

Evolución de la política de suelo para la reducción del riesgo de deslizamientos en Quito

Recibido: 2022-05-11

Aceptado: 2023-08-07

Cómo citar este artículo:

Puente-Sotomayor, F, Villamarín-Jurado, P, y Cevallos, L. A. (2023). Evolución de la política de suelo para la reducción del riesgo de deslizamientos en Quito. *Revista INVI*, 38(109), 255-287.

<https://doi.org/10.5354/0718-8358.2023.66928>

Fernando Puente-Sotomayor

Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador,

fpuente@uce.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-3430-7831>

Paulina Villamarín-Jurado

Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador,

pcvillamarin@uce.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-5214-5517>

Luis Andrés Cevallos

Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador,

lancevalloss@uce.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-3097-4039>



Evolución de la política de suelo para la reducción del riesgo de deslizamientos en Quito

Resumen

En el plan urbanístico de Quito de 2011 se incorporó la zonificación “zonas de riesgo por deslizamiento”, prohibiendo nuevas edificaciones. Esta política, con débil sustento técnico, tuvo imprecisiones con impactos en la seguridad de las familias, afectando sus economías. Tras diez años de aplicación y reformas aún no solventa el problema. Ante tal situación, este análisis propone aprendizajes para futuros contextos similares. Este estudio de caso revisó planes, regulación urbanística y estudios municipales sobre riesgo de deslizamiento, desde 1990. Se trianguló con entrevistas a funcionarios, y el análisis de datos de gestión territorial. Para contrastar, se sobrepusieron espacialmente las capas de zonas de riesgos, eventos del periodo 2005-2017 y áreas altamente susceptibles a deslizamientos. Durante diez años, 81% (644 hectáreas) de áreas con alta amenaza de deslizamientos no fueron protegidas como zona de riesgo, liberando la generación de riesgo. Contrariamente, 25% (218 hectáreas) del área zona de riesgo no presentaba alta susceptibilidad a deslizamientos, afectando a propietarios de terrenos con restricción de uso. Recientemente el plan urbanístico del 2021 actualizó como capa de afectación a 260 mil hectáreas de las áreas con alta amenaza de deslizamientos en Quito metropolitano, donde sólo 27% de los eventos 2005-2017 coincidieron con esta alta amenaza de deslizamientos. Este último plan abre la posibilidad de precisar la planificación preventiva con instrumentos de planificación de escalas menores de territorios y se espera un plan maestro de gestión de riesgos. La zonificación 2011 para la prevención de riesgo de deslizamiento, aunque tenía un objetivo de reducción del riesgo, tuvo imprecisiones que desprotegeron territorios con alta amenaza de deslizamientos y afectó a propietarios de terrenos sin riesgo. Aunque hubo mejores estudios en el mediano plazo, la política no se actualizó sino hasta 2021. Sin embargo, la nueva capa apenas cubre el 27% de los sitios siniestrados y se ha programado que planes futuros —de escalas menores de ciudad— precisen la zonificación, pues mientras más eventos sigan ocurriendo, las variabilidades climáticas extremas serán cada vez más frecuentes.

Palabras clave: ciudades andinas, deslizamientos, planificación urbana, prevención de desastre, zonas de riesgo, Quito (Ecuador).



Evolution of Land Policy for Landslide Risk Reduction in Quito

Abstract

Quito's 2011 urban plan incorporated the zoning "Landslide Risk Zones", banning new buildings. This policy, with weak technical backing, had inaccuracies that impacted households' safety and their economies. After ten years of implementation and reforms, this policy still does not solve the problem. This analysis proposes lessons for the future and for similar contexts. This case study reviewed plans, urban regulations, and municipal studies on landslide risk since 1990. This input was triangulated with interviews with municipal officials and the analysis of land management data. To contrast this, layers of risk zones, the 2005-2017 period events, and areas highly susceptible to landslides were spatially overlaid. For ten years, 81% (644 hectares) of highly hazardous areas were not protected as risk zones, leaving risk generation unchecked. Conversely, 25% (218 hectares) of the risk zone area did not present high susceptibility to landslides, affecting landowners. Recently, the 2021 urban plan updated an affectation layer of 260 thousand hectares of the highest landslide-susceptible areas in Metropolitan Quito, where only 27% of the 2005-2017 events coincided with this highest landslide-susceptible areas. This latest plan opens the possibility of specifying preventive planning with planning instruments for smaller territory scales, and a master plan for risk management is expected. The 2011 zoning for landslide risk prevention, the objective of which was landslide risk reduction, had inaccuracies that left territories with high landslide-susceptibility unprotected, and affected the owners of risk-free properties. Although there were mid-term studies with better results, the policy was not updated until 2021. However, the new layer barely covers 27% of the damaged sites, and future plans of smaller city scales are scheduled to detail the risk zoning, while more events continue to occur, with extreme climatic variability becoming more frequent.

Keywords: Andean cities, disaster prevention, landslides, risk zones, urban planning, Quito (Ecuador).

Introducción

Desde el comienzo del presente milenio el enfoque conceptual y las políticas de gestión de riesgo de desastre han dado un giro significativo hacia la integralidad del ciclo prevención-preparación-respuesta-recuperación, además de las implicancias de la transversalidad disciplinaria. Anteriormente la atención a emergencias sólo se había enfocado en la reducción de los impactos (Llanes Burón, 2003). A nivel global, los tratados de Kioto y Sendai ya incorporaron este carácter integral y transdisciplinario en la gestión de riesgos (United Nations, 2005; United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2015), lo que, como otras disciplinas, también asumió la planificación territorial. Actualmente hay un esfuerzo por pasar de acciones aisladas de rescate a una gestión integral, enfatizando la prevención, reducción y preparación, tanto en el planeamiento como en la gestión urbana. Tal cambio obedece a la multiplicación del riesgo provocado por una urbanización estimulada por acciones y obras públicas de ingeniería, ignorando la capacidad de acogida del territorio (Audefroy, 2003; Mardones y Vidal, 2001). Adicionalmente, la incorporación gradual de asentamientos humanos al suelo urbano ha sido más sensible a amenazas naturales y con acciones humanas de alta vulnerabilidad, elevando el riesgo. Sus causas visibles son el desconocimiento a nivel comunitario, profesional e institucional, falta de responsabilidad compartida y participación en el planeamiento y gestión urbana, dejando a la norma y control coercitivos generar escenarios con relaciones nocivas de poder y corrupción (Vargas Agredo, 2011). Más profundamente, este desgaste urbano se basa en causas estructurales de acceso al suelo y vivienda, seguros, inequidades económicas y exclusión, entre otras (Alcántara-Ayala, 2021; Burton, 2015; González Plazas, 2009; Oliver-Smith *et al.*, 2017; Romeo y Vazquez, 2019).

En Latinoamérica varias organizaciones regionales han contribuido a la generación de políticas y acciones concretas para la reducción de riesgo de desastres. En la subregión andina, la “Estrategia andina para la gestión del riesgo de desastres” (Comunidad Andina, 2017), actualizada para el período 2017-2030, promueve la necesidad de incorporar el planeamiento territorial como fundamental en la reducción del riesgo y el fortalecimiento de la resiliencia. Este interés ha sido compartido por organismos multilaterales como el Banco Interamericano de Desarrollo y el Banco Mundial, activos a través de sus propios programas para reducción de riesgo.

Ecuador intenta mejorar la planificación preventiva y reductiva. Al igual que muchos países, este contaba con limitada respuesta ante desastres potenciales, antiguamente a cargo de instituciones de defensa civil (Garay Moena, 2015; Hermelin, 2003). Hace una década, la institucionalidad ha sido fortalecida creándose el Servicio Nacional de Gestión de Riesgos, que incorpora los componentes de prevención, preparación y recuperación. Los Comités de Operaciones de Emergencia de diferentes niveles de gobierno, establecidos por ley, tienen mayor coordinación con los entes a cargo de la planificación y la política para la gestión del riesgo. Como en muchas legislaciones de la región, existe ya la incorporación de estas nociones en la Constitución

y otras leyes, como la de Seguridad Nacional, el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (2010) y la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo (Rebotier, 2016).

En lo local, Quito constituye el caso central de este artículo. Su institucionalidad y legislación también han debido adaptarse a los desafíos actuales e incorporar nuevos conceptos y visiones de prevención y reducción del riesgo. Quito cuenta desde hace más de una década con una Dirección Metropolitana de Gestión de Riesgos, bajo el mando de la Secretaría General de Seguridad y Gobernabilidad. También esta Dirección opera en función del ciclo de la gestión del riesgo y en su transversalidad, procurando la ejecución de sus políticas con coordinación intersectorial y entre niveles político-administrativos.

La municipalidad dio un impulso a la incorporación de la variable riesgo a partir de los años noventa, con ayuda de la Cooperación Francesa a la antigua Dirección de Planificación Territorial. Muchos de estos esfuerzos se materializaron en estudios que hoy en día constituyen la base para la gestión de la ciudad, ofreciendo miradas nuevas sobre la importancia de la planificación territorial en la reducción del riesgo (Bermúdez y Godard, 2006). Quito, como ciudad andina, presenta condiciones de multi amenaza ya que en ella los procesos de movimientos en masa han sido objeto de mayor preocupación, sin subestimar sismos, incendios forestales e inundaciones. Por este motivo, en la Regulación Urbana de Quito de los años noventa, se consolidaron algunos instrumentos tradicionales de planeamiento urbano. Entre ellos destacaban retiros (*setbacks*) de bordes de talud, quebrada o río y, límites de densidad edificada mediante categorías de zonificación del plan regulador en áreas expuesta a amenazas.

Instrumentos más complejos y con más experiencia en países del Norte Global, así como otros que involucran intervenciones estructurales, han requerido elevar las capacidades técnicas para implementar el concepto de *gestión de suelo* para la prevención y reducción del riesgo de deslizamientos. Sin embargo, la operación de las herramientas de gestión de suelo plantea mayores desafíos. Tal es el caso de la llamada “transferencia de derechos de edificabilidad” de una zona emisora de derechos con alta amenaza a otra zona receptora segura y con demanda. La complejidad de este instrumento reside en su compleja planificación, administración y la necesidad de una alta demanda de estos derechos (Pizor, 1986). En contra sentido, últimamente se ha hecho más necesario aplicar en la reducción de riesgo de deslizamientos un enfoque socio-científico (Scoville-Simonds, 2018) con prácticas participativas basadas en lazos comunitarios, como se ha ejecutado en Colombia o Santa Lucía, un país en el este del Caribe (Coles y Quintero-Angel, 2018; Córdoba Hernández y Pérez García-Burgos, 2020; Holcombe *et al.*, 2013).

En Quito, aunque aún no se llega a institucionalizar una real participación en el planeamiento y gestión de suelo, sí existe presión de sectores activistas en defensa de la sostenibilidad urbana, que han exigido mayores espacios de participación ciudadana durante años ante el municipio y otros niveles de gobierno y los han promocionado comunicacionalmente hacia la comunidad. Un logro relevante fue el del colectivo “Luchando por las Quebradas”, cuya acción legal obtuvo un fallo de la Corte Constitucional para que el Municipio implemente una red de infraestructura verde-azul para la reducción del riesgo y con sensibilidad al agua (Corte Constitucional del Ecuador, 2022). Una red de infraestructura verde-azul es un conjunto de

áreas verdes naturales y seminaturales junto con cuerpos de agua, con conectividad y multifuncionalidad para promover servicios ecosistémicos urbanos y mejorar la resiliencia climática (Valente de Macedo *et al.*, 2021). Esta acción es consecuente con enfoques contemporáneos preventivos de riesgo a través del planeamiento, que incorporan el diseño de redes de infraestructura verde-azules y el cumplimiento de indicadores de adaptación al cambio climático, cuyos impactos no sólo comprometen a sectores socioeconómicamente vulnerables (Cárdenas-Jirón y Morales-Salinas, 2019; Sánchez, 2019; Schaller *et al.*, 2016; Welz y Krellenberg, 2016).

