

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE
MAGÍSTER EN URBANISMO CON MENCIÓN EN
GOBERNANZA Y PLANIFICACIÓN URBANA
CON ENFOQUE AL CAMBIO CLIMÁTICO

TÍTULO
SUSCEPTIBILIDAD A DESLIZAMIENTOS Y VALORIZACIÓN
INMOBILIARIA EN EL PROYECTO DE VIVENDA SOCIAL
CIUDAD BICENTENARIO, QUITO.

Volumen I
Trabajo de Titulación

KARLA BIBIANA AGUILERA ALBÁN

DIRECTOR: FELIPE MIGUEL VALDEZ GOMEZ DE LA
TORRE.

QUITO – ECUADOR
2025

Dedicatoria

A Marco, mi apoyo incondicional en esta travesía

Agradecimiento

Gratitud a mi familia y a todas las personas que de una u otra forma han contribuido para que pueda alcanzar esta meta. Gracias a mi director Felipe, por su guía y paciencia durante todo este tiempo.

ÍNDICE

RESUMEN.....	2
INTRODUCCIÓN.....	4
PROBLEMÁTICA Y ESTADO DEL ARTE (MARCO TÉORICO).....	7
Expansión urbana hacia las periferias	7
La cuenca del Río Monjas y Ciudad Bicentenario: vulnerabilidad y riesgos asociados	8
Conceptos Clave.....	11
Objetivo General	14
Objetivos Específicos.....	14
METODOLOGÍA.....	15
Enfoque	15
Área de estudio	15
Procedimiento metodológico.....	17
<i>Recopilación y organización de datos</i>	<i>17</i>
<i>Elaboración de cartografía</i>	<i>17</i>
<i>Análisis descriptivo de los datos.....</i>	<i>17</i>
<i>Análisis correlacional de los datos</i>	<i>18</i>
<i>Pruebas no paramétricas.....</i>	<i>20</i>
RESULTADOS	22
Sitios de Ciudad Bicentenario expuestos a deslizamientos.....	22
Viviendas en venta, características y precios.....	25
Análisis descriptivo de los datos, relaciones entre las variables	28
Pruebas no paramétricas	32
DISCUSIÓN.....	33
CONCLUSIONES.....	35
ANEXOS	40
BIBLIOGRAFÍA.....	41
INDICE DE TABLAS	43
INDICE DE FIGURAS.....	44
INDICE DE ANEXOS.....	44

RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo principal, examinar el impacto de la susceptibilidad a deslizamientos en el valor inmobiliario en 2025, en el proyecto de Vivienda de Interés Social (VIS) Ciudad Bicentenario, ubicado en la parroquia de Calderón, junto al Río Monjas. La investigación, surge de la preocupación derivada de la creciente vulnerabilidad que enfrentan los asentamientos humanos a distintas amenazas dentro de la cuenca del Río Monjas, especialmente respecto a los deslizamientos, y sobre la percepción que tienen los moradores sobre estas amenazas y que pudiese reflejarse en los precios de las viviendas.

Para abordar este trabajo, se adoptó un enfoque exploratorio de corte transversal con datos cuantitativos que se desarrolló en tres etapas. Inicialmente, se recopilaron y procesaron los datos referentes a deslizamientos mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG), lo que permitió identificar los sitios susceptibles a deslizamientos. Seguidamente, se recopiló la información sobre las viviendas en venta dentro del proyecto, obteniendo un total de 56 registros con datos sobre el precio, área construida, tipología, susceptibilidad a deslizamientos (si/no) y la distancia a tres puntos críticos de deslizamientos identificados como: P1, P2 y P3. Finalmente, a partir de los datos obtenidos, se realizó un análisis descriptivo univariado utilizando medidas de dispersión y tendencia central, con la finalidad de caracterizar la distribución de las variables. Complementariamente, y debido a que las pruebas de normalidad no evidenciaron una distribución normal en los datos, se realizó un análisis bivariado aplicando el coeficiente de evaluación por rangos de Spearman. Adicionalmente, se emplearon las pruebas no paramétricas U de Mann-Whitney y el test de Kruskal-Wallis que confirmaron la inexistencia de diferencias significativas entre las medianas de los precios, respecto a las viviendas ubicadas en sitios con y sin susceptibilidad a deslizamientos, lo que como resultado sugiere que esta variable no impacta el precio de las viviendas en Ciudad Bicentenario.

Palabras clave: Susceptibilidad a deslizamientos, Valorización inmobiliaria, Ciudad Bicentenario.

Abstract:

The main objective of this study is to examine the impact of landslide susceptibility on real estate values in 2025 in the "Ciudad Bicentenario" affordable housing project, located in the parish of Calderón, along the Monjas River. The research stems from concerns about the growing vulnerability of human settlements to various hazards within the Monjas River basin, primarily landslides, and about residents' perceptions of these hazards, a situation that could be reflected in housing unit prices.

To address this study, a cross-sectional exploratory approach with quantitative data was adopted, developed in three stages. Initially, landslide data were collected and processed using Geographic Information Systems (GIS), which allowed for the identification of landslide-prone sites. Next, information on the homes for sale within the project was collected, yielding a total of 56 records with their characteristics regarding price, built-up area, typology, landslide susceptibility, and distance to three critical landslide sites, identified as P1, P2, and P3. Finally, a univariate descriptive statistical analysis was performed based on the data obtained to characterize the distribution of the variables using measures of dispersion and central tendency. Additionally, and because the normality tests did not reveal a normal distribution in the data, a bivariate analysis was performed using Spearman's rank-test coefficient. In addition, the nonparametric Mann-Whitney U test and the Kruskal-Wallis test were used, confirming the absence of significant differences between the median prices of homes with and without landslide susceptibility, suggesting that this variable does not impact housing prices in Ciudad Bicentenario.

Keywords: Susceptibility to landslides, Real estate valuation, Ciudad Bicentenario

INTRODUCCIÓN

Desde los tiempos de la Colonia, la ciudad de Quito se ha desarrollado sobre el sistema de quebradas y ríos que la atraviesan, mismos que han sido paulatinamente canalizados, rellenados y utilizados como botaderos de desechos y escombros (Carrión et al., 1997). Producto de estas intervenciones, la dinámica natural de los drenajes se ha visto alterada, incrementando cada vez más la vulnerabilidad de los asentamientos humanos.

Durante el siglo XVII que se comenzaron a rellenar las quebradas para facilitar la urbanización, varios de los cursos de agua se transformaron en calles. Posteriormente, durante el siglo XIX y XX, la escasa planificación territorial en la ciudad, resultó en la utilización de las quebradas como basureros, hasta la implementación de vertederos controlados en 1969 (Figueroa, citado en Carrión et al., 1997). Con la llegada del ferrocarril, ocurrieron varias mejoras en la ciudad, entre ellas en la infraestructura de agua potable y alcantarillado, no obstante, ya desde aquellas épocas, su distribución reflejó la desigualdad urbana, con barrios populares sin acceso a estos servicios (Kingman Garcés, citado en Carrión et al., 1997).

Esta forma de ocupación, sumada a la falta de una gestión integral del suelo, han expuesto y siguen exponiendo a amplios sectores de la población a distintas amenazas, consolidando, además, un modelo de crecimiento donde la construcción de la urbanización ha modificado las dinámicas naturales y ha construido también el riesgo en la ciudad.

En el contexto del crecimiento poblacional y de la expansión urbana en Quito, dado el creciente déficit de vivienda, entre 1938-1958 se desarrollan las primeras iniciativas enfocadas principalmente en soluciones para las clases medias bajas (Monard, 2015). Posteriormente, se impulsaron proyectos de vivienda social como el Conjunto San Carlos en 1973; el Plan Solanda en 1979, Ciudad Quitumbe en 2001 y Ciudad Bicentenario en 2007 (VanSluys & Jaramillo, n.d.). Este último, surge como un proyecto de vivienda social de gran escala. Sin embargo, su ubicación periférica y adyacente al Río Monjas, cuya cuenca

hidrográfica presenta una alta susceptibilidad a deslizamientos, ha generado una preocupación creciente sobre la seguridad y las implicaciones para sus habitantes.

En concordancia con lo descrito en los párrafos anteriores, el objetivo central de esta investigación es identificar el impacto de la susceptibilidad a deslizamientos en los precios de las viviendas en Ciudad Bicentenario, como un reflejo de la forma en que el riesgo es percibido por la población. Se parte de la hipótesis de que, en este lugar, la susceptibilidad a deslizamientos no tiene un impacto significativo en el valor de las viviendas en el año 2025.

Esta temática es relevante al tratarse de un proyecto que busca atender las necesidades de las familias del DMQ respecto al acceso a viviendas propias y dignas, pero que al mismo tiempo presenta dificultades inherentes a su emplazamiento. Además, actualmente cobra gran relevancia dentro del ámbito de la planificación urbana, gracias a la Sentencia del Río Monjas del año 2022, que ocurre debido al fallo del Tribunal Constitucional a favor de Ann Arlene y Pamela Monge, propietarias de la Hacienda Carcelén, reconociendo que el municipio de Quito vulneró los derechos de las personas y del Río Monjas (Sentencia No. 2167-21-EP/22: El Río Monjas, 2022). Así, se reconoce el rol fundamental de la municipalidad, como principal responsable de la planificación y el ordenamiento territorial de la ciudad.

