “los procesos de análisis, monitoreo y gestión de las consecuencias sociales previstas y no previstas, tanto positivas como negativas, de las intervenciones planificadas (políticas, programas, planes, proyectos) y de cualquier proceso de cambio social provocado por dichas intervenciones” (Vanclay et al., 2015) - puede ser fundamental para fortalecer la resiliencia de las comunidades, facilitando la Reducción del Riesgo de Desastres (RRD) y el desarrollo sostenible. Esta metodología debería guiar las políticas y los planes a nivel regional, así como las decisiones relacionadas con los proyectos que se implementarán. Los autores sugieren que la gestión del riesgo adopte una perspectiva científica y social que aborde las diversas facetas del riesgo y la resiliencia, evitando el uso exclusivo de conocimientos técnicos. Esto implica examinar las condiciones sociales que existían antes de las catástrofes, buscar formas de reducir dichas condiciones, y reconocer los recursos y capacidades de las comunidades que les permiten actuar de manera proactiva. En este sentido, la EIS puede ofrecer información crucial sobre las vulnerabilidades, riesgos y fortalezas de las comunidades locales, contribuyendo así a mejorar su resiliencia.

Sin embargo, Imperiale & Vanclay (2020) declaran que persisten importantes diferencias entre lo planteado en teoría en cuanto a gobernanza inclusiva y participativa que considera la

aportación de la comunidad local y las prácticas reales de los Estados en la gestión de desastres y en sus políticas de desarrollo. Estas discrepancias son especialmente visibles en países donde predomina un enfoque de protección civil orientado hacia la respuesta de emergencia, en lugar de modelos que integren la participación comunitaria y enfoques preventivos en todos los niveles de intervención. De hecho, en muchos países, en cambio de la reducción del riesgo de desastres, hubo la reducción progresiva de los servicios esenciales para la mitigación y vigilancia de riesgos, ya que se percibían como poco eficientes o de baja prioridad política, lo que ha afectado especialmente a las regiones más vulnerables y aisladas, deteriorando el bienestar de la comunidad y aumentado su exposición. Esto pone en evidencia las brechas existentes en cuanto a conocimientos, financiamiento y capacidad que desafían y limitan los resultados en la reducción del riesgo de desastres (Imperiale & Vanclay, 2020).

En conclusión, los factores conceptuales revisados muestran las variables que confluyen cuando una población se enfrenta a los efectos adversos particularmente relacionados a eventos climáticos extremos. Es decir, con el aumento a la exposición a partir de los cambios en el clima, se profundiza los riesgos, comprendiendo que el desastre, también es socialmente construido, condicionado por la discriminación social y espacial (Narváez et al., 2009).

3. Cambio Climático y Eventos Climáticos Extremos en Ecuador

3.1 Una Mirada desde la Escala Regional: América Latina y Amazonía

Durante las últimas décadas, el cambio climático ha tenido un impacto significativo en América Latina, una región que enfrenta una amplia gama de desafíos ambientales debido a su diversidad geográfica y socioeconómica (Magrin, 2015). La región ha observado un aumento de temperatura, variabilidad en las precipitaciones y la intensificación de eventos meteorológicos extremos a corto plazo que han afectado y siguen afectando a millones de personas y sus medios de vida (Bárcena et al., 2020).

El cambio climático está relacionado al crecimiento de la población, ya que el aumento demográfico genera una mayor demanda de recursos como alimentos, energía y espacio, intensificando actividades como la extracción de recursos, la quema de combustibles fósiles y la deforestación, que elevan las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). América Latina y el Caribe generan aproximadamente el 8% de las emisiones globales de GEI, esto con un aporte significativo del sector agrícola que, junto con la deforestación y los cambios en el uso del suelo, representan el 47% de las emisiones en la región. Esta dinámica refleja la conexión entre el desarrollo humano y la degradación ambiental (Banco Mundial, 2022).

En 2020 la región experimentó el segundo de los años más cálidos de su historia, con un aumento de temperaturas promedio de hasta 1,0 °C por encima del registro entre 1981 y 2010 (MAATE, 2022). Un estudio llevado a cabo por Castillo et al. (2018) sobre las proyecciones climáticas para el período futuro de 2070-2099 comparados con los valores históricos del período 1970-1999, proyecta un incremento de las temperaturas (máximas y mínimas) entre 1.5°C y 2.5°C en el escenario llamado RCP 4.5 (Rutas de Concentración Representativas). El número 4.5 indica la proyección de que la radiación solar neta alcanzará los 4.5 W/m² para el año 2100 y se basa en una trayectoria de emisiones moderadas y la implementación de políticas para reducir gases de efecto invernadero. En contraste, en el escenario llamado RCP 8.5, que representa un aumento significativo en las emisiones sin mitigación adecuada con una radiación solar neta de 8.5 W/m² para el año 2100, se estima que las temperaturas podrían aumentar hasta 5°C en verano (Rentería et al., 2020). La situación empeora hablando de los países de Centroamérica, donde las temperaturas máximas podrían aumentar entre 3°C y 4°C en invierno bajo el escenario más severo (Castillo et al., 2018).

En este contexto, cabe resaltar el rol esencial en la mitigación del calentamiento global y en la regulación de los ciclos de lluvia en la región del bosque tropical más grande del mundo: la Amazonía. Extendiéndose en una superficie de aproximadamente 7 millones de km² que van desde los Andes al Océano Atlántico, desempeña un papel esencial como sumidero de carbono, ya que su vegetación capta grandes volúmenes de dióxido de carbono (CO₂) a través del proceso de fotosíntesis. Esto ayuda a disminuir la concentración de este gas de efecto invernadero en la atmósfera. Se calcula que la selva amazónica contiene entre 90 y 140 mil millones de toneladas de carbono, lo que contribuye significativamente a la mitigación del cambio climático (Quintanilla Sangüeza, 2023).

La Amazonia actúa también como la mayor cuenca hidrográfica a nivel global. Este sistema facilita el flujo de agua desde los Andes hasta el Atlántico y mantiene el equilibrio hídrico de toda la región. Además, el suelo amazónico almacena alrededor de 7.000 km² de agua, lo que lo convierte en un reservorio natural fundamental. Su función no se limita a la simple acumulación de agua, sino que también es un mecanismo clave para la (re)generación de la precipitación, a través de la liberación de grandes cantidades de vapor de agua, combinada con la presencia de masas de aire cálido y húmedo. En la zona ecuatorial, donde se encuentra la Amazonía, este proceso de regeneración se potencia, ya que la región es responsable de la mayor evapotranspiración del mundo. Este fenómeno contribuye de manera significativa a la formación de nubes y a la distribución global de la humedad, lo que subraya la importancia de la Amazonía para el clima a nivel planetario (Poveda Jaramillo, 2011).

Sin embargo, se estima que el cambio climático junto a los procesos de deforestación y uso del suelo implementados en la Amazonía, relacionados a actividades antrópicas como la explotación minera y petrolera, la ganadería y la agricultura intensiva, como los cultivos de soya, podrían llevar a un cambio en los patrones hidrológicos en la región, es decir al colapso de sus procesos naturales de circulación de agua, evapotranspiración y formación de lluvias. De hecho, estas actividades provocan una disminución de la vegetación y de la biodiversidad, reducen la humedad, liberan grandes cantidades de CO₂ y elevan las temperaturas, creando un ciclo perjudicial que impacta ecosistemas fundamentales y agrava la crisis climática (Marques, 2024; Vallejo Giraldo, 2014).

El umbral crítico a partir del cual la región de la Amazonía sufriría cambios irreversibles, el denominado “tipping point”, se alcanzará si entre el 20% y el 25% de la Amazonía es deforestada, ya que no podrá generar suficiente lluvia para mantenerse, acelerando su degradación y convirtiendo grandes porciones de la selva en sabanas secas, es decir la desertificación que tendrá consecuencias todavía más graves para el clima global, la biodiversidad y los pueblos indígenas que dependen del ecosistema amazónico (Lovejoy & Nobre, 2018). Cabe señalar que aproximadamente el 17% del bosque amazónico ha sido deforestado en los últimos 50 años (Marques, 2024).

A este respecto, varias zonas de América Latina, como Centroamérica, los Andes centrales y, de hecho, la Amazonía, han registrado una disminución significativa en las precipitaciones, exacerbando problemas como la sequía, los incendios forestales y la pérdida de biodiversidad (MAATE, 2022).

Por otro lado, en las zonas costeras del Pacífico, como las de Ecuador, el calentamiento global está provocando un aumento en la intensidad de las precipitaciones, que se ve empeorado bajo el escenario RCP 8.5. Eventos como las inundaciones, que ya ocurren con frecuencia, se espera que se intensifiquen a medida que el cambio climático avance, también en relación con los eventos del fenómeno El Niño-Oscilación del Sur (ENOS), el aumento del nivel del mar y las temperaturas superficiales (Castillo et al., 2018).

En ese contexto, es importante afirmar que los impactos del cambio climático en América Latina no se limitan solo a un aumento de temperatura y a el cambio en los patrones de

precipitaciones. También se ha observado un incremento en la frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos, como lluvias intensas, inundaciones repentinas, temperaturas extremas, sequías severas y alteraciones en la ocurrencia de huracanes y tormentas tropicales, que afectan reiteradamente, por ejemplo, las islas del Caribe. Esta situación ha intensificado la vulnerabilidad de los países en desarrollo, donde la infraestructura y los recursos son limitados, y ha puesto en riesgo sectores clave como la agricultura, la pesca y el turismo (OMM, 2024).

En este contexto, Ecuador se presenta como un caso particular dentro de la región, donde el cambio climático se ha vuelto una realidad tangible y se manifiesta de manera peculiar debido a su diversidad geográfica y climática. El país está compuesto por tres regiones continentales: la Costa, la Sierra y el Oriente (la Amazonía), además de la Región Insular, que incluye las Islas Galápagos. Esta variedad de regiones convierte a Ecuador en uno de los países más ricos en biodiversidad a nivel mundial (MAATE, 2022). Sin embargo, la rica biodiversidad y la gran diversidad cultural de este país están en grave peligro debido a múltiples presiones antropogénicas, entre ellas el cambio climático (Gobierno de Ecuador, 2023).

Este capítulo abordará las múltiples facetas del cambio climático en Ecuador, destacando la evidencia de los cambios observados en sus tres regiones principales, Amazonía, Andes y Costa, que no solo impactan el medio ambiente, sino también la vida de la población, las economías locales, los medios de vida y la infraestructura del país.

3.2 Evidencias del Cambio Climático en Ecuador: Impactos y Proyecciones Futuras

Ecuador tiene dos estaciones principales, la temporada de lluvias (invierno) y la temporada seca (verano), influenciadas por su ubicación cerca de la línea ecuatorial y la humedad proveniente de la región Amazónica (Varela & Ron, 2022). En la región costera, el clima es cálido, con lluvias intensas de diciembre a mayo. Los valles interandinos tienen un clima templado, con lluvias de enero a mayo y de octubre a noviembre, y temperaturas que rondan los 14,5°C en invierno y 15°C en verano. En la región amazónica, las precipitaciones son constantes durante todo el año, con una temperatura promedio de 21°C, lo que la hace una de las áreas más cálidas y lluviosas del país (The World Bank Group, 2021). Entre 1991 y 2020, Ecuador registró una temperatura media anual de 21,7°C y una precipitación promedio de 2.201 mm, con lluvias más intensas entre febrero y mayo (The World Bank Group, 2021).

La interacción de sus diversos ecosistemas, desde la selva amazónica hasta la cordillera de los Andes y las costas del Pacífico, lo hace más sujeto y vulnerable a varias amenazas naturales y antrópicas, como eventos hidrometeorológicos, oceánicos y geológicos, y en general a los cambios climáticos globales (Gobierno de Ecuador, 2023). El país ha experimentado un aumento sostenido en las temperaturas, cambios en los patrones de precipitación, un retroceso alarmante de sus glaciares, el aumento del nivel y temperatura del mar, y una mayor incidencia de eventos climáticos extremos, como sequías en los Andes y en la Amazonía e inundaciones más frecuentes en la costa (Cadilhac et al., 2017).

En particular, uno de los signos más evidentes del cambio climático en Ecuador es el aumento gradual de las temperaturas promedio. Durante el período comprendido entre 1960 y 2010 han variado entre 0,3 °C y 1,1 °C (Logroño & Barriga, 2020) y ahora las proyecciones climáticas sugieren un aumento de la temperatura a nivel nacional que podrían subir entre 0,9 °C y 1,7 °C para mediados de siglo, y entre 0,9 °C y 2,8°C para el periodo comprendido entre 2071 y 2100 (MAATE, 2022). En cuanto a las proyecciones de temperaturas máximas, se prevé incrementos que van desde 0.8 °C hasta 3.5 °C, en particular en las regiones de la Costa y la Amazonía (Cadilhac et al., 2017).

Este aumento de la temperatura promedio es consecuencia de la acumulación de gases de efecto invernadero en la atmósfera, principalmente por actividades humanas como la industrialización, el uso intensivo de combustibles fósiles y la deforestación que según los datos recopilados para el período 2008-2014, en Ecuador afecta a unas 97.917 hectáreas anualmente (MAATE, 2022). Además, la expansión urbana y el aumento en el uso de transporte motorizado también incrementan las emisiones de gases contaminantes.

Otro indicador del cambio climático en Ecuador es la alteración en los patrones de precipitación. Debido a su ubicación en el paralelo cero de la zona ecuatorial-tropical, junto con la influencia de las corrientes de agua cálidas y frías del océano Pacífico y El Niño, así como la interacción de los vientos alisios con la cordillera de los Andes y la humedad proveniente de la Amazonía, Ecuador está expuesto a diversos sistemas climáticos durante todo el año, los cuales afectan su clima y provocan fluctuaciones en las condiciones atmosféricas, especialmente en los patrones de lluvia (García Garizábal et al. 2017; Hidalgo Proaño, 2017).

El cambio climático está provocando una mayor variabilidad en las precipitaciones en el país, que se manifiesta en una mayor irregularidad en la distribución de las lluvias a lo largo del año, afectando tanto a su cantidad como a su frecuencia. Esto se traduce en un aumento de eventos extremos, como lluvias intensas y sequías prolongadas que ya vienen golpeando severamente al país (The World Bank, 2021).

En ese contexto, cabe señalar que en la costa ecuatoriana las precipitaciones han aumentado en intensidad y frecuencia, provocando inundaciones más frecuentes y deslizamientos de tierra, lo que afecta tanto a la infraestructura como a la agricultura, provocando pérdida de vidas humanas, de cultivos, epidemias y desconexión entre las ciudades y las zonas rurales (García Garizábal et al., 2017).

En lo que concierne a la Sierra y el Oriente, las condiciones varían según la época del año y las zonas. Entre 1960 y 2006, la región de la Sierra experimentó un aumento del 8% en las precipitaciones, y se proyecta que, durante sus dos estaciones lluviosas esta tendencia al incremento de lluvias continúe, impactando en la probabilidad de erosión del terreno y deslizamiento de tierra (León Baque et al., 2021).

Por otro lado, en los Andes y sus valles se prevé también una tendencia opuesta: para el año 2050, se proyecta una disminución generalizada de las precipitaciones en las subcuencas hidrográficas, lo que puede provocar periodos de sequías cada vez más prolongados y afectar

la disponibilidad de recursos hídricos, con consecuencias para los ecosistemas, la agricultura y el abastecimiento de agua para el consumo humano y la producción de energía (Bustamante Calderón, 2017).

Cabe señalar que el aumento o disminución de la cantidad de lluvia, y los consiguientes eventos extremos de inundaciones y sequías en el país, son también debidos a la variabilidad climática asociada con las interacciones entre atmósfera y océano, es decir el fenómeno de El Niño - Oscilación del Sur (ENOS) ocurre aproximadamente en un periodo de cada 2 a 7 años. Este se divide en dos fases opuestas de esta variabilidad climática: el Niño (fase cálida con altas precipitaciones en la costa y región andina occidental) y la Niña (fase fría con sequía en la costa y lluvias intensas en la región andina y amazónica). Estos fenómenos están vinculados a fluctuaciones en la temperatura de las aguas del Océano Pacífico, lo que provoca importantes alteraciones en el clima y en los patrones de precipitación de Ecuador (Gobierno de Ecuador, 2023; Hidalgo Proaño, 2017, Seidel et al., 2015). En este contexto, cabe resaltar que según Cai et al. (2015), el calentamiento global - especialmente con el aumento de las temperaturas oceánicas - podría influir en la frecuencia, intensidad y duración de este fenómeno, lo que resultaría en lluvias más extremas, inundaciones, sequías y otros fenómenos climáticos en diversas regiones del mundo, incluida Ecuador.

Otro factor que influye en la alteración del ciclo hidrológico natural de la región y de Ecuador es la eliminación de grandes extensiones de bosque en la Amazonía. Los árboles en los bosques amazónicos juegan un papel crucial en la absorción de agua de lluvia y la regulación del flujo de los ríos. Debido a la deforestación, el proceso de evapotranspiración, mediante el cual los árboles liberan agua hacia la atmósfera, se ve interrumpido, lo que altera la formación de nubes y la generación de lluvias, provocando una disminución en la disponibilidad de agua en la región (Poveda Jaramillo, 2011). Asimismo, la deforestación puede llevar a la reducción de la capacidad del bosque húmedo para resistir la propagación de incendios, cuya ocurrencia podría aumentar debido al incremento de las temperaturas.

Como consecuencia al incremento de la temperatura en Ecuador y al cambio de los patrones de lluvia, el cambio climático está generando una serie de impactos tanto en el medio ambiente como en las actividades humanas en Ecuador. Esta situación de inestabilidad e irregularidad climática, que puede ser acompañada por eventos extremos impredecibles como fuertes lluvias, inundaciones, periodos de sequía prolongados, afecta particularmente a la agricultura a pequeña escala en zonas rurales tanto en la Costa como en la Sierra, donde la población es más vulnerable debido a la pérdida de sus medios de vida y de subsistencia (Moreno Martin, 2020; VanderMolen, 2011).

La agricultura en Ecuador enfrenta múltiples amenazas, como el cambio climático, la degradación de la tierra y la escasez de recursos hídricos, todos causados por factores estrechamente interconectados. Entre los más relevantes están la expansión urbana sin control y el continuo crecimiento de la población, que implica la ocupación de áreas naturales y la reducción de áreas cultivables, la deforestación, la minería ilegal, la ganadería y la agricultura intensiva enfocada en monocultivos y la explotación petrolera. Estas actividades no solo

contribuyen a la degradación del suelo y los recursos hídricos, sino que también aceleran el cambio climático. Como resultado, se crea un ciclo vicioso en el que la degradación ambiental y el cambio climático se refuerzan mutuamente, empeorando aún más los problemas de distribución desigual y la calidad del agua en el país, afectando a comunidades y ecosistemas (MAATE, 2022).

Otro importante impacto del cambio climático en Ecuador concierne una notable variabilidad en los regímenes hidrológicos, especialmente en las cuencas de páramo alto andino y amazónicas, que son las más vulnerables. Los ecosistemas andinos, que son las principales reservas hídricas, están bajo presión debido al crecimiento poblacional, la expansión agrícola y la ganadería extensiva, lo que también altera la regulación natural del agua en los páramos. Según los escenarios climáticos futuros, se espera que las temperaturas y las precipitaciones aumenten, mientras que el caudal de agua disponible disminuirá, lo que agravará los problemas relacionados con los recursos hídricos en la región (García Rengifo, 2022).

A esto se relaciona otra realidad preocupante y concreto indicador del cambio climático y el aumento de las temperaturas en Ecuador, es decir el retroceso de los glaciares de los Andes ecuatorianos en las zonas montañosas de la región de la Sierra. En 56 años, precisamente desde 1960 a 2016, la cobertura glaciar ha disminuido del 55,25%, afectando volcanes como el Antisana, el Cotopaxi y el Chimborazo (Caceres, 2010; MAATE, 2022).

El derretimiento de los glaciares tiene un impacto significativo en los ecosistemas neotropicales de alta montaña de los páramos (desde los 3.500 metros sobre el nivel del mar), los cuales abarcan el 7 % de la superficie del país y abastecen de agua potable a más de tres millones de personas en todo el Ecuador. Los páramos actúan como grandes esponjas naturales, capturan y almacenan agua, liberándola de forma gradual hacia los ríos y acuíferos. Con el retroceso de los glaciares, se altera el flujo constante de agua, lo que puede provocar la reducción del abastecimiento de agua para el riego agrícola y al consumo humano, afectando directamente a las comunidades que dependen de este recurso y también a las diferentes especies debido al cambio de las condiciones climáticas (Buytaert et al., 2006).

En este sentido, la alteración de los ciclos hídricos y de la disponibilidad de agua, junto al cambio de temperatura y humedad, afecta también al papel crucial de captura de carbono que los páramos desempeñan en la mitigación del cambio climático. Si el suelo se seca o si las temperaturas aumentan demasiado, la materia orgánica acumulada puede descomponerse más rápido, liberando carbono a la atmósfera en lugar de almacenarlo (Yuste et al., 2017).

En cuanto a la sequía, entre 2000 y 2017, Ecuador perdió aproximadamente 375.758 hectáreas de terreno, afectando principalmente la zona costera del país (MAATE, 2022), mientras que en la Sierra, la escasez de agua ha reducido significativamente los niveles de producción de energía, lo que ha obligado a implementar medidas de racionamiento eléctrico en diversas regiones del país, poniendo en evidencia la vulnerabilidad del sistema energético nacional ante las variaciones climáticas (Chiriboga Cordovez, 2015).

Además, la sequía intensificó el riesgo de incendios forestales en el país a causa de la disminución de la humedad tanto en el suelo como en la vegetación. En el año 2024, las reservas

de agua han alcanzado niveles históricamente bajos, lo que ha favorecido el aumento de estos incendios que sin embargo son provocados intencionalmente. Desde enero a inicio de octubre de 2024, según los datos de la Secretaría de Riesgos (2024), se registraron 4365 incendios forestales en 22 provincias del país, que causaron la quema de 48.799,01 hectáreas.

En este sentido, ecosistemas únicos que forman parte del territorio nacional bajo el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, como son los manglares, la Amazonía con el destacado Parque Nacional Yasuní, el Chocó Andino y las Islas Galápagos, están comenzando a sufrir alteraciones. Las especies endémicas y la biodiversidad inestimable de estas zonas se encuentran bajo presión, y muchas especies enfrentan el riesgo de extinción si no logran adaptarse rápidamente a las nuevas condiciones climáticas (Aguirre et al., 2010; Secretaría de Ambiente & Fundación Cóndor Andino, 2023).

Finalmente, cabe subrayar que eventos extremos debidos al cambio climático en Ecuador en los últimos años han generado un notable impacto en términos de desplazamientos y desastres naturales. Al analizar el período entre 2019 y 2023, se reportaron 31.000 desplazados en 99 desastres (IDMC, 2023). Las inundaciones fueron el principal motivo de desplazamiento (más de la mitad), seguidas por terremotos, movimientos en masa húmeda y movimientos en masa seca. Entre 2019 y 2023, los desastres afectaron gravemente la infraestructura nacional, dañando 71.798 viviendas, impactando a 293.608 familias y más de tres millones de personas. Además, en ese período se reportaron 797 muertes causadas por desastres naturales (Gobierno de Ecuador, 2023). Estos datos subrayan la creciente vulnerabilidad de Ecuador frente al cambio climático y la necesidad urgente de fortalecer la gestión del riesgo de desastres y la resiliencia de las comunidades ante los desplazamientos forzados.

3.3 Quito: Una Ciudad entre Vulnerabilidades y Riesgos

Las áreas urbanas se consideran especialmente vulnerables frente al cambio climático debido al rápido crecimiento poblacional y la expansión desordenada del uso del suelo. Este crecimiento incontrolado, a menudo caracterizado por una planificación urbana deficiente, incrementa la exposición de las ciudades a los riesgos asociados con el cambio climático, como inundaciones, movimientos en masa y eventos climáticos extremos. A medida que las ciudades se expanden sin la infraestructura adecuada ni un manejo sostenible del territorio, las amenazas climáticas se vuelven más intensas, poniendo en riesgo tanto a la población como a los bienes y servicios urbanos (CAF, 2017).

La ciudad de Quito está situada en la provincia de Pichincha, la cual, según la Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR), reportó el mayor número de eventos peligrosos en Ecuador durante el período de 2019 a 2023, con un total de 4.727 incidentes. Estos eventos, que incluyeron principalmente incendios forestales y movimientos en masa, resultaron en la trágica pérdida de 154 vidas, afectaron a 1.707 familias y dejaron a 6.880 personas perjudicadas, además de dañar 1.717 viviendas (Gobierno de Ecuador, 2023).

La ciudad de Quito se destaca como el cantón más vulnerable en términos socioeconómicos y de infraestructura, debido a su alta exposición a múltiples amenazas. En particular, ocupa el

primer lugar entre los cantones del país que enfrentan tres o más riesgos significativos, con cinco principales amenazas: sismos, inundaciones, movimientos en masa, lahares y la caída de ceniza volcánica. Esta situación es especialmente preocupante debido a la densidad poblacional y a su infraestructura crítica, lo que coloca a Quito en una posición de mayor riesgo frente a desastres naturales y eventos peligrosos (Gobierno de Ecuador, 2023).

En las últimas décadas, la zona ha sido golpeada por diferentes desastres naturales, por ejemplo, en 2011 por el deslizamiento de La Forestal, en 2013 por el aluvión en Santa Rosa de Pomasqui; en 2014 por el sismo de Catequilla; por los flujos de lodo en El Troje IV y en el sector de Osorio en 2017 y 2019 respectivamente, y por los aluviones en La Gasca y La Comuna en 2022 y 2024 (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2019).

Estos desastres van de la mano con los diversos desafíos que enfrenta Quito con respecto a su geografía, la gestión de riesgos naturales, la planificación del uso del suelo y el rápido crecimiento urbano, especialmente en áreas que no han sido planificadas adecuadamente. De hecho, muchas de estas zonas presentan características naturales que no son aptas para un desarrollo seguro, lo que, junto con el uso inadecuado del suelo, la degradación ambiental y la gestión deficiente de aguas residuales, ha creado condiciones peligrosas para la población. La combinación de sistemas constructivos inadecuados y una planificación deficiente ha incrementado los riesgos para la vida de los residentes, sus bienes, sus medios de vida y la infraestructura de la ciudad (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2019).

A esta problemática se suman los impactos del cambio climático, que agravan aún más la situación de vulnerabilidad en Quito. Fenómenos como el incremento en la frecuencia e intensidad de lluvias extremas, sequías prolongadas y olas de calor pueden exacerbar las amenazas existentes, como movimientos en masa, incendios forestales, inundaciones y olas de calor. De hecho, durante los períodos de sequía, el 97% del área urbana del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) se clasifica como de "alto" y "muy alto" riesgo en relación con las olas de calor, lo que se ve agravado por la escasa cobertura de espacios verdes en la ciudad (GAD DMQ, 2024).

Esta situación se ve agravada por las emisiones de gases contaminantes en la ciudad, las cuales alcanzaron los 7,6 millones de toneladas de CO₂ equivalente en 2015, según el Inventario de Gases de Efecto Invernadero (IGEI) de Quito. El transporte se posiciona como el mayor contribuyente, representando casi el 40% de estas emisiones, seguido por el consumo energético, la agricultura y el manejo de residuos (MAATE, 2022).

El nivel de riesgo y las perturbaciones que enfrenta Quito están estrechamente vinculados a la manera en que se gestionan los recursos y se planifican las acciones en la ciudad. En un entorno donde las dinámicas sociales y ecológicas interactúan de manera constante y compleja, la capacidad para mitigar estos riesgos depende de decisiones estratégicas. Una gestión eficiente de los recursos naturales, junto con una planificación urbana adecuada y una correcta priorización de las acciones, es fundamental para reducir la vulnerabilidad de Quito, mientras que la falta de coordinación en estos aspectos puede incrementar la exposición de la población

y la infraestructura a las diversas amenazas, como los sismos, movimientos en masa, inundaciones o la caída de ceniza volcánica, lo que agrava la situación de riesgo en la ciudad.

3.3.1 Geografía Física y Ambiente

Quito, la capital del Ecuador y de la provincia de Pichincha, tiene una superficie urbana de 17.554 hectáreas y se extiende dentro de la sede administrativa del Distrito Metropolitano de Quito con una superficie de 4.235,2 km² (DM de Quito, 2012; Campaña et al., 2017), cuya delimitación se puede observar en la Imagen n.1. La ciudad se sitúa en una cuenca montañosa a una altitud de 2854 m sobre el nivel del mar, una latitud de 0°13'47" S y una longitud de 78°31'29" O en la región conocida como el Valle Interandino (Troncoso et al. 2023).