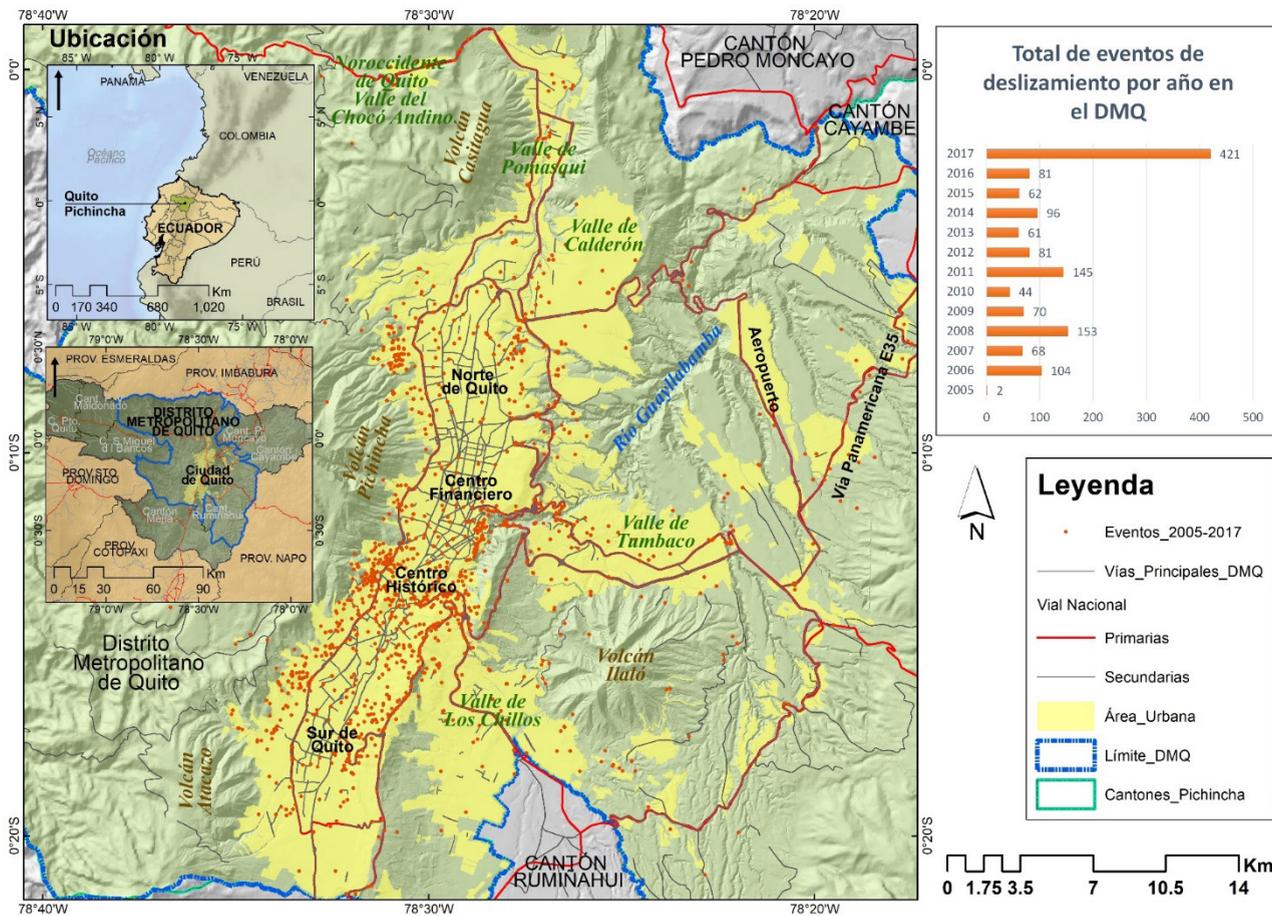
Recogiendo esta experiencia local, este artículo presenta un estudio de caso heurístico que describe la evolución de un instrumento de zonificación durante la década pasada, destacando traspiés que proponen un aprendizaje para mejorar la política urbanística reductiva de riesgo para los próximos años y para otros contextos similares.

Problemática y objetivo

Quito, así como otras ciudades andinas, ha experimentado en las últimas décadas procesos extensivos de urbanización marcados por un desarrollo informal difícil de administrar (Carrión y Erazo Espinoza, 2012; Inostroza, 2017). El crecimiento de las periferias en condiciones de vulnerabilidad, junto con variabilidades climáticas cada vez más perceptibles a través de eventos extremos, han intensificado el riesgo (D'Ercole *et al.*, 2009; UNISDR, 2018). Uno de estos eventos extremos de precipitaciones más críticos ocurrió durante abril del 2017, el cual anegó importantes edificios del centro financiero local (Santillán y Zamora, 2021). Ese mismo año, se produjeron 430 deslizamientos; el triple del máximo registrado antes (Figura 1).

Como respuesta, en la actualización del Plan de Uso y Ocupación de Suelo 2011 (Concejo del Distrito Metropolitano de Quito, 2011a) la municipalidad aprobó la zonificación preventiva denominada zona de riesgo, cuya implementación no redujo los desastres y además creó afectaciones económicas y sociales. Por ejemplo, se hicieron compras de lotes cuya zonificación previa permitía edificar, o se negó el derecho a construir a familias cuyos lotes eran su único patrimonio, en áreas con poca susceptibilidad a deslizamientos. Esto exigió la evolución de la política para aminorar estas imprecisiones. Este artículo describe críticamente la evolución histórica de la política de zonas de riesgo, identificando sus modificaciones y causas, prospectiva, limitaciones y aprendizajes de una década de experiencias. Se incluye la superposición de información espacial que relaciona la zonificación de zonas de riesgo, los eventos sucedidos entre 2005 y 2017, los estudios de susceptibilidad a deslizamientos, el plan aprobado en 2021 y las actuales acciones municipales. Así, se busca entender las implicaciones sociales e institucionales que han forjado la política de reducción de riesgo de deslizamiento, proyectándose a mejorarla.

Figura 1.
Contexto del Distrito Metropolitano de Quito, área urbana y los eventos de deslizamientos entre 2005 y 2017.



Fuente: Elaboración propia basada en cartografía del Municipio de Quito.

Estado del arte comparativo al caso de Quito

HERRAMIENTAS DE PLANEAMIENTO DE SUELO PARA REDUCCIÓN DE RIESGOS

El planeamiento urbano tradicional cuenta con algunos instrumentos para prevenir riesgos de desastres aplicables al caso de Quito. A continuación, se exponen algunos de los instrumentos recomendados por Islam y Ryan (2016) y otros autores:

- a) La zonificación clásica permite bajar densidades en zonas peligrosas, incluyendo regulaciones de fraccionamiento y dimensiones mínimas de lotes (Figura 2). Esta consta en la regulación quiteña desde sus primeros planes modernistas y en el Plan de Uso y Ocupación de Suelo 2011 se crearon las zonas de riesgo específicamente para deslizamientos.
- b) Las capas de afectación preventiva ante amenazas, sobrepuestas a los lotes, restringen edificabilidad (Figura 2). En Quito se aplicó este instrumento para prevención de deslizamientos desde el Plan de Uso y Ocupación de Suelo 2016 (antigua zonificación de zonas de riesgo). En el plan 2021, actualmente vigente, la capa de afectación fue equivalente a la de alta susceptibilidad a deslizamientos, según lo determinado por la Dirección Metropolitana de Gestión de Riesgos.
- c) Los retiros y las franjas de protección establecen distancias entre construcciones y elementos críticos, como taludes, quebradas y ríos (Figura 2). En Quito, la actual normativa toma en cuenta los retiros o franjas de protección de quebrada en función de su pendiente (Tabla 1).

Estas medidas genéricas podrían subestimar o sobreestimar condiciones de riesgo específicas. El tipo de suelo, la precipitación, la pendiente y la vegetación, entre otros factores, pueden determinar diversas susceptibilidades a deslizamientos (Puente-Sotomayor, Mustafa y Teller, 2021). Los lotes junto a taludes tienen una restricción similar a la de las quebradas, de la siguiente manera:

1. En taludes con pendientes mayores a 45° y más a 3 m de altura, se debe cumplir:
 - a. Pendientes entre 45° y 60° deben tener un retiro de 10 m desde el borde superior
 - b. En pendientes mayores a 60° este retiro será de 15 m
2. En taludes con pendientes mayores a 60° y más de 5 m de altura se debe presentar estudio de suelos que garantice su estabilidad, previa construcción.
3. En taludes producidos por cortes para vías se aplicará el retiro según zonificación y el derecho de vía reglamentario correspondiente, excepto en casos de línea de fábrica, que requieren retiro mínimo de cinco metros (Concejo del Distrito Metropolitano de Quito, 2011b).

Tabla 1.

Protección exigida según inclinación de paredes laterales de quebrada.

Tipo de quebrada	Pendiente	Retiro
Rellena		3 m
Abierta	0° a 10°	6 m
Abierta	10.1° a 60°	10 m
Abierta	Mayor a 60°	15 m

Fuente: Concejo del Distrito Metropolitano de Quito, 2011b.

Anteriormente, las franjas de protección de quebrada podían ser utilizadas para vías, espacios verdes comunales y estacionamientos. Sin embargo, el Plan de Uso y Gestión de Suelo 2021 considera a las áreas más susceptibles a deslizamientos dentro de polígonos de intervención territorial, con tratamiento de “Conservación”. En ellos únicamente se puede implantar parques lineales de uso público, conforme dispone la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo (Asamblea Nacional República del Ecuador, 2016; Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda - GAD del Distrito Metropolitano de Quito, 2021).

Entre las herramientas menos tradicionales está el *clustering* (Figura 3). Este consiste en concentrar las edificaciones en un área definida de un lote o desarrollo urbano, para preservar partes ecológicamente sensibles o peligrosas (Carter, 2009; Kaplowitz *et al.*, 2008). En Quito, la Ordenanza 260 permite el *clustering* dentro del mismo lote, pero sólo con fines de conservación patrimonial (Concejo Metropolitano de Quito, 2008).

Para la edificación existen los códigos constructivos (Islam y Ryan, 2016), que para Ecuador son regulaciones nacionales (Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda Ecuador, 2014) y se actualizan periódicamente. Además, existe la “Propuesta metodológica para el análisis de vulnerabilidades en función de amenazas a nivel municipal” (2012), como referencia técnica orientada hacia la reducción de riesgos, que es utilizada para la programación de obras de infraestructura y la prevención/reducción de desastres (Figura 3).

Finalmente, puede incluirse al *Eminent Domain* (Islam y Ryan, 2016), o “declaratoria de utilidad pública con fines de expropiación” (“Código Orgánico de Organización Territorial”, 2010); con ésta, cualquier nivel de gobierno dispone de una propiedad privada para uso público (Figura 3).

Figura 2.