En el marco de la conceptualización de las variables estudiadas, se parte de definición de deslizamiento, entendiéndose como: *“el movimiento descendente de suelo, roca y materiales orgánicos bajo los efectos de la gravedad y también la forma del terreno resultante de dicho movimiento”* (Highland & Bobrowsky, 2008). Además, dada la presencia de esta amenaza en el sitio de estudio, se abordan los conceptos de riesgo y desastre, complementando estos enfoques con la dimensión social el riesgo. Entendiendo que el riesgo, no es únicamente el resultado de procesos naturales, sino de la interacción de varios factores, entre ellos las condiciones físicas del territorio, los procesos ambientales y las decisiones y acciones del ser humano. Así, se adopta la idea de la *“construcción social del riesgo”*, sugiriendo que cuando construimos la urbanización también

construimos el riesgo (María Herzer et al., 1996). Además, si bien de forma general se esperaría que la presencia de riesgos impacte negativamente en el valor de las viviendas, en la práctica, la percepción del riesgo juega un rol fundamental, pudiendo verse influenciada por factores como la confianza en las obras de infraestructura y las intervenciones del gobierno (Rotger, 2022; Fukuzono & Zhai, 2003).

Para abordar esta investigación, se adopta un enfoque exploratorio con datos cuantitativos. El trabajo se desarrolló en tres fases principales: primero, se recopilaron y procesaron los datos a través de Sistemas de Información Geográfica (SIG), con la finalidad de identificar los sitios susceptibles a deslizamientos; segundo, se localizaron las viviendas en venta dentro de Ciudad Bicentenario, para las cuales se obtuvieron los datos del precio, ubicación, área construida y la proximidad a tres puntos (P1, P2 y P3), identificados como “puntos críticos de deslizamientos”; y tercero, para medir la relación entre las variables, se aplicaron pruebas estadísticas no paramétricas como la U de Mann-Whitney, el coeficiente de correlación de Spearman y el test de Kruskal-Wallis. Al no depender de supuestos de normalidad, estas pruebas permitieron una interpretación adecuada de los datos respecto a la existencia o no, de diferencias significativas de precio entre las viviendas ubicadas en sitios con y sin susceptibilidad a deslizamientos. Finalmente, a partir de los análisis realizados, se interpretaron y discutieron los hallazgos encontrados.

PROBLEMÁTICA Y ESTADO DEL ARTE (MARCO TEÓRICO)

Expansión urbana hacia las periferias

Hasta finales del siglo XIX, el crecimiento de Quito, marcado por la Ley de Indias, se basaba en una organización radial concéntrica de calles y manzanas regulares. Esta forma de organización, limitó el crecimiento de la ciudad y provocó que la población urbana, contenida en un centro histórico tuguizado, rebasara los límites originalmente establecidos provocando un crecimiento longitudinal (Salazar Veloz & Becerra Martínez, 2023).

A partir de los 80's, la ciudad se expandió hacia los valles como Pomasqui, Calderón, Tumbaco y Los Chillos, generándose un crecimiento disperso y discontinuo. Mientras la expansión urbana se intensificaba en las décadas de los 70's y 80's, en un contexto de migración campo-ciudad que ocurrió con el boom petrolero de la época (VanSluys & Jaramillo, n.d.), la preocupación por el déficit habitacional en América Latina ya había sido un tema de conversación desde la década de 1930. En 1951 se crea el Centro Interamericano de Vivienda y Planeamiento, abordando a la problemática de la vivienda como un desafío central en la planificación urbana (Galindo-Díaz et al., 2023).

En el caso de Quito, las primeras iniciativas se desarrollaron entre 1938 y 1958, y aunque fueron presentadas como vivienda popular, en la práctica estuvieron dirigidas a la clase media. Dada la creciente problemática del déficit de vivienda popular, en 1958 se planificó en el sur de Quito el proyecto Luluncoto con 600 unidades habitacionales, que buscaba atender las necesidades habitacionales de la clase obrera, sin embargo, muchas de ellas terminaron siendo ocupadas por sectores de clase media baja, que pudieron acceder a créditos en la Caja del Seguro (Monard, 2015).

Posteriormente, en 1992 se crea el Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI), consolidando el papel del Estado en la producción y financiamiento de viviendas de interés social. Durante esta década se construyeron proyectos masivos de vivienda como el Conjunto San Carlos al norte (1973) y el Plan Solanda al sur (1979). Posteriormente surgen el plan Ciudad Quitumbe (2001) y

Ciudad Bicentenario (2007) con la premisa de ser un nuevo referente para los proyectos de vivienda social a gran escala (Christine Vansluys & Esteban Jaramillo, n.d.).

La cuenca del Río Monjas y Ciudad Bicentenario: vulnerabilidad y riesgos asociados

El Distrito Metropolitano de Quito, debido a su contexto geodinámico, geomorfológico e hidro climático, presenta una alta exposición a amenazas naturales y antrópicas (D'Ercole & Metzger, 2004). Este territorio, ha sido moldeado por una diversidad de procesos tectónicos, climáticos e hidrológicos que han definido zonas propensas a deslizamientos, flujos de detritos, erosión hídrica, inundaciones, actividad sísmica y erupciones volcánicas (Secretaría General de Seguridad Ciudadana y Gestión de Riesgos, 2024).

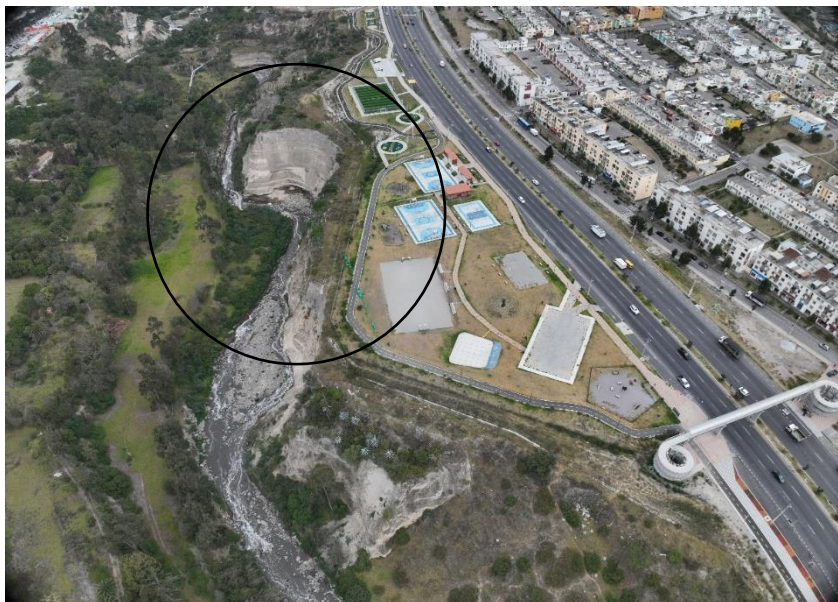
Ciudad Bicentenario, caracterizado por su emplazamiento en la periferia urbana, con limitaciones en el acceso a servicios esenciales y retrasos en su implementación (Durán et al., 2020), fue concebido en 2004 como parte de la propuesta de campaña de Paco Moncayo para abordar el déficit de vivienda de interés social. Este proyecto se encuentra dentro de la cuenca del río Monjas, considerada desde la década de los 80's como una de las zonas del periurbano con mayor riesgo de desastres debido a la ubicación de asentamientos humanos en áreas expuestas a diversas amenazas naturales (Carrión et al., 2024). Siendo los deslizamientos de tierra uno de los eventos más recurrentes.

Si bien, en toda la cuenca se ha presentado un crecimiento urbano acelerado, un sitio importante de análisis es el sector de Ciudad Bicentenario por su característica producción masiva de viviendas. Al mismo tiempo que inicia la construcción del proyecto en 2008, ocurre la impermeabilización del suelo e incremento de la escorrentía superficial de la zona (Aguirre, 2023). Cabe destacar que para el año 2018, fecha en la que la EPMHV concluyó la obra constructiva a su cargo, el proyecto albergaba alrededor de 2.217 viviendas y una población aproximada de 10.000 habitantes (Durán et al., 2020). Actualmente, de acuerdo a la información proporcionada por la EPMHV (2025),

únicamente se encuentran por vender 50 unidades de vivienda y 4 manzanas pendientes de ejecutar.

Un punto crítico de deslizamientos dentro del proyecto se encuentra ubicado en el Parque Lineal Ciudad Bicentenario (fotografía 1). En este sector desembocan las quebradas Carretas y El Colegio, importantes por su longitud y por la gran cantidad de aportes de sedimentos y agua que llevan a este río. En este sitio, el afloramiento es de aproximadamente 45 metros de altura, y se encuentra compuesto por la Formación Cangahua, depósitos volcánicos Pifo-A; depósitos del Pululahua y depósitos del Pichincha(Aguirre, 2023).