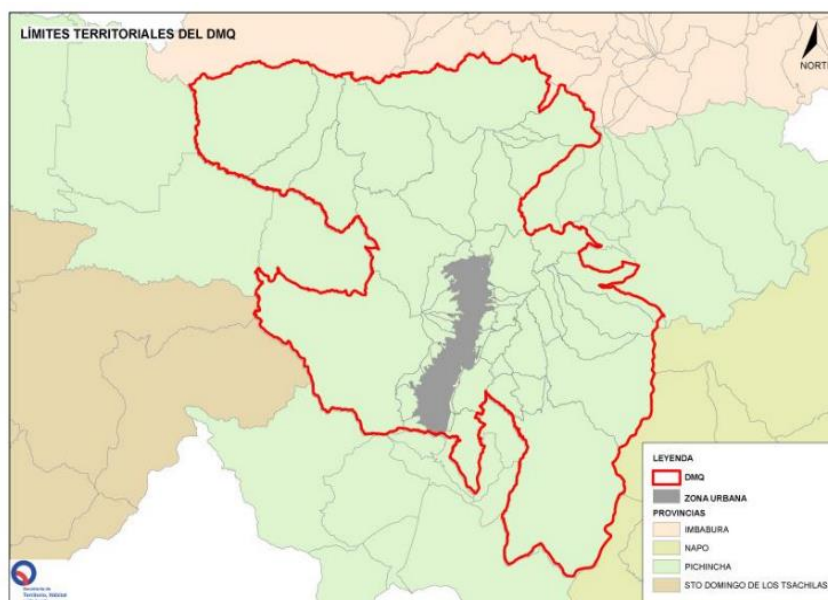


Imagen n.1: Mapa de los límites territoriales del Distrito metropolitano de Quito (DMQ) con enfoque en la zona urbana de la ciudad de Quito.

Fuente: DM de Quito, 2012

El Valle Interandino en Ecuador es una extensa depresión tectónica y geomorfológica que se extiende entre dos cadenas montañosas principales: la Cordillera Occidental y la Cordillera Oriental de los Andes. Este valle forma parte del corredor que atraviesa la Sierra ecuatoriana y se caracteriza por su compleja estructura geológica, resultado de la interacción de fuerzas tectónicas que han moldeado el paisaje a lo largo del tiempo. Dentro de esta depresión se encuentran varias cuencas importantes, como las de Chota, Quito-Guayllabamba, Latacunga-Ambato y Alausí-Riobamba, las cuales, siendo ubicadas entre dos grandes cordilleras, están sujetas a una variedad de riesgos naturales, como terremotos, erupciones volcánicas y deslizamientos de tierra, derivados de su dinámica tectónica activa (Díaz, 2003).

Ecuador se localiza en una zona de alta actividad tectónica, la subducción de la placa de Nazca situada bajo el Océano Pacífico, la cual se mueve hacia el este y se sumerge lentamente bajo la placa Sudamericana, la que soporta el continente. Este movimiento genera una gran cantidad de energía que se acumula en la corteza terrestre y, eventualmente, se libera en forma de terremotos (Alvarado et al., 2014). Hablando específicamente de Quito, los eventos sísmicos

están estrechamente relacionados con una estructura geológica conocida como la falla o sistema de fallas de Quito que ha generado una serie de sismos que han contribuido a la elevación de la cuenca en la cual se encuentra la ciudad respecto a los valles circunstantes (El Comercio, 2014).

La ciudad de Quito está situada en las faldas del macizo del Volcán Pichincha, el cual se encuentra dentro de la Cordillera Occidental de los Andes. Ubicado al oeste de la ciudad, es un complejo volcánico compuesto por varias cumbres, de las cuales las más conocidas son el Rucu Pichincha (4,698 metros sobre el nivel del mar) y el Guagua Pichincha (4,784 metros sobre el nivel del mar) y representa una amenaza volcánica significativa debido a su historia de actividad eruptiva y su proximidad a la ciudad. De hecho, su centro eruptivo se encuentra aproximadamente a 12 km del centro (IG-EPN, 2023). Además, la ciudad está rodeada por otros volcanes potencialmente activos, entre ellos: Atacazo, Iliniza, Cotopaxi, Antisana, Pululahua y Cayambe (IG-EPN, n.d.).

Quito está situada en una región montañosa con una topografía que ha dado origen a una compleja red de ríos y cuencas hidrográficas. Entre los ríos más importantes de Quito se encuentran el río Machángara, el río Monjas, el río San Pedro y el río Pita. Cada uno de estos ríos tiene su origen en las montañas circundantes y atraviesa la ciudad, a menudo encajonado en quebradas profundas antes de unirse a otras corrientes de agua o desembocar en valles más amplios (Campaña & Gualoto, 2015).

La ciudad se encuentra en la cuenca del río Guayllabamba, que es una de las principales cuencas hidrográfica que drena la mayor parte de la ciudad y sus alrededores, siendo caracterizada por la presencia de múltiples quebradas que actúan como afluentes menores, conduciendo el agua desde las laderas de los Andes hacia los ríos principales (Ministerio de Ambiente & FONAG, 2011). Estas cuencas se nutren de diversas fuentes, como las precipitaciones y el deshielo de los glaciares de los volcanes Antisana y Cotopaxi. Sin embargo, estas fuentes glaciares representan un porcentaje reducido del suministro total de agua potable para la ciudad (solamente el 5%) (García Rengifo, 2022).

Por lo que concierne los principales ecosistemas del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), se encuentran distribuidos en un rango altitudinal que va desde los 500 hasta los 4950 metros y se caracterizan por una notable diversidad climática y orográfica, que abarca desde zonas tropicales y húmedas al noroccidente, hasta áreas áridas en el Valle Interandino (Romero-Saltos et al., 2014). En total, se han identificado 15 sistemas ecológicos distintos en el DMQ, que incluyen páramo, bosque montano alto, bosque nublado, bosque montano bajo, bosque pie montano, bosque seco y matorral altoandino, entre otros (MECN, 2009, GAD DMQ, 2024).

El páramo es el ecosistema predominante en las laderas y cumbres del Pichincha, a altitudes superiores a los 3.500 metros sobre el nivel del mar (Calispa et al., 2023), mientras que, en las partes más bajas del volcán, entre los 2.000 y 3.500 metros de altitud, se encuentra el ecosistema de bosque montano (Uvidia et al., 2022). Sin embargo, cabe resaltar que en gran parte de los espacios verdes de Quito la vegetación nativa ha sido reemplazada por eucaliptos

y pinos, que constituyen un ecosistema significativo, conocido como el "cinturón verde". Este cinturón está compuesto en su mayoría por casi 8,000 hectáreas de plantaciones de eucaliptos en el DMQ, que predominan también en las laderas del volcán Pichincha. Inicialmente introducidos para satisfacer la creciente demanda de madera, leña y carbón, los monocultivos de eucalipto reducen significativamente la biodiversidad a su alrededor y se caracterizan por su rápida regeneración y su alta demanda de agua. Esta especie tiende a secar el suelo, provocando erosión y aumentando el riesgo de aluviones y deslizamientos de tierra durante lluvias intensas (Anchaluiza & Suárez, 2013; Granda, 2006; WRM, 2018).

En ese contexto, cabe decir que el desarrollo urbano y las amenazas climáticas han tenido un impacto significativo en estos ecosistemas del DMQ, el cual ha experimentado una reducción gradual en sus zonas de vegetación natural. De hecho, en el periodo entre 1990 y 2016, los paisajes en la parte interandina del DMQ, que es donde se concentra la mayor parte de la población y las actividades humanas, han sido profundamente transformados, como se puede observar en la Imagen n.2. (Pinto et al., 2018).

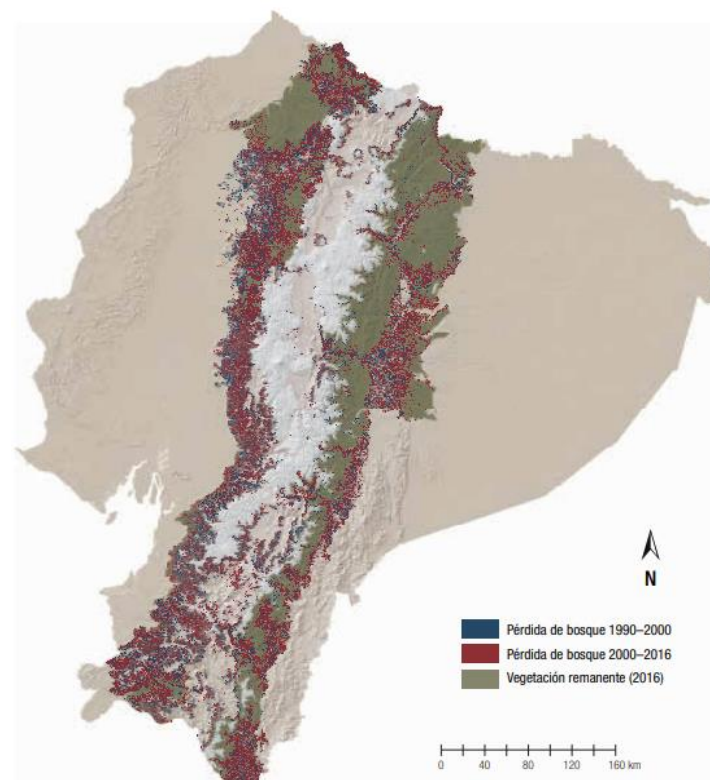


Imagen n.2: Mapa de la distribución remanente de los bosques montañosos en Ecuador y áreas deforestadas en los periodos 1990-2000 y 2000-2016.

Fuente: Pinto et al., 2018.

3.3.2 Estructura Administrativa y Socioeconómica de la Ciudad

La ciudad de Quito se encuentra dentro de la Provincia del Pichincha, al norte de Ecuador, la cual se divide en 8 cantones: el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), Cayambe, Mejía, Pedro Moncayo, Pedro Vicente Maldonado, Puerto Quito, Rumiñahui, San Miguel de los Blancos (INEC, 2024).

El Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) es una entidad administrativa más amplia que abarca no solo la ciudad de Quito, sino también sus alrededores, incluyendo áreas rurales, suburbanas, y otras localidades más pequeñas, extendiéndose por una superficie de 4.235,2 km² de diversos ecosistemas y paisajes. En términos de gobierno, el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (MDMQ) tiene su propio alcalde, con poder ejecutivo, y un Concejo Metropolitano, con poder legislativo, que cada 4 años están elegidos para administrar tanto la ciudad de Quito como las zonas aledañas dentro del Distrito (Campaña et al., 2017)

El DMQ se divide en 8 Administraciones Zonales que funcionan como órganos descentralizados y permiten una gestión más cercana de los servicios municipales y obras públicas en cada sector del Distrito, específicamente: Calderón, Centro - Manuela Saenz, Los Chillos, La Delicia, Norte - Eugenio Espejo, Quitumbre, Sur - Eloy Alfaro, Tumbaco. Estos sectores, a su vez, están conformados por 32 parroquias urbanas - que conforman la ciudad de Quito-, además de 33 parroquias rurales en un área que abarca más de 52 500 hectáreas (INEC, 2024; Acuña Coloma, 2022). La parroquia urbana donde se ha llevado a cabo el caso de estudio de esta investigación se llama Belisario Quevedo, que está bajo la administración zonal Norte - Eugenio Espejo (Ayala Proaño, 2014).

En las parroquias del Distrito Metropolitano de Quito, las principales actividades económicas varían según el sector. En el sector manufacturero, destacan la producción de productos de panadería, confección de prendas de vestir, fabricación de productos metálicos y muebles. En el sector comercial, la venta minorista de alimentos, bebidas y ropa es predominante. Por su parte, en el sector de servicios, sobresalen las actividades relacionadas con la restauración y los servicios de comida móvil, así como las telecomunicaciones (Arias, 2014). Respecto a la situación laboral de migrantes y refugiados en la ciudad, un 42,9% de ellos se ve forzado a trabajar en la calle, mayormente en el comercio informal (GAD DMQ, 2024). En cuanto a la desigualdad socioeconómica, que se refiere a las diferencias en la cantidad de recursos económicos disponibles para cada hogar, según la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo, en el Distrito Metropolitano de Quito este índice ha experimentado un leve aumento, pasando de 0,473 en 2019 a 0,483 en 2022 (GAD DMQ, 2024).

Al abordar la desigualdad en Quito, es crucial considerar los distintos grupos culturales y étnicos que, a menudo, enfrentan discriminación y exclusión en varios ámbitos. Esta situación refleja cómo la racialización y el estatus étnico influyen en la desigualdad en la ciudad. En particular, la desigualdad está relacionada con el hecho de que la mayoría mestiza (88,4%) generalmente disfruta de mejores condiciones económicas y mayor acceso a recursos en

comparación con las minorías indígenas (4,9%), afroecuatorianas (2,7%) y montubias (0,7%) (INEC, 2024; Mideros, 2023).

Las condiciones de marginalidad estructural que enfrentan las comunas indígenas en Quito, y en general en todo el país, tienen raíces históricas profundas y han perdurado a lo largo del tiempo. Tras la independencia, Ecuador heredó una estructura de poder de origen colonial, que continuó reproduciendo un sistema de clasificación social basado en características raciales. Como los define Tamayo (2019), este "colonialismo interno" se manifestó en la forma en que se organizó el sistema burocrático, la administración y la gestión pública que se inspiró en los rasgos culturales y administrativos de los colonos españoles adoptando una perspectiva "blanco-mestiza". A través de este enfoque, los pueblos indígenas fueron excluidos de la vida política, social y cultural del país, quedando fuera de las instituciones estatales. Como resultado, la población indígena sigue siendo la más pobre y marginada, evidenciando una continuidad del colonialismo en forma de desigualdad, discriminación y marginalización.

Sin embargo, los pueblos indígenas han desafiado el modelo administrativo del Estado-Nación al proponer alternativas como los derechos colectivos y la idea de un Estado plurinacional por parte de la Confederación de Nacionalidades Indígenas del Ecuador (CONAIE) que, desde su fundación en 1986, vino promoviendo reformas constitucionales que incluyen otras perspectivas sobre la administración estatal (Cacuango & Vacacela, 2020). En Quito, las comunidades y comunas indígenas urbanas se han organizado bajo el Pueblo Originario Kitu Kara, parte de la nacionalidad Kichwa, para fortalecer su identidad y su autonomía en el marco del Estado plurinacional (Cartuche Vacacela, 2022).

En cuanto a su estructura administrativa, dentro del DMQ actualmente se encuentran al menos cuarenta comunidades autónomas que tienen un vínculo profundo y continuo con sus ancestros indígenas, denominadas "Comunas". Las comunas en Ecuador son gestionadas por consejos elegidos cada año, los "Cabildos", y se distinguen por mantener relaciones de propiedad que permiten a las personas usar y aprovechar las tierras que no pueden ser vendidas, una democracia participativa basada en asambleas, la realización de trabajos colectivos conocidos como mingas. El "proyecto comunal" se basa en la idea de que las comunas son territorios ancestrales garantizados por la Constitución de 2008, que defiende la tierra y la vivienda como derechos. Estos territorios no solo son vistos como una herencia de sus antepasados, fruto de su lucha histórica, sino también como una crítica a la mercantilización de la tierra y la exaltación de la vida comunitaria (Rayner, 2019; Andrade, 2016).

Las comunas en Ecuador funcionan bajo el esquema organizativo establecido por la Ley de Comunas de 1937, la cual fue diseñada para integrar a las comunidades indígenas en la cultura nacional mestiza y en el marco administrativo del Estado. Aunque este propósito reflejaba la visión colonial de inferioridad y discriminación hacia los indígenas por parte de la élite, permitió que la población indígena conservara sus formas tradicionales de gobierno y sus relaciones de propiedad (Pavón Suintaxi, 2023).

Estos derechos fueron respaldados inicialmente en 1998, cuando la Constitución declaró a Ecuador como un país pluricultural. La Constitución de 2008 reafirmó este principio de

plurinacionalidad, reconociendo y garantizando los derechos, la cultura y los valores de diversas nacionalidades en el territorio ecuatoriano. En su artículo 57, se establece que “se reconoce y garantiza a las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, pueblo afroecuatoriano y pueblos montubios, los derechos colectivos a conservar la propiedad imprescriptible de sus tierras comunitarias, las cuales serán inalienables, inembargables e indivisibles; a mantener la posesión de las tierras y territorios ancestrales y a obtener su adjudicación gratuita” (Asamblea Nacional del Ecuador, 2008). Por otro lado, se establece que el Estado puede utilizar las tierras comunales para construir infraestructura, pero las comunidades mantienen la propiedad de esas tierras, protegiendo así su derecho ancestral (Ley Orgánica de Tierras Rurales y Territorios Ancestrales, Art. 81, 2016).

A pesar de la promulgación de estas leyes y del principio de plurinacionalidad, el deseo de homogeneidad por parte del Estado hizo que, desde el periodo de la expansión urbana de Quito, las comunas mantengan una relación complicada con el Estado ecuatoriano y el municipio de Quito, que les empezó a considerar un obstáculo a su desarrollo, debido a que su presencia afectaba negativamente los ingresos del municipio. De hecho, las comunas vinieron enfrentando varios desafíos: invisibilización y falta de reconocimiento; conflicto con el modelo económico dominante de comercialización de la tierra sobre el uso comunitario; exclusión en la planificación y negación o desatención en construir infraestructura básica y servicios públicos adecuados, incluso en zonas centrales como la Comuna de Santa Clara de San Millán en la cual se centra este estudio (Rayner, 2019).

Por estas razones, los cabildos necesitan enfrentar el municipio, las empresas públicas metropolitanas, y el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) - que tiene la función de registrar y reconocer las comunas jurídicamente - para negociar la cooperación municipal para la construcción de obras públicas en sus territorios. Normalmente, las comunas desarrollan su infraestructura a través de las mingas (Rayner, 2019). Además, cabe señalar que este poco reconocimiento oficial de las comunas por parte del DMQ ha convertido a estas áreas en espacios de escasa importancia que vienen utilizado comúnmente como basurero por parte de los ciudadanos, contribuyendo al deterioro ambiental de estos territorios.

Es importante destacar que en los últimos años se estuvo intensificando el debate interno a la Comuna de Santa Clara de San Millán entre comuneros y anti comuneros, es decir los que le reclaman que La Comuna se vuelva un barrio. La motivación principal se basa en el hecho que los “anti comuneros” quieren tener su terreno como propiedad privada, mientras que actualmente el terreno, aunque figure en el Registro de la Propiedad y en el Catastro como propiedad privada, resulta comprado por miembros de la comuna (Jácome Calvache, 2023).

Por un lado, podemos afirmar que el esquema de propiedad colectiva de la tierra en las comunas de Quito representa una forma de organización social y económica que contrasta profundamente con las dinámicas del capitalismo moderno, que busca constantemente expandirse mediante la acumulación y privatización de recursos, incluida la tierra. Por otro lado, los territorios comunales, si bien son autónomos en muchos aspectos, se encuentran en gran medida excluidos de la reglamentación del Estado. Esta exclusión tiene dos caras: por un

lado, permite a las comunas mantener cierto grado de independencia y preservar sus costumbres y formas tradicionales de gobernanza. Por otro lado, también significa que muchas veces carecen de acceso pleno a servicios básicos, infraestructura y apoyo estatal en términos de desarrollo económico o social. Esta falta de integración formal con el Estado contribuye a la marginalización estructural de las comunas, ya que permanecen al margen de muchas políticas públicas y son más vulnerables a la falta de inversión y desarrollo sostenible.

3.3.3 Vulnerabilidades y Factores de Riesgo en el Contexto de Cambio Climático

El Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) abarca una superficie de 4.235,2 km² y alberga una población de 2,679,722 personas, es decir alrededor de un 15,82% de la población nacional (Campaña et al., 2017; GAD DMQ, 2024). Según las proyecciones del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), se espera que esta cifra alcance los 3,015,497 habitantes para el año 2035 (INEC, 2024). Dentro de este territorio, la ciudad de Quito cuenta con 1,776,364 habitantes y 748,447 viviendas (individuales y colectivas), de un total de 1,094,746 en todo el DMQ (INEC, 2024).

La expansión de la ciudad de Quito ha tenido varias fases a lo largo del siglo XX, pero fue a partir de la década de 1970 cuando comenzó a desbordarse hacia los valles orientales (Imagen n.3). Este fenómeno fue impulsado en gran medida por el boom petrolero y las reformas agrarias implementadas en el país, que generaron un importante flujo migratorio interno desde las áreas rurales hacia la capital. En este contexto, la Ley de Reforma Agraria de 1964 dio vida a un crecimiento urbano desorganizado, ya que fragmentó rápidamente las haciendas circundantes sin cumplir con las normativas municipales, lo que resultó en la pérdida de control del municipio sobre la expansión de la ciudad. Durante la década de 1980, este desorden se agudizó con la ocupación ilegal de laderas, incluso en zonas forestales estatales - las cuales son susceptibles a amenazas naturales - a pesar de la declaratoria de bosque protector por parte del DMQ en el año 1983. Cabe resaltar que en este mismo año la población urbana ecuatoriana ya había superado a la rural (Bayón Jiménez, 2016; Cogle et al. 2021; Zevallos, 1996).

La ciudad de Quito, al igual que en muchas ciudades en desarrollo de América Latina, la vulnerabilidad ante los riesgos naturales se ve exacerbada por los asentamientos ilegales, que solo en 2012 resultaron ser 800 en toda la ciudad (Acuña Coloma, 2022). Estos asentamientos, que no cumplen con los requisitos básicos de habitabilidad, suelen ubicarse en áreas de alto riesgo, como laderas de montañas o a lo largo de quebradas. Actualmente existen alrededor de 30 barrios ilegales en la ciudad: las personas de bajos recursos, que no pueden acceder a terrenos seguros, optaron por construir en estos lugares, donde la planificación y los permisos adecuados están ausentes (Cargua Naula, 2023).

Los asentamientos informales provocan la deforestación y pérdida de la cobertura vegetal impactando gravemente las quebradas y sus ecosistemas, las cuales en la ciudad de Quito han sido convertidas hasta en vertederos de desechos y rellenos sanitarios. Esta situación degrada el ambiente y estas áreas no están preparadas para soportar edificaciones ni manejar el flujo de agua durante fenómenos meteorológicos extremos, lo que agrava el riesgo de aluviones, deslizamientos de tierra e inundaciones. Cabe decir que hasta 2019, se había logrado regularizar el 20% de los asentamientos a través de proyectos de intervención y potenciamiento, mientras que el 80% restante continúa en situación de informalidad (GAD DMQ, 2024).

A esta problemática se suma el hecho que el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) cuenta con varias áreas destinadas a la conservación que están en riesgo debido al crecimiento urbano desordenado, que no respeta el suelo reservado para la protección ambiental. Esto está provocando la pérdida y el deterioro de territorios con alto valor ecológico, y está afectando negativamente tanto los ecosistemas como las especies que dependen de estas áreas e importantes fuentes de agua. Las zonas más afectadas incluyen el Área de Intervención Especial y Recuperación Pichincha-Atacazo (Imagen n.4), el Área de Protección de Humedales (APH) Cerro Puntas, y el sistema de quebradas del DMQ, con la disminución de áreas verdes en 182 quebradas identificadas como prioritarias por el GAD del Distrito Metropolitano de Quito (GAD DMQ, 2024).

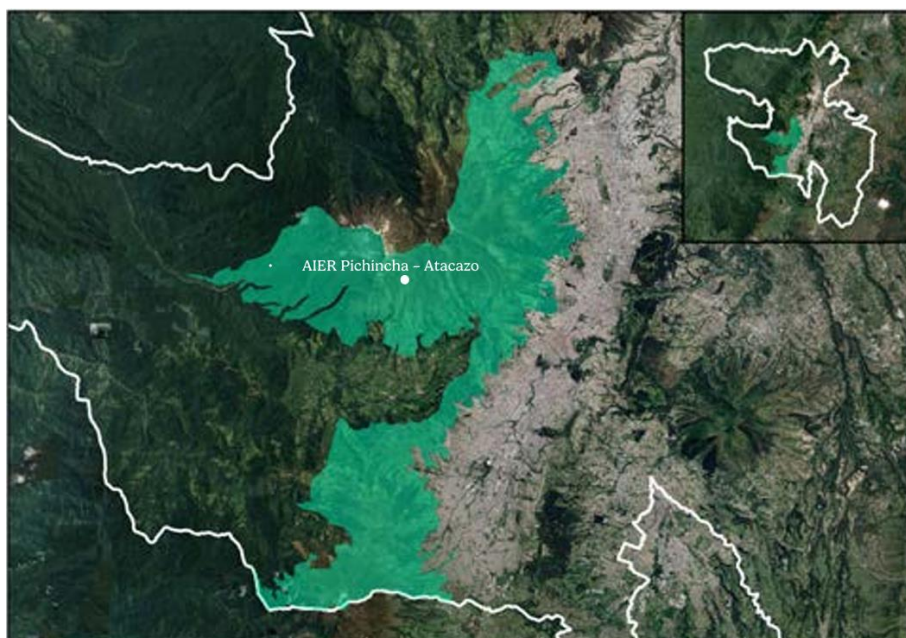


Imagen n.4: Mapa del Área de Intervención Especial y Recuperación Pichincha-Atacazo en el DMQ
Fuente: Secretaría de Ambiente & Fundación Cóndor Andino, 2023.

Riesgo Hidrogeológico

Quito, debido a su geografía montañosa, ha crecido sobre el relleno de numerosas quebradas, que son cursos naturales de agua en zonas montañosas provenientes principalmente del volcán Pichincha. Desde su fundación en 1534, la ciudad ha estado rodeada de montañas y atravesada por un sistema de quebradas que, con el crecimiento poblacional y urbano a lo largo de los siglos, especialmente durante el siglo XX, se han convertido en un obstáculo para la expansión urbana. Durante la década de 1930, con el desarrollo de nuevos barrios como Mariscal Sucre, fue necesario rellenar muchas de estas quebradas para habilitar terrenos para la construcción. Este proceso continuó en los años 50, afectando áreas como La Carolina y otras zonas al norte de la ciudad (Peltre, 1989).

Actualmente, alrededor de 85 quebradas descienden desde las laderas del volcán Pichincha hacia Quito, como se puede observar en la Imagen n.5. Estas quebradas atraviesan la ciudad en terrenos con pendientes pronunciadas, entre el 30% y el 60%, lo que convierte al terreno en una zona de alta vulnerabilidad frente a fenómenos naturales como lluvias intensas (Zevallos, 1996).

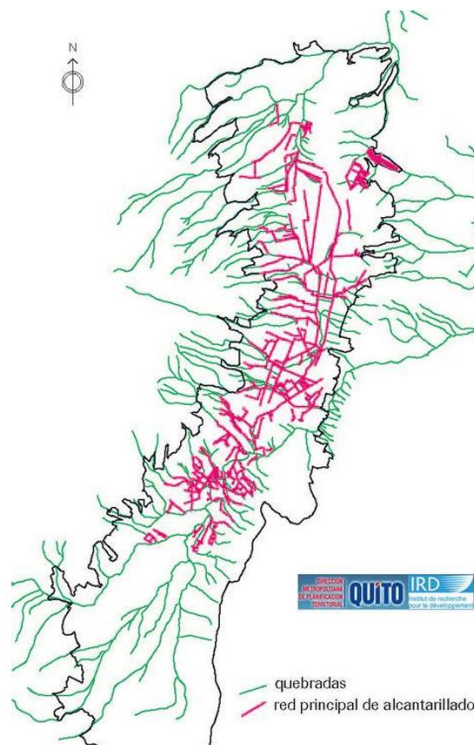


Imagen n.5: Mapa de la Red de Quebradas y Alcantarillado de la ciudad de Quito en 1992.
Fuente: Álvarez et al. 2022.

Se estima que el 80% de las quebradas ubicadas dentro del área urbana han sido sustituidas por alcantarillas, colectores de agua y rellenos. Este proceso de relleno de quebradas permitió que la ciudad creciera, pero también generó importantes retos en cuanto a la estabilidad del terreno

y la gestión de agua pluviales. Esto porque las quebradas son cauces naturales de agua que, en su estado natural, actúan como canales que permiten que el agua fluya libremente, absorbiendo y conduciendo el exceso de lluvia de manera controlada. Es decir, servían como sistemas de drenaje natural y funcionaban como barreras frente a lluvias torrenciales y erosión. Sin embargo, al ser urbanizadas, su capacidad para cumplir esa función se redujo, alterando el equilibrio ecológico y el ciclo hidrológico natural y aumentando los riesgos de desastres naturales (Terán, 2010).

De hecho, este tipo de urbanización sobre las quebradas reduce la infiltración de agua en el suelo y aumenta el escurrimiento superficial, lo que contribuye a la erosión del terreno. Durante la temporada de lluvias, y especialmente en casos de precipitaciones intensas, estas áreas vulnerables donde la vegetación ha sido degradada o donde la planificación urbana no ha considerado adecuadamente las características geográficas, se ven gravemente afectadas por la acumulación de agua, provocando flujos torrenciales y aumentando el riesgo de desastres como movimientos en masa - que incluyen deslizamientos de tierra y aluviones - e inundaciones (Zuñiga, 2018).