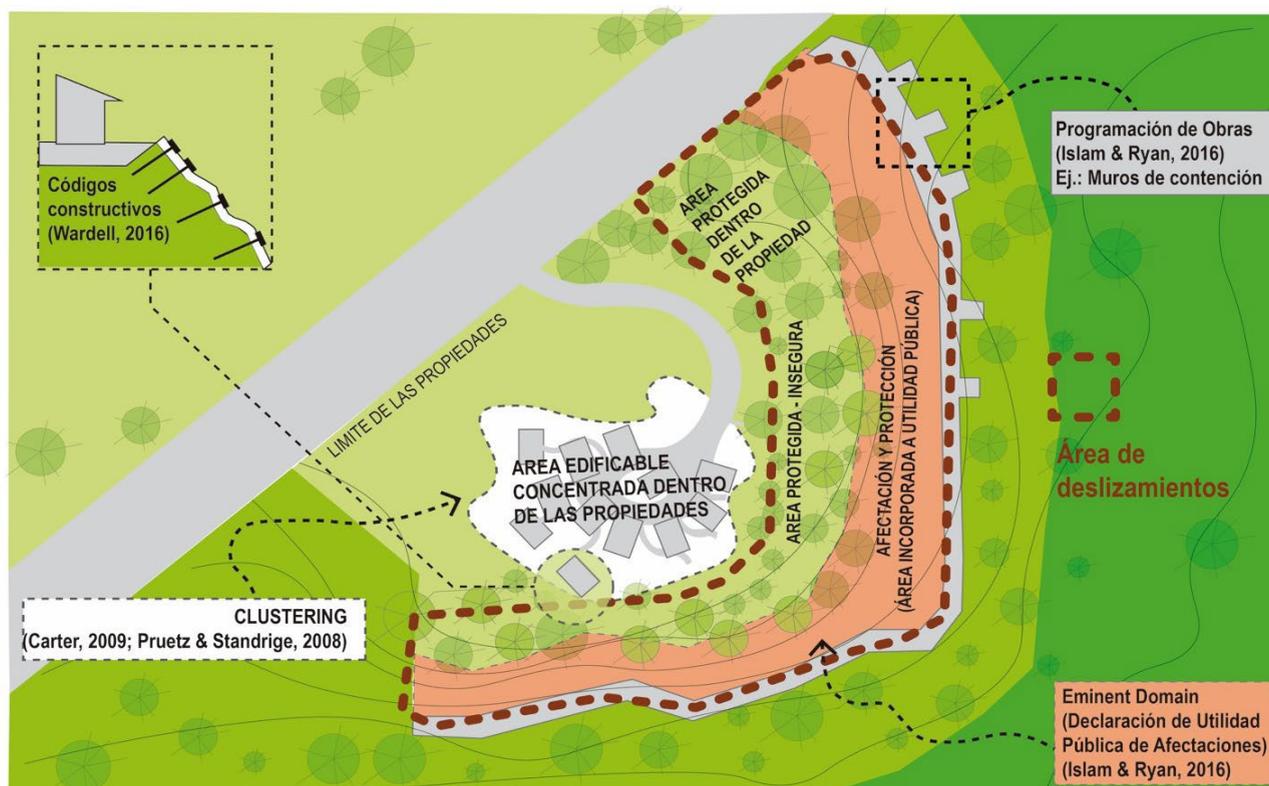
Zonificación de uso y edificabilidad, sobreposición (overlay), regulaciones de fraccionamiento, retiros y fajas de protección como herramientas de planeamiento a la prevención de riesgo de deslizamiento.



Fuente: Elaboración propia basada en Alberta Government, (s. f.), Islam y Ryan (2016), “The Subdivision Process” (2016), Wardell (2016).

Figura 3.

Clustering, códigos constructivos, programación de obras y eminent domain como herramientas de planeamiento para la prevención de riesgo de deslizamiento.



Fuente: Elaboración propia basada en Carter, 2009; Islam y Ryan, 2016; Pruetz y Standridge, 2008; Wardell, 2016.

HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE SUELO PARA REDUCCIÓN DE RIESGOS

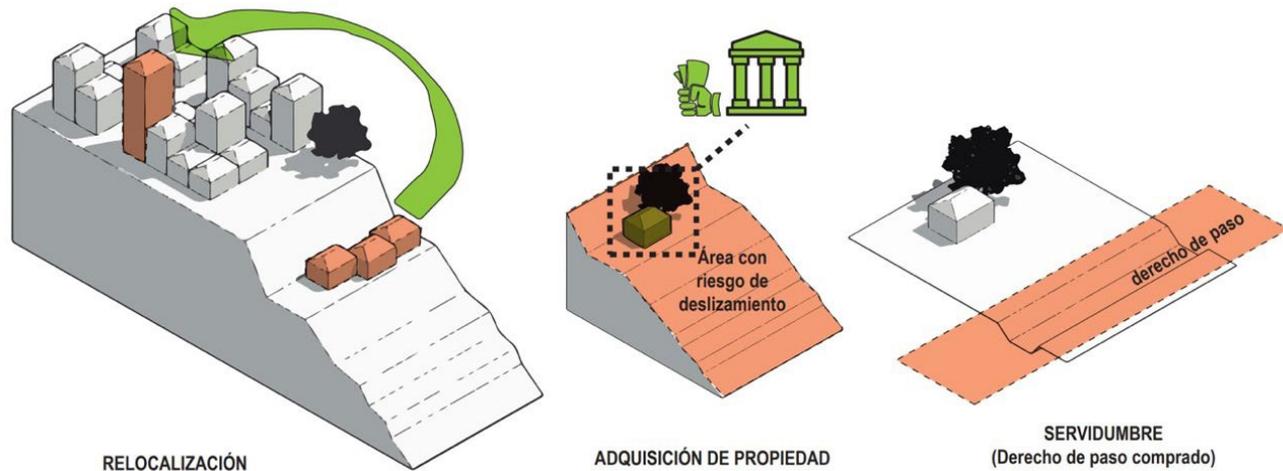
Como herramientas de gestión de suelo para reducción de riesgo de deslizamientos, pueden incluirse:

- a) La adquisición de propiedades en condición de riesgo (Figura 4) para salvaguardar la seguridad de sus moradores (Islam y Ryan, 2016). El actual Código Municipal de Quito permite adquisiciones con fines de relocalización.
- b) Las servidumbres, los derechos de paso y los derechos de uso, promueven la protección de áreas afectadas por una amenaza a cambio de un beneficio o pago municipal, a cambio de su desocupación para actividades recreativas o de conservación (Islam y Ryan, 2016). En Ecuador apenas existe una propuesta de ley de servidumbres ecológicas, direccionada a áreas extensas para conservación natural (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2021). Esta herramienta también podría aplicarse a zonas peligrosas (Figura 4).
- c) La relocalización consiste en trasladar a moradores en riesgo a viviendas en zonas seguras y con mejores condiciones de habitabilidad. Por su complejidad, requieren gestión integral (social, económica, financiera, técnica y ambiental) desplegando capacidades técnicas, entidades ejecutoras e inversión privada. Un ejemplo icónico es la relocalización *in situ* en la quebrada Juan Bobo en Medellín (García Ferrari *et al.*, 2018). En Quito destaca la relocalización de familias del deslizamiento de La Ferroviaria al proyecto La Mena en 2011 (Jaramillo, 2014).

La compra y transferencia de derechos de desarrollo o de edificabilidad (TDR/PDR) consiste en la identificación de zonas de riesgo para generar un derecho transferible o vendible a otra zona segura edificable (Figura 5). Su complejidad radica en la dependencia de una dinámica inmobiliaria intensa y una generación de demanda de derechos y sitios emisores y receptores. Se necesita una instancia ejecutora, bolsas de derechos y todo un sistema administrativo (Kaplowitz *et al.*, 2008; Pruetz y Standridge, 2008). Importantes aplicaciones de estas herramientas han sido posibles en México (con fines patrimoniales), Brasil y Colombia, países cuya legislación regula efectivamente estas operaciones (Smolka, 2013). En Ecuador existen pocos antecedentes de aplicación de TDR/PDR, ninguno para la reducción de riesgos. Manta, una ciudad importante en la costa ecuatoriana, tuvo la venta de edificabilidad (PDR) en los noventa. Quito compensó con edificabilidad a ciertos lotes afectados por el paso de la *Ruta Viva* y, paralelamente, emprendió la venta de edificabilidad de acuerdo a la Ordenanza 106 (Gomezjurado Jaramillo, 2013).

Figura 4.

Relocalización, adquisición y servidumbre como herramientas de prevención de riesgo de deslizamiento, mediante gestión de suelo.

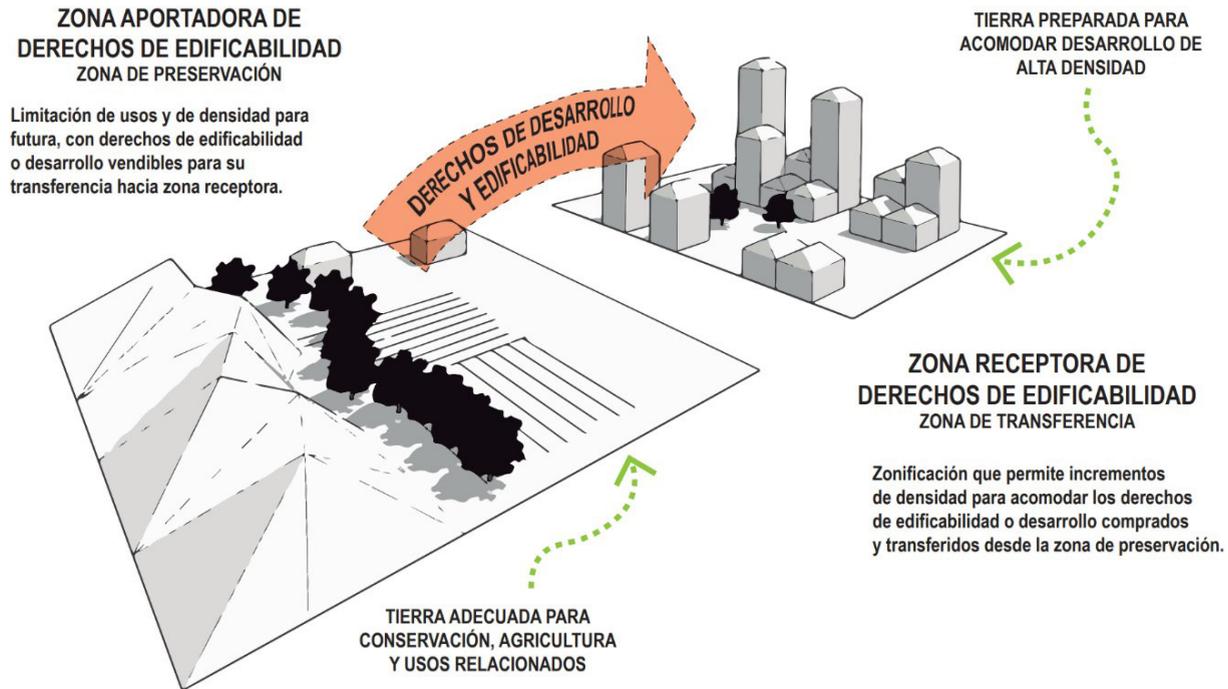


Fuente: Elaboración propia, basada en “Before you consider negotiating”, 2016; Empresa de Desarrollo Urbano de Medellín, s. f.; Islam y Ryan, 2016.