Fotografía 1: Deslizamientos, Parque Lineal Ciudad Bicentenario



Aguirre (2023), en su estudio sobre la variación de la corona de deslizamiento entre los años 2003 y 2022, concluye que la zona está compuesta por sedimentos jóvenes muy poco consolidados, susceptibles a deslizamientos. Además, menciona que los años en que se incrementa la actividad erosiva inician en 2010, cuando comienza la construcción de Ciudad Bicentenario, a partir de esa fecha, se observa una tendencia creciente agresiva conforme se incrementa la construcción. En 2018 se construye la avenida Simón Bolívar, causando mayor impermeabilización y avance del deslizamiento. En mayo de 2022 se entregó el Parque Lineal a pocos metros del escarpe, mismo que

afectará la actividad erosiva y acelerará la longitud de la corona del deslizamiento. Finalmente, entre los años 2011 y 2012, se perdieron más meandros en el río, convirtiéndolo en un afluente con baja sinuosidad y alto poder erosivo. La sinuosidad del río continúa disminuyendo y a todo esto se suma la acción de las aguas derivadas por tuberías y la basura depositada en los afluentes, que contribuye a una mayor inestabilidad en las bases de los taludes (Aguirre, 2023).

Para enfrentar esta problemática, se ha planteado por parte de la EPMMOP la ejecución de acciones y obras destinadas a proteger la base del talud (Secretaría General de Seguridad y Gobernabilidad, 2021). Sin embargo, la situación persiste, cabe señalar que, aunque no existen viviendas expuestas en este sitio, los elementos vulnerables de gran importancia para los habitantes son el Parque Lineal, y la Av. Simón Bolívar.

Un hito positivo en este sentido y que ha marcado un precedente histórico entorno a la garantía de derechos para el medio ambiente y las personas, es la Sentencia del Río Monjas. En 2020, las propietarias de la Hacienda Carcelén presentaron una demanda de acción de protección en contra del Municipio de Quito, evidenciando que la impermeabilización del suelo, el incremento de caudales y la construcción del Colector del Colegio modificaron la dinámica del río Monjas y como resultado, dieron paso a procesos de erosión, sedimentación y socavación de laderas, poniendo en riesgo la estabilidad de viviendas y al patrimonio cultural como en el caso de la Hacienda Carcelén. Y, aunque en primera instancia y en apelación la demanda fue desestimada, en enero de 2022 el Tribunal Constitucional reconoció que el Municipio de Quito y varias de sus entidades vulneraron los derechos del río Monjas y de las personas, disponiéndole la ejecución de medidas de reparación encaminadas a la rehabilitación y no repetición (Sentencia No. 2167-21-EP/22: El Río Monjas, 2022).

A partir de esta Sentencia, la municipalidad actualmente se encuentra elaborando el Plan Urbanístico Complementario del Río Monjas. Así también, la

Empresa de Seguridad se encuentra en un proceso de contratación de una consultoría para elaborar los *“ESTUDIOS Y DISEÑOS DE OBRAS DE REMEDIACIÓN DEL RÍO MONJAS, intervención comprendida entre el parque Bicentenario y la urbanización la Antonia”*.

Otros sitios de atención dentro del proyecto, que no han sido analizados hasta el momento, son las manzanas de vivienda identificadas por la Secretaría de Seguridad (2022) como expuestas a movimientos en masa. Cabe mencionar que no se recibió respuesta por parte de esta entidad respecto a la información solicitada, y que la cartografía disponible muestra únicamente los predios expuestos a la amenaza sin presentarse niveles de afectación y tampoco un análisis de riesgos. Finalmente, un tercer sitio de preocupación, principalmente para el barrio vecino de Santa Clara del Común, es el talud y la quebrada Curiquingue ubicada en el margen nororiental. De acuerdo a la información obtenida de medios de comunicación, en noviembre del 2024 ocurrió el deslizamiento más reciente y los moradores afirman que tienen esta problemática por más de 20 años (EQUAVISA, 2024).

Conceptos Clave

Un **deslizamiento de tierra** se define como: “el movimiento descendente de suelo, roca y materiales orgánicos bajo los efectos de la gravedad y también la forma del terreno resultante de dicho movimiento” (Highland & Bobrowsky, 2008). Entre sus tipos se encuentran las caídas, flujos, deslizamientos, volcaduras y extensiones laterales, así como combinaciones de estos. Sus causas se asocian a factores morfológicos, geológicos o antrópicos, relacionados a la configuración del paisaje, ya sea natural o construido y pueden desencadenarse a través de factores hídricos, actividad sísmica o por la dinámica volcánica (Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas, 2007). En este contexto, el **riesgo de desastre por deslizamientos de tierra** se puede entender como el resultado de la interacción de tres factores clave. En primer lugar, la existencia de algún **peligro** natural, como suelos inestables, precipitaciones intensas y actividad sísmica. En segundo lugar, la **vulnerabilidad**, que se deriva de intervenciones en el territorio

como cortes y rellenos de suelo o de debilidades estructurales en edificaciones e infraestructuras. Y, finalmente, la **exposición**, asociada a la construcción en áreas con alta susceptibilidad a deslizamientos (Puente-Sotomayor et al., 2021).

Hacia los años 90's, la gestión de riesgo cambia de paradigma, incluyendo la **construcción social del riesgo**, pasando desde una explicación basada únicamente en las causas naturales de los riesgos, hacia la comprensión su existencia en función de la interacción de una amenaza con la sociedad que es susceptible a su impacto. Este cambio de paradigma se ve influenciado a finales de los 90's por los trabajos de la Organización de las Naciones Unidas en el marco del Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales y por la evidencia de que muchos de los desastres que se habían atribuido a causas naturales, en realidad habían sido generados por prácticas humanas relacionadas con la degradación ambiental, el crecimiento demográfico y de la urbanización (García Acosta, 2005).

Cuando construimos la urbanización, también **construimos el riesgo**, por lo que llamar a los **riesgos como naturales** "es inapropiado, porque presupone que pueden existir con prescindencia de la sociedad y de las acciones y decisiones de los hombres" (María Herzer et al., 1996).

La expansión urbana y la desigualdad en el acceso al suelo, además de incrementar la segregación espacial, han incrementado la vulnerabilidad de las personas, quienes se han asentado en laderas inestables y márgenes de ríos y quebradas. De forma general, los sectores de la población que cuentan con mayores recursos tienen la posibilidad de acceder a suelos con mejores condiciones topográficas y de servicios, mientras que los sectores con menos ingresos tradicionalmente han sido desplazados hacia las periferias, donde existe un menor costo del suelo, menor acceso a infraestructura básica y, en muchos casos, una mayor susceptibilidad a riesgos (Carrión et al., 2024).

Aunque en contextos generales, se esperaría que la presencia de riesgos provoque una disminución de los precios de los bienes inmuebles, en la práctica esto puede depender de múltiples factores. Se entiende como **precio/**

valuación, al reconocimiento o apreciación del valor de algo. La determinación de valor de un inmueble generalmente se obtiene a partir del valor de cambio, donde la concepción transaccional-adquisitivo y psicológica-hedonista junto con la escasez son los elementos determinantes. Se basa en la escasez del bien como un factor clave que influye en la oferta y la demanda dentro del mercado (Manuel & Tafoya, n.d.). Entre otros factores, el mercado inmobiliario se encuentra influenciado por la geografía, la disponibilidad del producto, las características del inmueble y el número de compradores y vendedores activos en un momento determinado (Merchand, 2017).

Si bien para Ecuador no se encontraron trabajos que analicen el impacto de los deslizamientos sobre el mercado de las viviendas, en el ámbito internacional existen algunos ejemplos que muestran el comportamiento del mercado del suelo frente a la presencia de riesgos. Por ejemplo, Daniela Rotger (2022), en su estudio sobre el impacto de la inundación del 2 abril de 2013 en La Plata, Argentina, en el mercado de suelo urbano, señala que los precios de las viviendas pueden ser un reflejo de la memoria o amnesia de la sociedad frente a los riesgos, como un testimonio del tipo de valoración social que éstas adquieren. La literatura también sostiene que, en el caso de sitios susceptibles a inundaciones, los precios de la tierra son más bajos, pero a pesar de ello, los habitantes suelen preferir los terrenos más baratos en lugar de los de bajo riesgo (Fukuzono & Zhai, 2003). Por otro lado, estudios como el de Aliyu et al., (2016), señalan que, aunque al principio las inundaciones pueden tener un impacto negativo sobre el valor de las propiedades, esto no ocurre de forma similar ni permanente en todos los casos, y que la recuperación del mercado depende, entre otros factores, de: la frecuencia, la implementación de medidas de mitigación y la percepción de riesgo de los habitantes.

Sumado a esto, un punto importante a considerar es el de Herzer & Gurevich (1996) quienes advierten que: “La confianza irrestricta en las obras de infraestructura genera un proceso asociado: la revalorización de áreas suponiéndolas libres de todo riesgo, cuando, por el contrario, se puede estar alentando encubiertamente un proceso de construcción del riesgo”.

En el caso de Ciudad Bicentenario, la construcción de la urbanización en las periferias evidencia un proceso de construcción social del riesgo. Tal como lo demuestra Aguirre (2023) en su estudio, el emplazamiento masivo de este proyecto ha provocado la impermeabilización del suelo, alterando la escorrentía superficial y provocando deslizamientos. Ahora, si bien, el punto más crítico y más estudiado tiene que ver con el talud del Río Monjas, también han ocurrido deslizamientos en el talud que colinda con el barrio Santa Clara del Común y adicionalmente, sin que hasta el momento haya ocurrido algún deslizamiento en las manzanas de vivienda, la cartografía oficial del DMQ muestra predios susceptibles a movimientos en masa. En este contexto, nace la siguiente pregunta: ¿la presencia de zonas propensas a deslizamientos impacta el mercado inmobiliario afectando el precio de las viviendas?