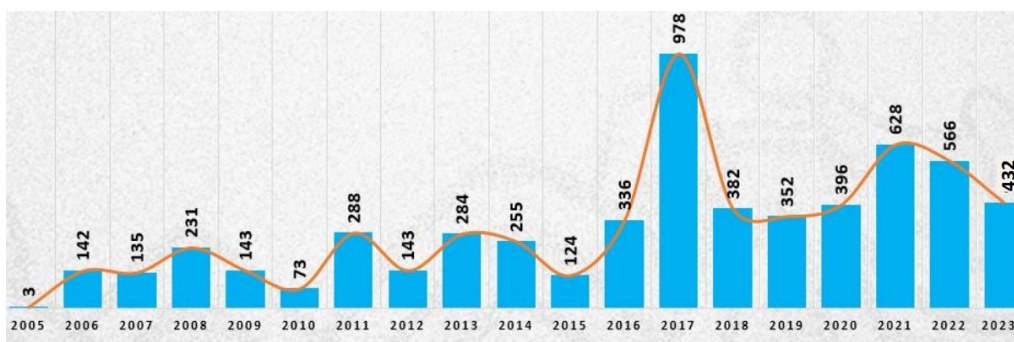
En el Distrito Metropolitano de Quito, los eventos adversos más comunes ocurren especialmente en las épocas lluviosas ya que están relacionados con fenómenos hidrometeorológicos (Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2019). Las parroquias urbanas enfrentan los mayores niveles de riesgo, en gran medida debido a factores como las intensas lluvias, la inclinación de los terrenos y la limitada capacidad del sistema de drenaje (GAD DMQ, 2024). Actualmente, 90 zonas de la ciudad de Quito han sido identificadas como áreas vulnerables, con muchas exposiciones de manera considerable a desastres naturales y al impacto del cambio climático. Un ejemplo representativo es la zona de las Laderas del Pichincha, clasificada por el Municipio de Quito como de alto riesgo. Las comunidades asentadas en estas laderas están constantemente expuestas a fenómenos como deslizamientos y aluviones, resultado de la combinación de una geografía accidentada, el relleno de quebradas y la falta de planificación urbana adecuada (GAD DMQ, 2024; Reyes, 2022).

En este contexto, cabe decir que Quito es una ciudad que ejemplifica las consecuencias extremas de un modelo de urbanización profundamente marcado por la pobreza estructural y la desigualdad. De hecho, las poblaciones que habitan en las periferias de la ciudad enfrentan constantemente una serie de amenazas que ponen en riesgo su bienestar y su seguridad, como los desastres previamente mencionados. Esta realidad refleja un patrón continuo donde las zonas más marginadas de Quito son, a su vez, las más expuestas a los riesgos ambientales y sociales, exacerbando la precariedad y la vulnerabilidad de sus habitantes (Moreno Martín, 2020).

Los aluviones, o flujos de lodo, son un tipo de movimiento en masa muy frecuente debido a la presencia de numerosas quebradas que descienden de la cordillera del Pichincha y otras montañas hacia la ciudad. Este tipo de movimiento en masa rápido se origina en laderas o quebradas y moviliza grandes cantidades de tierra y rocas, arrastradas por el agua. Los aluviones ocurren cuando lluvias intensas, generalmente asociadas a fenómenos climáticos

extremos, provocan deslizamientos de tierra y el desbordamiento de cauces. La combinación de pendientes pronunciadas, la proximidad a cauces naturales, lluvias fuertes, carga de construcción en áreas inestables, deforestación, saturación del suelo y el uso de quebradas como basureros son todos factores que aumentan el riesgo de que colapsen y arrastren materiales hacia zonas pobladas (Zuñiga, 2018).

Como se puede observar en la Imagen n.6, entre 2005 y 2023, cada año se registró un elevado número de flujos de lodo en el Distrito Metropolitano de Quito. Cabe destacar el incremento de eventos anuales a partir de 2017, lo cual podría estar relacionado con un aumento de fenómenos extremos, como lluvias intensas.



*Imagen n.6: Número de eventos de flujos de lodo por año durante el periodo 2005-2023 en el DMQ.
Fuente: Secretaría de Seguridad (2023). Plan eventos climáticos.*

Por lo que concierne específicamente la ciudad de Quito, cabe decir que a lo largo de los últimos cincuenta años experimentó un número significativo de aluviones, entre los más destacados el Aluvión en La Gasca (1975), Aluvión en El Condado (1983), Aluvión en El Recreo (2008), Aluvión en El Pinar (2019), Aluvión en Pomasqui (2020 – 2021), Aluvión en La Gasca y La Comuna (2022), Aluvión en La Gasca y La Comuna (2024) (Álvarez et al., 2022).

Los aluviones de hecho representan una grave amenaza para la ciudad de Quito, causando no solo la pérdida de vidas humanas sino también daños extensos a la infraestructura pública y privada, como viviendas, calles, tuberías y canales, además de provocar la suspensión de servicios básicos como electricidad y agua potable. Estos fenómenos, al originarse con rapidez y arrastrar materiales sedimentarios desde las zonas altas hacia las áreas urbanas, afectan desproporcionadamente a las comunidades asentadas en laderas o cercanas a quebradas, afectando la vida misma de las personas y la economía local. Además, los daños pueden requerir inversiones sustanciales en reparaciones y medidas preventivas, lo que representa un desafío significativo para la planificación urbana y los recursos municipales (Secretaría de Seguridad, 2023).

La ocurrencia frecuente de estos eventos, agravada por la deforestación, la ocupación irregular del suelo y el cambio climático subraya la necesidad de implementar estrategias de mitigación, prevención y preparación que fortalezcan la resiliencia de la ciudad frente a desastres naturales.

Riesgos Hídricos, de Incendios Forestales y Volcánicos

El cambio climático, con el aumento de temperaturas, está intensificando eventos extremos como sequías, olas de calor e incendios, afectando gravemente a Quito. Desde 2023, el déficit hídrico ha reducido los niveles de embalses que alimentan las centrales hidroeléctricas, provocando interrupciones en el suministro eléctrico y, desde 2024, racionamientos de agua potable (El Comercio, 2024). Además, se prevé una reducción del 10% en la cobertura de agua potable en escenarios extremos (GAD DMQ, 2024), mientras que la gestión inadecuada de microcuencas y la contaminación de ríos como el Machángara y el Monjas agravan la crisis, afectando la protección de fuentes hídricas y la salud pública (Campaña et al., 2017). A esto se suma que en 2024 Quito ha estado experimentando su peor sequía en más de 60 años, que en septiembre de 2024 llevó a la propagación de incendios forestales y causó la pérdida de 193 hectáreas de vegetación en la zona centro-norte de la ciudad (Primicias, 2024).

Finalmente, la ciudad de Quito se enfrenta también a un constante riesgo volcánico debido a su proximidad a varios volcanes potencialmente peligrosos, como el Pichincha y el Cotopaxi. Actualmente, el Instituto Geofísico de Ecuador considera el nivel de explosividad del volcán Guagua Pichincha, entre moderado y alto, lo que podría generar peligros como la emisión de gases tóxicos, caída de ceniza, flujos piroclásticos y lahares y movimientos en masa (IGEPN, 2024). En cuanto al volcán Cotopaxi, ubicado a 60 km al sur de la capital, tras reactivarse en 2015, se estima que tiene un 58% de probabilidad de producir una erupción significativa. Además del Cotopaxi, otros volcanes cercanos, como el Antisana, Cayambe y Pululahua, también plantean riesgos para Quito (IGEPN, 2024; Vera et al., 2019).

3.3.4 Instituciones y Planes de Gestión del Riesgo y Cambio Climático

En Ecuador, el Estado asume la responsabilidad central de prevenir y reducir el riesgo de desastres mediante el gobierno, encargado de definir las normativas, políticas públicas, prioridades y presupuestos que conforman el Sistema Nacional Descentralizado de la Gestión de Riesgos (SNDGR). Este sistema tiene un enfoque descentralizado, lo que significa que tanto el gobierno central como los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) - como municipios, provincias y parroquias - participan activamente en la planificación y ejecución de medidas de prevención, mitigación, respuesta y recuperación ante desastres. Los GADs, de hecho, según el artículo 140 del Código Orgánico de Ordenamiento y Desarrollo Territorial (COOTAD) son responsables de la gestión del riesgo de desastres, ósea de aplicar estas políticas en el ámbito local, adaptando sus acciones a las necesidades y particularidades de cada región (Egas Coronel, 2023).

La Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR) es el organismo rector del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos (SNDGR) y tiene la responsabilidad de formular políticas nacionales, coordinar los distintos niveles de gobierno y establecer normas y directrices para la gestión de riesgos. En el Distrito Metropolitano de Quito, esta labor corresponde a la Secretaría General de Seguridad Ciudadana y Gestión de Riesgos, que actúa como la entidad rectora local (Secretaría de Gestión de Riesgos, 1 de julio de 2024).

Este marco de responsabilidades se fundamenta en los artículos 389 y 390 de la Constitución de 2008 y en la Ley de Gestión de Riesgos de 2024 que establecen las bases del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos en Ecuador y a su vez la importancia de la participación de todos los actores, incluyendo a la sociedad civil - siendo esta el nivel más cercano a las necesidades ciudadanas - para construir comunidades más resilientes ante los desastres naturales y antropogénicos. En el caso de Quito, los Comités Comunitarios de Gestión de Riesgos juegan un papel esencial en la implementación de acciones preventivas y de respuesta. Estos actores colaboran con diversas organizaciones civiles, sociales y gubernamentales para garantizar que el conocimiento del riesgo, la reducción del riesgo, la participación ciudadana y el efectivo manejo de emergencias estén integrados en las políticas de desarrollo y planificación urbana (Asamblea Nacional del Ecuador, 2024).

Además, cabe decir que la gestión de riesgos en Ecuador se fundamenta en tres importantes referencias internacionales. Por un lado, el Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos (SNDGR) se alinea con la Nueva Agenda Urbana (NAU) que busca promover ciudades más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles integrando la RRD en el planeamiento urbano (UN-Hábitat, 2026). Asimismo, el SNDGR también se vincula con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030, en particular: Objetivo 1 - Fin de la pobreza; Objetivo 11 - Ciudades y comunidades sostenibles; Objetivo 13 - Acción por el Clima (SNGRE, 2021).

Además, se rige bajo los principios del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, un acuerdo internacional que facilita la implementación de estándares globales en la gestión de riesgos de desastres. Esta alineación permite que Ecuador avance en la ejecución de las cuatro prioridades de Sendai:

- “Comprender el riesgo de desastres”
- “Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionarlo”
- “Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia”
- “Aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz y “reconstruir mejor” en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción”

(UNDRR, 2015)

A continuación, en la Tabla n. 1 se presentan los actores clave en la gestión del riesgo de desastres a nivel nacional y del GAD del Distrito Metropolitano de Quito. Esta tabla muestra cómo se distribuyen las responsabilidades, reflejando la coordinación entre el gobierno central y las entidades locales en la implementación de estrategias de gestión del riesgo.

Mapeo de Actores del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos (SNDGR)		
A nivel nacional		
Categoría	Actor	Rol
Gobernantes	Presidencia de la República	Articulación, coordinación y aprobación de política intersectoriales y de la Ley de Gestión de Riesgos.
	Gabinete Sectorial de Seguridad	
	Asemblea	
	Consejo de Participación Ciudadana y Control Social (CPCCS)	
	Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR)	Rectoría, regulación, coordinación y planificación del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión de Riesgos.
Ejecutores de la Gestión de Riesgos	Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs) - Parroquiales, Cantonales y Provinciales	Gestión del riesgo de desastres a nivel local.
	Cuerpo de Bomberos	Servicios de prevención, protección, socorro y extinción de incendios; apoyo en tareas de rescate y asistencia humanitaria.
	Comités Comunitarios	Fortalecimiento de la reducción del riesgo a nivel local.
	Sociedad Civil	Participación en capacitación para prevención, mitigación y reducción del riesgo.
	Entidades de la Administración Pública (ministerios, agencias)	Desarrollo y transversalización de políticas, regulaciones y planes de acción para prevenir y reducir el riesgo de desastres.
	Fuerzas Armadas	Gestión de servicios de prevención, socorro, y seguridad ciudadana.
	Policía Nacional (Grupo de Intervención y Rescate (GIR))	Respuesta a situaciones de alta complejidad, como operativos de rescate y desastres naturales.
	Organismos de primera respuesta (Cruz Roja, ONG)	Coordinación de tareas de prevención, rescate, remediación, protección y auxilio.
	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI)	Emisión de alertas e información meteorológica.
	Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (IGEPN)	Monitoreo y alerta de eventos geofísicos (sismos, erupciones).
	Instituto de Investigación Geológico y Energético (IIGE)	Monitoreo y estudio de riesgos geológicos, como sismos y movimientos en masa, proporcionando información científica clave para la prevención y mitigación de desastres naturales en el país.
	Empresas y organizaciones privadas nacionales/internacionales (ej. JICA, USAID, WFP)	Provisión de financiamiento, intercambio de experiencias, desarrollo de capacidades, y complementar esfuerzos nacionales para la gestión de riesgos.

A nivel de GAD DQM		
Categoría	Actor	Rol
Gobernantes	Consejo Metropolitano	Ejecución de políticas municipales para la gestión de riesgos.
	Alcaldía de Quito	
Ejecutores de la Gestión de Riesgos	Secretaría General de Seguridad Ciudadana y Gestión de Riesgos	Gestión de los riesgos naturales y antrópicos, a través del diseño e implementación de políticas públicas locales y planes de prevención y respuesta ante desastres, la coordinación intersectorial, interinstitucional y comunitaria; Preparación de la comunidad en medidas de prevención, autoprotección y fortalecimiento de capacidades en primeros auxilios, evacuación, seguridad y control.
	Secretaría de Ambiente	Gestión ambiental integral en el territorio del DMQ; Determinación de políticas, estrategias y normas para el manejo de riesgos ambientales y temas de sostenibilidad ambiental como la recuperación, protección y monitoreo de la cobertura vegetal.
	Secretaría de Hábitat y Ordenamiento Territorial	Coordinación y ejecución de políticas relacionadas con el uso del suelo, el desarrollo urbano y la planificación territorial.
	Secretaría de Coordinación Territorial, Gobernabilidad y Participación (SGCTYPC)	Monitoreo de las condiciones física de las quebradas, cuencas, escombreras.
	Comité de Emergencia del Distrito Metropolitano de Quito (COE - M)	Coordinación y ejecución de las acciones de respuesta ante emergencias, así como la implementación de planes y medidas de prevención y mitigación de riesgos a nivel local.
	Cuerpo de Bomberos de Quito	Servicios de prevención de incendios, rescate y auxilio en desastres.
	Comités Comunitarios de Gestión del Riesgo	Grupos organizados dentro de las comunidades que identifican vulnerabilidades y riesgos específicos de sus zonas, articulan acciones entre autoridades locales y comunidad, promueven la capacitación en prevención y fomentan la participación activa de la comunidad.
	Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento (EPMAPS)	Gestión de infraestructura de agua y saneamiento para prevenir riesgos de inundaciones y aluviones; creación y manejo de la Red Integrada de Monitoreo Hidrometeorológico Epmaps – Fonag.
	Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas (EPMOP)	Coordinación de la infraestructura vial y obras públicas para mitigar riesgos en la ciudad; Limpieza, mantenimientos y retiro de escombros y material acumulado de canales de conducción de aguas de lluvias; Construcción de estructuras de conducción y captación de caudal de aguas lluvias; Retiro de árboles caídos.
	Empresa Pública Metropolitana de Logística para la Seguridad y Convivencia Ciudadana (EMSEGURIDAD)	Administración de la infraestructura de los sistemas de seguridad humana, gestión de riesgos y convivencia ciudadana, mediante servicios de logística; Asistencia básica post emergencias; medios de vida.
	Empresa Pública Metropolitana de Aseo en Quito (EMASEO EP)	Actividades de barrido y recolección de residuos sólidos; Desarrollo de mingas de limpieza de sumideros, espacio público, quebradas.
	Empresa Pública Metropolitana de Gestión Integral de Residuos Sólidos (EMGIRS - EP)	Gestión de los residuos sólidos del Distrito Metropolitano de Quito.
	Agencia Metropolitana de Control (AMC) - Cuerpo de Agentes de Control Metropolitano de Quito (CACM)	Supervisión del cumplimiento de las normativas legales mediante la concientización y participación ciudadana; Operativos especiales en sitios descarga ilegal de escombros y para el control de construcciones en zonas de protección de quebradas.
	Agencia Metropolitana de Tránsito Quito	Gestión de tránsito
	Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica	Coordinación y ejecución de políticas para la protección de ecosistemas y gestión sostenible de recursos naturales (ej. restauración de quebradas); Implementación de medidas para mitigar el cambio climático y la deforestación.
	Subsecretaría de Producción Forestal del Ministerio de Agricultura y Ganadería	Planificación de políticas, estrategias y normativas de forestación y reforestación productiva.
	Fondo para la Protección del Agua (FONAG)	Conservación y restauración las cuencas hidrográficas que abastecen de agua a Quito.

Tabla n.1: Actores clave en la gestión del riesgo de desastres a nivel nacional y del GAD DMQ.
Fuente: Plan Estratégico Institucional 2021-2025 del Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE); Municipio del Distrito Metropolitano de Quito <https://www.quito.gob.ec/>; Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica <https://www.ambiente.gob.ec/>; Fondo Para la Protección del Agua <https://www.fonag.org.ec/web/>; Subsecretaría de Producción Forestal <https://www.agricultura.gob.ec/subsecretaria-de-produccion-forestal/>; Secretaría de Seguridad (2023).
Elaboración Propia.

Como se puede observar en la tabla, la estructura institucional del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (MDMQ) cuenta con una organización por procesos, diseñada para abordar de manera efectiva las diversas responsabilidades en la gestión del riesgo. Esta estructura incluye secretarías, agencias, unidades ejecutoras y empresas públicas, que en conjunto permiten implementar y ejecutar estrategias de gestión de riesgos (GAD DMQ, 2024).

Las responsabilidades para las instituciones comprometidas con la gestión de riesgos en Ecuador están establecidas por La Ley de Gestión de Riesgos, promulgada recientemente en 2024, la cual cumple un papel fundamental al establecer un marco normativo que regula y asegura la implementación sistemática de medidas preventivas, correctivas y de respuesta frente a desastres, estableciendo obligaciones claras y recursos necesarios para su ejecución. De hecho, esta ley impulsa la integración de la gestión de riesgos en todos los niveles de planificación y ejecución, con el objetivo de facilitar la coordinación y organización de acciones entre los distintos niveles de gobierno y actores clave. Además, enfatiza la importancia de incorporar criterios de gestión de riesgos en la planificación del desarrollo. Este enfoque, de hecho, presente en el Plan Nacional de Desarrollo, busca garantizar que los instrumentos de planificación y ordenamiento territorial consideren la sostenibilidad y la resiliencia a largo plazo (Asamblea Nacional del Ecuador, 2024).

De esta manera, desde 2024 se viene consolidando la capacidad institucional de entidades nacionales y locales, como el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (MDMQ) y otros Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD), al proporcionar directrices que integran “la gestión del riesgo de desastres, la gestión ambiental, la mitigación y la adaptación al cambio climático” (Asamblea Nacional del Ecuador, 2024). De este modo, fomenta un enfoque integral en la planificación de políticas orientadas a la prevención, y la mitigación de riesgos en las comunidades, contribuyendo a reducir su vulnerabilidad frente al cambio climático y fortalecer la resiliencia de las comunidades ante fenómenos naturales y otros riesgos.

En el contexto del DMQ, la planificación y gestión del riesgo frente al cambio climático se han organizado mediante una serie de planes y proyectos orientados a la protección de los ecosistemas y al fortalecimiento de la resiliencia urbana. A continuación, en la Tabla n.2 se presentan primero los principales planes y estrategias implementadas a nivel nacional y actualmente vigentes, seguidas por aquellas llevadas a cabo por el Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (MDMQ). Muchas de estas acciones están alineadas con objetivos globales de sostenibilidad y adaptación al cambio climático, reflejando un compromiso integral con la reducción de riesgos y la protección ambiental.

Políticas y Estrategias Relevantes para la Gestión de Riesgos			
Nivel	Política Pública	Periodo de Implementación	Responsable / Fuente
Nacional	Plan Nacional de Desarrollo (PND)	2024 - 2025	Secretaría Nacional de Planificación
	Plan Estratégico Institucional	2021 - 2025	Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE)
	Plan Nacional de Respuestas Ante Desastres	2018	Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos (SNGR)
	Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC)	2012 - 2025	Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE)
	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático	2023 - 2027	Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE)
	El Plan Nacional de Mitigación del Cambio Climático	2024 - 2070	Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE)
	Plan de Implementación de la Primera Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC)	2020 - 2025	Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE)
	Programa Socio Bosque	2008	Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE)
	Declaratoria de Bosque Protector	1983	Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE)
Nivel GAD DMQ	Plan Metropolitano de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Distrito Metropolitano de Quito (PMDOT)	2024 - 2033	Secretaría General de Planificación
	Plan Metropolitano de Gestión Integral del Riesgo de Desastres (PMGIRD)	2024 - 2033 (En fase de aprobación)	Secretaría General de Seguridad Ciudadana y Gestión de Riesgos
	Plan "RespondeQuito"	2023	Secretaría General de Seguridad Ciudadana y Gestión de Riesgos
	Plan de Eventos Climáticos de Quito (Plan Lluvias y Plan Fuego)	2023	Secretaría General de Seguridad Ciudadana y Gestión de Riesgos
	Plan de Uso y Gestión del Suelo (PUGS)	2024	Secretaría de Hábitat y Ordenamiento Territorial
	Plan Ambiental Distrital	2015 - 2025	Secretaría de Ambiente
	Ordenanza Verde-Azul	2023	Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (MDMQ); Secretaría de Ambiente
	Declaratoria de Área de Intervención Especial y Recuperación (AIER) del las laderas del Pichincha - Atacazo	2013 (Reforma en 2023)	Secretaría de Ambiente; Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda
	Subsistema Metropolitano de Áreas Naturales Protegidas (SMANP)	2008	Secretaría de Ambiente
	Proyecto de Desarrollo de Capacidades para la Reducción del Riesgo de Desastre en Laderas a Nivel Técnico y Territorial	2021 - 2025	Secretaría General de Seguridad Ciudadana y Gestión de Riesgos; JICA; IIGE

Tabla n.2: Principales planes y estrategias implementadas a nivel nacional y a nivel GAD DMQ.
Fuente: Entrevistas personales. Elaboración Propia, 2024.

Los planes nacionales y locales de gestión de riesgos y conservación ambiental son fundamentales para reducir la vulnerabilidad de la población, garantizar sus derechos y reducir el impacto de los desastres en Quito y en Ecuador en general. A nivel nacional, el Plan Nacional

de Desarrollo (2024), el Plan Nacional Para la Reducción de Riesgos en Ecuador (2023) y el Plan Nacional de Respuestas Ante Desastres (2018) son planes muy actuales que establecen directrices y protocolos para enfrentar eventos naturales extremos, reforzando la capacidad de respuesta y la preparación ante desastres. Estos planes son la base de la gestión del riesgo en el país, promoviendo medidas que buscan reducir la vulnerabilidad de la población y fortalecer la coordinación institucional.

En Quito, esta estrategia nacional se complementa con el Plan Metropolitano de Gestión Integral del Riesgo de Desastre que actualmente está en fase de aprobación por parte del Consejo Metropolitano, que abarca acciones y objetivos específicos para enfrentar y reducir riesgos locales (Secretaría de Gestión de Riesgos, 1 de julio de 2024). Asimismo, los planes de ordenamiento territorial, como el Plan Metropolitano de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Distrito Metropolitano de Quito (PMDOT) y el Plan de Uso y Gestión del Suelo (PUGS) reformados en 2024, establecen bases sólidas para un desarrollo urbano en equilibrio con el medio ambiente (GAD DMQ, 2024; Secretaría de Hábitat y Ordenamiento Territorial, 27 de junio de 2024). Estos planes regulan el uso del suelo, orientando las actividades humanas para minimizar su impacto en los ecosistemas y reducir la exposición de la ciudad a riesgos naturales. Cabe decir que las herramientas de gestión urbana territorial son fundamentales para la adaptación y mitigación frente al cambio climático, especialmente en zonas urbanas vulnerables, enfatizando la importancia de integrar la planificación territorial con la reducción de riesgos y la protección ambiental (Acuña Coloma, 2022).

Desde la perspectiva ambiental, la Estrategia Nacional de Cambio Climático (2012) y los planes nacionales de adaptación y mitigación son cruciales para enfrentar las causas subyacentes de los riesgos climáticos. De hecho, buscan reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y fortalecer la resiliencia del país frente a los efectos del cambio climático, promoviendo un desarrollo más sostenible. Estos planes nacionales están alineados con esfuerzos locales, como el Plan de Eventos Climáticos (2023), fundamental para implementar acciones anticipadas a las temporadas de lluvias intensas y sequías extremas, reduciendo así el riesgo de desastres en la ciudad a través de una gestión proactiva del clima, y el Plan "Responde Quito" (2023), que establece un marco de respuesta coordinado para situaciones de emergencia, con el fin de optimizar la intervención municipal y la protección de la comunidad ante eventos críticos (Secretaría de Gestión de Riesgos, 1 de julio de 2024).

Además, cabe destacar la importancia de la nueva Ordenanza Verde-Azul en Quito, emitida en 2023, que implementa medidas para proteger y revitalizar ecosistemas estratégicos, especialmente quebradas urbanas con el fin de mejorar su capacidad para mitigar riesgos de inundaciones y proporcionando espacios de recreación y biodiversidad en la ciudad, resaltando cómo la gestión ambiental es clave para reducir los riesgos de desastres y mejorar la calidad de vida en la ciudad (Quito Informa, 2023).

La Declaratoria de Área de Intervención Especial y de Recuperación (AIER) del Pichincha-Atacazo, también reformada en 2023, representa otro compromiso importante para la

conservación de ecosistemas críticos de los parques metropolitanos en el área específica de las laderas de los volcanes Pichincha y Atacazo, designadas como zonas para acciones prioritarias de recuperación y reducción de riesgos con el fin de proteger los recursos naturales y reducir la vulnerabilidad a desastres (Quito Informa, 2023). El área de AIER forma parte del Subsistema Metropolitano de Áreas Naturales Protegidas (SMANP) vigente desde 2008 en Quito y contribuye a la conservación de zonas ecológicas de alto valor dentro del área urbana, promoviendo la sostenibilidad, la protección de la biodiversidad y reduciendo la presión sobre estos ecosistemas vitales (Secretaría de Ambiente & Fundación Cóndor Andino, 2023).

Al abordar tanto la resiliencia climática como la preparación ante desastres, estos planes en conjunto reflejan la integración fundamental entre la gestión de riesgos y la planificación ambiental. Esta sinergia es esencial, ya que permite que la protección y restauración de los ecosistemas se conviertan en pilares fundamentales para reducir la vulnerabilidad de la ciudad. Al fortalecer los ecosistemas naturales, se crea un entorno más robusto que puede amortiguar los efectos de fenómenos climáticos extremos y reducir el riesgo de desastres.

4. Caso Estudio: Los Aluviones en el barrio de La Gasca y en La Comuna

4.1 Descripción del área de estudio

El barrio de La Gasca y La Comuna de Santa Clara de San Millán forman parte de la parroquia urbana Belisario Quevedo en el centro norte de la ciudad de Quito, que está bajo la administración zonal Norte - Eugenio Espejo. Esta parroquia tiene una población de aproximadamente 45,175 habitantes y ofrece una variedad de servicios comunitarios, como centros infantiles, de salud y recreación, además de espacios para personas mayores. También cuenta con diversas instituciones educativas y zonas deportivas, como parques y canchas, que fomentan el bienestar de sus habitantes (Pomboza Silva, 2023).

El Distrito Metropolitano de Quito se asienta en las laderas del volcán Pichincha, lo que determina en gran medida la configuración geográfica de varios barrios. Entre ellos, el barrio de La Gasca y La Comuna se destacan por su proximidad a la quebrada El Tejado, una de las antiguas quebradas que atravesaba gran parte de la ciudad hasta desembocar en el río Machángara. Antes de ser rellenada, esta quebrada desempeñaba un papel fundamental al proveer agua tanto a la comunidad como al ecosistema circundante, lo que la convertía en un recurso vital (Cargua Naula, 2023).

La ubicación de estos dos barrios en áreas cercanas a pendientes y quebradas los coloca en una posición de mayor riesgo ante fenómenos naturales, como deslizamientos de tierra y aluviones, especialmente en la temporada de lluvias, durante la cual, en los últimos años, se ha asistido a precipitaciones de alta intensidad en cortos periodos de tiempo (Espinoza Ortiz, 2023).

El sector de La Gasca se distingue por la notable inclinación de su vía principal, conocida como Avenida La Gasca, la cual es una de las más empinadas del Distrito Metropolitano de Quito. Esta topografía específica crea una situación en la que las pendientes naturales del terreno influyen en la velocidad y la fuerza del agua que baja desde las alturas hacia las zonas más bajas durante los periodos de lluvias intensas, lo que puede causar daños significativos a las infraestructuras y propiedades situadas a lo largo de esta vía y en las áreas circundantes. Por lo tanto, la combinación de la inclinación del terreno y la ubicación al pie de las laderas del Pichincha convierte a La Gasca en una zona particularmente vulnerable a los efectos de las lluvias torrenciales y aluviones (Cargua Naula, 2023).

La Gasca es un barrio principalmente comercial y residencial, donde existe una variedad de servicios que incluyen pequeños comercios, restaurantes, y centros de salud, así como espacios recreativos. Su proximidad a la Universidad Central del Ecuador lo convierte en un área concurrida, especialmente por estudiantes y profesionales (Pomboza Silva, 2023).