Los programas de regeneración urbana, como el Urban Management Programme del Banco Mundial, ONU-Habitat y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo son ejemplos de intervención integral (van Lindert, 2016). Su utilización se remonta a la posguerra de mediados del siglo pasado (Hall, 2002) en países hegemónicos, desde los cuales se transfirió al sur global. Se caracterizan por la integralidad física y social de las acciones. Ejemplos recientes en Latinoamérica han incorporado transversalmente a la variable riesgo. El programa *Quiero Mi Barrio* de Chile, por ejemplo, ha logrado en las últimas décadas el incremento de la seguridad gracias a la participación ciudadana en el diagnóstico, diseño y ejecución (Sarmiento Prieto *et al.*, 2020).

Figura 5.

Compra y transferencia de derechos de edificabilidad/ desarrollo (PDR/TDR) como herramienta de gestión de suelo para prevención de riesgo de deslizamiento.



Fuente: Elaboración propia, basada en Moskowitz y Lindbloom, 2004.

Metodología

Se realizó un estudio de caso descriptivo y longitudinal (a lo largo del tiempo) sobre la evolución del diseño, aplicación y reformas que tuvo la política de prevención de riesgo de deslizamientos en Quito en la década 2012-2022. Se presentan datos de diferentes fuentes, entre las que se destacan: comunicaciones personales de funcionarios de la municipalidad, entrevistas e investigación de escritorio de normativa, documentos legales, notas de prensa y otros.

La línea de tiempo fue construyéndose mediante la triangulación de estos elementos, lo cual permitió entender las motivaciones, iniciativas y cambios de la política, que se explican a lo largo del artículo y luego se discuten. Sobre los datos espaciales relativos a las zonificaciones de zonas de riesgo, estudios de susceptibilidad a deslizamientos y eventos ocurridos, se realizó el comparativo entre estas bases y los cambios en el tiempo. Mediante sistemas de información geográfica se analizaron tres bases disponibles en el portal de datos abiertos del Municipio de Quito y el Comité de Operaciones de Emergencias Metropolitano de Quito. Estas corresponden a eventos de deslizamientos de entre 2005 y 2017, proporcionados por el Comité de Operaciones de Emergencias Metropolitano de Quito y el Plan de Uso y Ocupación de Suelo aprobado en 2016. Para ese año aún se encontraba vigente la delimitación de las zonas de riesgo definidas en 2011, que se mantuvo hasta la actualización del Plan de Uso y Gestión de Suelo 2021, al igual que la capa de susceptibilidad a deslizamientos del año 2015, que fue realizado mediante la metodología de factores ponderados (pendiente, litología, cobertura vegetal-uso de suelo, movimientos de terrenos inestables, precipitaciones y sismicidad). También se realizó un comparativo con el Plan de Uso y Ocupación de Suelo 2008, respecto a qué zonificaciones existían antes de 2011 en los polígonos que antes habían sido zonas de riesgo. Adicionalmente, se utilizaron capas complementarias para un mapa base, el cual sirvió tanto para contextualizar el análisis como para contextualizar los límites de las administraciones zonales y los límites jurisdiccionales de Quito, las vías, y las manzanas, entre otras.

Finalmente, se realizó la sobreposición de los deslizamientos georreferenciados sobre los polígonos de zonas de riesgo. Se compararon estas zonas con las reflejadas en los estudios de susceptibilidad a deslizamientos. Se consideró útil discriminar para el análisis solamente a los rangos de alta y muy alta susceptibilidad de este estudio. Con este mismo criterio de discriminación el municipio definió las zonas de riesgo de deslizamiento del plan 2021.

La comparación con los usos normativos de suelo existente, antes de la creación de la norma de polígonos de zonas de riesgo 2011, entre los planes de uso de suelo 2008 y 2011, evidenciaron las posibles afectaciones al potencial residencial, y simultáneamente, una forma de protección ante el riesgo como verdadero fin de las zonas de riesgo 2011. Posteriormente, fueron comparados los polígonos de la zonificación de zonas de riesgo y los eventos indicados, con los estudios de susceptibilidad a deslizamientos de la Dirección Metropolitana de Gestión de Riesgos.

Se consideraron los dos más altos niveles de susceptibilidad de una escala de cinco, realizados por clasificación de quiebres naturales, que es una clasificación donde los intervalos se definen con cada cambio notorio o agrupaciones en la distribución de los datos. Este estudio es una fuente de información oficial, que debió ser insumo para la mejora de la política en el plan 2021. La comparación permitió evidenciar cuáles fueron las zonas que estuvieron bajo sobreprotección innecesaria, debido a una imprecisión de la metodología en la definición de las zonas de riesgo, afectando al derecho de edificar/habitar y posibles perjuicios económicos reportados por los propietarios. También permitió revelar qué cantidad del territorio debía protegerse, al carecer de la zonificación de zonas de riesgo, que es mucho más crítico.

Acompañando a este análisis espacial, se realizaron entrevistas a funcionarios y exfuncionarios municipales, cuyos resultados se cotejaron con el material recopilado en escritorio, para identificar los progresos y los estancamientos de la política. En este sentido, fue importante la diversidad de puntos de vista, así como el aporte crítico desde fuera del municipio, lo cual se complementó con evidencias de documentos, notas de prensa y otros materiales escritos encontrado en internet.

Finalmente se presentan los cambios realizados por el Plan de Uso y Gestión de Suelo 2021, sus avances —principalmente como instrumentos normativos— y sus desaciertos en relación con la nueva capa de afectación del peligro. Como síntesis, la evolución de la política de gestión de riesgos fue plasmada en una línea de tiempo, marcada por momentos clave. De esta manera se ilustran avances y traspiés en el progreso de la precisión del planeamiento preventivo asociado a los deslizamientos, uno de los riesgos más comunes en Quito.

Resultados

LA EXPERIENCIA DE QUITO EN LA GENERACIÓN DE UNA ZONIFICACIÓN DE USO DE SUELO COMO POLÍTICA PREVENTIVA DE DESASTRES POR DESLIZAMIENTOS PREVIA A LAS ZONAS DE RIESGO 2011

En Quito, a principios de siglo se realizaron importantes estudios sobre diversas amenazas y vulnerabilidad, con apoyo de la Cooperación Francesa. Como producto de estos estudios, un conjunto de publicaciones ha orientado la política urbana y la investigación local hasta la fecha. En una de estas se analizan, por primera vez sistémicamente, el riesgo, la vulnerabilidad y las amenazas sobre Quito, y su vínculo con la movilidad y los elementos esenciales de funcionamiento de la ciudad (Demoraes, 2009). Se estudian, como muestra, los accidentes graves ocurridos en la época lluviosa del año 2000 en sectores periféricos al centro histórico (*El Panecillo* y *La Libertad*), cuya alta vulnerabilidad no se había valorado dentro de las políticas locales (Bermúdez y Godard, 2006).

Sin embargo, estos estudios no se enfocan específicamente en los deslizamientos. Pasaron alrededor de ocho años para que se hablara de políticas preventivas de deslizamientos. En 2009 se creó la *Dirección Metropolitana de Gestión de Riesgos*, bajo un criterio de transversalidad de sus políticas y atención al ciclo completo de la gestión de riesgos, desde la prevención.

Hasta entonces, decenas de deslizamientos ocurrían anualmente, con gran impacto en las comunidades afectadas. Sin embargo, el deslizamiento del 30 de abril del 2011 en el sector *La Ferroviaria*, en la Avenida *Simón Bolívar*, vía expresa que atraviesa Quito de norte a sur por el oriente, cobró la vida de cinco personas y dejó a seis heridas (Jaramillo, 2014). Este fue el detonante para acelerar el proceso de definición de zonas de riesgo de deslizamiento, prohibiendo nuevas edificaciones en estas áreas.

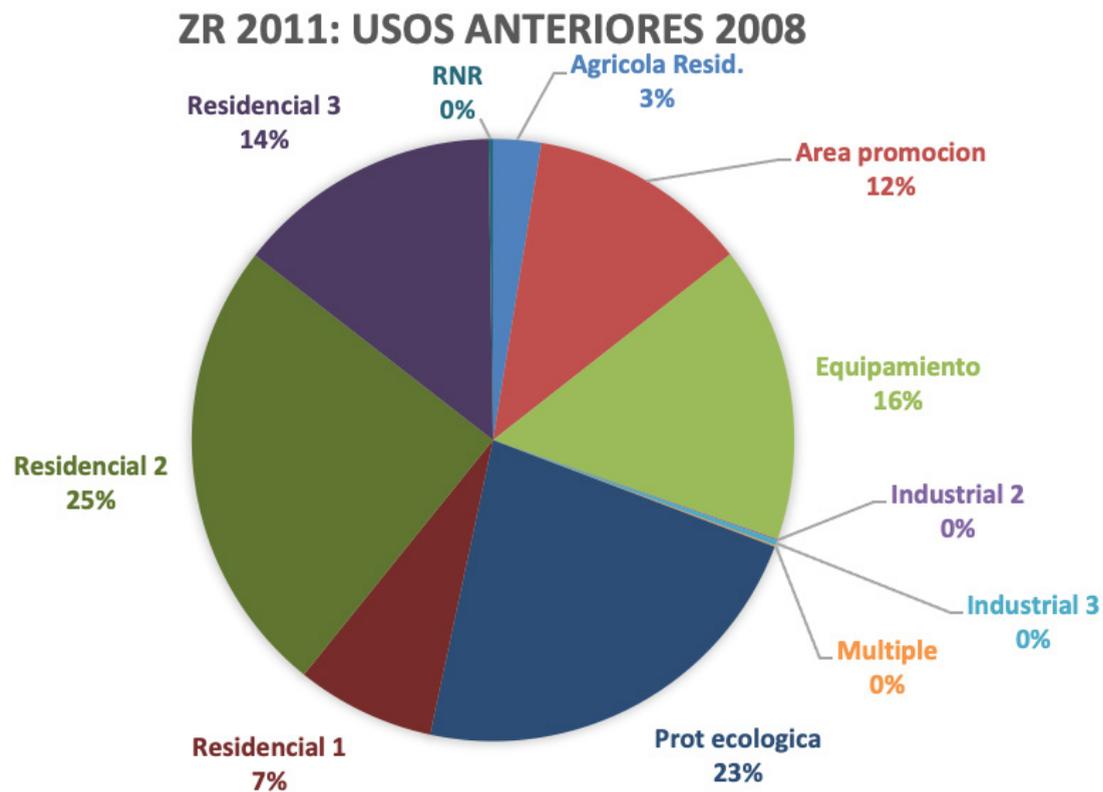
Estas áreas fueron determinadas mediante la sobreposición de datos de pendiente y de estabilidad del suelo. La escala de la capa de estabilidad de suelo fue 1:25000 y la de pendientes 1:5000. No se especificó por parte de los exfuncionarios los rangos de pendientes usados. Esta sobreposición se complementó con visitas técnicas en sitio y así se delimitaron las zonas de riesgo como parte de la actualización del Plan de Uso y Ocupación de Suelo, concordante con el régimen de suelo. Ambas aprobadas en diciembre de 2011 (Concejo del Distrito Metropolitano de Quito, 2011a, 2011b).

Antes de la implementación de la zonificación de zonas de riesgo, el planeamiento de las zonas peligrosas se manejaba con las restricciones tradicionales, como los retiros de taludes y quebradas ya explicadas y que han sido parte del régimen de suelo para Quito. Estas disposiciones técnicas se mantienen desde hace aproximadamente dos décadas sin cambios sustanciales. Adicionalmente, se han aplicado herramientas de planeamiento clásico, como la zonificación de usos de suelo que desincentiva la ocupación humana, como el de “protección ecológica”. Asimismo, se ha aplicado la zonificación con coeficientes bajos de construcción, y con prohibición de fraccionar en lotes muy pequeños. Esto buscaba evitar inducir la mayor comercialización del suelo y, por ende, edificación y ocupación.