Objetivo General

Determinar si la susceptibilidad a deslizamientos impacta el valor inmobiliario de las viviendas en Ciudad Bicentenario, en el 2025.

Objetivos Específicos

1. Caracterizar las zonas de Ciudad Bicentenario expuestas a deslizamientos
2. Mapear las viviendas en venta, sus características y su precio
3. Determinar si existe alguna diferencia significativa entre el precio de las viviendas ubicadas en zonas con susceptibilidad a deslizamientos, en comparación con aquellas que no lo están, mediante la aplicación de pruebas no paramétricas.

METODOLOGÍA

Enfoque

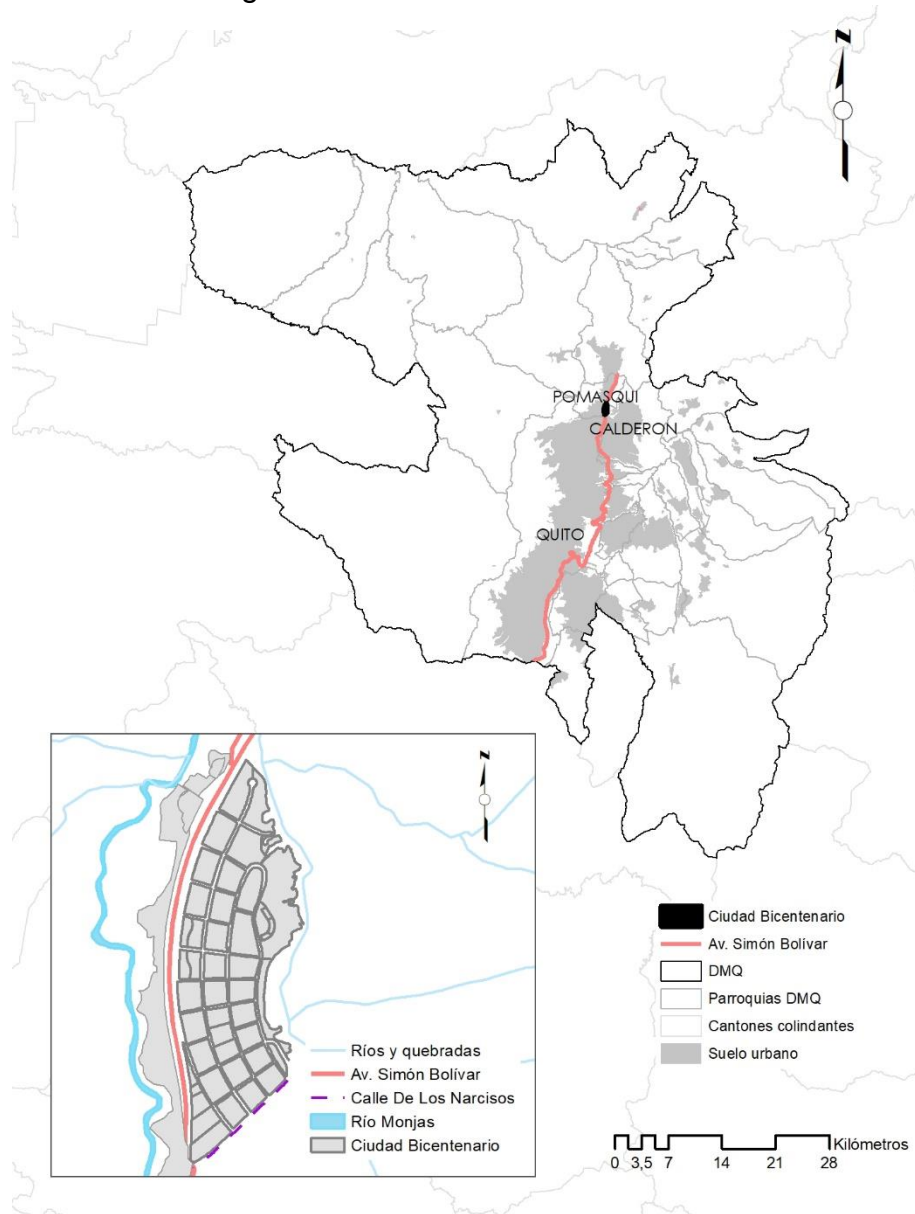
Esta investigación es de carácter exploratoria con datos cuantitativos y busca identificar relaciones iniciales entre las variables de susceptibilidad a deslizamientos y precios de viviendas, poco estudiadas hasta el momento, con la finalidad de orientar investigaciones futuras más específicas. Tiene además un corte transversal, ya que se lleva a cabo en un momento determinado y emplea un diseño correlacional que permite identificar la relación estadística entre las variables. Además, incluye el análisis inferencial de datos y, dada la ausencia de supuestos de normalidad en las variables, se utilizan pruebas no paramétricas que proporcionan una interpretación confiable de los datos (Hernández et al., 2010).

Área de estudio

El Proyecto Urbanístico Arquitectónico Especial (PUAE) “Ciudad Bicentenario” ocupa una superficie de 52,01 Ha y se encuentra ubicado en la parroquia Calderón del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), en el límite con la parroquia de Pomasqui y sobre los terrenos de la ex-Hacienda Tajamar-Pomasqui. Cuenta con las ordenanzas vigentes No. 03741 de 2013 y Nro. 0231 de 2018 y se encuentra conformado por 30 manzanas de vivienda. Actualmente faltan construirse los conjuntos habitacionales municipales: manzanas 32 y 33; y los privados: manzanas 28 y 31 (EPMHV, 2025).

¹ Esta ordenanza reformó a la ordenanza Nro. 0014 y a su vez a la Nro.0012 con la que originalmente fue aprobado el proyecto

Figura 1: Ubicación Geográfica de Ciudad Bicentenario



Elaboración propia

Fuente: PUGS DMQ, 2024; Coberturas Geoportal DMQ

Procedimiento metodológico

Recopilación y organización de datos

En primer lugar, se recopilaron los datos sobre susceptibilidad a deslizamientos a partir de la cartografía disponible en el Geoportal Metropolitano. Seguidamente, se indagó en documentos del DMQ sobre los puntos críticos que requieren atención en la cuenca del Ríos Monjas y mediante un recorrido en campo y noticias recientes se identificaron tres puntos, llamados en este trabajo como “puntos críticos de deslizamientos”. Finalmente, se solicitó a la Empresa de Hábitat y Vivienda los precios actuales de las viviendas disponibles, registro que se complementó con un levantamiento en campo.

Elaboración de cartografía

En esta fase, se procesó la información recopilada a través de SIG (Sistema de Información Geográfica). Se generó la cartografía con los sitios susceptibles a deslizamientos y se asignaron los atributos a cada una de las viviendas estudiadas. Los atributos analizados corresponden a: nomenclatura, área en metros cuadrados, tipología de la vivienda, precio, susceptibilidad a deslizamientos y Distancia al Punto 1, Punto 2 y Punto 3 (puntos críticos de deslizamientos).

Análisis descriptivo de los datos

Mediante el software estadístico R, se realizó un análisis descriptivo de las principales medidas de tendencia central y dispersión para caracterizar la distribución general del conjunto de datos. Para las variables cuantitativas se obtuvieron los estadísticos mencionados, mientras que para la variable cualitativa que corresponde a la susceptibilidad a deslizamientos, se realizó una representación gráfica mediante diagramas de cajas y de bigotes, adecuados para variables categóricas, con el objetivo de identificar su distribución y frecuencia en el conjunto de datos.

Análisis correlacional de los datos

Se empleó este análisis, ya que trata de medir la potencia de las relaciones entre dos variables por medio de una métrica conocida como coeficiente de correlación. Para las variables cuantitativas normalmente distribuidas se aplica el coeficiente de correlación de Pearson y para los datos que no se encuentran normalmente distribuidos o tienen categorías ordinales, se aplica la tau.b de Kendall o de Spearman, debido que estas miden la asociación de orden en rangos (Pérez, 2004).

Coeficiente de Pearson

El coeficiente de Pearson de dos variables aleatorias mide el grado de dependencia lineal que existe entre dichas variables, el cual se define como:

$$\rho(X, Y) = \frac{Cov(X, Y)}{\sqrt{Var(X)Var(Y)}}$$

Donde X y Y son las variables aleatorias, y el coeficiente de correlación se denota por $\rho(X, Y)$, en esta definición se necesita suponer que las varianzas son estrictamente positivas y finitas. Aquí cuando $\rho(X, Y) = 0$ se dice que X y Y son no correlacionales o que existe una correlación nula, cuando $|\rho(X, Y)| = 1$ se dice que X y Y están perfectamente correlacionadas de forma positiva o negativa de acuerdo con el signo que tome el coeficiente (Rincón, 2015).