El barrio de La Gasca confina con la Comuna de Santa Clara de San Millán (conocida como “La Comuna”), la cual, ubicada en el centro de Quito, es una comunidad indígena que destaca por haber sido la primera en recibir este reconocimiento oficial en la ciudad. En la década de

1940, con la expansión urbana, la comuna fue absorbida por la ciudad ya que barrios como La Gasca, Pambachupa y Mariana de Jesús crecieron rápidamente, atrayendo a la población blanco-mestiza, que se asentó en el centro de Santa Clara. Este proceso forzó a los comuneros a trasladarse a las zonas altas, donde continuaron con sus actividades de agricultura, ganadería y artesanía. A lo largo de los años, las ocupaciones de sus habitantes han cambiado significativamente hacia otros oficios como el transporte, la mecánica, el pequeño comercio y la construcción. Las mujeres, por su parte, han estado tradicionalmente dedicadas a los quehaceres domésticos (Jácome Calvache, 2023; Rayner, 2019).

La zona de La Comuna de Santa Clara de San Millán es una de las zonas más afectadas por la amenaza de aluviones ya que reúne diferentes factores de riesgo como el relleno de quebradas y los asentamientos ilegales. Los asentamientos ilegales en esta comuna surgieron motivados por diversas razones económicas y sociales. Uno de los principales desencadenantes fue el incremento en el valor de la tierra y la vivienda en la ciudad, que llevó a los comuneros a trasladarse a las faldas del volcán Pichincha. Allí, el precio del terreno comunal era significativamente más bajo que el de la propiedad privada, lo que hizo que la adquisición de tierras y la construcción de viviendas fuera más accesible para los descendientes de los comuneros y otros residentes, especialmente migrantes rurales (Rayner, 2019).

Cabe resaltar que, a partir de la década de 1970, La Comuna inició un proceso urbano propio, con la construcción de viviendas con varios pisos y la ampliación de calles para facilitar el acceso del transporte público, lo que generó tensiones con el municipio (Rayner, 2019). A lo largo del tiempo, la población de La Comuna creció considerablemente. En 1911, se registraron 65 comuneros, cifra que ascendió a 200 en 1971, a 921 en 1991, para llegar a alrededor de 10,000 personas en 2015. Este aumento refleja la creciente migración y la necesidad de espacios accesibles para vivir, contribuyendo al crecimiento de asentamientos como La Comuna en el Distrito Metropolitano de Quito (Arguello Torres, 2015; Jácome Calvache, 2023).

4.2 Los aluviones en 1975, 2022 y 2024

Los barrios de La Gasca y La Comuna en Quito han sido históricamente vulnerables a los aluviones, un tipo de desastre natural que ha dejado y continua a dejar una profunda huella en la población del sector (Espinoza Ortiz, 2023). Esta sección se enfoca en tres eventos clave que ocurrieron en 1975, 2022 y 2024, proporcionando un contexto histórico esencial para comprender la magnitud y las consecuencias de estos desastres en el área de estudio.

En enero de 1975, Quito sufrió uno de sus primeros aluviones significativos registrados en el barrio de La Gasca, uno de los eventos catastróficos más recordados en la historia de la ciudad. Este desastre natural fue resultado de lluvias intensas y continuas que saturaron el suelo y provocaron su erosión y sucesivamente deslizamiento de tierra y taponamiento del sistema de alcantarillado de la zona (El Comercio, 2022).

Ese día, desde la quebrada de Pambachupa, torrentes de lodo - por un total aproximado de cien mil metros cúbicos - alcanzaron el barrio La Gasca siguiendo hasta la Avenida Cristóbal Colón. Un deslave arrastró grandes cantidades de tierra, piedras y troncos a lo largo de 2,6 km, provocando la muerte de dos personas y cinco heridos, daños a bienes públicos y privados, como viviendas y carros que quedaron destruidos por las vías, y un escenario devastador, con una capa de escombros que cubría una extensión de 0,8 kilómetros, donde el lodo alcanzaba profundidades de entre 20 y 50 cm (Cargua Naula, 2023; El Comercio, 2022).

La magnitud de este primer desastre que afectó el barrio de La Gasca puso en evidencia, desde entonces, la vulnerabilidad de esta zona frente a fenómenos naturales extremos, subrayando la urgencia de una gestión urbana más resiliente. En ese momento, los habitantes de La Comuna, en conflicto con el Municipio, lo responsabilizaron por no haber implementado las medidas necesarias durante la construcción de la avenida Occidental, que queda entre la actual Comuna Alta y La Gasca, argumentando que los residuos de la obra habrían agravado el aluvión (Jácome Calvache, 2023).

Más recientemente, el 31 de enero de 2022 un aún más catastrófico aluvión volvió a afectar los barrios de La Gasca y La Comuna, tras tres días de lluvias inusualmente intensas y prolongadas. Estas lluvias provocaron una acumulación de agua en el colector de la quebrada El Tejado, que desciende desde las laderas del volcán Pichincha hasta el área urbana de La Comuna de Santa Clara de San Millán. Aproximadamente entre 18 y 22 mil metros cúbicos de lodo se generaron y arrastraron consigo escombros, basura y troncos de árboles a lo largo del recorrido de la quebrada, avanzando por 1,97 kilómetros de cauce desde una altitud de 3,575 metros hasta los 2,975 metros en la Avenida Occidental. Este descenso de casi 600 metros en altura le imprimió una gran velocidad al flujo. El colector, diseñado para una capacidad de 4,000 metros cúbicos de agua de lluvia, no estaba preparado para soportar además el arrastre de lodo, por lo que, al superarse cuatro veces su capacidad, el sistema colapsó y el agua descendió rápidamente por la ladera, desencadenando un aluvión devastador (EPMAPS, 27 de junio de 2024; Varas, 2024).

De hecho, tras desbordarse, una corriente de lodo de más de dos metros de altura arrasó con todo a su paso, superando incluso muros y techos y avanzando 3,2 kilómetros en un recorrido que atravesó la calle José Berrutieta y pasó por la cancha de vóley Belisario Quevedo de La Comuna, la “zona cero” donde vinieron arrastradas decenas de personas que estaban jugando esa tarde y donde se registró el mayor número de víctimas mortales (Imagen n.7) (Troncoso, 2022).

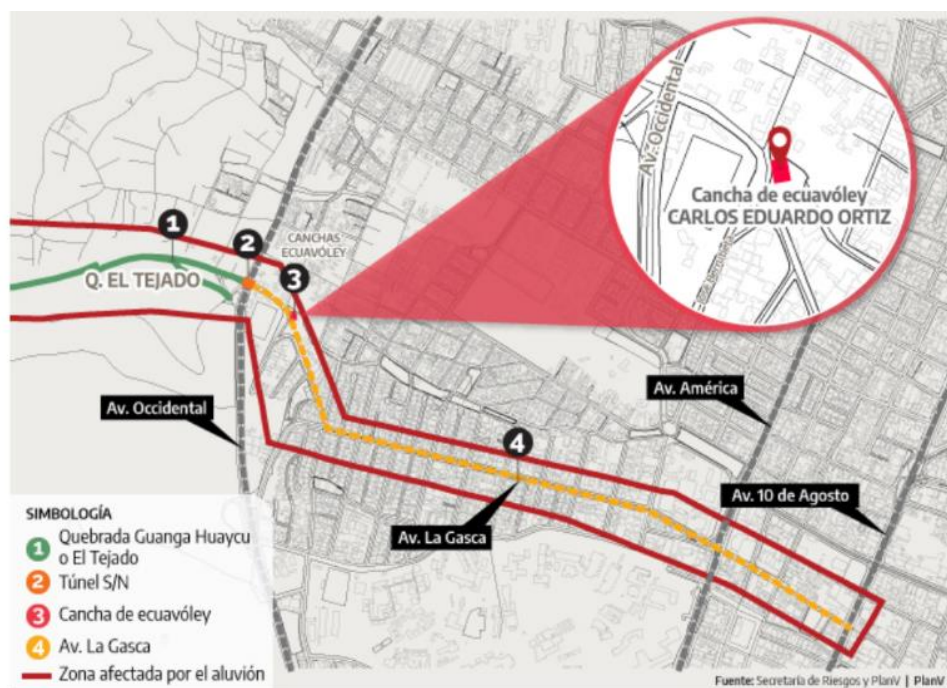


Imagen n.7: Mapa de afectación por el flujo de lodo ocurrido durante el aluvión de 2022.
Fuente: Plan V, 2024.

Debido a la pronunciada pendiente de la montaña, el flujo se dividió en dos corrientes: una que siguió por la calle N24C, y otra que se desplazó por la calle José Berrutieta hasta llegar a la Avenida La Gasca hacia el extremo sur y por calles aledañas, como Núñez de Bonilla y Humberto Albornoz, la Avenida América, la Avenida 10 de Agosto, la Avenida Amazonas hasta la 6 de Diciembre (Imagen n.8). Cabe resaltar que en el Sector de La Gasca, el aluvión golpeó fuertemente también la zona de Pambachupa, destruyendo su parque y afectando la Casa Comunal y la Unidad de Policía Comunitaria (UPC) de La Gasca (Bermeo Álvarez et al., 2022; Espinoza Ortiz, 2023; Troncoso, 2022).

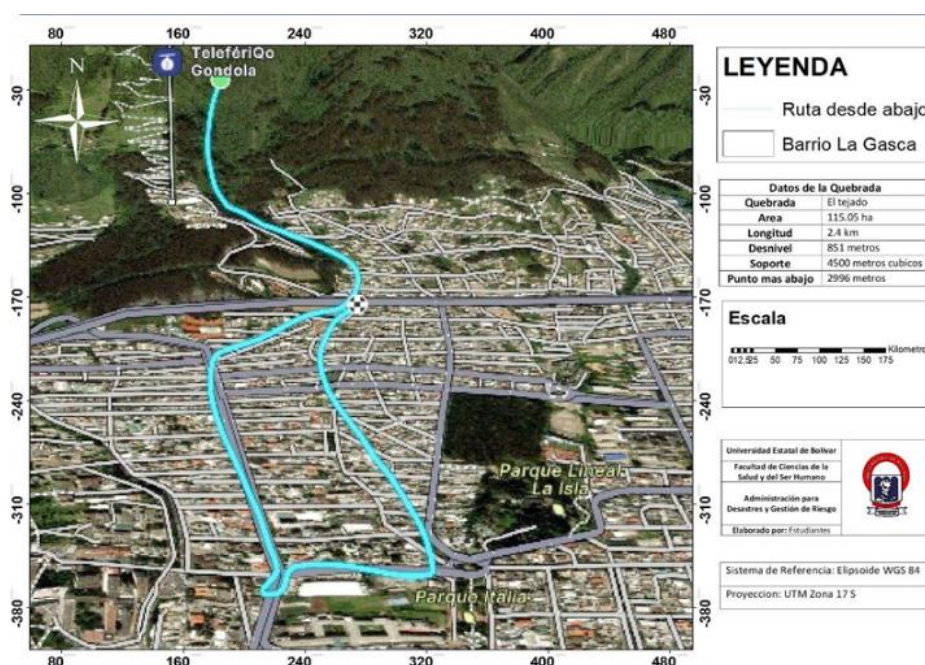


Imagen n.8: Mapa del recorrido del aluvión de 2022, destacando la visión de la quebrada de El Tejado desde una perspectiva más realista.
Fuente: Chinchero Godoy, 2022.

La fuerza del aluvión de 2022 arrastró lodo, piedras, rocas y vegetación y troncos de hasta 3 metros, carros, cercas de malla y contenedores de basura, además de materiales de origen humano (fragmentos de concreto, ladrillos, concreto, plásticos y carbón). Este afectó una zona de 146,229.19 m² y resultó en la trágica pérdida de 28 vidas, un desaparecido y 53 heridos. En total, 555 personas y 170 familias se vieron afectadas. A nivel estructural, 41 viviendas resultaron dañadas y 7 fueron completamente destruidas. Además, 60 bienes públicos fueron devastados, mientras que 52 propiedades privadas sufrieron daños y 14 quedaron destruidas (Troncoso, 2022; UCE, 2024). Asimismo, provocó el cierre de varias avenidas, como La Gasca, América, Mariscal Sucre y Colón y afectó el sistema de alcantarillado, que colapsó, los servicios de agua potable y la red eléctrica, los cuales fueron suspendidos por algunos días en La Gasca y La Comuna (Cargua Naula, 2023). Cabe decir que el aluvión no solo dejó secuelas físicas, sino también un impacto emocional y social profundo en la comunidad, que aún enfrenta las consecuencias de este trágico evento (Primicias, 2023).

El evento más actual, ocurrido el 2 de abril de 2024, reafirmó la amenaza constante que representan los aluviones para La Gasca y La Comuna y resaltó la continua vulnerabilidad de la ciudad a los fenómenos climáticos extremos como son las lluvias intensas en un contexto de desarrollo no planificado. En esta ocasión, las precipitaciones de alta intensidad saturaron el suelo y desencadenaron el desbordamiento de la quebrada de El Tejado por segunda vez en dos años (El Comercio, 2024), lo que causó que una gran cantidad de lodo y agua bajara desde la Avenida Occidental por las calles del barrio de La Gasca (Imagen n.9). El evento impactó principalmente el área circundante a la Avenida La Gasca, en específico las calles Diego Zorrilla, Gilberto Gato Sobral y Gaspar de Carvajal, tomando un recorrido en parte diferente por las intervenciones realizadas en el área urbana como la construcción de un baño y unos muros que modificaron el flujo del lodo (EPMAPS, 27 de junio de 2024; UCE, 2024). Por esta razón, también tuvo un impacto considerable en la zona norte del Campus de la Universidad Central del Ecuador, creando una situación de emergencia en los ingresos peatonales y vehiculares de la universidad, dejando así el sentimiento de amenaza en sus estudiantes y usuarios (UCE, 2024).

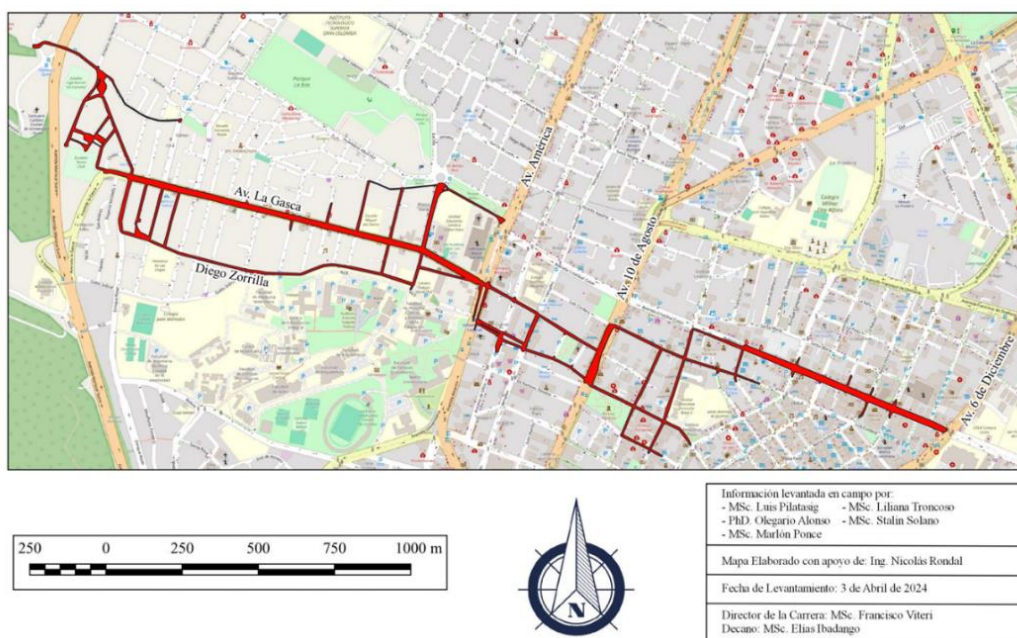


Imagen n.9: Mapa de la zona afectada por el flujo de lodo ocurrido durante el aluvión de 2024.
Fuente: UCE, 2024.

El aluvión de La Gasca y La Comuna en 2024 tuvo también consecuencias devastadoras, cobrando la vida de una persona. A su paso, el aluvión arrastró troncos de entre 1 y 3 metros de longitud que habían sido talados por motosierras y causó el colapso de muros, rompió ventanas y paredes, inundó habitaciones, dañó numerosos vehículos. Las zonas más gravemente afectadas abarcan un área de impacto directo de aproximadamente 109,215.75 m² a lo largo de 3,15 km, lo que resalta la magnitud del desastre en términos de destrucción material y humana (UCE, 2024).



Imagen n.10: Huellas del flujo de lodo tres meses después del aluvión de 2024 en la zona de La Gasca y La Comuna.

Fuente: Fotos de la autora.

Cabe decir que durante este aluvión, la cantidad de lluvia fue mayor que la de 2022, superando las esperadas: el 1 y 2 de abril, se registraron 120 litros de agua por metro cuadrado en la zona afectada por el aluvión, lo que representa un aumento del 55% en comparación con los años anteriores (El Comercio, 2024). Sin embargo, el alcalde de Quito comentó que las tareas de limpieza en las quebradas fueron clave para evitar una tragedia aún más grave (Varas, 2024).

Es importante destacar que en este evento los equipos de socorro y emergencia se movilizaron con mayor rapidez y eficacia que en 2022 para realizar evaluaciones, operaciones de rescate y brindar asistencia a los afectados, mostrando mayor coordinación entre las autoridades locales y nacionales. De hecho, coordinadas por el Centro de Operaciones de Emergencia - Metropolitano (COE- M), después de aproximadamente una hora se encontraban en el lugar del desastre autoridades como el Cuerpo de Bomberos de Quito, el Cuerpo de Agentes de Control Metropolitano (COE), Agentes Metropolitanos de Tránsito, la Secretaría General de Seguridad Ciudadana y Gestión de Riesgos, EPMMOP, EMASEO, EPMAPS, EMGIRS, EP EMSEGURIDAD. También se estableció un puesto de mando unificado en el área del Seminario Mayor y la Universidad Central, en la intersección de la avenida La Gasca con la avenida América (Varas, 2024).

5. Resultados

5.1 La Respuesta Institucional Ante el Riesgo de Aluviones: Acciones Realizadas y Planes de Acción

“Cada empresa municipal tiene un ámbito de acción, tiene unas obligaciones que cumplir, pero siempre dentro de esas obligaciones quedan vacíos en las competencias. Uno de estos vacíos son estas quebradas.”

(EPMAPS, 27 de junio de 2024)

5.1.1 La Función de las Estructuras de Captación y el Mantenimiento de Quebradas

Uno de los principales detonantes de los aluviones en La Gasca y La Comuna son las lluvias torrenciales de alta intensidad en cortos periodos de tiempo, que provocan un aumento rápido y significativo en el volumen de agua que desciende por las laderas del volcán Pichincha. La expansión urbana en el área ha contribuido a la pavimentación y construcción sobre terrenos naturales, reduciendo la cantidad de áreas permeables, es decir, la capacidad del suelo para infiltrar agua, lo que incrementa la escorrentía superficial durante fuertes lluvias. Además, el relleno de quebradas, que naturalmente canalizan el exceso de lluvia, limita su capacidad de mitigar las precipitaciones intensas (Chinchero Godoy, 2022; Espinoza Ortiz, 2023).

Con el propósito de controlar el flujo de agua y sedimentos, y disminuir el riesgo de desbordamientos, entre 1995 y 2000 con el “Proyecto Laderas del Pichincha” se realizaron varias obras de mitigación en los sistemas de drenaje de las laderas del volcán. Estas obras incluyeron la construcción de 55 estructuras de captación distribuidas en 33 quebradas, cifra que ha aumentado a 142 en 101 quebradas gracias al trabajo realizado por la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento (EPMAPS). En la quebrada de El Tejado, estas intervenciones consistieron en la creación de diques de cemento altos 3 metros en la parte más arriba, diseñados para prevenir que las ramas que caen de la montaña alcancen las áreas más bajas, así como una torre de captación alta 9 metros, que captura el material sólido transportado por el agua para que no entre en el colector, y un embalse (o reservorio) en la zona donde finaliza la quebrada y comienza la zona habitada, destinado a recoger los flujos de agua que descienden de las laderas y conducirlos hacia los colectores del sistema de alcantarillado (El Comercio, 2022; Quito Informa, 2024).

Sin embargo, a pesar de estas intervenciones, los aluviones han continuado afectando a La Gasca y La Comuna desde 1975 hasta la actualidad. Esto se debe principalmente a la insuficiencia de la capacidad del embalse para manejar los eventos de lluvias intensas registrados en los últimos años. De hecho, tal como destacó uno de los dos funcionarios de EPMAPS que fueron entrevistados, el embalse de la quebrada de El Tejado, originalmente diseñado para almacenar hasta aproximadamente 4,000 metros cúbicos de agua, fue sobrepasado en 2022 al recibir entre 18,000 y 26,000 metros cúbicos (equivalentes a 18 y 26

millones de litros). Además, *“la obra está hecha para retener el agua de lluvia, no para retener lodos”*, comenta el participante.

Según el funcionario de EPMAPS, el estudio de capacidad de retención del embalse se realizó recién en junio de 2024, después del último aluvión. El participante señaló desconocer las razones por las cuales este análisis no se realizó previamente, a pesar de que, según sus palabras, la necesidad de ampliar el embalse había sido identificada hace 25 años. Esta ausencia de evaluación y acción temprana refleja las limitaciones en la planificación y ejecución de la gestión del riesgo por parte del municipio de Quito.

Sin embargo, la respuesta institucional tras el segundo aluvión en 2024 ha sido más estructurada. EPMAPS está actualmente en proceso de diseñar un nuevo embalse con una capacidad de 30,000 metros cúbicos para gestionar flujos de agua y retener sedimentos sólidos, un volumen que fue comprobado también por los estudios de la Agencia de Cooperación Internacional Japonesa (JICA). Este nuevo embalse proyectado se realizará a partir de 2025 en el lado derecho de la quebrada y contará con “cierres, traversas y unos diques permeables” que permitirán retener las rocas y el lodo a través de “mallas con una cierta flexibilidad”. Además, cabe decir que este proyecto depende en gran medida de financiamiento externo. Como mencionó el funcionario, *“las obras de protección se hacen con fondos internacionales y la empresa (EPMAPS) se encarga de los diseños, la fiscalización, la construcción.”*

Otro factor relevante entre las causas de los aluviones en La Gasca y La Comuna es el mantenimiento de las quebradas y embalses para la captación del agua de lluvia, lo cual es crucial para asegurar su funcionamiento eficiente. Hasta el año 2022, el mantenimiento regular de las infraestructuras en la quebrada El Tejado fue insuficiente y no se realizó de manera adecuada, lo que llevó a la obstrucción de colectores y canales con sedimentos, basura y escombros. Esta falta de mantenimiento reduce aún más la capacidad de drenaje durante las lluvias intensas, provocando aluviones más devastadores de lo que serían si solo hubiera flujo de lodo (Zevallos, 1996).

Con respecto al correcto funcionamiento de las estructuras de captación de agua en quebradas, después del aluvión de 2022, EPMAPS destinó USD 31,6 millones en el mantenimiento y limpieza de quebradas y alcantarillados, distribuidos en los periodos 2022-2023 y el Plan Lluvias 2023-2024. Este presupuesto se destinó a la adquisición de equipos especializados, como volquetas y excavadoras, y al uso de drones para monitorear posibles deslizamientos durante la temporada invernal (El Comercio, 2023).

Sin embargo, el funcionario de EPMAPS declaró en la entrevista efectuada que un aspecto crítico es la limitación en el alcance de las labores de limpieza de la quebrada, que la empresa solo realiza en la zona de captación y no arriba del cauce. Como explicaron los técnicos, *“Cuando la pendiente es más del 15%, ya no sube la maquinaria. Entonces se tendría que ir a hacer limpieza manual.”* Estas restricciones físicas en el acceso y limpieza de las partes superiores de la quebrada aumentan el riesgo de obstrucción por sedimentos y residuos sólidos, dejando una parte significativa del cauce desprotegida frente a la acumulación de materiales que pueden desbordarse en eventos de lluvia intensa.

El tema de las fuertes pendientes resulta ser un límite también para los proyectos de la Secretaría de Ambiente, que durante la entrevista explica que una de sus principales metas de adaptación al cambio climático es la recuperación de la cobertura vegetal y la restauración de

las quebradas, con el objetivo de reducir los riesgos de desastres naturales y fortalecer la resiliencia de los ecosistemas urbanos. A través de procesos de restauración ecológica y reforestación, la Secretaría busca revitalizar las áreas naturales degradadas y restaurar la capacidad de las quebradas para manejar de manera natural los flujos de agua durante las temporadas de lluvias intensas. Sin embargo, en el sector de La Gasca, las condiciones geográficas presentan un desafío particular: las pendientes pronunciadas de la zona limitan la posibilidad de realizar intervenciones de restauración ecológica, lo cual ha dificultado la implementación de proyectos específicos de recuperación ambiental en este sector.

En este contexto, la Secretaría de Ambiente declara que ha comenzado a estructurar un proyecto de gran alcance en colaboración con el Banco de Desarrollo Francés (AFD) que busca abordar de manera integral la situación de las quebradas y las plantas de tratamiento de aguas residuales. Este proyecto, financiado con un préstamo de 20 millones de dólares, permitirá el estudio de diferentes quebradas y la consiguiente implementación de los planes de manejo en todas las quebradas de Quito a lo largo de los próximos tres años, dentro del marco de la actual administración, con el propósito de fortalecer las capacidades de las quebradas para manejar el caudal y reducir el riesgo de desbordamientos y aluviones.

Según la información proporcionada por la Secretaría de Seguridad y Gestión de Riesgos durante la entrevista, esta entidad también se compromete a realizar un monitoreo constante de las quebradas a nivel municipal y a ejecutar labores de limpieza y mantenimiento preventivo, trabajando de manera coordinada con otras instituciones para reducir el riesgo de desbordamientos e inundaciones. Estas acciones se enmarcan en el Plan de Eventos Climáticos, el cual se divide en Plan Lluvias y un Plan Fuego, que establecen tareas específicas adaptadas a cada temporada, la más lluviosa y la más seca respectivamente.

En cuanto a la deforestación de las laderas del volcán Pichincha y específicamente en la quebrada de El Tejado, esta se presenta como otra causa significativa de los aluviones en La Gasca y La Comuna, ya que la vegetación desempeña un papel fundamental en la absorción del agua de lluvia y en la prevención de la erosión del terreno (Bagliani et. al, 2019). Como declaró un funcionario de EPMAPS durante la entrevista, esto fue debido a la tala de árboles para la expansión urbana y otras actividades económicas, como la construcción del Teleférico de Quito, ubicado cerca de la quebrada El Tejado, y la construcción de La Comuna: *“Ambas son impermeabilizaciones, ambas han cortado la cobertura natural, ambas han modificado el paisaje”*, reduciendo considerablemente la cobertura vegetal y comprometiendo la estabilidad del suelo.

Con respecto a este problema, el funcionario de la Secretaría de Ambiente informa que, en coordinación con el Ministerio del Ambiente, después del aluvión de 2022 se llevó a cabo un monitoreo del territorio para asegurar que no se realice tala ilegal de árboles y confirmó que no se encontraron indicios de árboles talados. En cambio, la Secretaría de Gestión de Riesgos comenta que, aunque haya deforestación, la tala de árboles es una actividad poco visible y suele evidenciarse tras eventos como aluviones, ya que es realizada mayormente por los propios residentes.

Por otro lado, según el Vicepresidente del Comité de Gestión de Riesgos del Barrio de La Gasca, no hay una verdadera deforestación, sino que resalta la problemática de los árboles de

eucalipto en la quebrada. Las raíces de los eucaliptos no ofrecen la misma estabilidad que las de los árboles nativos, sino son más débiles, lo que ha derivado en su aflojamiento y la consiguiente la caída de árboles, que, arrastrados por las lluvias, contribuyen a aumentar el volumen de materiales que descienden con fuerza por la quebrada, intensificando los impactos de los aluviones en las zonas urbanas. Asimismo, en lugar de ayudar en la absorción de lluvia, puede secar el suelo y hacerlo impermeable, exacerbando la erosión. En el caso de la quebrada El Tejado, la pendiente, que originalmente era del 30%, ha aumentado a casi el 40% debido a la erosión (Chincheró Godoy, 2022).

A este respecto, la Secretaría de Ambiente indica que muchas de estas plantaciones están mal gestionadas y abandonadas, incluso en terrenos privados y áreas protegidas, donde no existe una prohibición para plantar eucaliptos. Además, destaca que es responsabilidad de la Subsecretaría de Producción Forestal del Ministerio de Agricultura y Ganadería promover la conservación de los bosques y colaborar con los propietarios para mantener estas plantaciones de manera adecuada.