El plan previo a las zonas de riesgo del Plan de Uso y Ocupación de Suelo del 2011 fue el del 2008, que no tenía esta categoría sobre el riesgo de deslizamiento. Comparativamente, casi la mitad del área de zonas de riesgo 2011 (46%) correspondía a usos residenciales tipos 1, 2 y 3 (baja, mediana y alta densidad, respectivamente) del año 2008. Sorprende también que un 16% del área de zonas de riesgo antes era de uso destinado a “Equipamiento”, y un 12% a “Área de promoción” (área destinada para grandes proyectos urbanos). Sólo el 23% de polígonos de zonas de riesgo correspondía al uso “Protección ecológica” (Figura 6).

Figura 6.

Porcentajes del área de zonas de riesgo 2011 según los usos del Plan de Uso y Ocupación de Suelo 2008.



Fuente: Elaboración propia, basada en zonificación establecida por el Municipio de Quito.

UNA DÉCADA DE LA POLÍTICA DE ZONAS DE RIESGO

En los primeros tres años de aplicación se registraron en promedio 40 reclamos anuales de propietarios que sintieron vulnerado su derecho a edificar. Entre las demandas, unos requerían que se les devuelva la zonificación vigente en 2008, otros planteaban permutas con lotes en los que se permita edificabilidades en compensación y otros, expropiaciones de sus lotes afectados a precios anteriores a la vigencia de las zonas de riesgo.

A partir del 2013, el Comité de Operaciones de Emergencia Metropolitano comenzó a organizar un registro de eventos de deslizamientos, cuyo período entre 2005 y 2017 estuvo disponible para esta investigación. Paralelamente, la Dirección Metropolitana de Gestión de Riesgos realizó estudios de susceptibilidad a deslizamientos, cuyos resultados fueron también usados en esta investigación, particularmente los referidos a las áreas con alta y muy alta susceptibilidad. Para identificar las posibles afectaciones a propietarios reclamantes de zonas de riesgo, se realizó la sobreposición entre las zonas de riesgo que se aplicaron durante toda la década de 2010, las más altas susceptibilidades a deslizamientos y los eventos suscitados entre 2005 y 2017, como se explicó en la metodología.

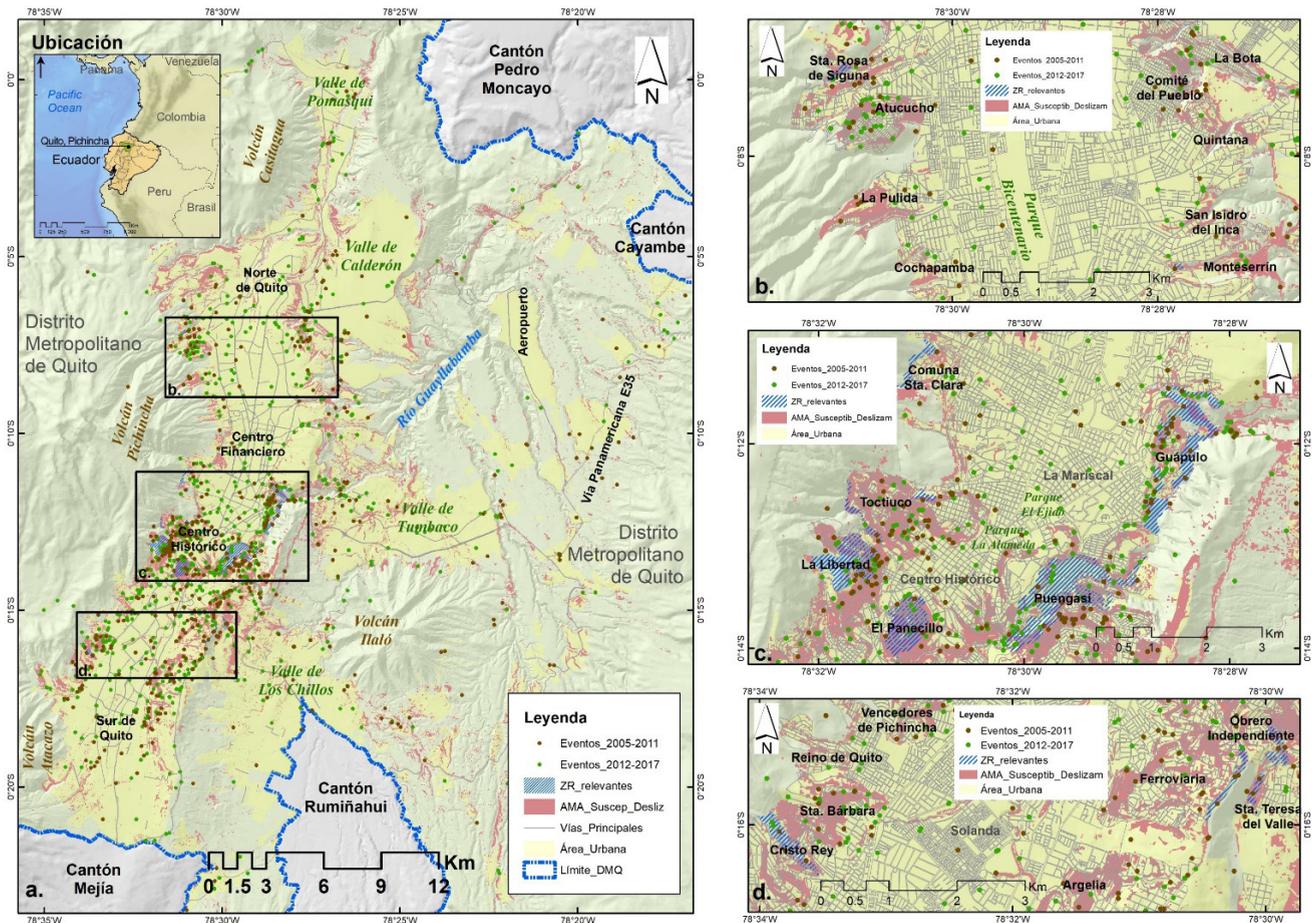
Del total de 1433 eventos, apenas 117 (8%) coincidieron con la zonificación de zonas de riesgo (294 polígonos del plan de 2011). De estos, solamente una mínima parte coincide con las más altas susceptibilidades a deslizamientos y los eventos suscitados entre 2005 y 2011. Esta operación determinó a las zonas de riesgo relevantes, que realmente estarían previniendo nuevo riesgo de deslizamientos y que se concentran en la periferia del Centro Histórico, en los barrios Siguna y Monteserrín en el norte y en los barrios Cristo Rey y al oriente de La Ferroviaria en el sur (Figura 7).

Con respecto a la comparación entre polígonos de más alta susceptibilidad a deslizamientos y las zonas de riesgo, de 862 hectáreas que corresponden a las zonas de riesgo, 644 hectáreas (75%) son cubiertas por los polígonos con más alta susceptibilidad a deslizamientos. Sin embargo, del total de 7029 hectáreas de la más alta susceptibilidad a deslizamientos, 644 hectáreas coinciden con las zonas de riesgo, lo que representa solamente el 9%. Este desfase se mantuvo hasta la reforma en el Plan de Uso y Gestión de Suelo del 2021.

Entre las razones por las cuales alegaban los propietarios —afectados por las zonas de riesgo en la década de 2010— estaban la pérdida del valor de la propiedad, la imposibilidad de morar en un único patrimonio familiar, la pérdida de oportunidad del negocio constructivo y el alegato técnico de poder mitigar el riesgo, entre otras. Con relación al último argumento, surgió una discusión de un matiz técnico-social respecto a la posibilidad de mitigar el riesgo en las zonas de riesgo y lo excluyente que resultaba para quienes no tienen acceso a pagar una mitigación, como medida estructural. A pesar de eso, en el año 2013, una reforma a la ordenanza de régimen de suelo flexibilizó la prohibición de construir en las zonas de riesgo, permitiendo licencias de construcción para edificaciones, pero solamente si se presentaba un estudio de mitigación del riesgo mediante obras estructurales. En términos de gestión, esto significó aumentar la capacidad técnica municipal para la revisión de los proyectos constructivos antes de aprobarlos.

Figura 7.

Localizaciones más relevantes de la zonificación zonas de riesgo. Notación: AMA_Suscep_Desliza=Alta y muy alta susceptibilidad a deslizamientos, ZR=Zonas de riesgo de deslizamiento.



Fuente: Elaboración propia, basada en cartografía del Municipio de Quito.

Si bien es cierto que a partir del Plan de Uso y Ocupación de Suelo 2016 se cambió la denominación de las zonas de riesgo como una capa de afectación llamada “*área expuesta a amenaza de deslizamiento*”, el efecto de la política era el mismo del 2013. Esto eleva su relevancia por las implicaciones económicas, sociales y jurídicas que implica una decisión de planeamiento (Alterman, 2010), pues cualquier decisión de uso de suelo de tipo restrictivo en edificabilidad puede reducir valor relativo de la propiedad, y esto conlleva un impacto en el patrimonio de propietarios e inclusive en el derecho de sectores poblacionales carentes a habitar en la ciudad cuya única posibilidad de acceder a ésta es a través de las viviendas disponibles o lotes potencialmente edificables en zonas peligrosas, como sucedió en los primeros años de la política en análisis.