Coeficiente de Spearman

Se denomina prueba del coeficiente de correlación de las categorías y es una medida que termina la existencia del grado de asociación entre dos variables, utilizando para ello al menos una escala ordinal de tal manera que se puedan colocar en dos series ordenadas (Martínez, 2012). Se debe considerar las variables X y Y donde se las sustituye por rangos $R(x)$ y $R(y)$ y en el caso de

existir una correlación directa y perfecta se cumpliría que $R(x) = R(y)$ y por lo tanto se utiliza diferencias de rangos:

$$d_i = R(X_i) - R(Y_i)$$

Para evitar cancelar las diferencias positivas con las negativas es conveniente utilizar d_i^2 . Por lo tanto, la fórmula de cálculo es:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n^3 - n}$$

Cuando $r_s = 1$ existe una relación directa perfecta entre las dos variables y cuando $r_s = -1$ existe una relación inversa perfecta y cuando $r_s = 0$ no existe relación.

Las pruebas de hipótesis se plantean como:

H_0 : Las variables X y Y no se encuentran correlacionadas

H_1 : Las variables X y Y se encuentran correlacionadas

En este caso se compara el p-valor con la significancia para aceptar o rechazar la hipótesis nula.

Debido a la importancia de la normalidad para definir la prueba a utilizar es importante verificar el cumplimiento de este supuesto, para el presente estudio se aplicó la prueba de Shapiro Wilks (Gutiérrez & De la Vara Salazar, 2012), ya que de una muestra aleatoria de datos se requiere verificar si fueron generados por un proceso normal, para el cual se plantean las siguientes hipótesis:

H_0 : Los datos proceden de una distribución normal.

H_1 : Los datos no proceden de una distribución normal.

Para ello:

1. Se ordenan los datos X_1, X_2, \dots, X_k de menor a mayor.
2. Se obtienen los coeficientes a_1, a_2, \dots, a_k donde k es aproximadamente $\frac{n}{2}$.
3. Se calcula el estadístico W definido como:

$$W = \frac{1}{(n-1)S^2} \left| \sum_{i=1}^k a_i (X_{(n-i+1)} - X_i) \right|^2$$

Donde S^2 es la varianza muestral. Por último, se compara si el estadístico es mayor que su valor crítico al nivel α seleccionado o se verifica si el p-valor es menor que el nivel de significancia generalmente es de 0,05, se rechaza la normalidad de los datos.

Al verificar la normalidad de las variables se opta por un análisis de correlación de Spearman el cual permitirá cuantificar la fuerza y dirección de las relaciones ayudando a interpretar los resultados en el contexto del estudio.

Pruebas no paramétricas

Para determinar si existen diferencias significativas en los precios de las viviendas según su susceptibilidad a deslizamientos se optó por el uso de pruebas no paramétricas. Según Robalino (2019) se utilizan pruebas no paramétricas cuando los datos no cumplen con los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianza requeridos por las pruebas paramétricas. Las pruebas no paramétricas al no depender de los supuestos sobre la distribución de los datos son de gran utilidad para realizar análisis en variables como el precio, que generalmente suele presentar una distribución sesgada o asimétrica. Cuando se necesita comparar dos muestras independientes y las condiciones de los datos no permiten validar los supuestos paramétricos se tiene como alternativa la prueba U de Mann-Whitney. Esta es un equivalente no paramétrico a la conocida prueba paramétrica t-student para muestras independientes (Robalino, 2019). Además, se dice que al menos teóricamente, la potencia de la prueba U con respecto a la t-student, nunca es menor al 83% y en el caso de los supuestos de la t-student se cumplen, la potencia de la U alcanza el 95% (Villareal, n.d.).

La prueba U de Mann-Whitney se basa en el ordenamiento de los datos, por lo cual necesita variables ordinales, lo que le permite detectar diferencias en la mediana entre los grupos incluso cuando las varianzas son desiguales. Esto resulta útil y relevante cuando los tamaños de muestra entre los grupos difieren significativamente, como ocurre en el presente estudio, donde se comparan 47 viviendas no susceptibles a riesgos con 9 viviendas que sí lo son. La diferencia existente en los tamaños de muestra entre los grupos sugiere la prueba U de Mann-Whitney para analizar la influencia de la susceptibilidad a deslizamientos

en los precios de las viviendas, proporcionando una evaluación estadística precisa y confiable a pesar de las limitaciones de los datos. Las hipótesis que plantea esta prueba es que la distribución de ambos grupos es la misma lo que significa que no existe diferencia entre los grupos, por otro lado, la hipótesis alternativa enuncia que los valores de una de las muestras tienden a exceder a los de la otra, por lo cual los grupos serían significativamente diferentes, en términos matemáticos se tiene:

$$H_0: F_X(a) = F_Y(a)$$

$$H_1: F_X(a) \neq F_Y(a)$$

Donde:

a : Cualquier variable, en este caso el precio

$F_X(a)$: Distribución del precio para el grupo x

$F_Y(a)$: Distribución del precio para el grupo y

También expresada como:

$$H_0: \text{Mediana}(\text{grupo1}) = \text{Mediana}(\text{grupo2})$$

$$H_1: \text{Mediana}(\text{grupo1}) \neq \text{Mediana}(\text{grupo2})$$

Para la interpretación de los resultados de la prueba U de Mann-Whitney, se puede utilizar tanto el estadístico z como el p-valor. Con respecto al valor z, este se compara con el valor crítico correspondiente, el cual se determina en función del tamaño de las muestras y el nivel de significancia (alfa) establecido en el estudio. Se rechaza la hipótesis nula si el valor de z es mayor al valor crítico. Sin embargo, el p-valor se utiliza con mayor frecuencia para la toma de decisiones. Si el p-valor es menor que el nivel de significancia, por ejemplo, p-valor < 0,05, se rechaza la hipótesis nula lo que permitirá concluir que existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos.

Finalmente, para corroborar los resultados obtenidos se utiliza la prueba Kruskal- Wallis, una extensión de la prueba U de Mann-Whitney ya que se puede usar para comparar 3 grupos o más. Es el equivalente no paramétrico al ANOVA unidireccional (Robalino, 2019). Los supuestos básicos en los que se sustenta la prueba son: la independencia entre las muestras, las variables observadas son continuas y la escala de medición es al menos ordinal.

De manera similar a la prueba U de Mann Whitney, Kruskal- Wallis plantea en dos formas opcionales la hipótesis nula y la alternativa. Primero con referencia a la distribución o con referencia a las medianas ya que la prueba es sensible a sus diferencias. De donde se tiene:

$$H_0: F_X(a) = F_Y(a)$$

$$H_1: F_X(a) \neq F_Y(a)$$

$$H_0: \text{Mediana}(\text{grupo1}) = \text{Mediana}(\text{grupo2})$$

$$H_0: \text{Mediana}(\text{grupo1}) \neq \text{Mediana}(\text{grupo2})$$

Para la toma de decisiones sobre el rechazo o no de la hipótesis nula en la prueba de Kruskal-Wallis se pueden utilizar dos métodos: la comparación del estadístico de prueba H con el valor crítico correspondiente o el análisis del p-valor. Si el p-valor es menor que el nivel de significancia, $p\text{-valor} < 0,05$, se rechaza la hipótesis nula, lo que indicaría que existen diferencias estadísticamente significativas entre al menos dos de los grupos comparados.

RESULTADOS

Sitios de Ciudad Bicentenario expuestos a deslizamientos

En el Parque Lineal de Ciudad Bicentenario se identifican como sitios expuestos a deslizamientos las Manzanas de Equipamiento (MEQ) 8, 9, 10, 11, 17, 18 y 20, es decir, siete de las nueve MEQ ubicadas dentro de esta zona. En el sector oriental del proyecto, que colinda con la quebrada Curiquingue y el barrio Santa Clara del Común, las manzanas expuestas incluyen la M-32, así como la Manzana de Protección Ecológica (MPE) 1 y 2, y las Manzanas de Equipamiento (MEQ) 4, 5 y 21. Finalmente, en el sector central, en donde se localizan esencialmente las manzanas de vivienda, las M-22, M-24, M-25 y M-26 se encuentran expuestas a movimientos en masa (figura 2).

Tres puntos críticos evidencian eventos recientes de deslizamientos en el sector (marcados con círculos amarillos en la figura 2). La zona en donde se encuentran los puntos críticos 1 y 2 (fotografía 2), y que corresponde al Parque Lineal es de

Muy Alto Riesgo, en concordancia con la Consultoría para la elaboración del Plan de Gestión Integral del Río Monjas (Secretaría General de Seguridad y Gobernabilidad, 2016). En este sitio, desde el 2010, con la construcción del proyecto de vivienda, se observa un marcado incremento de la corona de deslizamiento y pérdida de sinuosidad del río que se intensifica conforme se incrementan los sitios construidos y la superficie de suelo impermeabilizada, a esto se la acción de las aguas derivadas por tuberías y la basura depositada en los afluentes (Aguirre, 2023).

El punto crítico 3 (fotografía 3), corresponde a un área caracterizada por altas pendientes, suelos inestables y la acción erosiva del agua. En este sitio, durante las fuertes lluvias de noviembre del 2024 se registró un evento que generó afectaciones al barrio Santa Clara del Común (ECUAVISA, 2024).