En cuanto a la remoción de árboles que representan un peligro, el funcionario entrevistado de la Secretaría de Gestión de Riesgos explica que el procedimiento comienza cuando un residente detecta un posible riesgo y lo reporta a la Agencia Metropolitana de Control y a la Secretaría de Ambiente. Luego, la Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas (EPMOP) evalúa la situación y, si es necesario, realiza la tala. No obstante, antes del último aluvión en 2024, algunos residentes solicitaron la tala de algunos árboles que estaban en riesgo de caer, pero estos no fueron retirados debido a la falta de tiempo.

5.1.2 Sistemas de Alerta Temprana, Capacitación y Participación Comunitaria

La Secretaría de Gestión de Riesgo es la entidad responsable de implementar medidas destinadas a la reducción de riesgos, fomentando la participación comunitaria a través de la conformación de comités comunitarios de gestión de riesgos, capacitaciones a la población en riesgo, la elaboración de un plan de contingencia comunitario, el desarrollo de un plan de emergencia, la realización de simulacros y el seguimiento de estas iniciativas. Según el especialista en gestión de riesgos de la Secretaría, entrevistado durante la actividad de campo, antes del aluvión de 2022 no se habían llevado a cabo estas acciones. Sin embargo, tras el evento, se iniciaron diversas iniciativas para fortalecer las capacidades de preparación y respuesta de la población en La Gasca y La Comuna.

Una de las primeras acciones fue la creación del Comité Comunitario de Gestión de Riesgos en estas zonas, encargado de convocar a la comunidad a participar en capacitaciones. Junto con el comité, se organizaron varias reuniones enfocadas en mejorar la preparación comunitaria y la capacidad de respuesta ante emergencias. Durante estas sesiones, se trabajó en la identificación de amenazas y vulnerabilidades, así como en la definición de puntos de encuentro y rutas de evacuación, utilizando una herramienta visual participativa conocida como “mapa parlante”. Según el funcionario de la Secretaría de Gestión de Riesgos, las acciones llegaron a la implementación del plan de emergencia y un simulacro.

No obstante, a pesar de la relevancia de estas actividades, las reuniones enfrentaron el desafío de una muy baja participación, con asistencia de solo entre tres y cinco personas por sesión. El funcionario entrevistado sugirió que una posible estrategia para aumentar la participación sería

colaborar con ONGs, las cuales pueden organizar programas y proporcionar insumos y refrigerios para atraer a más residentes a las capacitaciones.

Otro tema crítico discutido durante la entrevista fue la falta de implementación de un sistema de alerta temprana en la quebrada de El Tejado, así como en los sectores de La Gasca y La Comuna por parte de la Secretaría de Gestión de Riesgos. Según las declaraciones del funcionario entrevistado de la Secretaría de Gestión de Riesgos, factores como la complejidad técnica del sistema y el tiempo requerido para su instalación han sido barreras significativas. Además de los desafíos técnicos, en la entrevista se mencionó una pérdida de interés comunitario en el proceso de capacitación y sensibilización por parte de la comunidad. A estos obstáculos se añaden factores políticos, como los cambios en la administración municipal en 2023 y posibles cambios en los gerentes de empresas, señalados por la secretaría como barreras que han restringido el respaldo y financiamiento necesarios.

Otro punto crítico señalado por la secretaría es la falta de coordinación y comunicación entre las instituciones responsables de la gestión de riesgos. Un claro ejemplo es el sistema de alerta temprana instalado por la Agencia Adventista de Desarrollo y Recursos Asistenciales (ADRA) tras el aluvión de 2022. Según lo que afirmó el responsable de la secretaría, ADRA implementó este sistema sin previa consulta ni coordinación con la Secretaría de Seguridad Ciudadana y Gestión de Riesgos, quien no asumió la administración del sistema debido a que nunca se formalizó su entrega.

La falta de coordinación interinstitucional - tanto con las secretarías como con las administraciones zonales - es un desafío señalado también por la Secretaría de Ambiente entre las lecciones aprendidas. Esta entidad admite que recientemente se ha comenzado a trabajar de forma más integrada con otras instituciones, buscando mejorar la cooperación y eficacia en la respuesta al riesgo. Además, la Secretaría actualmente cuenta con la rectoría sobre EPMAPS, lo cual facilita la coordinación y optimiza las intervenciones en el territorio.

Entre las acciones planificadas en 2022, se logró avanzar hasta la elaboración del plan de emergencia. Sin embargo, el funcionario de la Secretaría de Gestión de Riesgos señala que *“ahora se va a realizar un trabajo más a largo plazo, que incluye la instalación del Sistema de Alerta Temprana (SAT), la señalética de las rutas de evacuación y la definición de puntos de encuentro”*, lo que implica un enfoque más integral en la gestión del riesgo. Esto se pudo llevar a cabo gracias a la colaboración con el Instituto de Investigación Geológico y Energético (IIGE) y el financiamiento de la Agencia Internacional de Cooperación Japonesa (JICA) en un el marco del “Proyecto de Desarrollo de Capacidades para la Reducción del Riesgo de Desastre en Laderas a Nivel Técnico y Territorial” que se empezó en 2021 y que permitió realizar estudios técnicos más detallados como el análisis de escenarios de riesgo en el sector de La Gasca en junio de 2024.

Este proyecto busca mejorar la gestión del riesgo en Quito - utilizando como zona piloto el sector de La Gasca - a través de cuatro componentes clave: (1) identificar y recopilar información sobre los movimientos en masa, caracterizar zonas y desarrollar una metodología de análisis de riesgo en laderas; (2) sistematizar información sobre eventos pasados para evaluar las condiciones de riesgo actuales; (3) desarrollar e implementar sistemas de alerta temprana para movimientos en masa, comenzando en La Gasca y luego expandiéndose a otros

sectores; y (4) generar recomendaciones para el ordenamiento territorial en Quito, orientadas a integrarse en futuras reformas y abordar el riesgo de movimientos en masa.

En este contexto, con el fin de cumplir con su responsabilidad principal de capacitar a la comunidad para que comprenda y sepa reaccionar adecuadamente ante la activación del sistema de alerta temprana, en 2024, la Secretaría de Gestión de Riesgos realizó una serie de talleres destinados fortalecer la preparación comunitaria en los sectores de La Comuna de Santa Clara de San Millán y Pambachupa, desarrollar habilidades y conocimiento en gestión del riesgo de desastres.

Las capacitaciones se llevaron a cabo en cuatro reuniones que incluyeron: una introducción a los movimientos en masa y la identificación de puntos de encuentro y rutas de evacuación; el establecimiento de una red de alerta temprana con comunicación comunitaria y el monitoreo de lluvias; la planificación de evacuaciones y la elaboración de planes familiares; y un ejercicio en mesa que revisó el flujo de alerta y los roles de las instituciones participantes. El proyecto concluyó con un simulacro que permitió a la comunidad aplicar los conocimientos adquiridos.

Durante el desarrollo de esta tesis, se pudo participar en el primer taller, donde se pudo tomar parte del proceso de identificación de nuevas rutas de evacuación y la definición de puntos de encuentro. Durante este ejercicio, gracias a la participación activa de los ciudadanos, se pudo detectar que algunos puntos de encuentro previamente identificados se encuentran en zonas de riesgo, y por eso serán retirados por parte de la institución. Además, en esta dinámica, los moradores ayudaron a identificar nuevos puntos de encuentro seguros (como canchas y centros de salud) y a señalar cuales son las alarmas de alerta temprana que están funcionando y cuáles no.

Siempre en el marco de este proyecto, la Secretaría de Gestión de Riesgos ha programado la instalación de un sistema formal de alerta temprana antes de diciembre de 2024 a través de la empresa logística EM SEGURIDAD, que incluirá cámaras (una de las cuales ya ha sido instalada), sensores para detectar el nivel de subida del agua en el embalse, bocinas y sirenas desde la parte superior de la quebrada, el cual será monitoreado por parte del Comité de Emergencia del Distrito Metropolitano de Quito (COE - M).

En cuanto a los medios de previsión para las alertas, cabe destacar que EPMAPS, en colaboración con el Fondo para la Protección del Agua (FONAG), cuenta con una estación meteorológica en la parroquia de Rumipamba, además de dos estaciones pluviométricas en las áreas de Rumipamba y una en la parroquia de Mariscal Sucre, las cuales están ubicadas en barrios cercanos a La Gasca y La Comuna. La red de monitoreo hidrometeorológico es parte fundamental de los sistemas de alerta temprana, ya que permiten el monitoreo continuo de condiciones climáticas y de precipitaciones, por ejemplo ofrecen información en tiempo real sobre la cantidad y la intensidad de las lluvias, necesaria para identificar posibles amenazas y activar las alertas con antelación (EPMAPS & FONAG, 2024).

En cuanto al monitoreo de riesgos climáticos, la Secretaría de Ambiente realizó un análisis del reciente aluvión en La Gasca en 2024, el cual mostró que los efectos del cambio climático, junto con las intensas lluvias, actúan como un catalizador para este tipo de eventos. Además, se está desarrollando un “modelo biofísico de nivel 3” que permitirá obtener datos espaciales más detallados sobre los impactos potenciales del cambio climático. Este análisis se enfoca en deslizamientos e inundaciones provocados por lluvias intensas, y los resultados contribuirán a diseñar medidas de adaptación para implementar un plan piloto en el sector de La Gasca.

Además, la Secretaría de Ambiente declara que en los últimos planes desarrollados a nivel nacional y municipal (como el Plan de Desarrollo y el Plan de Uso y Gestión del Suelo) se ha logrado integrar y transversalizar el tema del cambio climático para una valoración más completa de los riesgos; sin embargo, persisten limitaciones, ya que el personal técnico no cuenta con un enfoque especializado en cambio climático, lo que impide una aplicación de criterios más específicos. En este sentido, los funcionarios entrevistados de EPMAPS no creen que el cambio climático influya en la ocurrencia de los aluviones en Quito.

Finalmente, cabe resaltar que también la Secretaría de Ambiente, por su parte, está realizando una capacitación en el Colegio Nueve de Octubre, en el sector de La Gasca, sobre buenas prácticas ambientales y gestión de riesgos. Sin embargo, en cuanto a la sensibilización de la comunidad, la recepción de los temas ambientales presenta bastantes desafíos.

5.1.3 Planificación Territorial, Control Urbano y Restauración Ecológica

El crecimiento urbano descontrolado ha sido uno de los principales problemas en la gestión del riesgo de aluviones en el barrio de la Gasca y en La Comuna por la cercanía de las construcciones a la quebrada de El Tejado. Con el fin de reducir el riesgo de aluviones en la zona, la Secretaría de Hábitat y Ordenamiento Territorial actualizó en 2024 el Plan de Uso y Gestión del Suelo (PUGS), estableciendo límites en la construcción en áreas de protección de quebradas y restringiendo la altura de las edificaciones en el barrio de La Gasca y en La Comuna con el fin reducir la densidad poblacional en zonas de alto riesgo.

Según explicó la funcionaria de la Secretaría de Hábitat y Ordenamiento Territorial que fue entrevistada, una de las principales disposiciones del Plan de Uso y Gestión del Suelo (PUGS) de 2021, y posteriormente de la Reforma al PUGS en 2024, ha sido la reducción del número de pisos máximo permitido para las edificaciones en el sector de La Gasca y en La Comuna. Con esta reforma, se disminuyó el número de pisos permitidos en distintas zonas, pasando de 10 a 8 pisos, de 4 a 3 pisos, y de 3 a 2 pisos, respectivamente. Como se observa en la Imagen n.11, estas medidas fueron ampliadas después del aluvión de 2024 a otras áreas de riesgo, con el propósito de reducir la exposición de la población y limitar el desarrollo urbano en zonas de alta vulnerabilidad.

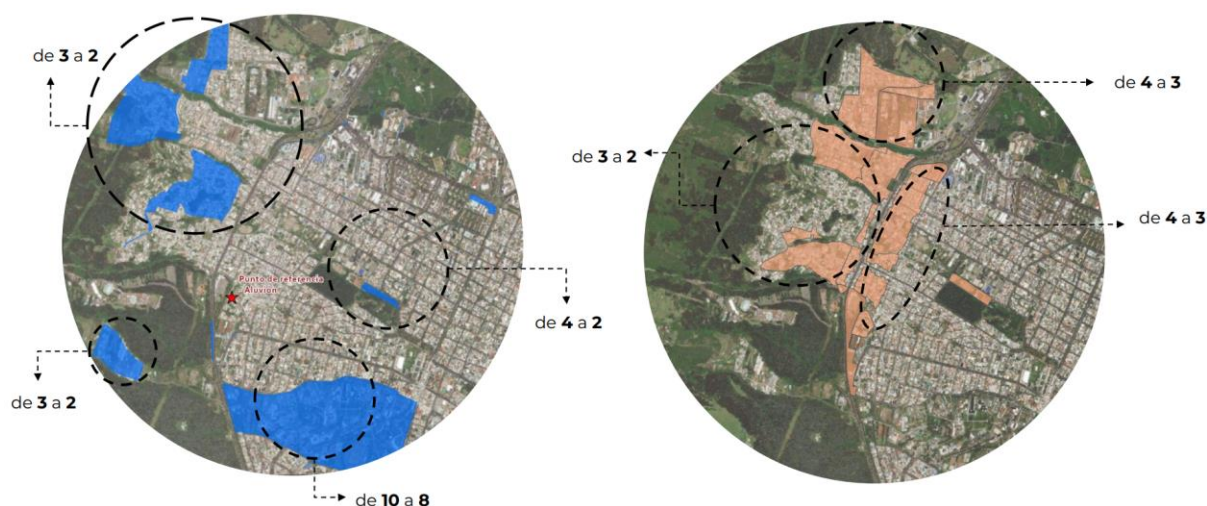


Imagen n.11: A la izquierda, mapa de las áreas en la parroquia Belisario Quevedo donde se disminuyó el número de pisos de PUOS a PUGS 2021; a la derecha, mapa de las áreas donde se disminuyó el número de pisos de PUGS 2021 a PUGS reforma.

Fuente: Secretaría de Hábitat y Ordenamiento Territorial, PUGS 2024.

Además, en el sector de La Gasca, el Plan de Uso y Gestión del Suelo (PUGS) ha implementado cambios importantes para reducir la cantidad de edificaciones y aumentar las áreas verdes, ya que es una zona de riesgo. Uno de los cambios clave fue aumentar el tamaño mínimo de los terrenos en los que se permite construir. Antes, se podía construir en terrenos de al menos 50,000 metros cuadrados, pero ahora el tamaño mínimo permitido es de 100,000 metros cuadrados. Este cambio significa que solo terrenos más grandes pueden ser desarrollados para la construcción, lo que limita la cantidad de edificios nuevos que se pueden construir en La Gasca y en La Comuna. Al hacer esto, se espera que se mantengan más espacios libres y áreas verdes, lo cual puede ayudar a reducir el riesgo de desastres como inundaciones o aluviones.

Asimismo, la funcionaria señaló que se redujo el Coeficiente de Ocupación del Suelo en Planta Baja (COS-PB), permitiendo así una mayor proporción de espacio permeable. En la normativa anterior, era posible construir hasta el 80% de un predio de 1,000 m², dejando solo el 20% como espacio verde. Sin embargo, la reforma actual permite construir solo el 60% del terreno, manteniendo el 40% como área verde, lo cual favorece la permeabilidad del suelo y contribuye a la mitigación de riesgos de inundación y aluviones.

En proximidad de la quebrada de El Tejado, el cambio del Plan de Uso y Ocupación del Suelo (PUOS) al Plan de Uso y Gestión del Suelo (PUGS) en 2021 modificó la clasificación de ciertas áreas. La funcionaria detalla que algunas zonas que antes se permitían para uso residencial urbano pasaron a ser zonas de protección ecológica, es decir, áreas donde no se puede construir porque se consideran necesarias para preservar el medio ambiente y reducir el riesgo de desastres.

Después, con la reforma al PUGS en 2024, se eliminaron los límites de construcción (o "edificabilidad general máxima") en ciertas áreas de La Gasca y La Comuna. Esto significa que en algunas zonas ya no se permite construir en absoluto, con el objetivo de reforzar el enfoque de conservación ambiental y de reducción de riesgos en esta zona vulnerable.

A pesar de los esfuerzos de planificación territorial y las reformas implementadas en el sector de La Gasca, uno de los mayores desafíos sigue siendo el control de las construcciones sin licencia en áreas de alto riesgo. Según la participante de la Secretaría de Hábitat y Ordenamiento Territorial, todos estos cambios en la normativa buscan reducir la densidad poblacional en estas zonas vulnerables y minimizar el riesgo de desastres. Sin embargo, la responsabilidad de fiscalizar las construcciones ilegales recae en la Agencia Metropolitana de Control (AMC), y la falta de un control efectivo en el pasado ha permitido que muchas edificaciones se realicen sin permisos ni evaluaciones adecuadas.

Según un funcionario de EPMAPS que fue entrevistado, aún persiste una fuerte presión de urbanización en la ladera del Pichincha, impulsada tanto por la población más adinerada como por los sectores más pobres de La Comuna. En muchos casos, en lugar de desalojar las viviendas existentes, se construyen nuevos pisos sobre las estructuras ya establecidas. Ante esta situación, el funcionario señala la necesidad de llegar a acuerdos con los residentes de La Comuna, proponiendo, por ejemplo, que se mantenga libre todo el borde de la quebrada, y destacando también la importancia de que los propios residentes tomen conciencia del riesgo, ya que - en referencia al nuevo futuro embalse - *“esta obra, lo que va a hacer es darles una seguridad aparente.”*

En este sentido, la Secretaría de Gestión de Riesgos explica que existe un plan para la relocalización de familias en áreas de alto riesgo en la parte superior de La Comuna. Sin embargo, este proyecto enfrenta retos significativos, ya que muchas familias se resisten a la reubicación debido a las condiciones y costos asociados (aproximadamente USD 7,000), que consideran inviables, aunque para el funcionario, *“no les gustan las condiciones.”* Este proceso también ha sido obstaculizado por la falta de recursos internacionales suficientes para abordar el riesgo de aluviones en su totalidad, aunque la Secretaría ha logrado obtener apoyo del Programa Mundial de Alimentos para fortalecer los centros de alojamiento temporales en caso de emergencia. A este respecto, comenta, se está siguiendo buscando la colaboración de organizaciones como Cruz Roja, UNDRR, World Vision, ADRA y Plan Internacional.

Finalmente, cabe resaltar que este esfuerzo por controlar la expansión urbana en zonas de riesgo resulta ser importante también para la Secretaría de Ambiente, ya que la tala de árboles en las laderas del Pichincha ha incrementado la exposición a desastres. En coordinación con el Ministerio del Ambiente, ha establecido un sistema de monitoreo territorial para identificar y frenar la tala no autorizada de árboles en zonas críticas y en zonas protegidas. Además, la Secretaría de Ambiente ha identificado problemas significativos en las plantaciones de eucalipto en las laderas del Pichincha, donde este monocultivo, al ser una especie invasiva y no nativa, ha provocado una mayor presión sobre el suelo y el ecosistema local. Ante esta situación, se ha puesto en marcha un proyecto piloto en el Parque Metropolitano de Quito para el recambio gradual de eucaliptos con especies nativas, lo cual busca restaurar el equilibrio ecológico y mejorar la capacidad de retención del suelo. Estas acciones forman parte de un enfoque integral de restauración ecológica que apunta a reducir el impacto de los aluviones y proteger los recursos naturales en zonas de alto riesgo.

5.2 El Punto de Vista de las Comunidades

Las percepciones de los moradores de La Comuna y del Vicepresidente del Comité de Gestión de Riesgos de la Gasca y Pampachupa con respecto al riesgo de aluviones y la gestión preventiva en las dos áreas afectadas resultan similares: reflejan profundas limitaciones en la preparación y en la relación de confianza entre la comunidad y las instituciones. Para La Gasca, los resultados se basan en la entrevista realizada con el Vicepresidente del Comité de Gestión de Riesgos del barrio, quien conoce a fondo las dinámicas y a los moradores, mientras que para La Comuna se basa en la información recolectada a través del grupo focal y la observación participante durante una capacitación realizada. En general, durante estos procesos surgieron críticas hacia la efectividad de las acciones preventivas y la coordinación institucional, además de una autocritica sobre la responsabilidad ciudadana. La respuesta institucional parece fragmentada y limitada, lo que se refleja en problemas de infraestructura, comunicación y un bajo nivel de compromiso y organización institucional y comunitaria para la gestión del riesgo.

5.2.1 Falta de Monitoreo y Mantenimiento de los Sistemas de Alerta Temprana

Según los moradores de La Comuna entrevistados durante un grupo focal realizado por la autora el 30 de junio de 2024, se destaca que tanto antes como después del aluvión de 2022 el monitoreo y mantenimiento de la quebrada de El Tejado ha sido insuficiente. Los muros de contención que, según los residentes, debían frenar el flujo de agua y lodo se encontraban en mal estado después del aluvión de 2022, pero no han sido reparados. Esto generó una percepción de negligencia por parte de las autoridades locales, quienes, a juicio de la comunidad, no actuaron con la prontitud requerida para realizar las reparaciones necesarias que hubiesen podido reducir el impacto del aluvión de 2024.

En este sentido, el Vicepresidente del Comité de Gestión de Riesgos de La Gasca que fue entrevistado, subraya la mala gestión y el ausente funcionamiento de las alarmas de alerta temprana instaladas en la zona de La Gasca y la Comuna después del aluvión de 2022 (precisamente atrás Unidad de Policía Comunitaria de La Gasca, en el Colegio Francisca de las Llagas y en la Fundación niños de María). Implementado con el apoyo de ADRA, el sistema consistía en tres alarmas cuya activación dependía de dos controles remotos en manos de solo dos personas. Esta configuración resultó inadecuada para un sistema de alerta temprana, cuyo propósito es activarse rápidamente y de manera efectiva en situaciones de emergencia. De hecho, el vicepresidente señala que, si estos responsables no estaban disponibles, el sistema no podía activarse, lo cual subraya una falla de planificación crítica, ya que no se estableció una estrategia que garantizara la activación continua y accesible en todo momento. Además, la activación de las alarmas requería un monitoreo constante de la quebrada para permitir la comunicación y activación anticipada antes del desastre; sin embargo, este monitoreo no se realizaba, ni antes de 2022 ni después del aluvión.

A esto se añade la escasa socialización y el mantenimiento insuficiente de las sirenas, lo que ha generado un sentimiento de desprotección en la comunidad, donde muchos desconocen cómo actuar o a quién recurrir en caso de un nuevo evento. Como lo define el Vicepresidente

del Comité de Gestión de Riesgos en la entrevista, este "sistema casero" de dependencia en unos pocos individuos limitó considerablemente la eficacia de las alarmas y evidenció la falta de una estrategia coordinada entre instituciones para gestionar el acceso y la activación.

Otro aspecto preocupante evidenciados por los residentes de La Comuna es la falta de simulacros y capacitaciones de seguimiento, actividades esenciales para garantizar el correcto funcionamiento de cualquier sistema de alerta temprana y para asegurar que la comunidad se encuentre preparada en caso de emergencia para evacuar de forma segura y con antelación, por ejemplo practicando el tiempo necesario para evacuar. Aunque una residente señaló que sí se realizó un simulacro en la zona de La Comuna, la sensación era de que la mayoría de los participantes no tenía conocimiento de este.

Según la Secretaría de Ambiente, en el segundo aluvión de 2024, *“la gente estaba preparada”* gracias a las medidas que se habían tomado, mientras que el Vicepresidente del Comité de Gestión de Riesgo de La Gasca afirma que *“cuando hubo el segundo aluvión, nadie estaba preparado”*, dejando en evidencia la ineficacia del sistema de alarmas, ya que estas no funcionaron cuando debían.

5.2.2 Falta de Organización y Participación Ciudadana

La implementación de las charlas de preparación ante desastres y las capacitaciones comunitarias ha sido limitada y no ha logrado generar un impacto significativo debido a la falta de seguimiento y a la ausencia de acciones concretas por parte de las instituciones. Aunque se reconoce que la Secretaría de Gestión de Riesgos había impartido talleres de prevención, varios residentes consideran que estas actividades no van acompañadas de medidas tangibles. Como mencionó un morador durante el grupo focal realizado por la autora el 30 de junio de 2024, *“nos dan tantas charlas, pero no hacen nada.”*

El Vicepresidente del Comité de Gestión de Riesgos de La Gasca señala que, tras el aluvión de 2022, las capacitaciones se llevaron a cabo únicamente en La Comuna, al considerarse que allí se concentraba la mayor parte de la población en riesgo de aluvión, dejando de lado a La Gasca. Sin embargo, en el aluvión de 2024 fue precisamente La Gasca la zona más afectada, recibiendo la mayor parte del impacto y del lodo.

Durante estas capacitaciones, se hizo una simulación de evacuación, se designaron puntos de encuentro en el Colegio Experimental "Juan Montalvo" y el Colegio Francisca de las Llagas ubicados en el sector de La Gasca, se entregaron botas, chalecos y linternas, y se promovió un plan familiar de emergencia que incluía, entre otras pautas, la definición de un punto seguro en el hogar. Sin embargo, la participación comunitaria fue muy limitada. El vicepresidente recuerda una ocasión en que organizó una capacitación con 15 expertos, entre bomberos y socorristas, pero solo asistieron cuatro personas. *“Una foto donde haya más capacitadores que capacitados: esto va a mermar la credibilidad de la dirigencia cuando vas a hacer alguna gestión”*, reflexiona el participante.

La falta de asistencia a las capacitaciones ha dejado a la comunidad en un estado de desinformación, como lo evidencian varios participantes del grupo focal, quienes afirmaron que no conocían los puntos de encuentro hasta una capacitación realizada en junio de 2024 y que contar con mapas de evacuación ayudaría a mejorar la comprensión y la coordinación en situaciones críticas. Para algunos moradores de La Comuna, esta reunión representó la primera vez que se discutió el tema. Esta falta de información ha tenido consecuencias significativas: al no estar familiarizados con las recomendaciones, algunos residentes han expresado que, ante un aluvión, se quedarían en sus casas, mientras que otros optan por “salir corriendo”. Muchos manifestaron también su preocupación por la inseguridad de sus casas frente a otro evento. “*No podemos ni dormir cuando llueve*”, menciona un residente.

Asimismo, la falta de organización y compromiso dentro de la comunidad es otro factor preocupante. Los residentes de La Comuna señalan que, en caso de un desastre, no existe un sistema claro de comunicación ni liderazgos comunitarios preparados para coordinar una evacuación o asistencia inmediata. De hecho, como detalla el Vicepresidente del Comité de Gestión de Riesgos de La Gasca, “*El municipio nos ha dado chalecos y altavoces. Tengo 7 chalecos, 3 altavoces y no se a quien darlos. Del Comité somos 8. Si yo les llamo, están ocupados*”. En cuanto a la situación en La Comuna, algunos moradores declaran que cada vez que cambia la autoridad del cabildo, este trae a su propio equipo de gente, dejando fuera a los miembros del comité anterior. Otros vecinos, por su parte, no desean colaborar con el cabildo actual.

En este sentido, durante la entrevista con el grupo focal, se destaca la falta de seguimiento por parte de las autoridades competentes hacia el comité de gestión de riesgos en ambos barrios. Sumado a esto, la ausencia de centros de alojamiento temporales ha limitado significativamente la capacidad de respuesta ante los desastres pasados.

5.2.3 La Percepción del Riesgo

La entrevista con el Vicepresidente del Comité de Gestión de Riesgos de La Gasca revela la complejidad de la percepción y gestión del riesgo de aluviones en la comunidad y expone factores cruciales en la relación de la comunidad con las instituciones y en la participación ciudadana. Uno de los temas principales es la marcada diferencia en el tejido social entre el barrio de La Gasca y La Comuna, aunque separados solo por una calle.

La percepción de riesgo por parte del Vicepresidente y los moradores de La Comuna está marcada por los cambios tangibles relacionados con el cambio climático, como la imprevisibilidad e intensidad de las lluvias. Además, la falta de cumplimiento por parte de las autoridades y la percepción de que estas priorizan sus intereses personales sobre la seguridad de la comunidad también contribuyen a una sensación de desconfianza y desilusión respecto a las promesas de intervención, como el proyecto de construcción de una represa más grande que

aún no se concreta o el hecho que las instituciones no vayan a podar los árboles en riesgo de caída. Todo esto contribuye a una sensación de desprotección e inseguridad.

Sin embargo, esta percepción no es universal; según el vicepresidente, muchas personas no internalizan el riesgo hasta que se ven directamente afectadas, destacando la naturaleza de la cooperación en la comunidad ecuatoriana, que se fortalece en momentos de desastre, pero disminuye cuando no existe una amenaza inmediata. La cultura de prevención y la participación activa en la gestión de riesgos no están desarrolladas en la comunidad, lo cual genera un desinterés generalizado hacia las actividades de preparación. Según los moradores de La Comuna presentes en el grupo focal, los demás residentes *“dicen que no tienen tiempo”*, otros *“piensan que no les va a pasar”* o simplemente *“cuando pasó el susto, ya no les importa.”*

En este contexto, es importante reconocer la autocrítica que surge entre los mismos residentes. Un morador participante al grupo focal subraya la responsabilidad compartida entre las autoridades y los ciudadanos, apuntando a que muchos de los residentes se han asentado en áreas de alto riesgo, como las laderas, sin considerar las consecuencias de estos lugares peligrosos. Algunos dicen que no habían sido informados sobre el riesgo de construir en esta zona, otros subrayan la complicada situación que enfrentan los habitantes de La Comuna, donde la autoridad gobernante no es el municipio, sino el cabildo que dio el permiso de construir en zonas de alto riesgo. También menciona que los vecinos deberían ser sancionados por arrojar basura en la quebrada, práctica que no es muy controlada por parte del cabildo y que aumenta el riesgo de obstrucción y de inundación. En palabras de otro residente, *“es el momento de educar a la gente, ver cómo la gente bota la basura”*, destacando cómo la cantidad significativa de basura en la quebrada de El Tejado agravó los riesgos de aluvión. De hecho, la acumulación de basura, residuos de construcción y otros materiales en estos cauces naturales obstruye el flujo normal del agua, tapa la entrada del colector y reduce su capacidad de drenaje. Durante periodos de lluvia intensa, la acumulación de basura impide que el agua se canalice adecuadamente, exacerbando así el riesgo de inundaciones (Zevallos, 1996).