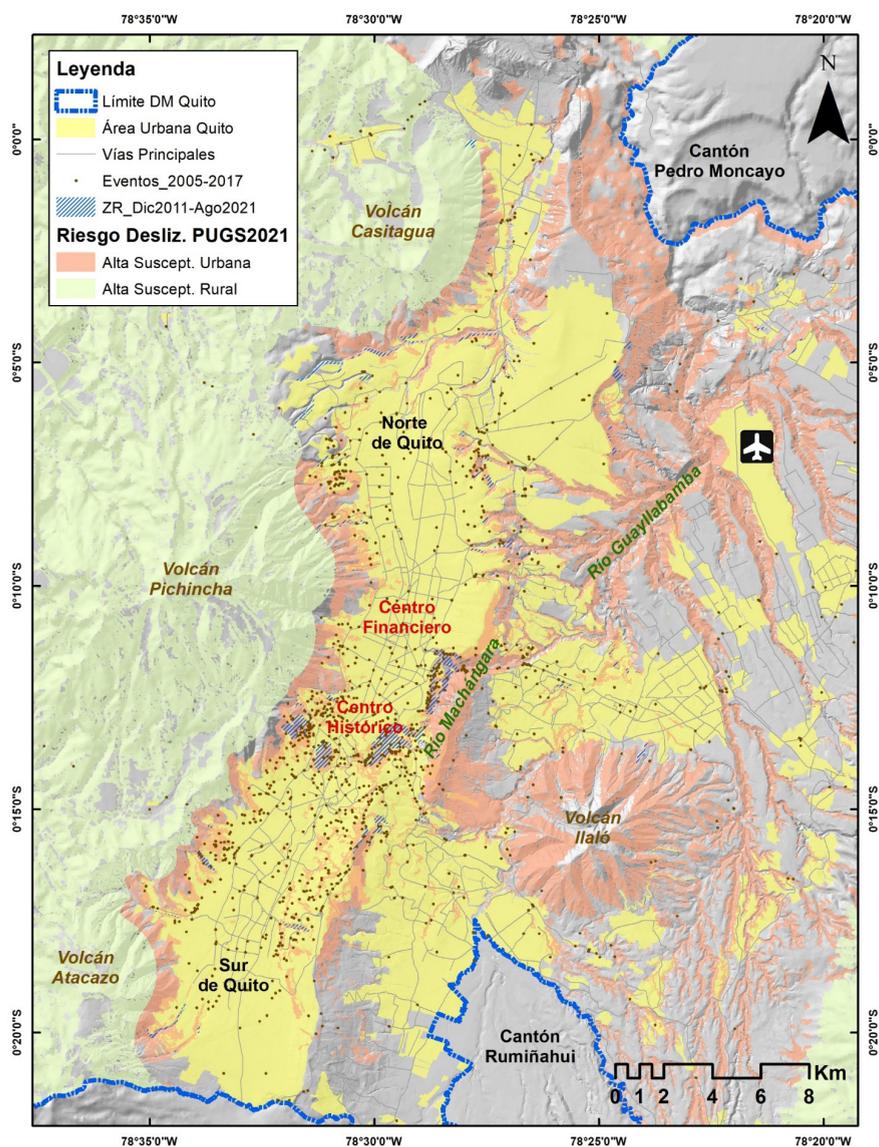
A nivel nacional, la gestión preventiva de riesgo se vio más comprometida debido al terremoto en la costa ecuatoriana en abril de 2016. Este evento detonó la aprobación de la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo, que priorizó la prevención y reducción de riesgos en sus instrumentos. Localmente en Quito, en septiembre de 2021 se aprobó el Plan de Uso y Gestión de Suelo, bajo mandato legal de la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo. De acuerdo con este plan la estructura urbano-rural toma en cuenta al sistema ambiental y de riesgo natural, entre otros tres (de microrregiones, policéntrico y de soporte). Este sistema añade el concepto de infraestructura verde y azul para la adaptación al cambio climático y sus impactos (Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda - GAD del Distrito Metropolitano de Quito, 2021). La red verde urbana fue propuesta anteriormente por la misma municipalidad en el Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial. No obstante, ninguna estableció un mapeo ni acciones específicas para su implementación. En el Plan de Uso y Gestión de Suelo 2021, el sistema ambiental y de riesgo se estableció combinando los componentes de áreas naturales protegidas e infraestructura verde; zonas de susceptibilidad y amenaza por fenómenos naturales; polígonos industriales y zonas agro-productivas. Además, para normar zonas con susceptibilidad y amenazas a fenómenos naturales, este plan estipula lo siguiente:

A las zonas con amenazas altas y muy altas priorizarlas como zonas con clasificación de suelo rural y como áreas de protección con tratamientos de mitigación y recuperación para disminuir la exposición de los asentamientos humanos a amenazas a fenómenos naturales Las zonas definidas con subclasificación suelo rural de expansión urbana y uso de suelo de reserva no deberán presentar amenazas asociadas a ... movimientos en masa ... con el fin de controlar de manera más eficaz el crecimiento del área urbana sobre las zonas de riesgos. (Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda - GAD del Distrito Metropolitano de Quito, 2021, p. 19).

Comparando el Plan de Uso y Gestión de Suelo 2021 con la zonificación anterior, del total de las 862 hectáreas de polígonos de zonas de riesgo de los años 2010, 67% se mantuvo como área peligrosa en el plan 2021. El resto fue descartado por no tener altos niveles de amenaza. Sin embargo, solamente 27% de los eventos 2005-2017 coinciden con la nueva zonificación de susceptibilidad a deslizamientos, lo que significa que aún hace falta precisar esta zonificación, sobre todo en el área urbana central (no laderas periféricas) (Figura 8). Además, aunque el plan 2021 ya considera un estudio más preciso de susceptibilidad a deslizamientos como una capa de afectación, el concepto de mitigación y recuperación sigue abierto a interpretación. Se sugiere implícitamente que el tratamiento técnico de estas áreas aún está por definirse. Es posible que esto se precise con el *Plan Maestro de Gestión de Riesgos*, esperado como complemento en el futuro.

Figura 8.

Comparación entre capas de sobreposición (overlay) de riesgo por deslizamiento de zonas de riesgo 2011 (achurado azul) y Plan de Uso y Gestión de Suelo 2021 (en color naranja) en áreas urbanas.



Fuente: Elaboración propia, basada en cartografía del Municipio de Quito.

Para precisar la prevención de deslizamientos a futuro, los planes de uso y gestión de suelo definen como instrumento de planificación menor a los polígonos de intervención territorial. Estos deben responder a las especificidades morfológicas, ambientales, paisajistas, sociales, económicas e históricas culturales (Asamblea Nacional República del Ecuador, 2016). En Quito se han definido 551 polígonos de intervención territorial: 381 rurales y 170 urbanos. De estos, 138 intersectan con las áreas de más alta susceptibilidad a deslizamientos, que son distintas del estudio del año 2015. De estos 138, 107 son urbanos, denotando mayor atención al riesgo de deslizamiento a partir de la identificación de la amenaza. A su vez, estos polígonos podrán adoptar tratamientos y usos ante el riesgo de deslizamiento (Tabla 2).

Con el fin de ilustrar de manera sintética este estudio de caso, en la Tabla 3 se presenta una línea del tiempo con los principales acontecimientos de la evolución de la política de zonas de riesgo.

Tabla 2.

Extracto de la matriz de vinculación del componente estructurante (clasificación urbano-rural) del Plan de Uso y Gestión de Suelo 2021, con usos de suelo normados potencialmente para zonas altamente susceptibles a deslizamientos.

Clasificación	Sub- clasificación	Tratamientos	Uso general	Uso principal
Urbano	Protección	Conservación Recuperación	Equipamiento Protección Ecológica	Equipamiento Protección Ecológica Protección Arqueológica
Rural	Protección	Conservación Recuperación Ocupación restringida	Patrimonio Cultural Protección Ecológica	Equipamiento Protección Ecológica Protección Arqueológica Recursos Naturales Renovables Recursos Rural Restringido

Fuente: Municipio de Quito.

Tabla 3.

Síntesis de la evolución de la política de zonas de riesgo de deslizamiento en Quito 2012-2022.

Año	Suceso
1990	Ley de Régimen para el Distrito Metropolitano de Quito de 1993. Se implementa la regulación urbana de Quito, un antecedente al Plan de Uso y Ocupación de Suelo. Se manejó la prevención de deslizamientos a través de las formas de ocupación del suelo, altura máxima de edificación, coeficientes de ocupación del suelo, restricciones de franjas de protección de quebradas y definición de zonas de lahares.
2003	Aprobación e implementación del primer Plan de Uso y Ocupación de Suelo, con instrumentos similares a los anteriores para la prevención en áreas peligrosas.
2008	Actualización del Plan de Uso y Ocupación de Suelo, aún sin tomar en cuenta ninguna zona de riesgo de deslizamiento.
2011	Accidente en Quito. Av. Simón Bolívar, sector La Ferroviaria (“Cinco muertos dejan deslave en Quito”, 2011). Detonante para aprobación de la zonificación de zonas de riesgo, con prohibición de edificar.
2013	Reforma al Plan de Uso y Ocupación de Suelo de 2011. Se flexibiliza la prohibición de edificar por reclamos de afectados. Se permite edificar previa aprobación de mitigación estructural.
2015	Las zonas de riesgo son denominadas “Áreas expuestas a amenazas”. Se realizan estudios técnicos de susceptibilidad dentro de la Dirección de Gestión de Riesgos del Municipio, aunque no son tomados en cuenta para redefinición de polígonos de zonas de riesgo.
2016	Terremoto en la costa centro norte del Ecuador. Fue detonante para la aprobación de la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo, que enfatiza en instrumentos de prevención de riesgo.
2021	Plan de Uso y Gestión del Suelo de Quito incorpora a las zonas de más alta susceptibilidad a deslizamientos como una capa de afectación. Manda a planificar a futuro los denominados polígonos de intervención territorial, con tratamientos y usos en detalle, que restringirían la edificación, y atendiendo a los lineamientos de la red verde y azul.

Fuente: Elaboración propia.

Discusión

Analizar la evolución de la política para la reducción del riesgo de deslizamiento en Quito, no solamente implica describir la relación que existe entre la amenaza geomorfológica y la respectiva prescripción normativa para su tratamiento. Existen factores de dimensiones múltiples que, como barreras o como promotores, determinan el grado de éxito de la política (Puente-Sotomayor, Egas y Teller, 2021). De alguna forma, la transformación descrita en este artículo refleja la dialéctica entre lo restringido y lo flexibilizado que ha definido el planeamiento actual de la ciudad. Esto dista aún bastante del éxito de políticas concertadas preventivas de riesgo que, lejos de homogeneizar, se construyen más participativamente sobre lazos de cotidianidad, valores autogestionarios y considerando la vulnerabilidad socioeconómica de los habitantes (Aversa *et al.*, 2020; Camargo Mora *et al.*, 2020; Córdoba Hernández y Pérez García-Burgos, 2020; Pava Gómez y Escallón Gartner, 2020; Villegas Rodríguez, 2015).

La flexibilización de la política en 2013, que permitió construcciones bajo entrega de estudios de mitigación estructural, se debió precisamente a presiones de propietarios de lotes en suelo peligroso para conservar la rentabilidad de la antigua zonificación. Esta flexibilización resultó inequitativa para sectores pobres en polígonos de zonas de riesgo, puesto que normalmente los estudios de mitigación son onerosos. Quienes ya vivían en situación de riesgo, como lo describen Lall y Deichmann (2009), nuevamente fueron sometidos a una condición inequitativa. La flexibilización de las zonas de riesgo, de origen político, tuvo también implicaciones en los recursos institucionales, puesto que la mitigación debía ser fiscalizada por parte de la autoridad y esto requirió movilizar capacidad técnica municipal.

Por otro lado, las capacidades de control y sanción municipales en el pasado no han tenido el apoyo político-institucional suficiente para evitar la generación del riesgo. La implementación de dicha política compromete aún más estas capacidades, y al no ejercerse control se hacen inútiles todos los esfuerzos orientados a generar esta política. La cultura de cumplimiento también va acompañada de una ausencia sensible en términos de planeamiento participativo, co-gestión comunitaria y control social (Vargas Agredo, 2011). Quizá por ello la comunidad en riesgo, normalmente frágil y en asentamiento precario, no ha logrado identificarse con sus planes y políticas de suelo a fin de ejecutarlas cabalmente. En Ecuador no hay aún una metodología clara para la planificación y gestión de uso de suelo con participación de las comunidades locales, más allá de presupuestos participativos y socialización de planes y norma. En este sentido se requiere un cambio cultural integral (Almeida Filgueira *et al.*, 2009).

A pesar de que el Plan de Uso y Gestión de Suelo 2021 incorpora un *overlay* más preciso de susceptibilidad alta a deslizamientos como afectación, aún resta complementar estudios de vulnerabilidad social para definir el riesgo (Narváez Quiñonez *et al.*, 2020). Aún sigue siendo normativo y, teniendo en cuenta la experiencia, el control no ha sido suficiente para la implementación de la norma estáticamente planteada, más allá de que ha sido muy bien fundamentada en los estudios de riesgo y con una adecuada

restricción en planeamiento. Aún hace falta un complemento de gestión activa para hacer efectivo el plan. A pesar de lo actualizada de la planificación, lamentablemente sus instrumentos son más preventivos —para el nuevo desarrollo— que reductivos para el riesgo existente.