Fotografía 2: Vista panorámica de los puntos críticos 1 y 2

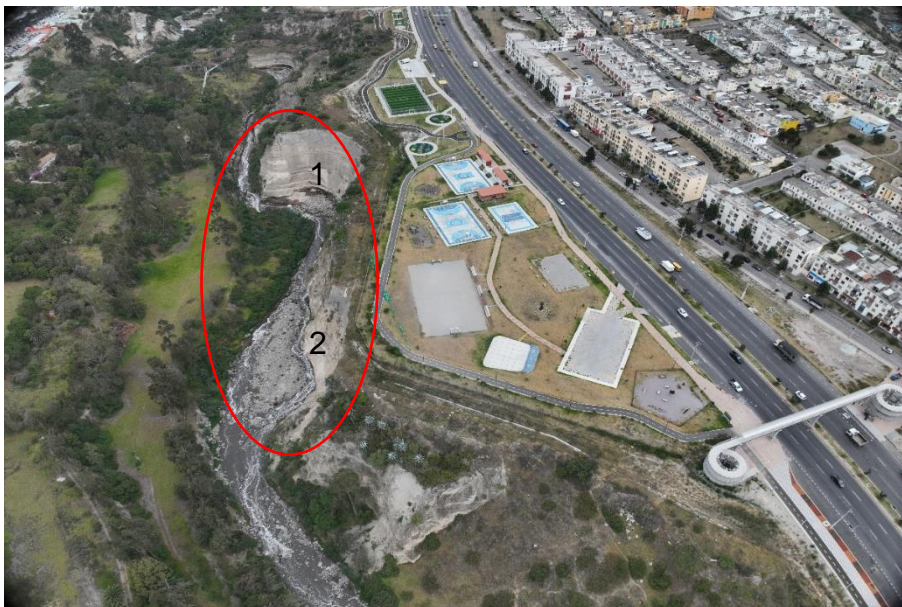
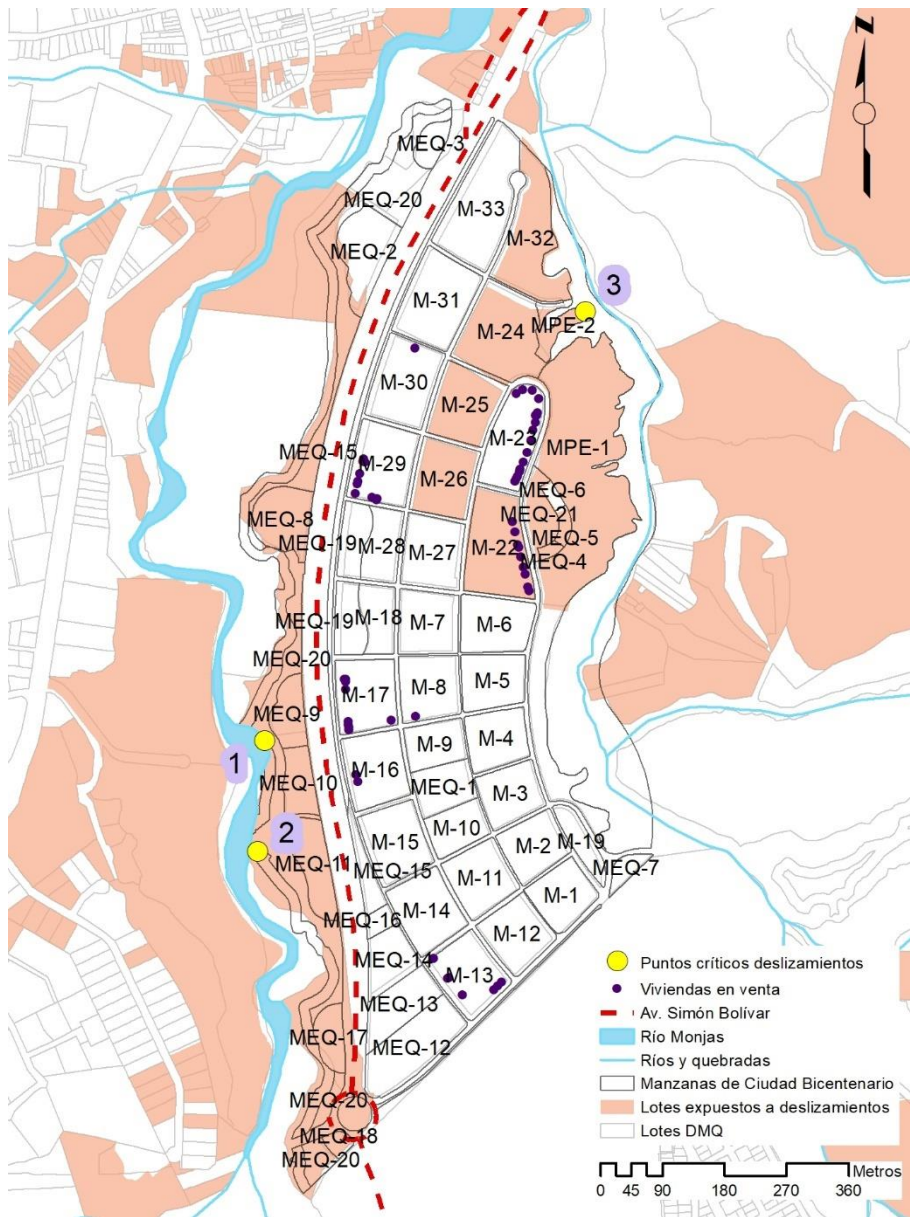


Figura 2: Lotes expuestos a deslizamientos y viviendas en venta



Elaboración: Propia

Fuente: EPMHV, 2025; Coberturas Geoportal DMQ,

Fotografía 3: Remoción de masas y socavamiento en el punto crítico 3



Viviendas en venta, características y precios

A través de la información proporcionada por la Empresa Pública Metropolitana de Hábitat y Vivienda (EPMHV) y del levantamiento en campo, se obtuvieron un total de 56 registros de viviendas en venta, para los cuales se levantaron las siguientes variables:

Tabla 1: Viviendas en venta, características y precios

Nro.	Nomenclatura	Área m2	Tipología	Precio (\$)	Susceptibilidad a deslizamientos	Dis. P1 (mts.)	Dis.P2 (mts.)	Dis. P3 (mts.)
1	M13-DX-31	76,61	2 plantas	49.000,00	No	468,61	363,77	1009,27
2	M13-58SG-06	59,95	2 plantas	47.000,00	No	492,04	397,73	994,65
3	M13-58SG-04	58,47	2 plantas	52.990,00	No	491,84	399,98	988,07
4	M13-58SG-02	58,47	2 plantas	90.000,00	No	491,78	402,38	981,55
5	M13-DX72-19	76,83	2 plantas	43.438,03	No	436,64	333,36	988,12
6	M13-DX85-23	80,74	2 plantas	49.685,97	No	400,71	299,56	965,06
7	DEP M16-DX72 14	72,64	2 plantas	59.515,70	No	148,12	177,66	758,17
8	M16-DX 75 13	72,64	2 plantas	63.089,04	No	141,97	181,79	749,99
9	M17-CDX 80-108	82,77	2 plantas	46.751,50	No	124,37	221,39	697,33
10	M17-CDX 72-107	72,72	2 plantas	42.275,09	No	124,69	224,36	694,06

Nro.	Nomenclatura	Área m2	Tipología	Precio (\$)	Susceptibilidad a deslizamientos	Dis. P1 (mts.)	Dis.P2 (mts.)	Dis. P3 (mts.)
11	M17-CDX 106	72- 75,21	2 plantas	42.280,01	No	125,10	227,21	690,97
12	M17-CDX 105	75- 79,20	2 plantas	44.377,12	No	125,64	230,21	687,75
13	M17-C41P25-14	81,49	2 plantas	62.000,00	No	187,52	272,45	656,93
14	M8-58CG	58,66	2 plantas	47.990,00	No	222,72	301,94	637,61
15	M17-BDX 302	72- 72,72	2 plantas	42.280,98	No	139,94	267,88	649,81
16	M17-ADX 107	72- 72,72	2 plantas	42.265,27	No	146,63	278,21	639,93
17	M17-ADX 106	72- 75,21	2 plantas	42.270,19	No	148,64	281,38	636,97
18	M22-EDX 202	72- 68,17	2 plantas	44.730,21	Si	442,14	546,62	414,01
19	M22-EDX 201	75- 77,94	2 plantas	46.234,49	Si	443,35	549,33	408,51
20	M22-DDX 205	72- 67,66	2 plantas	44.668,49	Si	449,74	559,70	391,43
21	M22-DDX 203	72- 71,09	2 plantas	46.946,94	Si	453,31	565,45	382,03
22	M22-CDX 205	72- 67,66	2 plantas	44.668,49	Si	459,09	574,34	368,02
23	M22-CDX 202	72- 67,66	2 plantas	44.666,96	Si	464,78	582,73	355,33
24	M22-CDX 201	75- 77,57	2 plantas	47.558,58	Si	465,85	584,58	352,16
25	M22-ADX 205	72- 67,66	2 plantas	44.660,47	Si	481,57	605,97	322,52
26	M29-CDX 103	72- 80,30	2 plantas	46.431,34	No	388,70	541,57	405,72
27	M29-CDX 302	72- 79,15	2 plantas	46.431,34	No	386,92	540,62	410,52
28	M29-BDX 306	72- 75,01	2 plantas	42.819,58	No	383,55	539,61	425,11
29	M29-BDX 303	72- 74,66	2 plantas	44.181,22	No	397,52	553,66	414,15
30	M29-BDX 302	72- 75,01	2 plantas	42.819,58	No	401,38	557,55	411,14
31	M23-GDX 006	72- 74,43	2 plantas	45.989,35	No	525,19	655,82	265,98
32	M23-GDX 205	72- 83,71	2 plantas	46.813,97	No	528,96	659,72	262,08
33	M23-GDX 204	75- 86,43	2 plantas	49.168,57	No	532,73	663,67	258,04
34	M29-ADX 306	72- 75,01	2 plantas	42.819,58	No	413,06	569,29	402,17
35	M23-GDX 003	75- 86,42	2 plantas	49.152,74	No	538,79	670,02	251,54