5.2.4 Los Avances

A pesar de estos desafíos, se han logrado algunos avances después del último aluvión de 2024. El Vicepresidente del Comité de Gestión de Riesgos de La Gasca explica que la comunidad ha establecido un canal de comunicación directo con la administración zonal y la Secretaría de Gestión de Riesgos, lo cual permite defender las necesidades de los habitantes. Además, iniciativas como el monitoreo de la quebrada a través de una cámara y la creación de un chat en Whatsapp de “monitoreo de la quebrada” han permitido que los residentes tengan acceso a información, como fotos y videos del nivel del agua en tiempo real y previsiones sobre el clima, y estén más atentos a los posibles riesgos de aluviones. Por ejemplo, cuando el nivel sube a 2.5 metros, el túnel ubicado entre la quebrada de El Tejado y la parte urbana viene cerrado por las autoridades. En este contexto, cabe subrayar la importancia de la participación ciudadana en la creación de medidas preventivas, como se ve en el caso de una residente que después del último aluvión propuso marcar el nivel del agua en la quebrada con una regla, contribuyendo de

manera tangible a la vigilancia del área y en general en la planificación de medidas de gestión de riesgos, como se puede observar en la Imagen n.12.



Imagen n.12: Sistema de monitoreo actual de la subida del nivel del agua en el embalse de la quebrada de El Tejado, compuesto por una cámara y el dibujo de una regla.

Fuente: Grupo de Whatsapp del monitoreo de la quebrada de El Tejado, mayo de 2024.

Además, en la primera capacitación realizada tras el aluvión de 2024, en el marco del “Proyecto de Desarrollo de Capacidades para la Reducción del Riesgo de Desastre en Laderas a Nivel Técnico y Territorial”, se observó una mayor participación en comparación con reuniones anteriores. Asistieron 21 personas, quienes colaboraron en la identificación de nuevas rutas de evacuación y puntos de encuentro seguros con capacidad de acogimiento de muchas personas, y en la evaluación de las alarmas. Cabe resaltar que, gracias a esta participación comunitaria, las instituciones lograron identificar los puntos de encuentro que debían retirarse del mapa por estar ubicados en zonas de riesgo, como la UPC y en general la zona del parque de Pambachupa adyacente con el barrio de La Gasca y La Comuna.



Imagen n.13: Capacitación de los habitantes de La Comuna en el marco del “Proyecto de Desarrollo de Capacidades para la Reducción del Riesgo de Desastre en Laderas a Nivel Técnico y Territorial”, 30 de junio de 2024.

Fuente: Fotos de la autora.

En este contexto, otro morador sugirió la creación de brigadas unificadas de primeros auxilios, extinción de incendios y evacuación, que cubran tanto la parte alta como la parte baja de La Comuna, para facilitar el apoyo mutuo. Esta propuesta refleja un enfoque comunitario hacia la gestión de riesgos y una respuesta colaborativa ante desastres. De hecho, muestra cómo algunos residentes reconocen la importancia de coordinar esfuerzos y optimizar los recursos disponibles, especialmente en situaciones de emergencia. Además, la disposición de la Secretaría de Gestión de Riesgos a aceptar la iniciativa sugiere un interés por fortalecer la participación ciudadana en la gestión de riesgos y una apertura a integrar las ideas de la comunidad en sus planes de acción. Esto indica que una colaboración entre comunidad y autoridades podría mejorar la eficacia de las medidas preventivas y de respuesta ante desastres, promoviendo una cultura de prevención y resiliencia compartida.

6. Discusión

El análisis realizado en este estudio permite comprender el contexto de vulnerabilidad que enfrentan los barrios de La Gasca y La Comuna de Santa Clara de San Millán en Quito ante el riesgo de aluviones, es decir los factores que contribuyen a su exposición, susceptibilidad y resiliencia, o capacidad de adaptación. En este caso de estudio, la vulnerabilidad se debe principalmente a una combinación de factores geográficos y de intervención humana, ya que estos barrios están ubicados en las pronunciadas pendientes de las laderas del volcán Pichincha y cerca de la quebrada de El Tejado, un área que fue rellenada conforme la ciudad se expandía. Este proceso de expansión urbana ha dado lugar a un desarrollo insostenible, caracterizado por asentamientos informales con servicios en parte deficientes, como es la red de drenaje. La suma de estos factores ha incrementado significativamente la exposición al riesgo de desastres para los habitantes de ambos barrios, especialmente frente a fenómenos extremos de lluvias intensas en periodos cortos de tiempo que resultan ser siempre más frecuentes en el contexto del cambio climático. Aunque no se puede atribuir directamente la responsabilidad de cada evento de lluvias extremas a este fenómeno, hay una creciente preocupación sobre su influencia en la ocurrencia, frecuencia y severidad de fenómenos como los aluviones (Lema Varela, 2023; Molina Tapia, 2019; Ortiz Jaramillo, 2023; Zúñiga-Rodríguez et al., 2024).

Esta condición de exposición ha facilitado la ocurrencia de tres aluviones en la zona: uno en 1975 y dos más recientes en 2022 y 2024. Sin embargo, durante el estudio se comprende que la vulnerabilidad de estos barrios se ve agravada por la debilidad en la gestión integral del riesgo, ya que después del aluvión de 2022 - evento devastador que cobró la vida de 28 personas - las intervenciones han sido en gran medida reactivas y limitadas, las cuales serán comentadas de manera crítica a lo largo de este capítulo.

En específico, se discutirá los elementos críticos de la gestión del riesgo de aluviones en los barrios de La Gasca y La Comuna durante el periodo 2022-2024, según los resultados descritos en la sección anterior. El debate se centrará en las fases de conocimiento del riesgo y reducción del riesgo de desastre (RRD) y en los ejes de la prevención y de la preparación. La prevención es entendida como el conjunto de medidas para reducir o eliminar las causas y los factores que generan el riesgo, buscando evitar que el desastre ocurra o minimizar su impacto (UNISDR, 2009). La preparación - aunque sea entendida en marco de la prevención, se refiere a aquellos procesos y actividades que fortalecen la capacidad de respuesta ante un desastre, incluyendo capacitaciones, sistemas de alerta temprana y simulacros, los cuales buscan reducir el impacto inmediato de un desastre al mejorar la capacidad de respuesta y evacuación de la población (UNISDR, 2009).

6.1 Críticas en la Gestión del Riesgo

Como se pudo entender a lo largo del estudio, la gestión de riesgos en el Distrito Metropolitano de Quito involucra a varias instituciones, cada una con competencias específicas que - en teoría - deberían complementarse para lograr una gestión integral frente a los riesgos de aluviones y cumplir con la responsabilidad del Estado de "proteger a la población frente a los efectos adversos de los desastres naturales o causados por el ser humano" (Asamblea Nacional del

Ecuador, 2008) y con la del propio Gobierno Autónomo Descentralizado en cuanto a la gestión del riesgo de desastre. Entre las instituciones más relevantes se destacan:

- Secretaría General de Seguridad y Gestión de Riesgos
- Secretaría de Ambiente
- Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento (EPMAPS)
- Secretaría de Hábitat y Ordenamiento Territorial
- Agencia Metropolitana de Control (AMC)
- Subsecretaría de Producción Forestal del Ministerio de Agricultura y Ganadería
- Empresa Pública Metropolitana de Logística para la Seguridad y Convivencia Ciudadana y la Seguridad (EM SEGURIDAD)
- Empresa Pública Metropolitana de Movilidad y Obras Públicas (EPMOP)

En primer lugar cabe decir que aunque Ecuador ha asumido compromisos internacionales, como el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, y ha desarrollado múltiples políticas, planes y reformas, sobre todo desde 2023, relacionados con la reducción del riesgo de desastres, la respuesta ante emergencias, la adaptación al cambio climático y el ordenamiento territorial, tanto a nivel nacional como en los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD), no han sido aterrizados e implementados de manera efectiva, ejemplificando las desconexiones entre la teoría y la práctica en la forma en que el estado implementa la GDR (Imperiale & Vanclay, 2020). Esto subraya una falta de una metodología clara de prevención y preparación coordinada entre múltiples actores que resultó en una respuesta institucional fragmentada y limitada al aluvión de 2022, con deficiencias en aspectos críticos como la coordinación, infraestructura y comunicación con la comunidad.

Esta situación se vio agravada por la ausencia, hasta enero de 2024, de una regulación integral como la Ley de Gestión de Riesgos de 2024, que estableciera la obligatoriedad de implementar políticas y procesos por parte de los actores del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos. La falta de esta legislación, y consiguientemente de coordinación y control sobre la aplicación de las estrategias, reveló que la gobernanza del riesgo de desastres no ha sido lo suficientemente robusta como para traducir los mecanismos existentes en acciones adaptativas reales. Esto resultó insuficiente para cumplir con la RRD (UNDRR, 2024).

A continuación, se presenta la Tabla n. 3, que resume los principales aspectos críticos identificados en la gestión del riesgo de desastres. Estos se dividen en dos categorías: aspectos relacionados con la prevención de riesgos y la gestión del territorio, y aquellos vinculados a la prevención de riesgos y la preparación de las comunidades, junto con las instituciones responsables de dichas limitaciones. Estos puntos serán analizados y comentados críticamente en los apartados siguientes.

Aspectos críticos generales	Aspectos críticos específicos	Institución responsable
Prevención de riesgos y gestión del territorio	Falta de ampliamento del embalse	EPMAPS
	Insuficiente mantenimiento de la quebrada	EPMAPS; EPMMOP; Secretaría de Ambiente
	Falta de estudios de evaluación del riesgo	EPMAPS; Secretaría de Gestión de Riesgos
	Dependencia de fondos internacionales	EPMAPS; Secretaría de Ambiente; Secretaría de Gestión de Riesgos
	Manejo deficiente de las plantaciones de eucalipto	Subsecretaría de Producción Forestal del Ministerio de Agricultura y Ganadería
	Dificultad de protección y restauración ecológica	Secretaría de Ambiente
	Deficiente control del desecho de basura en la quebrada	Agencia Metropolitana de Control (AMC); EMASEO EP
	Deficiente control de construcciones ilegales	Agencia Metropolitana de Control (AMC)
Prevención de riesgos y preparación de las comunidades	Falta de organización y seguimiento a los Comités de Gestión del Riesgo	Secretaría de Gestión de Riesgos
	Falta de participación ciudadana a las capacitaciones	Secretaría de Gestión de Riesgos
	Falta de instalación de un Sistema de Alerta Temprana	Secretaría de Gestión de Riesgos
	Deficiencia del Sistema de Alerta Temprana	ADRA
	Puntos de encuentro equivocados	Secretaría de Gestión de Riesgos

Tabla n. 3: Principales aspectos críticos identificados en la gestión del riesgo de desastres e instituciones responsables. Fuente: Elaboración Propia.

6.1.1 Prevención de Riesgos y Gestión del Territorio

Una de las principales criticidades con respecto a las medidas de prevención fue la limitada eficacia de la estructura de captación en la quebrada de El Tejado durante los aluviones de 2022 y 2024, debido a la falta de actualización y ampliación del embalse para enfrentar los desafíos climáticos actuales, como las lluvias intensas en cortos periodos de tiempo (The World Bank, 2021). Las lluvias intensas son una de las principales causas de los aluviones en La Gasca y La Comuna ya que la pronunciada inclinación de la zona facilita la acumulación de agua y la formación de corrientes rápidas y destructivas. Tal como sucedió en 2022 y 2024, las precipitaciones superaron tanto la capacidad de absorción del terreno como la de las infraestructuras de drenaje, lo que provocó el desbordamiento de las quebradas y, en última instancia, los aluviones (Cargua Naula, 2023).

A pesar de que tras el aluvión de 2022, la Alcaldía había anunciado una inversión de USD 2,5 millones destinados a la intervención en los diques y en las infraestructuras de captación en la quebrada de El Tejado (El Comercio, 2022), no hubo una evaluación proactiva de la capacidad

necesaria del embalse para enfrentar eventos de lluvias intensas, lo cual impidió una prevención adecuada y la reducción del riesgo de aluviones en la zona, ya que el 2 de abril de 2024 la quebrada desbordó por la segunda vez en dos años. Esto pone de relieve la carencia de medidas estructurales adecuadas adoptadas por parte de EPMAPS, institución responsable de la implementación y mantenimiento de infraestructuras de captación y drenaje, la cual realizó un estudio específico sobre las necesidades reales de modificación del embalse solamente en junio de 2024.

El estudio realizado por EPMAPS sobre la capacidad requerida para el embalse determinó que el nuevo embalse de la quebrada El Tejado deberá contar con una capacidad de 30,000 metros cúbicos, cuya construcción está prevista a partir de 2025. Sin embargo, esta necesidad ya podía haberse anticipado tras el aluvión de 2022, cuando la capacidad del embalse existente había sido ampliamente superada.

Por lo tanto, se ha fallado en el área de conocimiento del riesgo, es decir, en el proceso de análisis y comprensión de los peligros que resulta esencial para implementar planes y estrategias de prevención adecuados (SNGRE, 2021). Si este análisis se hubiera llevado a cabo de manera rigurosa tras el aluvión de 2022, es probable que el nuevo embalse ya estuviera en funcionamiento o al menos en fase de construcción, disminuyendo considerablemente la exposición de las comunidades a nuevos riesgos en un contexto de creciente variabilidad climática. Además, este retraso ha afectado negativamente la resiliencia de la comunidad en términos de infraestructura, ya que esta prevé la capacidad de aprender y responder a los cambios, en este caso aquellos relacionados con el clima.

En este sentido, resulta importante destacar una limitación significativa en la gestión de riesgos por parte del Municipio de Quito: su dependencia de fondos internacionales para la construcción y actualización de obras de protección e infraestructura esencial. Esta dependencia no sólo revela una vulnerabilidad institucional en términos de sostenibilidad, entendida como la capacidad de invertir y financiar a largo plazo infraestructuras y medidas de protección sin recurrir exclusivamente a recursos externos (UNDRR, 2024), sino que también pone en riesgo la continuidad de las intervenciones preventivas y adaptativas frente a los aluviones, ya que cualquier retraso o interrupción en los fondos externos impacta directamente en la capacidad de respuesta local. UNDRR (2024) sugiere que para fomentar una mayor inversión - tanto “prospectiva” a futuros desastres, como “correctiva” a los existentes, resulta crucial incorporar criterios de Reducción del Riesgo de Desastres (RRD) en los planes de desarrollo a través de herramientas como análisis de riesgos y estudios de costo-beneficio.

Esta dependencia se evidencia también en el reciente apoyo del Programa Mundial de Alimentos, gracias al cual la Secretaría de Gestión de Riesgos ha comenzado a trabajar en el fortalecimiento y designación de los centros de alojamiento temporal para emergencias. Asimismo, hay una continua búsqueda de colaboraciones con organizaciones como Cruz Roja, UNDRR, World Vision, ADRA y Plan Internacional para el desarrollo de capacitaciones comunitarias, ya que al ofrecer programas, insumos o refrigerios para los participantes, a menudo logran atraer mayor participación. Si bien esto resulta útil en algunos casos, pone de

manifiesto la limitación significativa del municipio en sostener de manera autónoma programas formativos, lo que revela una falta de recursos propios para fomentar una cultura de prevención y autoprotección entre la población, importantes en el marco de la gobernanza climática (Center for Climate and Resilience Research, 2021).

Por otro lado, la Secretaría de Ambiente también depende de financiamiento externo para proyectos estratégicos, como lo demuestra la colaboración con el Banco de Desarrollo Francés (AFD), que ha estimado 20 millones de dólares a un proyecto integral para mejorar la situación de las quebradas y las plantas de tratamiento de aguas residuales. Aunque este financiamiento externo es positivo, ya que facilita la implementación de proyectos integrales y de alto impacto acompañados de experiencia internacional, resalta la importancia de que la ciudad no dependa exclusivamente de estos fondos a largo plazo, para asegurar, por sus propios medios, la sostenibilidad de medidas esenciales para la reducción de riesgos, la protección y resiliencia de las comunidades locales.

Otro aspecto crítico en cuanto a la reducción del riesgo de desastre después del aluvión de 2022 fue el insuficiente mantenimiento de la quebrada de El Tejado. Aunque se llevaron a cabo operaciones de limpieza que ayudaron a reducir el impacto del aluvión de 2024, estas medidas resultaron incompletas ya que el flujo de lodo arrastró troncos de entre 1 y 3 metros, previamente talados con motosierra, hasta la zona urbana (Imagen n.14), lo que aumentó el riesgo de obstrucción en la estructura de captación (UCE, 2024).



Imagen n.14: Troncos de árboles depositados por el aluvión de 2024 en la zona ubicada entre la parte baja del colector y la zona urbanizada de La Comuna.

Fuente: UCE, 2024.

Esta situación podría atribuirse a las limitaciones físicas de las maquinarias de EPMAPS, que enfrentan dificultades para acceder y limpiar las partes superiores de la quebrada debido a la fuerte pendiente. Por otro lado, podría ser el resultado de los árboles que antes del último aluvión habían sido talados por EPMMOP debido al riesgo de caída, pero que no fueron

retirados posteriormente, resultando en una gestión preventiva deficiente por parte de las autoridades y contribuyendo a aumentar la vulnerabilidad de la comunidad frente a futuros desastres. En este sentido, la falta de atención o la incompletitud de las solicitudes de los residentes refleja problemas en la coordinación y priorización de acciones necesarias para la reducción del riesgo de desastres y la creación de una cultura de prevención, generando desconfianza, desmotivación y, sobre todo, aumentando la sensación de inseguridad entre la población.

A este problema de los árboles talados se añade el hecho de que no existe una posición uniforme entre las instituciones respecto a la presencia de deforestación en la quebrada de El Tejado, una de las causas significativas de los aluviones en La Gasca y La Comuna. Este desacuerdo revela la carencia de un diagnóstico unificado y contribuye a una percepción de descoordinación que impacta en la efectividad de las acciones preventivas, como podrían ser el monitoreo continuo, la remoción de los árboles talados y la sensibilización sobre esta práctica.

Además, la caída de árboles en la quebrada de El Tejado podría también estar relacionada con el problema de las plantaciones de eucaliptos que incrementan la susceptibilidad de estas áreas a los aluviones, no solo por el hecho de tener raíces frágiles y la tendencia a erosionar y desestabilizar el suelo, sino que, en las laderas del Pichincha, estas plantaciones están mal gestionadas y abandonadas. Esto refleja, por un lado, la combinación de malas prácticas de plantación y el uso de especies exóticas en zonas sensibles, lo que agrava los riesgos en terrenos de alta pendiente; y, por otro lado, una gestión deficiente de los recursos naturales ante los riesgos medioambientales por parte de la Subsecretaría de Producción Forestal del Ministerio de Agricultura y Ganadería, cuya responsabilidad es promover la conservación y mantenimiento trabajando también con propietarios privados. Estos puntos resaltan la necesidad de un enfoque integral en la gestión forestal, que contemple tanto la selección de especies adecuadas para estabilizar el suelo como políticas que limiten o regulen el uso del eucalipto, ya que todavía no existe una prohibición. En este sentido, se destaca de manera positiva el reciente inicio de un proyecto piloto en los parques de Quito para el reemplazo gradual de los eucaliptos.

Es importante señalar que la inclinación y la erosión del terreno en la quebrada de El Tejado también presenta un desafío técnico para los proyectos de restauración ecológica a cargo de la Secretaría de Ambiente, cruciales para la recuperación de las laderas deforestadas. Sin embargo, esta situación es especialmente preocupante, ya que desde 2008 las laderas del Pichincha han sido declaradas zona de protección ecológica dentro del Subsistema Metropolitano de Áreas Naturales Protegidas (SMANP) y en 2013 obtuvo la Declaratoria de Área de Intervención Especial y de Recuperación (AIER) del Pichincha-Atacazo. Con estos antecedentes, la realidad muestra que la normativa no se traduce en una protección efectiva del territorio. Además, esta discrepancia entre la declaratoria de zona protegida y la dificultad en implementar acciones de restauración específicas refleja una brecha preocupante en la aplicación de políticas ambientales, poniendo en evidencia una falta de planificación adaptada a las condiciones del terreno.

Otra causa de los aluviones en La Gasca y La Comuna que todavía permanece irresuelta es la práctica generalizada de utilizar las quebradas como vertederos informales por parte de los residentes de la zona. La práctica de arrojar basura en la quebrada refleja una marcada "*apatía social*" - como definió un participante del grupo focal - por parte de muchos habitantes del sector ante eventos pasados y frente a conductas que pueden incrementar nuevos riesgos. Esta actitud obstaculiza la adopción de medidas preventivas efectivas y pone en evidencia la necesidad urgente de fomentar un sentido de responsabilidad colectiva, así como de fortalecer la conciencia y el compromiso comunitario en la mitigación de estos riesgos ambientales.

Además, expone la debilidad institucional en implementar campañas de educación y concienciación ambiental efectivas como en desarrollar mecanismos de control y sanción que frenen la acumulación de desechos en áreas de alto riesgo. La misma problemática se encuentra también con respecto a la falta de un control efectivo de las construcciones ilegales en zona de riesgo por parte de la Agencia Metropolitana de Control (AMS) en la zona de La Comuna. Esto evidencia una falta de enfoque preventivo en la gestión del riesgo, donde las autoridades tienden a reaccionar únicamente después de los desastres, evidenciando la necesidad de fortalecer la supervisión y la colaboración interinstitucional para proteger de manera más efectiva a las comunidades expuestas a los aluviones.

A este respecto, las disposiciones de la reforma del Plan de Uso y Gestión del Suelo (PUGS) en 2024 por parte de la Secretaría de Hábitat y Ordenamiento Territorial destacan un enfoque estratégico para reducir los riesgos asociados al crecimiento urbano descontrolado en La Gasca y La Comuna. Sin embargo, la presión por urbanizar la ladera del Pichincha, impulsada tanto por sectores económicamente acomodados como por comunidades en situación de vulnerabilidad, pone en evidencia las tensiones inherentes entre la necesidad de proteger áreas de riesgo y las demandas habitacionales de una población en crecimiento.

6.1.2 Prevención de Riesgos y Preparación de las Comunidades

En relación con las acciones tomadas por la Secretaría de Gestión de Riesgos después del aluvión de 2022 para el fortalecimiento y empoderamiento de la comunidad en riesgo, aunque se promovió la creación de comités comunitarios de gestión de riesgos en La Gasca y La Comuna y se implementaron programas de capacitación, los resultados indican que su enfoque no ha respondido adecuadamente a las expectativas y necesidades locales.

En primer lugar, la falta de seguimiento a estos comités ha generado un escaso compromiso de algunos de sus miembros, lo que ha derivado en una débil organización comunitaria para la preparación y respuesta ante desastres. Esto es crítico, ya que los comités, al estar directamente conectados con los problemas y necesidades cotidianas de la comunidad, son actores clave en identificar vulnerabilidades y funcionan como un vínculo indispensable con las autoridades locales para facilitar la comunicación y coordinación en emergencias.

Estos factores han incrementado la vulnerabilidad de los habitantes de La Gasca y La Comuna, quienes, en caso de desastre, carecen de un sistema claro de liderazgos comunitarios capacitados y organizados para coordinar evacuaciones o brindar asistencia inmediata. La

ausencia de una estructura organizativa clara ha intensificado la percepción de inseguridad entre los residentes, incrementando su exposición y susceptibilidad al riesgo. Esto se relaciona estrechamente con la falta de sentido de comunidad y cohesión social, factores esenciales para fomentar la resiliencia colectiva frente a desastres (Imperiale & Vanclay, 2021).

En cuanto a las capacitaciones realizadas tras el aluvión de 2022, una de las primeras criticidades consta en el hecho de que estas se enfocaron principalmente en La Comuna, dejando desatendida a La Gasca, que en realidad fue la zona más afectada por el aluvión de 2024. Esta situación refleja nuevamente una deficiencia en uno de los aspectos fundamentales de la gestión del riesgo de desastre, ósea el conocimiento del riesgo (UNDRR, 2015), ya que el estudio específico sobre escenarios de riesgos en la zona se realizó solamente en junio de 2024, después del aluvión más reciente.

Cabe resaltar que esto pasó a pesar de que desde 2021 la Secretaría de Gestión de Riesgos en colaboración con IIGE y JICA habían empezado el “Proyecto de Desarrollo de Capacidades para la Reducción del Riesgo de Desastre en Laderas a Nivel Técnico y Territorial” con el objetivo de evaluar las condiciones de riesgo en las laderas y desarrollar sistemas de alerta temprana para movimientos en masa. Esto subraya una falta de acción anticipada a pesar de las señales claras dejadas por el aluvión de 2022, que indicaban la necesidad urgente de realizar un análisis más detallado sobre la probabilidad de un nuevo evento y las posibles áreas de afectación. Por consecuencia, esta falta de previsión llevó a una carencia de preparación para enfrentar los impactos de futuros desastres, dejando a la población en una condición de mayor exposición y susceptibilidad al riesgo (Bagliani et al., 2019).

Otra criticidad con respecto a iniciativas de capacitación fue la falta de participación, con asistencia de apenas 3 a 5 personas, que se debe a diferentes factores. Principalmente, según los participantes al punto focal, los residentes de La Comuna esperan recibir algún beneficio tangible, como donaciones, para involucrarse en actividades de prevención. Esto es dictado también por su condición económica, demostrando cómo el contexto económico y las dinámicas sociales impactan directamente en la disposición de los habitantes para participar en actividades de gestión de riesgo (Egas Coronel, 2023). Con lo que respecta a los habitantes de La Gasca, el Vicepresidente del Comité de Gestión de Riesgos que fue entrevistado explica que la población de su barrio se muestra como una comunidad más reservada y menos colaboradora.

Sin embargo, esto hace entender que nunca hubo un verdadero desarrollo de una cultura de prevención y participación activa en la gestión de riesgos por parte de las instituciones, lo cual generó un desinterés generalizado hacia las actividades de preparación. Esto es demostrado por la percepción de que el riesgo sólo es relevante cuando afecta directamente, y pierde de importancia cuando ha pasado el susto, lo que lleva a volver a prácticas que agravan el riesgo de aluviones, como es construir en zonas de alto riesgo y el hábito de arrojar basura en las quebradas. Además, cabe señalar también la comunicación deficiente por parte de las instituciones, ya que algunos residentes desconocían de las actividades propuestas. Por estas

razones, es importante subrayar que la vulnerabilidad de estas comunidades no solo se origina en factores externos, sino también en la falta de una cultura de prevención.

Otro factor muy relevante que compromete la participación a las capacitaciones se basa en el hecho de que la población percibe que las instituciones no cumplen con sus propuestas, lo que genera un descontento general - resaltado durante la capacitación por los moradores de la Comuna - revelando que las actividades informativas, por sí solas, no son suficientes para obtener la confianza y el consenso de la comunidad si no van acompañadas del cumplimiento de planes claros y efectivos, además de una infraestructura sólida, mantenida y eficaz.

La limitada participación de la población en actividades de capacitación y gestión de riesgos reduce considerablemente la capacidad de adaptación y respuesta de la comunidad frente a eventos de desastres, haciendo que dependa casi exclusivamente de las intervenciones institucionales en situaciones de crisis. Esto hace que la población sea más vulnerable, ya que por un lado esto contribuye a la falta de percepción del riesgo, por el otro a un sentimiento de miedo y ansiedad (Imperiale & Vanclay, 2021).

La participación ciudadana es un componente esencial para la gestión de riesgos, ya que permite que la comunidad desempeñe un papel activo en la identificación de problemas, con el fin de tener soluciones inclusivas y adaptadas a las necesidades específicas de la comunidad (UNDRR, 2015). Aunque la Constitución de 2008 en Ecuador garantiza el derecho a participar en la planificación y gestión de asuntos públicos como expresión de la soberanía popular (Martí & Hernández, 2019), factores como la falta de conocimiento sobre estos derechos, prácticas clientelares, la limitada apertura hacia el establecimiento de mesas de diálogo y una gestión centralizada han limitado su ejercicio (Castañeda Fraga, 2023; GAD DMQ, 2024). Este panorama subraya la importancia de superar barreras estructurales, fomentando la creación de agendas comunitarias y organizativas que impulsen la acción colectiva. La participación no solo fortalece la resiliencia comunitaria al aprovechar el conocimiento local, sino que también legitima los procesos de toma de decisiones, asegurando que las estrategias de prevención y respuesta ante riesgos sean sostenibles y eficaces. En este sentido, transformar la gestión de riesgos en un esfuerzo verdaderamente inclusivo y colaborativo es crucial, especialmente en un país como Ecuador, que enfrenta múltiples desafíos naturales y sociales.