La dinámica de crecimiento urbano de la ciudad central, donde existe la gran mayoría de eventos de deslizamientos registrados, polígonos Z y zonas de susceptibilidad a deslizamientos según los estudios, no ha sido tan acelerada para el período de eventos (2005-2017) en relación a la década de los noventas (cuando se consolidó la ciudad central), ni en relación a los valles y la periferia de Quito Central (Pomasqui, Calderón, Tumbaco-Cumbayá y Los Chillos), jurisdicción de las llamadas “parroquias rurales” (Concejo del Distrito Metropolitano de Quito, 2021). Esta característica de expansión permite que el análisis se aplique poniendo más atención a la ciudad central. Igualmente, a pesar del crecimiento urbano acelerado en valles, el crecimiento poblacional ha ido desacelerándose en las últimas décadas (INEC, 2016).

Finalmente, existe un subregistro respecto a los datos. Por ejemplo, en el caso de los eventos de deslizamientos registrados por el Comité de Operaciones de Emergencias Metropolitano de Quito, para el barrio Carcelén Bajo, en el período estudiado se registraron apenas tres casos, mientras que otro estudio focalizado, realizado por Ormaza (2017), registró 83. Esto no significa menos validez del análisis, puesto que existe una aceptable relación (valor ROC estadístico igual a 0.8) entre los eventos y las variables de susceptibilidad a deslizamientos (Puente-Sotomayor, Mustafa y Teller, 2021). No obstante, el municipio ha ido mejorando sus registros, lo que en el futuro permitirá mayor precisión en análisis similares y en la política reductiva de riesgo.

Conclusiones

Esta revisión de la zonificación de zonas de riesgo, más que una evaluación, propone un estudio descriptivo crítico de la evolución de dicha política para mejorarla. Dicha revisión tuvo un punto de inicio en la experiencia de eventos y en las valoraciones técnicas de susceptibilidad a deslizamientos y de las implicaciones que ha tenido a nivel de los propietarios. Esto se logró corroborando con datos de gestión y entrevistas a funcionarios del Municipio de Quito.

En síntesis, la política inicial de reducción de riesgo por deslizamiento en Quito, soslayó la evidencia de eventos del período 2005-2017. Igualmente, una vasta área que, según estudios, era altamente susceptible a deslizamientos, estuvo desprotegida. Inicialmente la zonificación de zonas de riesgo prohibió construcciones, aunque luego se flexibilizó para quienes tuvieron acceso a mitigar estructuralmente, creando inequidades. La última actualización del plan urbanístico 2021, aunque tiene mejor cobertura, aún no considera la gran mayoría de lugares con eventos previos. Por otro lado, dentro de los polígonos de zonas de riesgo entre 2012 y 2021, existen muchos en los cuales no ocurrieron eventos ni estaban en zonas de alta susceptibilidad, creando perjuicio a algunos propietarios. Esto se debió a una inadecuada metodología al definir las zonas de riesgo.

Sin embargo, esta experiencia fue un primer paso hacia una política preventiva del riesgo. El Plan de Uso y Gestión de Suelo, aprobado el 2021, identificó deslizamientos —a través de un estudio de susceptibilidad— para determinar con mayor precisión las zonas de amenaza y plantear tratamientos normativos para las mismas; su planeamiento y gestión de detalle están aún por construirse. Esto se dio en cumplimiento con legislación de nivel nacional, que también ha incorporado recientemente con mayor énfasis conceptos contemporáneos de la gestión de riesgo de desastres. Se sugiere una actualización permanente de la zonificación de riesgo, bajo metodologías actualizadas de mapeo de susceptibilidad a deslizamientos. Además, es indispensable un estudio de vulnerabilidad socioeconómica y el involucramiento de la comunidad afectada y otros actores urbanos clave.

Igualmente, conviene complementar la gestión preventiva de los riesgos hidro-morfológicos con estrategias adecuadas para la adaptación al cambio climático en ciudades. La sentencia de la Corte Constitucional de Ecuador, que manda al Municipio de Quito a elaborar una ordenanza sobre la red de infraestructura verde-azul, es un inicio que deberá incorporar estrategias innovadoras basadas en la planificación y co-gestión comunitaria. En este sentido, el conjunto de herramientas tradicionales que aparecen dispersas en la teoría y en la normativa podrán sistematizarse en planes integrales que, más allá de la gestión de riesgo, sean planes de ciudad que benefician a la población en múltiples ámbitos.

Referencias bibliográficas

- Alberta Government. (s. f.). *Alberta floods*. <https://floods.alberta.ca/>
- Alcántara-Ayala, I. (2021). Integrated landslide disaster risk management (ILDRiM): the challenge to avoid the construction of new disaster risk. *Environmental Hazards*, 20(3), 323–344. <https://doi.org/10.1080/17477891.2020.1810609>
- Almeida Filgueira, H. J., Aires Vieira do Nascimento, A. C., Carvalho Clemente, J., y Abath Targino, R. (2009). Assenamentos espontâneos nas zonas de risco: estudo de caso em João Pessoa, Paraíba, Brasil. *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*, 2(3), 72–91.
- Alterman, R. (2010). *Takings International: A comparative perspective on land use regulations and compensation rights*. ABA Book Publishing.
- Asamblea Nacional República del Ecuador. (2016). *Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo*. <http://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/LOOTUGS-Registro-Oficial.pdf>
- Audefroy, J. (2003). La problemática de los desastres en el hábitat urbano en América Latina. *Revista INVI*, 18(47), 54–73. <https://doi.org/10.5354/0718-8358.2003.62233>
- Aversa, M., Rotger, D. V., y Senise, F. (2020). Vivir en los márgenes del riesgo. *Bitácora Urbano Territorial*, 30(3), 219–232. <https://doi.org/10.15446/bitacora.v30n3.86792>
- Before you consider negotiating, ask yourself. (2016). Stop the Pipeline. <http://www.stopthepipeline.org/why-do-we-care-if-the-constitution-pipeline-is-built-wee28099ll-be-next-in-line-to-be-frac-ed/before-you-consider-negotiating-ask-yourself/>
- Bermúdez, N. y Godard, H. (Eds.). (2006). *Balance de los estudios urbanos (1985-2005). La cooperación IRD-Municipio de Quito*. Instituto Francés de Estudios Andinos, Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, Institut de Recherche pour le Développement.
- Burton, I. (2015). The forensic investigation of root causes and the post-2015 framework for disaster risk reduction. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 12, 1–2. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2014.08.006>
- Camargo Mora, M., Guerrero, O. A., y Guerrero Camargo, O. A. (2020). Inserción del riesgo natural en la planificación territorial. *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*, 13(2014), 1–15. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cvu13.irnp>
- Cárdenas-Jirón, L. A. y Morales-Salinas, L. (2019). Urbanismo bioclimático en Chile: propuesta de biozonas para la planificación urbana y ambiental. *Eure*, 45(136), 135–162. <https://doi.org/10.4067/S0250-71612019000300135>
- Carrión, F. y Erazo Espinoza, J. (2012). La forma urbana de Quito: una historia de centros y periferias. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines*, 41(3), 503–522. <https://doi.org/10.4000/bifea.361>

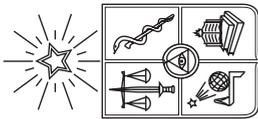
- Carter, T. (2009). Developing conservation subdivisions: Ecological constraints, regulatory barriers, and market incentives. *Landscape and Urban Planning*, 92(2), 117–124. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2009.03.004>
- Cinco muertos dejan deslave en Quito. (2011). *El Telégrafo*. <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/actualidad/1/al-menos-cinco-muertos-deja-deslave-en-quito>
- Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización. (2010). *Registro Oficial*, 2(303). <https://amevirtual.gob.ec/wp-content/uploads/2017/04/08-CODIGO-ORGANICO-DE-ORGANIZACION-TERRITORIAL-COOTAD.pdf>
- Coles, A. R. y Quintero-Angel, M. (2018). From silence to resilience: prospects and limitations for incorporating non-expert knowledge into hazard management. *Environmental Hazards*, 17(2), 128–145. <https://doi.org/10.1080/17477891.2017.1382319>
- Comunidad Andina. (2017). *Estrategia andina para la gestión del riesgo de desastres -EAGRD- Decisión 819*. Autor. [http://www.comunidadandina.org/StaticFiles/2017522151956ESTRATEGIA ANDINA.pdf](http://www.comunidadandina.org/StaticFiles/2017522151956ESTRATEGIA%20ANDINA.pdf)
- Concejo del Distrito Metropolitano de Quito. (2011a). *Ordenanza metropolitana N° 171, que aprueba el Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial (PMOT) del Distrito Metropolitano de Quito*. [https://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/concejo%20abierto/ordenanzas/ORDENANZAS%20MUNICIPALES/MUNICIPAL%20\(171\)/MUNICIPAL_0171_512.pdf](https://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/concejo%20abierto/ordenanzas/ORDENANZAS%20MUNICIPALES/MUNICIPAL%20(171)/MUNICIPAL_0171_512.pdf)
- Concejo del Distrito Metropolitano de Quito. (2011b). *Ordenanza Metropolitana N° 172, que establece el régimen administrativo del suelo en el Distrito Metropolitano de Quito*. [https://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/concejo%20abierto/ordenanzas/ORDENANZAS%20MUNICIPALES/MUNICIPAL%20\(172\)/MUNICIPAL_0172_517.pdf](https://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/concejo%20abierto/ordenanzas/ORDENANZAS%20MUNICIPALES/MUNICIPAL%20(172)/MUNICIPAL_0172_517.pdf)
- Concejo del Distrito Metropolitano de Quito. (2021). *Ordenanza PMDOT-PUGS No. 001 - 2021*. https://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/Administraci%C3%B3n%202019-2023/Ordenanzas/2021/ORD-001-2021-PMDOT-PUGS/Ordenanza%20PMDOT-PUGS-001-2021.pdf
- Concejo Metropolitano de Quito. (2008). *Ordenanza Metropolitana N° 260*. https://www7.quito.gob.ec/mdmq_ordenanzas/ordenanzas/ORDENANZAS%20A%C3%91OS%20ANTERIORES/ORDM-260%20-%20AREAS%20Y%20BIENES%20PATRI-MONIALES.pdf
- Córdoba Hernández, R. y Pérez García-Burgos, A. (2020). Urbanización inclusiva y resiliente en asentamientos informales Ejemplificación en Latinoamérica y Caribe. *Bitácora Urbano Territorial*, 30(2), 61–74. <https://doi.org/10.15446/bitacora.v30n2.81767>
- Corte Constitucional del Ecuador. (2022). *Sentencia No. 2167-21-EP/22*. <https://www.corteconstitucional.gob.ec/sentencia-2167-21-ep-22/>
- D'Ercole, R., Hardy, S., Metzger, P., y Robert, J. (2009). Vulnerabilidades urbanas en los países andinos. Introducción general. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines*, 38(3), 401–410. <https://doi.org/10.4000/bifea.2222>
- Demoraes, F. (2009). *Movilidad, elementos esenciales y riesgos en el Distrito Metropolitano de Quito*. Municipio del Distrito Metropolitano de Quito – Dirección Metropolitana de Planificación Territorial, Institut de Recherche pour le Développement.
- Empresa de Desarrollo Urbano de Medellín [sitio web] (s. f.). <https://www.edu.gov.co>
- Garay Moena, R. M. (2015). Viviendas de emergencia: reflexiones a partir de la experiencia del terremoto del 27F. *Revista INVI*, 30(83), 213–221. <https://doi.org/10.4067/s0718-83582015000100007>