Nro.	Nomenclatura	Área m2	Tipología	Precio (\$)	Susceptibilidad a deslizamientos	Dis. P1 (mts.)	Dis.P2 (mts.)	Dis. P3 (mts.)
36	M23-GDX 202	72- 83,71	2 plantas	46.813,97	No	542,57	673,97	247,50
37	M29-ADX 102	72- 74,66	2 plantas	42.819,58	No	430,95	587,27	388,72
38	M23-FDX 005	72- 83,71	2 plantas	46.813,97	No	553,50	685,40	235,83
39	M29-ADX 301	75- 73,25	2 plantas	45.977,77	No	434,78	591,12	385,85
40	M23-FDX 202	72- 83,71	2 plantas	46.813,97	No	567,18	699,67	221,25
41	M23-EDX 205	72- 83,69	2 plantas	46.813,97	No	584,70	718,12	202,10
42	M23-EDX 202	72- 83,56	2 plantas	46.801,92	No	597,19	731,53	187,88
43	M23-DDX 205	72- 83,73	2 plantas	46.805,26	No	607,93	742,79	176,25
44	M23-DDX 003	75- 86,58	2 plantas	49.152,74	No	616,96	752,45	166,07
45	M23-DDX 002	72- 83,54	2 plantas	46.793,21	No	620,57	756,26	162,11
46	M23-CDX 80,22-002	88,06	2 plantas	49.652,53	No	637,42	774,38	143,17
47	M23-ADX 80,22-003	88,06	2 plantas	50.229,05	No	623,75	764,29	155,06
48	M23-BDX 80,22-003	88,06	2 plantas	50.229,05	No	641,56	780,27	137,18
49	M23-BDX 89,62-001	88,05	2 plantas	53.396,19	No	633,95	774,00	144,68
50	M30-ADX 202	72- 78,41	2 plantas	44.068,63	No	612,14	767,09	252,09
51	M17-ADX 306	72- 75,21	2 plantas	42.256,50	No	147,26	280,69	637,84
52	M22-BDX 203	72- 71,09	2 plantas	46.946,94	Si	474,42	596,23	335,95
53	M23-DDX 203	75- 86,58	2 plantas	49.162,53	No	616,02	751,72	166,56
54	M29-ADX 302	72- 74,66	2 plantas	42.819,58	No	431,19	587,30	386,83
55	M29-CDX 303	72- 80,30	2 plantas	46.431,34	No	386,60	539,43	407,51
56	M13-DX72-41	76,83	2 plantas	43.428,82	No	436,42	332,56	989,39

Elaboración propia

Fuente: EPMHV, 2025; Levantamiento en campo

Análisis descriptivo de los datos, relaciones entre las variables

Inicialmente, se realizó un análisis univariado de las variables para evaluar la probabilidad de deslizamientos en Ciudad Bicentenario, incluyendo medidas de tendencia central y dispersión y posteriormente, se llevó a cabo un análisis bivariado (comparativo) para indagar cómo influyen unas variables en otras y cómo se relacionan específicamente con la susceptibilidad.

Tabla 2: Resumen Descriptivo de las variables

Medidas	Precio	Área m2	Distanci a al P1 (mts)	Distanci a al P2 (mts)	Distanci a al P3 (mts)
Media	47717,83	76,75	424,48	522,64	465,30
Mediana	46772,36	76,71	451,52	562,58	396,80
Desviación estándar	7258,60	7,71	163,41	187,72	266,02
Máximo	90000,00	88,06	641,56	780,27	1009,27
Mínimo	42256,50	58,47	124,37	177,66	137,18

Elaboración propia

Los resultados indican que el precio de las viviendas oscila entre un valor mínimo de \$42.256,50 y un máximo de \$ 90.000,00, esto podría ser por diversos factores entre ellos la cantidad de habitaciones, los acabados de la vivienda, es decir por las características intrínsecas de la vivienda que influyen de forma directa en el precio. En general, el precio promedio de las casas en esta zona es de \$ 47.717,83, lo cual indicaría que se encuentran en un rango de precio moderado, sin embargo, la desviación estándar indica que los precios varían con respecto al promedio en \$7.258,60. Por otro lado, la mediana indica que el 50% de las viviendas tienen un valor superior a \$46.772.36 dólares y al ser este valor inferior al promedio se puede inferir que existen algunas viviendas con precios más altos.

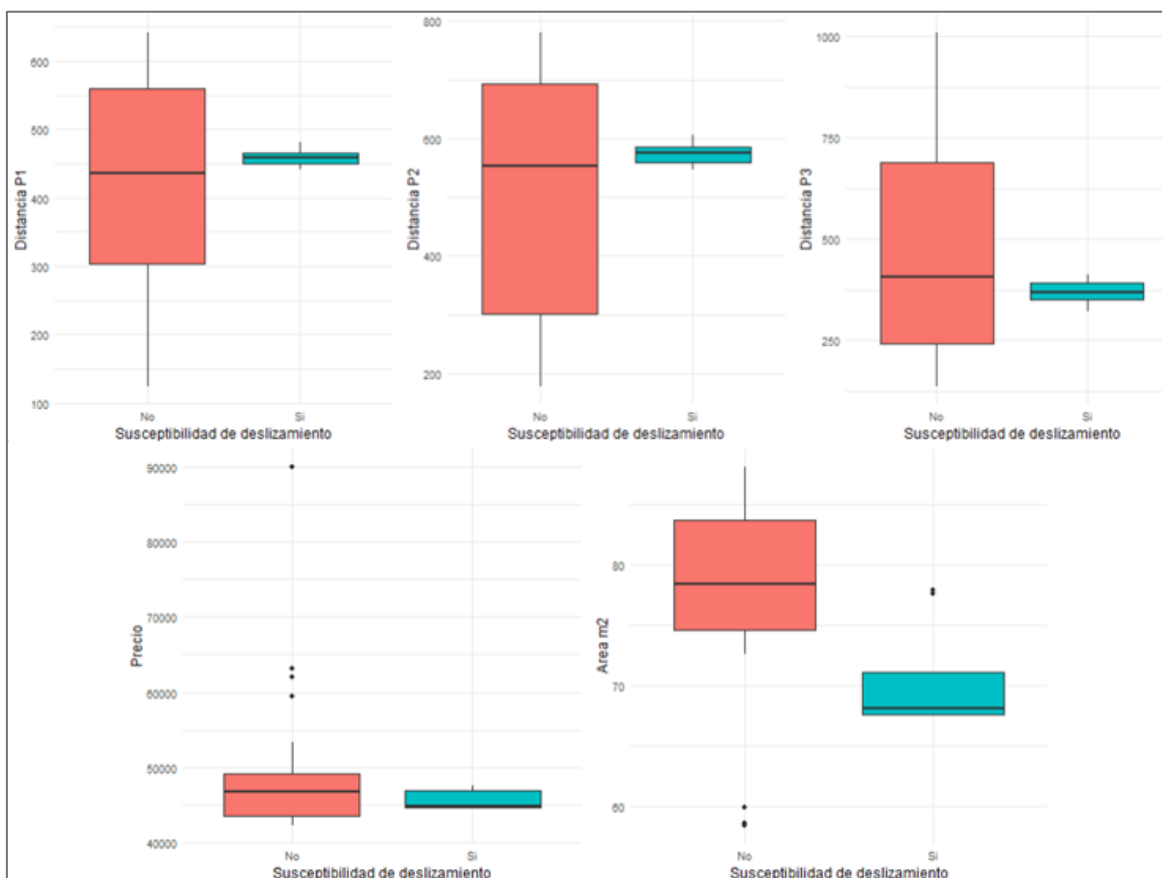
Con respecto al área en metros cuadrados, se puede verificar que como la media y la mediana son bastante similares, los metros cuadrados de las viviendas no se encuentran concentrados en altos ni bajos, es decir, la mayoría de las viviendas se encuentran alrededor de los 76 m². Así mismo, los metros de construcción se encuentran en un rango de 88,06 y 58,47 m². Con respecto a la

variación del área en las viviendas, éstas cambian en una diferencia promedio de tamaño de aproximadamente 7,71 m².

Cuando se comparan las distancias de las viviendas a los puntos críticos (P1, P2 y P3), existe una variabilidad entre ellas. En el caso del P3, de la quebrada Curiquingue, la media (promedio) es mayor que la mediana, con 465,30 frente a 396,80 respectivamente, indicando que existen algunas viviendas muy alejadas de este punto, elevando el promedio de la distancia. Es decir, la mayoría de las viviendas estudiadas se encuentran relativamente lejos de la quebrada Curiquingue, con unas pocas muy alejadas, que hacen que el promedio aumente. Para los puntos críticos (P1 y P2) asociados con el río Monjas, el promedio de distancia es menor a la mediana, indicando lo contrario, es decir, existe una mayor concentración de viviendas en venta próximas al río Monjas, sobre todo, considerando que la distancia mínima para el P1 y P2 es de 124,37 y 177,66 metros respectivamente.