La importancia de la participación ciudadana fue demostrada durante la capacitación realizada en junio de 2024, cuando algunos residentes señalaron que los puntos de encuentro definidos previamente no eran seguros, lo que obligó a retirarlos del mapa, evidenciando una planificación deficiente a causa de la falta de consulta con la comunidad. Esto refleja una clara desconexión entre las instituciones y la comunidad, subrayando la necesidad urgente de un enfoque de preparación que integre efectivamente las voces y las necesidades de los residentes.

En este contexto, es importante resaltar la falta de la implementación de un Sistema de Alerta Temprana (SAT) después del aluvión de 2022 por parte de instituciones como la Secretaría de Gestión de Riesgos y EM-SEGURIDAD como otra criticidad en cuanto a las medidas de preparación que se necesitan para minimizar los riesgos a través del fortalecimiento de la infraestructura esencial y el empoderamiento de la comunidad en riesgo.

Las justificaciones proporcionadas en cuanto a la falta de tiempo y a la complejidad del sistema resultan inconsistentes si se considera que la necesidad de un sistema de alerta temprana se remonta al menos al aluvión de 1975, lo que plantea cuestionamientos sobre la falta de planificación y priorización de medidas clave para la reducción del riesgo de desastre a largo plazo. Además, esto no se alinea con el hecho que después del último aluvión se decidió implementar un SAT que será completo en diciembre de 2025. Según esta lógica, después del aluvión de 2022 se hubiera podido tener un SAT funcionando ya en el mismo año.

Asimismo, la falta de estrategias efectivas para motivar y comprometer a la comunidad en participar a los procesos de sensibilización y los cambios en la administración municipal han sido un factores críticos que, en lugar de abordarse de manera integral, parece haber sido asumidos como una limitación inevitable a la instalación del SAT. En realidad, esto demuestra una falta de voluntad y compromiso real por parte de las autoridades para proteger a las comunidades en riesgo.

En este contexto, cabe señalar que la implementación de un sistema de alerta temprana había sido llevada a cabo por la Agencia Adventista de Desarrollo y Recursos Asistenciales (ADRA), aunque este consistía en un sistema inadecuado que no funcionó durante el aluvión de 2024 a causa de fallas estructurales y sobre todo la falta de simulacros sobre su funcionamiento, exponiendo una desconexión entre las acciones iniciales de instalación y la sostenibilidad del sistema a largo plazo. La ausencia de un sistema de alerta temprana operativo ha incrementado la vulnerabilidad de los habitantes de La Gasca y La Comuna, generando una sensación de desprotección y dependencia de respuestas post-desastre en lugar de estrategias preventivas. En este contexto de riesgo elevado, el diseño deficiente y el seguimiento institucional insuficiente comprometen tanto la seguridad de la población como su confianza en las instituciones responsables de la gestión del riesgo.

Por último, cabe resaltar que este sistema había sido implementado sin una coordinación con la Secretaría de Gestión de Riesgos, que no se hizo responsable de su funcionamiento. Este hecho refleja una desconexión interinstitucional que debilita la gestión del riesgo de desastres, al no existir una supervisión o control institucional de los sistemas de emergencia implementados por entidades externas. Además, evidencia las fallas en la efectividad de las medidas de preparación a desastres: en lugar de depender de sistemas caseros y de un escaso personal capacitado, el municipio y los actores involucrados deben asumir una gestión responsable que garantice la protección y seguridad de los ciudadanos mediante tecnologías y estrategias efectivas que vayan más allá de la instalación de equipos. De hecho, un buen SAT requiere de un proceso continuo de monitoreo, mantenimiento, actualizaciones necesarias y simulacros con toda la comunidad para mejorar su resiliencia ante eventos extremos (IFRC, 2014).

Además, es importante decir que un SAT no se limita únicamente a la transmisión de mensajes, sino que también abarca el acceso a la información y la comprensión adecuada de los riesgos y la capacidad de respuesta (IFRC, 2014). Esto demuestra la importancia de un enfoque integral y participativo en la gestión del riesgo de desastres, que en el caso de La Gasca y La Comuna fue demostrado por la propuesta de una ciudadana de dibujar una regla que mide el nivel del

agua en el colector de la quebrada de El Tejado que está actualmente ayudando a dar alertas tempranas sobre el riesgo de aluviones. Esto quiere decir que, sin un trabajo coordinado y una comunicación efectiva entre las autoridades y la comunidad, cualquier esfuerzo de instalación de alarmas o de capacitación resulta limitado.

Finalmente, podemos decir que aunque después del aluvión de 2022, y sobre todo después del de 2024, se notaron algunas mejoras con respecto a la gestión del riesgo de desastre, la comunidad percibe que las autoridades locales han actuado con negligencia y no actuaron con la prontitud necesaria para realizar acciones que podrían haber reducido el riesgo del aluvión de 2024, especialmente en la falta implementación de infraestructuras críticas. Esto refuerza una percepción de desconfianza hacia los responsables de la gestión del riesgo que no han hecho lo suficiente para garantizar su seguridad, y la percepción de vivir un riesgo latente en el contexto de un clima diferente e imprevisible. Según el Vicepresidente del Comité de Gestión de Riesgos del Barrio de La Gasca, *“La idea no es que lleguen, la idea es que alertemos!”*. De hecho, estos desastres bajo la forma de aluviones que golpearon dos veces en dos años el Barrio de La Gasca y La Comuna, expusieron deficiencias persistentes de la capacidad institucional en implementar medidas de prevención de manera coordinada y a largo plazo, y sobre todo profundas debilidades en la preparación comunitaria para enfrentar tales desastres.

6.2 Reducir la Vulnerabilidad y Aumentar la Resiliencia Comunitaria: Desafíos y Perspectivas Futuras

El aluvión de 2022 representó un punto de inflexión que puso en evidencia problemas críticos en la gobernanza del riesgo en el Distrito Metropolitano de Quito. El sistema demostró carecer de la capacidad necesaria para gestionar los riesgos de manera efectiva, debido principalmente a problemas estructurales. Entre ellos, destacan la falta de estudios adecuados y el monitoreo insuficiente de las áreas vulnerables, lo que dificultó tanto la previsión de eventos adversos como la implementación de medidas efectivas para mitigar sus impactos. Este déficit se ve agravado por una fuerte dependencia de financiamiento internacional, lo que incrementa la vulnerabilidad institucional del municipio y perpetúa la situación de fragilidad en las comunidades afectadas.

La desarticulación entre instituciones clave es otro desafío significativo. Este problema, combinado con recursos limitados y una débil voluntad política, ha generado problemas adicionales, como una comunicación deficiente, una cultura de prevención débil y una creciente desconfianza hacia las autoridades. En este sentido, la inexistencia de un sistema funcional de alerta temprana, la ausencia de comités comunitarios de gestión de riesgos bien organizados y la falta de capacitaciones regulares han contribuido a una preocupante desinformación, limitando la capacidad de respuesta de la población ante eventos adversos.

Este panorama refleja una gobernanza del riesgo caracterizada por un enfoque y formas de interacción jerárquicas, es decir, centralizada en el gobierno local y con poca participación comunitaria, que fatiga entender la dimensión social de los riesgos (Barros-Esquivel et al.,

2023). Según Imperiale & Vanclay (2021), la falta de empoderamiento e involucramiento comunitario limita las posibilidades de construir comunidades resilientes, ya que no se involucra a los actores locales en los procesos de toma de decisiones ni en la planificación estratégica.

De hecho, muchos habitantes de La Comuna desconocían los puntos de encuentro y las medidas de evacuación necesarias, y algunos admitieron haber recibido información sobre estos temas por primera vez en junio de 2024, más de dos años después del aluvión de 2022. Este vacío informativo incrementa la percepción de inseguridad y desprotección entre los residentes, y deja a las comunidades vulnerables en un estado de riesgo constante. Como resultado, los habitantes de La Gasca y La Comuna aún no se sienten seguros ni preparados para enfrentar el riesgo de futuros aluviones, lo que resalta la necesidad urgente de un cambio de enfoque en la gobernanza del riesgo hacia un modelo más inclusivo y participativo.

Para reducir las vulnerabilidades existentes, superar las barreras culturales para la gestión del riesgo de desastre y construir comunidades más resilientes y adaptadas a posibles amenazas, es indispensable abordar las causas profundas de los desastres. Esto requiere la creación de sistemas descentralizados de empoderamiento comunitario y estrategias basadas en la comunidad que integren el conocimiento local para identificar problemas, comprender sus orígenes y desarrollar planes de reducción del riesgo efectivos a nivel comunitario, en espacios donde la comunidad local y los actores externos participan en un proceso de aprendizaje mutuo (Imperiale & Vanclay, 2021). Como demuestran los resultados de este estudio, la coproducción de conocimientos mediante procesos participativos es clave para lograr una resiliencia comunitaria e institucional sostenible.

Imperiale & Vanclay (2023) proponen la Evaluación del Impacto Social (EIS) como una herramienta crucial para fortalecer la resiliencia comunitaria, ya que fomenta un aprendizaje transformador inclusivo que permite a las comunidades desarrollar una visión compartida y elaborar acuerdos y planes orientados a la reducción del riesgo de desastres y la transformación hacia la sostenibilidad.

El Marco de Acción de la EIS comprende cuatro fases interrelacionadas. En la fase inicial de la *Comprensión* se analiza el área de enfoque y las comunidades involucradas para evaluar su bienestar, riesgos, vulnerabilidades, recursos y capacidades. Este análisis es realizado por un equipo transdisciplinario de EIS compuesto por actores locales, como la administración local, académicos e investigadores, junto con la población local (Imperiale & Vanclay, 2023). En el caso de La Gasca y La Comuna, esta fase sería esencial para identificar los riesgos específicos de la zona, como el estado de conservación de la quebrada de El Tejado, la expansión de los asentamientos irregulares, la deforestación y las actividades humanas que incrementan el riesgo de aluviones, como el desecho de basura en la quebrada. También permitiría evaluar el estado de infraestructura crítica, como las estructuras de captación.

La segunda etapa es la fase del *Reconocimiento*, la cual se centra en el perfilado comunitario y analiza cómo las comunidades perciben y manejan los riesgos, así como las acciones autónomas que llevan a cabo para reducir vulnerabilidades y aumentar su resiliencia. Este

proceso también incluye una evaluación de la efectividad de los planes de reducción del riesgo de desastre implementados en el pasado y las preocupaciones y expectativas de la población frente a proyectos futuros. Asimismo, durante esta fase, es importante analizar los conflictos sociales de la comunidad y la forma de administración local (Imperiale & Vanclay, 2023). En el caso de La Gasca y La Comuna, sería necesario examinar cómo la tensión entre comuneros y anti comuneros en La Comuna, y la relación entre el Cabildo local y el municipio, pueden influir en la gestión del riesgo y la resiliencia comunitaria.

Sucesivamente, el Marco de Acción de la EIS prevé la fase del *Involucramiento*, donde las comunidades locales participan activamente en la interpretación y discusión de los hallazgos obtenidos en las fases anteriores. Utilizando herramientas participativas, como grupos focales y reuniones públicas, se fomenta el debate sobre las vulnerabilidades internas y externas a la comunidad, los servicios y capacidades que necesitan fortalecerse, y las acciones necesarias para reducir los riesgos. Este diálogo comunitario permite identificar problemas sociales y errores previos en la gestión del riesgo, además de co-crear y entender las posibles propuestas para proyectos y planes que fomenten la resiliencia y la transformación sostenible (Imperiale & Vanclay, 2023).

La etapa final se centra en el *Empoderamiento* de la comunidad mediante la creación conjunta de una serie de planes de acción específicos para la Reducción del Riesgo de Desastre (RRD) y la Resiliencia Comunitaria. Estas herramientas se desarrollan en reuniones participativas, asegurando que reflejen una visión comunitaria y respondan a las necesidades locales. Este enfoque permite reducir las vulnerabilidades existentes y fortalecer la resiliencia mediante procesos inclusivos que promueven la colaboración entre la población local y los actores externos (Imperiale & Vanclay, 2023).

En este sentido, Martiskainen et al. (2020) también reflexionan sobre la importancia de la participación y el involucramiento de la comunidad en el marco de la justicia climática. Según los autores, es fundamental que los individuos tengan un "estado personal de conexión" con los temas de cambio climático y sostenibilidad, es decir que se preocupen y actúen frente a este desafío en su día a día. Por lo tanto, lo que conocen, sienten y hacen sobre estas temáticas resulta ser una parte importante para averiguar, con el fin de instaurar una mejor reducción del riesgo en el contexto actual.

En conclusión, el Marco de Acción de la EIS y la implementación del conocimiento sobre el cambio climático y sus impactos proporcionan una metodología integral y participativa para abordar los desafíos de la gestión del riesgo de desastres en comunidades como La Gasca y La Comuna. Al centrarse en la población, el conocimiento local, la coproducción de soluciones y el empoderamiento comunitario, este enfoque puede transformar significativamente las condiciones sociales, ambientales y de gobernanza para reducir vulnerabilidades y fomentar un desarrollo resiliente y sostenible (Martiskainen et al., 2020).

7. Conclusión

La gestión del riesgo de aluviones en el barrio de La Gasca y en La Comuna de Quito enfrenta serias limitaciones que han perpetuado la vulnerabilidad de sus habitantes frente a eventos extremos, como los aluviones en un contexto de cambio climático. A pesar de que el Distrito Metropolitano de Quito cuenta con políticas y normativas diseñadas para reducir el riesgo de desastre, su implementación ha sido insuficiente, evidenciando la ausencia de una estrategia de gobernanza integrada y participativa para preparar y responder adecuadamente a los eventos ocurridos en 2022 y 2024.

Los resultados de esta investigación revelan que la vulnerabilidad en estas comunidades es el resultado de una responsabilidad compartida entre autoridades y ciudadanía. Por un lado, es crucial que las instituciones fortalezcan su capacidad financiera para la resiliencia comunitaria, prioricen inversiones en restauración ecológica, desarrollo de infraestructura resiliente, evaluación de escenarios de riesgo futuros y organización de simulacros periódicos. Además, deben promover políticas inclusivas que ofrezcan alternativas de vivienda seguras. Por otro lado, la comunidad debe asumir un rol activo en la gestión de riesgos, en la adopción de prácticas de cuidado del entorno y la participación activa en actividades de prevención, fomentando una cultura de responsabilidad colectiva. Su conocimiento local es un recurso invaluable para complementar las estrategias técnicas, identificar problemas específicos y desarrollar soluciones adaptadas al contexto. Por lo tanto, fomentar la cohesión social y garantizar la inclusión en la toma de decisiones no solo mejorará la confianza en las instituciones, sino que también contribuirá a construir una respuesta colectiva más robusta frente a futuros desastres (Imperiale & Vanclay, 2021).

Este trabajo ha contribuido a identificar las responsabilidades institucionales en la gestión del riesgo de desastres en contextos urbanos vulnerables, así como los principales factores de vulnerabilidad que afectan a La Gasca y La Comuna. Asimismo, evidencia la necesidad de enfoques metodológicos basados en la comunidad, como el Marco de Acción de la EIS, que promueven una mayor participación ciudadana y fortalecen la capacidad institucional para implementar estrategias de gestión más efectivas y sostenibles. En este sentido, la integración de un equipo de EIS dentro de las instituciones locales y no como consultores externos, como sugiere Imperiale & Vanclay (2023), sería fundamental para acompañar a las comunidades locales en procesos de planificación comunitaria orientados a la reducción del riesgo de desastres, la acción climática y el desarrollo sostenible. Además, esta integración permite fortalecer los planes de recuperación y desarrollo antes de concebir cualquier proyecto y dar una mayor continuidad en las políticas públicas.

En conclusión, futuras investigaciones podrían evaluar si las barreras y desafíos identificados en este estudio se replican en otras zonas de Quito con condiciones socioeconómicas y geográficas similares, o si emergen factores particulares relacionados con la gestión del riesgo en diferentes contextos. Por el momento, lo que queda claro es que superar las limitaciones expuestas en esta investigación requerirá un compromiso sostenido por parte de las autoridades para coordinar acciones entre múltiples actores bajo un enfoque integral de prevención y

preparación, asegurando que los nuevos planes se traduzcan en intervenciones tangibles y efectivas. Solo a través de una cooperación interinstitucional fortalecida y del empoderamiento activo de las comunidades será posible reducir de manera significativa la vulnerabilidad de barrios como La Gasca y La Comuna frente al riesgo de aluviones y a los futuros - o cercanos - impactos del cambio climático.

8. Bibliografía

a. Referencias bibliográficas

Acuña Coloma, M. C. (2022). Vulnerabilidad climática en el barrio Laderas de San Francisco, Quito, Ecuador período 2015-2020. (Tesis de especialización). FLACSO, Quito, Ecuador. Disponible en: <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/18507>

Adger, W. N. (2006). Vulnerability. *Global Environmental Change*, 16(3), 268–281.

Aguirre, N., Ojeda, T., & Eguiguren, P. (2010). El cambio climático y la conservación de la biodiversidad en el Ecuador. *Revista CEDAMAZ*, 1(1), 17-25.

Alvarado, A., Audin, L., Nocquet, J. M., Lagreulet, S., Segovia, M., Font, Y., Lamarque, G., Yepes, H., Mothes, P., Rolandone, F., Jarrín, P., & Quidelleur, X. (2014). Active tectonics in Quito, Ecuador, assessed by geomorphological studies, GPS data, and crustal seismicity. *Tectonics*, 33(2), 67–83.

Álvarez, S. A. B., Crisanto, J., & Herrera, E. (2022). Aluviones en Quito: ¿Un fenómeno o un error recurrente?. Repositorio Universidad Central del Ecuador (UCE), Quito, Ecuador.

Anchaluisa, S., & Suárez, E. (2013). Efectos del fuego sobre la estructura, microclima y funciones ecosistémicas de plantaciones de eucalipto (*Eucalyptus globulus*; Myrtaceae) en el Distrito Metropolitano de Quito, Ecuador. *ACI Avances en Ciencias e Ingenierías*, 5(2).

Andrade, G. (2016). *Las comunas ancestrales de Quito: Retos y desafíos en la planificación urbanística*. Universidad Andina Simón Bolívar. Quito, Ecuador. Corporación Editora Nacional.

Arguello Torres, G. V. (2015). Memoria social e identidad comunal: el festejo conmemorativo del centenario de la Comuna de Santa Clara de San Millán (Tesis de maestría), Universidad Andina Simón Bolívar, Quito, Ecuador. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10644/4932>

Arias, L. (2014). Análisis de la Actividad Económica a partir del empleo del Distrito Metropolitano Quito, año 2010. UTPL, Quito, Ecuador.

Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Art. 389-390.

Asamblea Nacional del Ecuador. (2024). *Ley Orgánica para la Gestión Integral del Riesgo de Desastres*. Registro Oficial, Tercer Suplemento N° 488, 30 de enero de 2024.

Ayala Proaño, V. M. (2014). La participación ciudadana en Quito: La experiencia del presupuesto participativo en la administración municipal zona norte Eugenio Espejo, en las parroquias Kennedy y Comité del Pueblo, durante el periodo 2010-2013. (Tesis de Maestría). FLACSO, Quito, Ecuador. Disponible en: <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/7666/7/TFLACSO-2014VMAP.pdf>

Bagliani, M., Pietta, A., & Bonati, S. (2019). *Il cambiamento climatico in prospettiva geografica. Aspetti fisici, impatti, teorie*. Bologna. Il mulino.

Bárcena, A., Samaniego, J., Peres, W. & Alatorre, J. E. (2020). *La emergencia del cambio climático en América Latina y el Caribe: ¿seguimos esperando la catástrofe o pasamos a la acción?*. Libros de la CEPAL, N° 160 (LC/PUB.2019/23-P). Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Report disponible en: <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/68d30fbe-9c44-4848-867f-59bbdec62992/content>

Barros-Esquivel, K., Castañeda-Fraga, D., Chávez-Calapaqui, P., Chicaiza Flores, M. (2023). Gobernanza jerárquica y la falla de las políticas de seguridad ciudadana en el Distrito Metropolitano de Quito: un análisis desde el diseño de políticas. *Universitas XXI*, 39, 59-81.

Bayón Jiménez, M. (2016). Comunidades urbanas de Quito: entre el empresarialismo y el derecho a la ciudad. *Íconos - Revista De Ciencias Sociales*, (56), 103–122.

Bermeo Álvarez, S. A., Guamán, W., Pérez Jumbo, B. (2022). Aluvión en Quito: ¿Desastre natural o desastre capitalista?. Repositorio Universidad Central del Ecuador (UCE), Quito, Ecuador.

Billo, E. & Hiemstra, N. (2013). Mediating messiness: expanding ideas of flexibility, reflexivity, and embodiment in fieldwork, *Gender, Place & Culture: A Journal of Feminist Geography*, 20:3, 313-328.

Blaikie, P., Cannon, T., Davis, I., & Wisner, B. (1996). *Vulnerabilidad: el entorno social, político y económico de los desastres*. Bogotá. Tercer Mundo.

Brand, U., Wissen, M. (2021). *The Imperial Mode of Living: Everyday Life and the Ecological Crisis of Capitalism*. London/New York. Verso Books.

Bustamante Calderón, D. (2017). Escenario de cambio climático a nivel de subcuencas hidrográficas para el año 2050 de la provincia de Chimborazo-Ecuador. *LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida*, 26(2), 15-27.

Buytaert, W., Célleri, R., De Bièvre, B., & Cisneros, F. (2006). Hidrología del páramo andino: propiedades, importancia y vulnerabilidad. *Earth Science Reviews* 79 (1-2), 53-72.

Caceres, B. (2010). Actualización del inventario de tres casquetes glaciares del Ecuador. (Informe de Pasantía de Investigación). Université Nice Sophia Antipolis. Nice, Francia.

Cacuango, M. D., & Vacacela, I. C. (2020). De la plurinacionalidad del Estado a los gobiernos comunitarios. *¡Así encendimos la mecha!* pp.25-45.

Cadilhac, L., Torres, R., Calles, J., Vanacker, V., & Calderón, E. (2017). Desafíos para la investigación sobre el cambio climático en Ecuador. *Neotropical Biodiversity*, 3(1), 168-181.

CAF. (2017). Crecimiento urbano y acceso a oportunidades: un desafío para América Latina. Banco de Desarrollo de América Latina (CAF). Report disponible en: <https://scioteca.caf.com/handle/123456789/1090>

Cai, W., Santoso, A., Wang, G., Yeh, S. W., An, S. I., Cobb, K. M., y Wu, L. (2015). ENSO and greenhouse warming. *Nature Climate Change*, 5(9), 849-859.

Calispa, M., Vasconez, F., Santamaría, S., Samaniego, P., Hosfstede, R., Mena-Vásconez, P., & Suárez Robalino, E. (2023). *Los suelos de los páramos del Ecuador. Los páramos del ecuador: pasado, presente y futuro*. Quito, Ecuador. USFQ Press.

Campaña, A., Gualoto, E., & Chiluisa-Utreras, V. (2017). Evaluación físico-química y microbiológica de la calidad del agua de los ríos Machángara y Monjas de la red hídrica del distrito metropolitano de Quito. *Revista Bionatura*, 2(2), 305-310.

Campaña Lozano, R. A., & Gualoto Kirochka, E. (2015). Evaluación físico-química y microbiológica de la calidad del agua de los ríos Machángara y Monjas de la red hídrica del distrito metropolitano de Quito (DMQ) (Tesis de grado). Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/10617/1/UPS-QT08465.pdf>

Cardona A., O. D. (2003) La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo *Una crítica y una revisión necesaria para la gestión*. (Informe técnico). Centro de Estudios sobre Desastres y Riesgos CEDERI. Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia. LA RED.

Cargua Naula, E. A. (2023). Estudio geo-histórico de la quebrada el Tejado: una aproximación al Aluvión del 31 de enero del 2022 en los Barrios La Comuna y La Gasca. (Tesis de grado). Universidad Nacional del Chimborazo, Riobamba, Ecuador. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/11582>

Cartuche Vacacela, I. (2022). Autogobierno y territorio: lo comunitario popular en, con y contra el Estado: El caso de las comunas de la ciudad de Quito. *Algarrobo-MEL*, 10, 1-14.

Castañeda-Fraga, D., Chávez-Calapaqui, P., & Chicaiza-Flores, M. (2023). Gobernanza jerárquica y la falla de las políticas de seguridad ciudadana en el Distrito Metropolitano de Quito: un análisis desde el diseño de políticas. *Universitas-XXI, Revista de Ciencias Sociales y Humanas*, (39), 59-81.

Castillo, R., Montero, R., Amador, J., & Durán, A. M. (2018). Cambios futuros de precipitación y temperatura sobre América Central y el Caribe utilizando proyecciones climáticas de reducción de escala estadística. *Revista de climatología*, 18, 1-12.

Chinchero Godoy, M. G. (2022). Factores sociales que incidieron en la vulnerabilidad social del sector La Gasca ante la amenaza de aluvión. Período noviembre 2022 - febrero 2023. (Tesis de Grado). Universidad Estatal de Bolívar, Guaranda, Ecuador. Disponible en:

<https://dspace.ueb.edu.ec/server/api/core/bitstreams/20b51178-f1b7-4dc9-903e-822abfa63aec/content>

Chiriboga Cordovez, J. L. (2015). Cambio climático, agua y conflicto: disputas sociales, crisis hídrica y oportunidades de adaptación en la Sierra Centro-Norte de Ecuador. Estudio de caso: conflicto por el uso del agua entre la ciudad de Quito y la cuenca agropecuaria de Güitig. (Tesis de Maestría). Universidad Andina Simón Bolívar, Quito, Ecuador. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/12221/9789587610611.capitulo4.pdf?sequence=10&isAllowed=y>

Codato, D., Pappalardo, S. E., Diantini, A., Ferrarese, F., Gianoli, F., & De Marchi, M. (2019). Oil production, biodiversity conservation and indigenous territories: Towards geographical criteria for unburnable carbon areas in the Amazon rainforest. *Applied Geography*, 102, 28-38.

Cogle, L. C., Cualchi, D. V. T., Morocho, C. M. P., Torres, D. X. T., & de Aparicio, C. X. P. (2021). La migración de zonas rurales a zonas urbanas en el Ecuador. *RECIMUNDO*, 5(1 (Suple), 14-21.

Collins, T. W. (2008). The political ecology of hazard vulnerability: marginalization, facilitation and the production of differential risk to urban wildfires in Arizona's White Mountains. *Journal of Political Ecology*, 15(1), 21-43.

Crutzen, P. J., Steffen, W., & McNeill, J. R. (2007). The Anthropocene: are humans now overwhelming the great forces of nature. *Ambio-Journal of Human Environment Research and Management*, 36(8), 614-621.

De Walt, M. K. & DeWalt, B. R. (2011). *Participant observation: A guide for fieldworkers*. Maryland, Estados Unidos. Rowman & Littlefield.

Díaz Cordero, G. (2012). El cambio climático. *Ciencia y sociedad*. 37(2), 227-239.

Díaz, D. R. V. (2003). Evolución geológica Plio-cuaternaria del valle interandino central en Ecuador (zona de Quito-Guayllabamba-San Antonio). (Tesis). Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador.

DM de Quito. (2012). *Plan metropolitano de ordenamiento territorial: Nuevo modelo territorial* (pp. 35-58). Disponible en: https://www.quito.gob.ec/documents/rendicion_cuentas/AZC/Articulacion_politicas_publicas/PLAN_ORDENAMIENTO_TERRITORIAL2012.pdf

Egas Coronel, M. C. (2023). Gobernanza de la gestión de riesgos de desastres en el Ecuador: desarrollo institucional y políticas públicas, en el período 2008-mayo 2022. (Tesis de maestría). Universidad Andina Simón Bolívar, Quito, Ecuador. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10644/9384>

EPMAPS - FONAG (2024). *Anuario Hidrometeorológico 2023*. Report disponible en: <https://www.fonag.org.ec/web/anuario-hidroclimatico/>

Espinoza Ortiz, A. V. (2023). Estudio de la afectación social causada por aluvión en la quebrada el Tejado en la Comuna, sector la Gasca, de la ciudad de Quito (Tesis de Grado). Universidad Estatal de Bolívar. Guaranda, Ecuador. Disponible en: <https://dspace.ueb.edu.ec/server/api/core/bitstreams/4ea78bc6-92e2-49b9-9010-7f12b698813e/content>

Fontana, S. E., & Rami, M. B. (2017). Gestión del riesgo de desastres y sustentabilidad: aportes desde el enfoque de gobernanza. *Estado, gobierno, gestión pública: Revista Chilena de Administración Pública*, (29), 5-22.

García-Garizábal, I., Romero, P., Jiménez, S., & Jordá, L. (2017). Evolución climática en la costa de Ecuador por efecto del cambio climático. *Dyna*, 84(203), 37-44.