- García Ferrari, S., Smith, H., Coupe, F., y Rivera, H. (2018). City profile: Medellín. *Cities*, 74, 354–364. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2017.12.011>
- Gomezjurado Jaramillo, M. C. (2013). *The sale of development rights as a land value capture tool in Ecuador: The case of the Metropolitan District of Quito*. (Tesis Master's Programme in Urban Management and Development) Erasmus Universiteit Rotterdam. <https://thesis.eur.nl/pub/15993>
- González Plazas, J. L. (2009). Estado actual de la periurbanización y el hábitat perirubano en Manizales Colombia. *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*, 2(3), 92–123.
- Hall, P. (2002). Planning: Millennial retrospect and prospect. *Progress in Planning*, 57(3–4), 263–284. [https://doi.org/10.1016/S0305-9006\(02\)00008-9](https://doi.org/10.1016/S0305-9006(02)00008-9)
- Hermelin, M. (2003). Urbanismo y naturaleza en América Latina: un matrimonio indisoluble. *Revista INVI*, 18(47), 32–40. <https://doi.org/10.5354/0718-8358.2003.62231>
- Holcombe, E., Anderson, M., y Holm-Nielsen, N. (2013). Learning by doing: Community based landslide risk reduction. En C. Margottini, P. Canuti, y K. Sassa (Eds.), *Landslide science and practice* (pp. 297–302). https://doi.org/10.1007/978-3-642-31313-4_39
- INEC. (2016). *Población y demografía*. <https://www.ecuador-cencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>
- Inostroza, L. (2017). Informal urban development in Latin American urban peripheries. Spatial assessment in Bogota, Lima and Santiago de Chile. *Landscape and Urban Planning*, 165, 267–279. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.03.021>
- Islam, T. y Ryan, J. (2016). Mitigation strategies for natural hazards. En *Hazard mitigation in emergency management* (pp. 275–314). Butterworth-Heinemann. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-420134-7.00009-6>
- Jaramillo, M. A. (2014). *Desarrollo, relocalización y mejoramiento de la calidad de vida en el proyecto La Mena, Quito-Ecuador (2008-2013)*. (Tesis de maestría) FLACSO Ecuador. <http://hdl.handle.net/10469/6891>
- Kaplowitz, M. D., Macheimer, P., y Pruetz, R. (2008). Planners' experiences in managing growth using transferable development rights (TDR) in the United States. *Land Use Policy*, 25(3), 378–387. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2007.07.004>
- Lall, S. V. y Deichmann, U. (2009). *Density and disasters: Economics of urban hazard risk*. The World Bank.
- Llanes Burón, C. (2003). Los desastres nunca serán naturales. *Revista INVI*, 18(047), 41–53. <https://doi.org/10.5354/0718-8358.2003.62232>
- Mardones, M. y Vidal, C. (2001). La zonificación y evaluación de los riesgos naturales de tipo geomorfológico: un instrumento para la planificación urbana en la ciudad de Concepción. *Eure*, 27(81), 97–122. <https://doi.org/10.4067/s0250-71612001008100006>
- Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda Ecuador. (2014). *Capítulos de la NEC (Norma Ecuatoriana de la Construcción)*. <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/documentos-normativos-nec-norma-ecuatoriana-de-la-construccion/>
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2021). *[Acuerda: expedir la norma técnica para la gestión y el manejo de las servidumbres ecológicas voluntarias y obligatorias- Borrador]*. https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/09/borra_norma_servi_eco0721.pdf
- Moskowitz, H. S. y Lindbloom, C. G. (2004). *The latest book on development definitions*. Center for Urban Policy Research.
- Narváez Quiñonez, I. T., Durán Saavedra, G. A., Menoscal Cevallos, J. J., y Bayón Jiménez, M. (2020). Espacio urbano periférico y la construcción social del riesgo en ciudades intermedias. *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*, 13, 1–18. <https://doi.org/10.11144/javeriana.cvu13.eupc>

- Oliver-Smith, A., Alcántara-Ayala, I., Burton, I., y Lavell, A. (2017). The social construction of disaster risk: Seeking root causes. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 22, 469–474. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2016.10.006>
- Ormaza, W. (2017). *Zonificación de la susceptibilidad por fenómenos de remoción en masa en el barrio Tacaba, noroccidente de Quito*. (Tesis) Escuela Politécnica Nacional. <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/17434>
- Pava Gómez, A. J. y Escallón Gartner, C. (2020). Planeación y gestión espontánea en Bogotá. *Informalidad urbana, 1940-2019*. *Bitácora Urbano Territorial*, 30(1), 75–89. <https://doi.org/10.15446/bitacora.v30n1.82586>
- Pizor, P. J. (1986). Making TDR work: a study of program implementation. *Journal of the American Planning Association*, 52(2), 203–211. <https://doi.org/10.1080/01944368608976620>
- Propuesta metodológica para el análisis de vulnerabilidades en función de amenazas a nivel municipal. (2012). SNGR, PNUD, ECHO-DIPECHO, BCPR – PNUD.
- Pruetz, R. y Standridge, N. (2008). What makes transfer of development rights work?: Success factors from research and practice. *Journal of the American Planning Association*, 75(1), 78–87. <https://doi.org/10.1080/01944360802565627>
- Rebotier, J. (2016). *El riesgo y su gestión en Ecuador: una mirada de geografía social y política*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Romeo, G. D. y Vazquez, L. (2019). Acceso al suelo urbano y riesgo ambiental. Comodoro Rivadavia, Patagonia argentina. *Bitácora Urbano Territorial*, 29(2), 13–20. <https://doi.org/10.15446/bitacora.v29n2.77624>
- Sánchez, F. J. G. (2019). Planeamiento urbanístico y cambio climático: la infraestructura verde como estrategia de adaptación. *Cuadernos de Investigación Urbanística*. <https://doi.org/10.20868/ciur.2019.122.3870>
- Santillán, K. y Zamora, B. (2021). *Análisis climático y de cambio climático en el DMQ*. (Tesis) Universidad Politécnica Salesiana. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/19899>
- Sarmiento Prieto, J. P., Fritis Estay, A., y Castro Correa, C. P. (2020). Urban regeneration and risk management in Chile: Comparative case study analysis. *Revista INVI*, 35(100), 174–198. <https://doi.org/10.4067/S0718-83582020000300174>
- Schaller, S., Jean-Baptiste, N., y Lehmann, P. (2016). Oportunidades y obstáculos para la adaptación urbana frente al cambio climático en América Latina. Casos de la Ciudad de México, Lima y Santiago de Chile. *Eure*, 42(127), 257–278. <https://doi.org/10.4067/S0250-71612016000300011>
- Scoville-Simonds, M. (2018). Climate, the Earth, and God – Entangled narratives of cultural and climatic change in the Peruvian Andes. *World Development*, 110, 345–359. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.06.012>
- Secretaría de Territorio, Hábitat y Vivienda - GAD del Distrito Metropolitano de Quito. (2021). *Plan de uso y gestión de suelo*. Autor.
- Smolka, M. O. (2013). *Implementing value capture in Latin America: Policies and tools for urban development*. Lincoln Institute of Land Policy.
- The Subdivision Process. (2016). Tennessee Land Development Services. <http://www.tnlds.com/continuing-education/the-subdivision-process/>
- UNISDR. (2018). UNISDR annual report 2017. <https://www.undrr.org/publication/unisdr-annual-report-2017>

- United Nations. (2005). Report of the World Conference on Disaster Reduction. (A/CONF.206/6). <https://www.unisdr.org/2005/wcdr/intergover/official-doc/L-docs/Final-report-conference.pdf>
- United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (2015). Sendai framework for disaster risk reduction 2015-2030. <https://www.undrr.org/implementing-sendai-framework/what-sendai-framework>
- Valente de Macedo, L., Barda Picavet, M., Puppim de Oliveira, J., y Shih, W. (2021) Urban green and blue infrastructure: A critical analysis of research on developing countries. *Journal of Cleaner Production*, 313. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127898>
- van Lindert, P. (2016). Rethinking urban development in Latin America: A review of changing paradigms and policies. *Habitat International*, 54, 253–264. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2015.11.017>
- Vargas Agredo, L. (2011). Control físico urbano para la gestión del riesgo: caso de estudio Popayán, Cauca. *Bitacora Urbano Territorial*, 19(2), 111–122.
- Villegas Rodríguez, E. (2015). La armonización territorial: su incorporación en la planificación y gestión administrativa mediante la gestión del riesgo. *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*, 8(16), 148–165. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cvu8-16.atip>
- Wardell, C. (2016). *Top ten code violations*. The Journal of Light Construction. https://www.jlconline.com/how-to/framing/top-ten-code-violations_o
- Welz, J. y Krellenberg, K. (2016). Vulnerabilidad frente al cambio climático en la Región Metropolitana de Santiago de Chile: posiciones teóricas versus evidencias empíricas. *Eure*, 42(125), 251–272. <https://doi.org/10.4067/S0250-71612016000100011>

revista invi



Revista INVI es una publicación periódica, editada por el Instituto de la Vivienda de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile, creada en 1986 con el nombre de Boletín INVI. Es una revista académica con cobertura internacional que difunde los avances en el conocimiento sobre la vivienda, el hábitat residencial, los modos de vida y los estudios territoriales. Revista INVI publica contribuciones originales en español, inglés y portugués, privilegiando aquellas que proponen enfoques inter y multidisciplinares y que son resultado de investigaciones con financiamiento y patrocinio institucional. Se busca, con ello, contribuir al desarrollo del conocimiento científico sobre la vivienda, el hábitat y el territorio y aportar al debate público con publicaciones del más alto nivel académico.

Director: Dr. Jorge Larenas Salas, Universidad de Chile, Chile.

Editora: Dra. Mariela Gaete-Reyes Universidad de Chile, Chile.

Editores asociados: Dr. Gabriel Felmer Plominsky, Universidad de Chile, Chile.

Dr. Carlos Lange Valdés, Universidad de Chile, Chile.

Dra. Rebeca Silva Roquefort, Universidad de Chile, Chile.

Mg. Juan Pablo Urrutia, Universidad de Chile, Chile.

Editor de sección Entrevista: Dr. Luis Campos Medina, Universidad de Chile, Chile.

Coordinadora editorial: Sandra Rivera Mena, Universidad de Chile, Chile.

Asistente editorial: Katia Venegas Fonca, Universidad de Chile, Chile.

Traductor: Jose Molina Kock, Chile.

Diagramación: Ingrid Rivas, Chile.

Corrección de estilo: Leonardo Reyes Verdugo, Chile.

COMITÉ EDITORIAL:

Dr. Victor Delgadillo, Universidad Autónoma de la Ciudad de México, México.

Dra. María Mercedes Di Virgilio, CONICET/ IIGG, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Dra. Irene Molina, Uppsala Universitet, Suecia.

Dr. Gonzalo Lautaro Ojeda Ledesma, Universidad de Valparaíso, Chile.

Dra. Suzana Pasternak, Universidade de São Paulo, Brasil.

Dr. Javier Ruiz Sánchez, Universidad Politécnica de Madrid, España.

Dra. Elke Schlack Fuhrmann, Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile.

Dr. Carlos Alberto Torres Tovar, Universidad Nacional de Colombia, Colombia.

Sitio web: <http://www.revistainvi.uchile.cl/>

Correo electrónico: revistainvi@uchilefau.cl

Licencia de este artículo: Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0
Internacional (CC BY-SA 4.0)