García Rengifo, C. A. (2022). La variabilidad climática en la cuenca hidrográfica del río Chalpi Grande y su importancia para los sistemas de abastecimiento de agua potable para la ciudad de Quito (Tesis de maestría). Universidad Andina Simón Bolívar, Quito, Ecuador. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10644/9074>

GAD DMQ. (2024). *Plan Metropolitano de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Distrito Metropolitano de Quito 2024-2033*. Gobierno Autónomo Descentralizado del Distrito Metropolitano de Quito (GAD DMQ). Disponible en: https://gobiernoabierto.quito.gob.ec/wp-content/uploads/2024/06/PMDOT-2024-2033_-_Plan-Metropolitano-de-Desarrollo-y-Ordenamiento-Territorial.pdf

Gobierno de Ecuador. (2023). *Plan de desarrollo para el nuevo Ecuador 2024-2025: Eje gestión de riesgo*. Disponible en: <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/2024/05/PND24-25Eje5.pdf>

Goodman, L. A. (1961). Snowball Sampling. *The Annals of Mathematical Statistics*, 32(1), 148–170.

Goosse H. (2015). *Climate System Dynamics and Modelling*. Belgium. Université Catholique de Louvain.

Granda, P. (2006). Monocultivos de árboles en Ecuador. *Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales. Acción Ecológica. Quito*, 45, 46-54.

Hidalgo-Proano, M. (2017). Variabilidad climática interanual sobre el Ecuador asociada a ENOS. *CienciAmérica*, 6(2), 42-47.

IFRC. (2014). *Community Early Warning Systems (CEWS) Training Toolkit – Field Guide*. Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja (IFRC).

Ginebra, Suiza. Report disponible en: <https://www.ifrc.org/document/community-early-warning-systems-cews-training-toolkit-field-guide>

IFRC. (2021). *Hoja de ruta hacia la resiliencia comunitaria v2. Operacionalizar el Marco para la Resiliencia Comunitaria a través del Análisis de Vulnerabilidades y Capacidades Ampliado (AVCA)*. Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja (IFRC). Ginebra, Suiza. Report disponible en: https://preparecenter.org/wp-content/uploads/2023/05/FINAL-Road-Map-to-Community-Resilience-v2_ES.pdf

IFRC. (2024). *Directrices para la gestión de riesgos de desastres*. Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja (IFRC). Ginebra, Suiza. Report disponible en: https://disasterlaw.ifrc.org/sites/default/files/media/disaster_law/2024-09/Guidelines%20on%20Disaster%20Risk%20Governance%20-%20Final%20Version%20%282%29_ES-LT_IFRC1450273.pdf

Imperiale, A. J., & Vanclay, F. (2020). Barriers to Enhancing Disaster Risk Reduction and Community Resilience: Evidence from the L'Aquila Disaster. *Politics and Governance*, 8(4), 232–243.

Imperiale, A. J., & Vanclay, F. (2021). Conceptualizing community resilience and the social dimensions of risk to overcome barriers to disaster risk reduction and sustainable development. *Sustainable Development*, 29(5), 891-905.

Imperiale, A. J., & Vanclay, F. (2023). Re-designing social impact assessment to enhance community resilience for disaster risk reduction, climate action and sustainable development. *Sustainable Development*, 32(2), 1571-1587.

IPCC. (2001). *Climate change 2001: Impacts, adaptation, and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. Report disponible en: <https://www.ipcc.ch/report/ar3/wg2/>

IPCC. (2021). *Summary for Policymakers. Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, pp. 3–32. Report disponible en: doi:10.1017/9781009157896.001.

Jácome Calvache, V. J. (2023). *La lucha por el reconocimiento de las comunas indígenas urbanas de Quito: el caso de Santa Clara de San Millán, 1911-1990*. (Tesis Doctoral) Universidad Andina Simón Bolívar, Quito, Ecuador. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10644/9294>

Klepp, S. (2017). "Climate change and migration." In *Oxford research encyclopedia of climate science*.

Lema Varela, J. A. (2023). *Modelamiento de precipitación-escorrentía de la quebrada Caicedo*. (Tesis de Grado). Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. Disponible en: <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/24940>

León Baque, E. E., Vásquez Granda, V. D., Valderrama Chávez, M. D. (2021). Cambios en patrones de precipitación y temperatura en el Ecuador: regiones sierra y oriente. *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores*, 8(SPE2).

Ley Orgánica de Tierras Rurales y Territorios Ancestrales. Ley N° ,2016, Artículo 81, República del Ecuador. Registro Oficial Suplemento No. 711, 14 de marzo de 2016.

Logroño, I. S. L., & Barriga, A. M. (2020). Percepción social del cambio climático en un valle interandino en la Sierra del Ecuador. *Espacio y Desarrollo*, (36), 101-134.

Longhurst, R. (2003). Semi-structured interviews and focus groups. *Key methods in geography*, 3(2), 143-156.

Lovejoy, T. E., & Nobre, C. (2018). Amazon tipping point. *Science advances*, 4(2), eaat2340.

Lucidi, F., Alivernini, F., & Pedon, A. (2008). *Metodologia della ricerca qualitativa*. Bologna. Il Mulino.

Lunstrum, E., & Bose, P. S. (2022). Environmental Displacement in the Anthropocene. *Annals of the American Association of Geographers*, 112(3), 644–653.

MAATE. (2022). Cuarta Comunicación Nacional y Segundo Informe Bienal de Actualización del Ecuador a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE). Quito, Ecuador. Report disponible en: <https://www.undp.org/es/ecuador/publicaciones/cuarta-comunicacion-nacional-y-segundo-informe-bienal-de-actualizacion-del-ecuador-la-convencion-marco-de-las-naciones-unidas>

MacKinnon, D., & Cumbers, A. (2018). *An Introduction to Economic Geography. An introduction to economic geography: Globalisation, Uneven development and Place*. London, United Kingdom. Routledge.

Magrin, G. (2015). Adaptación al cambio climático en América Latina y el Caribe. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Naciones Unidas. Report disponible en: <https://hdl.handle.net/11362/39842>

Malhi, Y. (2017). The concept of the Anthropocene. *Annual Review of Environment and Resources*, 42(1), 77-104.

Marques, L. (2024). Crossing Tipping Points in the Amazon Rainforest: The decisive decade. *The Highlander Journal*, 3(2), 4-33.

Martí, M., & Hernández, A. (2019). Desafiando la gentrificación. Resistencias a los desplazamientos en los centros históricos de Quito y Cuenca. *Scripta Nova Revista Electrónica De Geografía y Ciencias Sociales Universitat De Barcelona*.

Martiskainen, M., Axon, S., Sovacool, B. K., Sareen, S., Del Rio, D. F., & Axon, K. (2020). Contextualizing climate justice activism: Knowledge, emotions, motivations, and actions among climate strikers in six cities. *Global Environmental Change*, 65, 102-180.

Marvasti, A. B., & Gubrium, J. F. (Eds.). (2023). *Crafting Ethnographic Fieldwork: Sites, Selves, and Social Worlds* (1st ed.). London, United Kingdom. Routledge.

MECN. (2009). Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales. *Ecosistemas del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ)*. Serie de Publicaciones del Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales (MECN) - Fondo Ambiental del MDMQ. Publicación Miscelánea No. 6, pp.1 - 51. Imprenta Nuevo Arte. Quito, Ecuador.

Mieles Barrera, M. D., Tonon, G., & Alvarado Salgado, S. V. (2012). Investigación cualitativa: el análisis temático para el tratamiento de la información desde el enfoque de la fenomenología social. *Universitas humanística*, (74), 195-225.

Molina Tapia, C. C. (2019). Evaluación hidrometeorológica de la ocurrencia de aluviones incorporando proyecciones del cambio climático en la cuenca de los ríos el Carmen y el Tránsito, Chile. (Tesis de Pregrado). Universidad de Chile. Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/172882>

Moreno Martín, N. (2020). Los mecanismos de políticas públicas en la inclusión de la migración climática como una medida prioritaria de adaptación urbana en la ciudad de Quito. (Tesina). FLACSO, Quito, Ecuador. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10469/17277>

Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. (2019). *Plan metropolitano de seguridad ciudadana y convivencia social pacífica 2019 - 2023*. Quito, Ecuador.

Murmis, M. R. & Larrea, C. (2016). Unburnable Carbon and Biodiversity: A Global Fund for Keeping Fossil Fuels in the Ground in Biodiversity Hotspots of Developing Countries. Fossil fuel supply and climate policy conference.

Narváez, L., Lavell, A., & Pérez Ortega, G. (2009). Gestión del riesgo de desastres: Un enfoque basado en procesos. Secretaría General de la Comunidad Andina. https://www.cac.int/sites/default/files/Comunidad_Andina._Gesti%C3%B3n_del_Riesgo_des_astres_un_enfoque_basado_en_procesos._2009.pdf

OMM. (2020). *Declaración de la OMM sobre el estado del clima mundial en 2019*. Organización Meteorológica Mundial (OMM). Ginebra, Suiza. Report disponible en: <https://library.wmo.int/idurl/4/56228>

OMM. (2024). *Estado del Clima en América Latina y El Caribe 2023*. Organización Meteorológica Mundial (OMM). Ginebra, Suiza. Report disponible en: <https://www.preventionweb.net/media/96057/download?startDownload=20241006>

Ortiz Jaramillo, D. S. (2023). Informar sobre el riesgo: la inclusión del concepto de cambio climático en la cobertura periodística del aluvión de La Comuna y La Gasca, en 2022. (Tesina). FLACSO, Quito, Ecuador. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10469/19626>

Paniagua, S. & Cruz, L. D. (2002). *Desastres y emergencias: prevención, preparación y mitigación*. Cartago, Costa Rica. Editorial Tecnológica de Costa Rica.

Pavón Suntaxi, M. Á. (2023). Legislación sobre comunas y jurisdicción plurinacional y territorial en el Ecuador: caso Comuna de Santa Clara de San Millán. (Tesis de Maestría). Universidad Andina Simón Bolívar, Quito, Ecuador. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10644/9742>

Peltre, P. (1989). Quebradas y riesgos naturales en Quito, periodo 1900-1988. *Estudios de Geografía*, 45-90.

Pinto, E., Pérez, Á. J., Ulloa, C. U., & Cuesta, F. (2018). *Árboles representativos de los bosques montanos del noroccidente de Pichincha, Ecuador*. Quito, Ecuador. CONDESAN.

Pomboza Silva, A. M. (2023). Factores que inciden sobre el precio de arrendamiento de las viviendas. Barrio La Gasca, Quito-Ecuador, año 2023. (Tesis). Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito, Ecuador. Disponible en: <https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/42047>

Poveda Jaramillo, G. (2011). El papel de la amazonía en el clima global y continental : impactos del cambio climático y la deforestación. Universidad Nacional de Colombia. Instituto Amazónico de Investigaciones (IMANI), 145-156. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/9760>

Rayner, J. (2019). La lucha por las comunas de Quito: negociando la propiedad y la ciudadanía en el Ecuador plurinacional y posneoliberal. *Las comunas del Ecuador: autonomía, territorio y la construcción del Estado plurinacional*, 37-49.

Reyes Reyes, D. (2022). Migración y Cambio Climático: estrategias de resiliencia en las políticas de gestión del riesgo en el Distrito Metropolitano de Quito. (Tesina). FLACSO. Quito, Ecuador. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10469/18700>

Robinson, M., & Shine, T. (2018). Achieving a climate justice pathway to 1.5 C. *Nature Climate Change*, 8(7), 564-569.

Romero-Saltos, H., Cabrera, A., & Villarruel, V. (2014). Vulnerabilidad de ecosistemas representativos del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ). *Estudio de Vulnerabilidad del DMQ*.

Sampieri H., R., Collado F., C., & Lucio B., M. P. (2014). *Metodología de la investigación*. Ciudad de México, México. McGraw Hill México. 6.ªed.

Sampieri H., R. & Torres M., C. P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Ciudad de México, México. McGraw Hill México.

Secretaría de Ambiente & Fundación Cóndor Andino. (2023). *Las áreas protegidas del Distrito Metropolitano de Quito. Subsistema Metropolitano de Áreas Naturales Protegidas*. Quito, Ecuador. Disponible en: <https://ambiente.quito.gob.ec/wp-content/uploads/2024/05/Las-areas-protegidas-del-Distrito-Metropolitano-de-Quito.pdf>

Secretaría de Seguridad. (2023). *Plan de Eventos Climáticos: “Época lluviosa” Impacto del evento de el Niño (ENOS) en el DMQ*. Report disponible en: https://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Administraci%C3%B3n%202023-

2027/Sesiones%20de%20Concejo/2023/Sesi%C3%B3n%2027%20Ordinaria%202023-10-17/III.%20PRESENTACI%C3%93N%20PLAN%20EVENTOS%20CLIM%C3%81TICOS/plan_eventos_clima%CC%81ticos_E%CC%81poca_lluviosa_impacto_del_evento_de_el_nin%CC%83o_en_el_dm-q-2.pdf

Secretaría General de la Comunidad Andina, Ministerio del Ambiente (Ecuador) / Proyecto de Adaptación al Impacto del Retroceso Acelerado de Glaciares en los Andes Tropicales (PRAA), Fondo para la Protección del Agua (FONAG), 2011. *Diseño de la Red de Monitoreo Hidrológico en las Microcuencas de los ríos Pita, San Pedro, Papallacta y Antisana*. Quito, EC. 153p.

Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos. (2018). *Plan Nacional de Respuesta Ante Desastres*.

Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos. (2024). SitRep No. 66 – Incendios forestales, del 01 de enero de 2024 a la fecha. Dirección de Monitoreo de Eventos Adversos. Fecha y hora de publicación: miércoles, 30 de octubre de 2024, 16:53 p.m. Report disponible en: <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/2024/10/SitRep-No.-66-Incendios-Forestales-01012024-al-30102024.pdf>

Seidel, H. F., Perugachi Salamea, C., García Arévalo, I., & González Narváez, M. (2015). La relación entre la precipitación en Ecuador y la temperatura superficial del mar en el Océano Pacífico. *Revista Acta Oceanográfica del Pacífico*, 2(1).

Smit, B. & Wandel, J. (2006). Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. *Global Environmental Change*, Vol.16, (3), 282-292.

SNGRE. (2021). *Plan Estratégico Institucional 2021–2025*. Servicio Nacional de Gestión de Riesgos y Emergencias (SNGRE). Quito, Ecuador. Disponible en: <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/02/PEI-SNGRE-2021-2025-28-12-21-F.pdf>

Soedirgo, J. & Glas, A. (2020). Toward Active Reflexivity: Positionality and Practice in the Production of Knowledge. *PS: Political Science & Politics*, 53(3), 527-531.

Tamayo, A. M. (2019). La construcción del Estado plurinacional ecuatoriano, más allá del reconocimiento constitucional: descolonización, autonomías e interculturalidad. *Antropología: Cuadernos De Investigación*, (22), 14-31.

Terán, E. (2010). Análisis socio-ambiental del cambio de uso de suelo en la quebrada caupicho. (Tesis de Bachiller). Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. Disponible en: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/2286/1/CD-2975.pdf>

The World Bank Group. (2021). *Climate Risk Profile: Ecuador*. The World Bank. Report disponible en: <https://www.worldbank.org/en/country/ecuador/climate-risk-profile>

Troncoso, L. P., Córdoba Guerrero, G., Vallejo Morillo, J., Rondal, N., Pilatasig, L., Ibadango, E., Solano, S., Gorki Ruiz, A., Zura, C., Viteri, F., Mateus, A., Alulema, F., Murillo, A., Torres,

R., Cantares, A., Ordóñez, J., & Pinto, G. (2023). Análisis geológico y numérico del flujo de lodo de la quebrada El Tejado del 31 de enero de 2022, Quito–Ecuador. Libro de Resúmenes IX Foro Internacional de Peligros Volcánicos – IX FIPVO, pp. 192-199.

Twigg, J. (2007). Characteristics of a Disaster-Resilient Community: A Guidance Note. Humanitarian Practice Network, Overseas Development Institute (ODI).

UCE. (2024). *Informe de evaluación preliminar del aluvión de la quebrada de El Tejado*. Comisión Técnica-FIGEMPA. Universidad Central del Ecuador (UCE), Quito, Ecuador.

UNDRR. (2015). *Marco de Sendai para la reducción del riesgo de desastres 2015-2030*. Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR). Report disponible en: https://www.unisdr.org/files/43291_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf

UNDRR y OCHA. (2023). *Panorama de los desastres en América Latina y el Caribe 2000-2022*. Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR). Oficina de Coordinación de Asuntos Humanitarios (OCHA). Report disponible en: <https://www.undrr.org/media/89902/download?startDownload=true>

UNDRR. (2024). *Recomendaciones para políticas del desarrollo sostenible*. Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR). Report disponible en: <https://www.undrr.org/media/95569/download?startDownload=20241126>

UN-Habitat. (2012). *The State of Latin American and Caribbean Cities 2012. Towards a new urban transition*. United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat). Report disponible en: <https://unhabitat.org/sites/default/files/download-manager-files/State%20of%20Latin%20American%20and%20Caribbean%20cities.pdf>

UN-Habitat. (2016). *New Urban Agenda*. United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat). Disponible en: <https://unhabitat.org/about-us/new-urban-agenda>

UNISDR. (2009). *Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastre*. Estrategia Nacional para la reducción de Desastres de las Naciones Unidas (UNISDR). Report disponible en: https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf

Uvidia, K., Salazar, L., & Bonilla-Bedoya, S. (2022). Caracterización de fragmentos de bosque montano en un escenario de transición urbana. *CienciAmérica*, 11(2).

Vallejo Giraldo, L. F. (2014). Dinámica espacio-temporal de los ríos aéreos en el norte de Sur América y posibles efectos del cambio climático. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/52949>

Vanclay F., Esteves A. M., Aucamp I., Franks D. M. (2015). Social Impact Assessment: Guidance for assessing and managing the social impacts of projects. International Association for Impact Assessment. Disponible en: <https://research.rug.nl/en/publications/social-impact-assessment-guidance-for-assessing-and-managing-the->

Vanclay, F., Baines, J. T., & Taylor, C. N. (2013). Principles for ethical research involving humans: ethical professional practice in impact assessment Part I. *Impact assessment and project appraisal*, 31(4), 243-253.

VanderMolen, K. (2011). Percepciones de cambio climático y estrategias de adaptación en las comunidades agrícolas de Cotacachi, *Ecuador Debate*.

Vera, P., Ortega, P., Casa, E., Santamaría, J., & Hidalgo, X. (2019). Modelación numérica y mapas de afectación por flujo de lahares primarios en el drenaje sur del volcán Cotopaxi. *Revista Politécnica*, 43(1), 61-72.

Watanabe, M. (2015). Gestión del riesgo de desastres en ciudades de América Latina. *Apuntes de investigación*, 4, 1-15.

Wilson, C., Janes, G., & Williams, J. (2022). Identity, positionality and reflexivity: relevance and application to research paramedics. *British paramedic journal*, 7(2), 43-49.

WWF. (2015). Safeguarding Outstanding Natural Value: The role of institutional investors in protecting natural World Heritage sites from extractive activity. World Wide Fund for Nature (WWF). Report disponible en: https://wwfint.awsassets.panda.org/downloads/safeguarding_outstanding_natural_value.pdf

Yuste, J. C., Hereş, A. M., Ojeda, G., Paz, A., Pizano, C., García-Angulo, D., & Lasso, E. (2017). Soil heterotrophic CO₂ emissions from tropical high-elevation ecosystems (Páramos) and their sensitivity to temperature and moisture fluctuations. *Soil Biology and Biochemistry*, 110, 8-11.

Zevallos, O. (1996). Ocupación de Laderas. Incremento del Riesgo Ciudades en Riesgo por Degradación Ambiental Urbana en Quito, Ecuador. *Degradación Ambiental, Riesgos Urbanos y Desastres*. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina (LA RED), 165-179.

Zuñiga, J. E. M. (2018). Sistema de monitoreo y alerta temprana ante aluviones. (Tesis). Universidad Andrés Bello. Chile. Disponible en: <https://repositorio.unab.cl/server/api/core/bitstreams/9b849e70-06ac-4bf6-b033-f888034c381d/content>

Zúñiga-Rodríguez, M. G., Montalvo-Montenegro, C. I., Marcillo-Zapata, C. A., & Guerra-Valladares, M. D. (2024). Efectos del cambio climático en zonas urbanas aledañas a las quebradas “San Sebastián” y “El Rosario” del Cantón Guano. *Revista Científica INGENIAR: Ingeniería, Tecnología e Investigación*. ISSN: 2737-6249., 7(13), 2-21.

b. Referencias electrónicas

Banco Mundial. (2022). *Acción climática urgente en América Latina y el Caribe para acelerar la transición hacia bajas emisiones de carbono*. Disponible en: <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2022/09/13/banco-mundial-accion-climatica-urgente-america-latina-caribe-acelerar-transicion-bajas-emisiones-de-carbono#:~> (Accedido: 06 de octubre de 2024).

Center for Climate and Resilience Research. (2021). *Cápsula climática: ¿Qué es la gobernanza climática?* Center for Climate and Resilience Research. Disponible en:

<https://www.cr2.cl/capsula-climatica-que-es-la-gobernanza-climatica/> (Accedido: 06 de octubre de 2024).

El Comercio. (2014). *Breve reseña de los sismos provenientes de la falla geológica de Quito que Han afectado a la capital, El Comercio*. Disponible en: <https://www.elcomercio.com/actualidad/resena-sismos-falla-geologica-quito.html> (Accedido: 07 de septiembre de 2024).

El Comercio. (2022). El Municipio tiene un plan para El Tejado Disponible en: <https://www.elcomercio.com/actualidad/quito/municipio-plan-quebrada-eltejado-aluvion.html> (Accedido: 04 de noviembre de 2024).

El Comercio. (2022). *Fotografías de archivo cuentan la tragedia que se vivió en el aluvión de La Gasca, en 1975* <https://www.elcomercio.com/actualidad/quito/foto-archivo-aluvion-gasca-1975.html> (Accedido: 04 de noviembre de 2024).

El Comercio. (2023). *Epmaps destinó USD 31,6 millones para enfrentar la temporada de lluvias*. Disponible en: <https://www.elcomercio.com/actualidad/epmaps-destino-316-millones-enfrentar-temporada-lluvias.html> (Accedido: 06 de octubre de 2024).

El Comercio. (2024). *Aluviones en Quito ocurren cada vez con menor tiempo de diferencia*. Disponible en: <https://www.elcomercio.com/actualidad/aluviones-quito-tiempo-retorno-disminuye.html> (Accedido: 04 de noviembre de 2024).

El Comercio. (2024). *Quito cada vez tiene menos agua pero consume más*, El Comercio. Disponible en: <https://www.elcomercio.com/actualidad/quito/quito-cada-vez-tiene-menos-agua-pero-consume-mas.html> (Accedido: 06 de octubre de 2024).

El Comercio. (2024). *Se declara alerta roja en 19 provincias de Ecuador por sequías*. El Comerc. Disponible en: <https://www.elcomercio.com/actualidad/ecuador/alerta-roja-19-provincias-ecuador-sequia-emergencia.html> (Accedido: 06 de octubre de 2024).

IDMC. (2023). Global Internal Displacement Database - Disasters. Internal Displacement Monitoring Centre. (IDMC). Disponible en: <https://www.internal-displacement.org/database/displacement-data/> (Accedido: 06 de octubre de 2024).

IG-EPN. (n.d.). *Amenaza Volcánica - Instituto Geofísico - EPN*, Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (IGEPN). Disponible en: <https://www.igepn.edu.ec/amenaza-volcanica> (Accedido: 07 de septiembre de 2024).

IG-EPN. (2023). *Volcán Guagua Pichincha. Instituto Geofísico - EPN*, Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional (IGEPN). Disponible en: <https://www.igepn.edu.ec/mapas/amenaza-volcanica/mapa-volcan-ggp.html> (Accedido: 07 de septiembre de 2024).

Mideros, A. (2023). *Pobreza, etnia, niños y jóvenes en Ecuador. Primicias*. Recuperado de Disponible en: <https://www.primicias.ec/noticias/firmas/pobreza-etnia-ninos-jovenes-ecuador/> (Accedido: 07 de septiembre de 2024).

Naciones Unidas. (2023). *El hielo se derrite a un ritmo récord y el nivel del mar sigue aumentando, advierte la ONU*. Noticias ONU. Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2023/11/1525922> (Accedido: 06 de octubre de 2024).

NASA. (2024). *El análisis de la NASA confirma que 2023 fue el año más cálido registrado*. NASA. Disponible en: <https://www.nasa.gov/news-release/el-analisis-de-la-nasa-confirma-que-2023-fue-el-ano-mas-calido-registrado/> (Accedido: 06 de octubre de 2024).

Plan V. (2024). *Quito ha aniquilado sus quebradas' y otras explicaciones sobre por qué ocurrió el aluvión en La Gasca*. Disponible en: <https://planv.com.ec/historias/quito-ha-aniquilado-sus-quebradas-y-otras-explicaciones-sobre-que-ocurrio-el/>

Primicias. (2023). *Las heridas del aluvión no cicatrizan: "Ha sido un año trágico"*. Disponible en: <https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/heridas-aluvion-cicatrizan-tragico-gasca-comuna/> (Accedido: 04 de noviembre de 2024)

Primicias. (2024) *El Cuerpo de Bomberos de Quito reportó 80 incendios forestales en tres meses*. Disponible en: <https://www.primicias.ec/quito/bomberos-quito-incendios-forestales-enero-septiembre-79925/#:~:text=Solo%20en%20Quito,%20el%20Cuerpo%20de%20Bomberos%20ha> (Accedido: 04 de noviembre de 2024)

Quintanilla Sangüeza, V. (2023). *Acciones y razones para preservar la Amazonía*. AIDA. Disponible en: <https://aida-americas.org/es/blog/acciones-y-razones-para-preservar-la-amazonia> (Accedido: 07 de septiembre de 2024).

Quito Informa. (2023). *Concejo Metropolitano conoció sobre la Ordenanza Verde Azul*. Disponible en: <https://www.quitoinforma.gob.ec/2023/03/28/concejo-metropolitano-conocio-sobre-la-ordenanza-verde-azul/> (Accedido: 04 de noviembre de 2024).

Quito Informa. (2023). *El Concejo Metropolitano aprobó la reforma de la Ordenanza N°446 que amplía las laderas del Pichincha-Atacazo*. Disponible en: <https://www.quitoinforma.gob.ec/2023/04/11/el-concejo-metropolitano-aprobo-la-reforma-de-la-ordenanza-n446-que-amplia-las-laderas-del-pichincha-atacazo/> (Accedido: 04 de noviembre de 2024)

Quito Informa. (2024). *¿Para qué sirven las estructuras de captación en quebradas?* Disponible en: <https://www.quitoinforma.gob.ec/2024/04/12/para-que-sirven-las-estructuras-de-captacion-en-quebradas/> (Accedido: 04 de noviembre de 2024)

UNFCCC. (n.d.). *¿Qué es el Acuerdo de París?* United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). Disponible en: <https://unfccc.int/es/most-requested/que-es-el-acuerdo-de-paris> (Accedido: 06 de octubre de 2024).

Varas, E. (2024). *Lo que sabemos del aluvión en La Gasca del 2 de abril de 2024* Disponible en: <https://gk.city/2024/04/02/aluvion-la-gasca-2-abril-2024-explicacion/> (Accedido: 04 de noviembre de 2024)

WRM. (2018). Quito, ciudad en el medio de un cinturón de fuego. World Rainforest Movement (WRM) Disponible en: <https://www.wrm.org.uy/es/articulos-del-boletin/quito-ciudad-en-el-medio-de-un-cinturon-de-fuego>

9. Anexos

a. Entrevistas

Tipología de Actor	Rol	Fecha	Lugar
Secretaría de Ambiente	Dirección de Cambio Climático	25.06.2024	Sede Secretaría de Ambiente, Quito, Ecuador
	Dirección de recursos naturales		
EPMAPS (Empresa Pública de Agua Potable y Saneamiento Quito)	Dirección Departamento de Ingeniería de Proyectos, Estudios y Diseños	27.06.2024	Sede EPMAPS, Quito, Ecuador
	Especialista en recursos hídricos		
Secretaría de Hábitat y Ordenamiento Territorial	Dirección de Ordenamiento Territorial	27.06.2024	Sede Secretaría de Hábitat y Ordenamiento Territorial, Quito, Ecuador
Secretaría de Seguridad Ciudadana y Gestión de Riesgos	Especialista en Gestión de Riesgos	1.07.2024	Sede Secretaría de Seguridad Ciudadana y Gestión de Riesgos, Quito, Ecuador
	Especialista en Gestión de Riesgos de Desastres		
	Analista de Gestión de Riesgos		
Comité de Gestión de Riesgos de La Gasca y Pampachupa	Líder Barrial Pambachupa y Vicepresidente del Comité de Gestión de Riesgos del Barrio de La Gasca	29.06.2024	Barrio La Gasca y La Comuna, Quito, Ecuador
Grupo Focal con Moradores de La Comuna	Mayra	30.06.2024	Fundación Niños de María, La Comuna, Quito
	Olga		
	Alba		
	Melissa		
	Leticia		
	Fanny		
	Ricardo		
	Javier		
	Marco		
	Freddy		