Por otro lado, del total de observaciones realizadas (56 viviendas), se identificó que el 16,1% de viviendas se encuentran en predios clasificados como susceptibles a deslizamientos, mientras que el 83,9% restante, de acuerdo a la cartografía actual, no muestra esta susceptibilidad. Es importante destacar que esta condición podría variar en función del tiempo y de estudios más detallados sobre susceptibilidad a deslizamientos en el área de estudio.

Figura 3: Susceptibilidad de deslizamiento con variables de riesgo



Elaboración propia

Los gráficos de caja y bigote señalan que las distancias con respecto a los puntos críticos P1, P2 y P3 no muestran una aparente diferencia entre aquellas casas que tienen susceptibilidad o no a deslizamientos, ya que las medianas de cada uno de estos grupos se encuentran bastante cercanas. Es decir, respecto a los puntos críticos, las distancias entre casas con riesgo o sin él tienen las mismas características. De manera similar ocurre con el precio de las viviendas, a pesar de que se esperaría una diferencia significativa de los precios respecto a su ubicación en sitios susceptibles a deslizamientos, se puede apreciar en primera instancia que, tener o no, esta susceptibilidad es indiferente en el precio.

Por último, sobre el área de las viviendas, aproximadamente el 50% de las casas que presentan susceptibilidad a deslizamientos tienen áreas pequeñas, menores a 70 m², presentándose indicios de que las casas más pequeñas pueden estar más relacionadas con un mayor riesgo de deslizamientos.

Al realizar un análisis de la distribución de las variables de interés se determinó oportuno emplear la correlación de Spearman. Esta decisión se basó en dos factores importantes: La observación de relaciones lineales no tan claras entre las variables (Anexo1) y la evidencia de no normalidad mediante la prueba de Shapiro-Wilk (Anexo 2), esta prueba fue seleccionada debido al tamaño reducido de la muestra. De esta manera la correlación de Spearman es una herramienta robusta y adecuada para evaluar los datos, permitiendo conocer cuál es la fuerza y dirección de la relación.

Tabla 3: Resumen correlaciones con variables de interés

Variables	Métricas	Precio de la vivienda
Área	Coeficiente de correlación	0,21*
	Sig. (bilateral)	0,02
	N	56
Distancia al punto P1	Coeficiente de correlación	0,50*
	Sig. (bilateral)	0,0001
	N	56
Distancia al punto P2	Coeficiente de correlación	0,27*
	Sig. (bilateral)	0,04
	N	56
Distancia al punto P3	Coeficiente de correlación	-0,22
	Sig. (bilateral)	0,10
	N	56

Nota: *. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral)

Elaboración propia

Al analizar los coeficientes de correlación entre el precio y las distintas variables se observa que, el área tiene una correlación positiva y significativa al 5% lo que muestra que a medida que se incrementa el área, el precio aumenta. Por otro

lado, al analizar los puntos críticos de deslizamiento, la distancia al P1 que hace referencia al margen izquierdo del río Monjas indica una correlación positiva moderada y significativa de igual forma al 5%. Con esto se puede decir que las viviendas más alejadas de esta zona tienen precios más altos. Se encuentra un comportamiento similar al evaluar la distancia al punto crítico 2, se tiene una correlación positiva, significativa al 5% pero débil, esto da indicios de que terrenos más cercanos a estas zonas de inestabilidad geológica podrían tener un menor valor. Finalmente, al observar el coeficiente de la distancia al P3 este presenta una correlación negativa de -0,22 pero no es significativa al 5%, razón por la cual no se puede concluir con certeza que la proximidad a esta quebrada tenga un efecto sobre el precio de la vivienda. La falta de significancia implica que esta relación puede deber a otros factores que no han sido considerados en el análisis o al azar.

Pruebas no paramétricas

H0: No existe diferencia entre las medianas de los precios de las viviendas con y sin susceptibilidad a deslizamientos.; H1: Si existe diferencia entre las medianas de los precios de las viviendas con y sin susceptibilidad a deslizamientos.

Tabla 4: Resultados de diferencia de medianas

Métricas	U Mann Whitney	Kruskall Wallis
Estadístico correspondiente	189	0,252
p-valor	0,623	0,615

*Nota: las pruebas son significativas al 5%

Elaboración propia

Los resultados de las pruebas no paramétricas de U de Mann-Whitney y Kruskal-Wallis muestran valores p de 0,623 y 0,615, respectivamente. Al ser mayores que el umbral de significancia del 5% indican que no se puede rechazar la hipótesis nula, es decir, no hay evidencia estadísticamente significativa de que

las medianas de los precios de las viviendas difieran entre las zonas susceptibles y no susceptibles a deslizamientos.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio, indican que la susceptibilidad a deslizamientos no afecta de forma negativa los precios de las viviendas en el proyecto de Vivienda de Interés Social Ciudad Bicentenario, existiendo otros factores que pueden influir más significativamente en esta variable.

A través de estudios anteriores, se ha observado el comportamiento de los precios inmobiliarios frente a eventos naturales concretos, por ejemplo, Rotger (2022), expone que, tras una severa inundación en La Plata, Argentina, inicialmente, los precios de los bienes inmuebles disminuyeron, pero con el tiempo éstos lograron recuperarse y estabilizarse. Según Rotger, la recuperación de los precios después de un evento de desastre, se puede explicar a través de la memoria y/o la amnesia del colectiva respecto a la ocurrencia de ese desastre; es decir, como sociedades construimos consensos sobre aquello que decidimos recordar u olvidar, evidenciando así, cómo influye la percepción del riesgo en el mercado inmobiliario a largo plazo.

En el caso del proyecto Ciudad Bicentenario, pese a estar inmerso en un contexto de susceptibilidad a deslizamientos, todavía no se han registrado eventos con afectaciones directas a las unidades de vivienda. En cierta manera, este hecho, puede explicar, por qué la susceptibilidad existente no se ha traducido en una disminución de los precios de vivienda. Es decir, aún no ha ocurrido un evento tan impactante para los moradores con afectaciones directas, que tenga la capacidad de generar una memoria colectiva que inflencie en los precios de mercado de las viviendas, manteniendo así una percepción limitada del riesgo por parte de los moradores del proyecto y de los posibles compradores.

La percepción del riesgo es determinante en la toma de decisiones para habitar una vivienda, sin embargo, esto resulta relevante solo cuando existe una difusión clara y permanente hacia la población (Fukuzono & Zhai, 2003). Como se mencionó anteriormente, la ausencia de deslizamientos en las manzanas de

vivienda, puede haber contribuido a mantener una percepción limitada del riesgo por parte de la población, situación que además puede verse reforzada por la confianza de los habitantes en las obras de infraestructura promovidas desde la municipalidad, coincidiendo con lo que plantean Herzer & Gurevich (1996), quienes advierten que la confianza irrestricta en las infraestructuras puede generar una falsa percepción de seguridad en la población, promoviendo así un proceso inadvertido de construcción social del riesgo.

Desde este punto de vista, la intervención municipal desempeña un rol fundamental, ya que, a través de sus intervenciones, puede generar una sensación colectiva de estabilidad, seguridad y confianza, minimizando la percepción del riesgo existente y contribuyendo a mantener, e incluso incrementar el valor inmobiliario. Así, la construcción del proyecto masivo de vivienda de interés social Ciudad Bicentenario, puede interpretarse como un proceso de construcción social del riesgo, donde la planificación territorial ha sido el principal factor motivador, que incidiendo en la memoria colectiva y en la percepción de los moradores, ha brindado una sensación de protección y seguridad a largo plazo, traducida finalmente en una estabilización o incremento del valor de las propiedades a pesar de su exposición a riesgos.

Adicionalmente, existen aún manzanas por construirse y viviendas por venderse bajo la administración de la Empresa Pública Metropolitana de Hábitat y Vivienda (EPMHV) del Municipio de Quito, lo que indica que esta empresa, al controlar la oferta inmobiliaria, puede estar influyendo en los precios del mercado, actuando como un regulador de la dinámica inmobiliaria en el sector.

Reforzando lo que se ha planteado en líneas anteriores respecto a la construcción social del riesgo. Aguirre (2023), analiza el caso específico de la zona aledaña al Parque Lineal de Ciudad Bicentenario, concluyendo que la impermeabilización progresiva del suelo, resultante de la construcción del proyecto de vivienda desde el año 2010 y la posterior ampliación urbana en 2018 con la construcción de la Av. Simón Bolívar, han acelerado los procesos de erosión y deslizamientos, incrementando la vulnerabilidad del territorio frente a estas amenazas y poniendo en riesgo a infraestructuras importantes, no solo para el sector, sino para la ciudad.

Esta situación que no ocurre solo en la cuenca del Río Monjas, derivó finalmente en el 2022 en la Sentencia de la Corte Constitucional No. 2167-21-EP/22, resaltando la gravedad de muchas de las intervenciones de la municipalidad y poniendo en discusión el papel de esa institución como principal responsable de la planificación y el ordenamiento territorial en la ciudad.

Otro factor importante a discutir, es la preferencia de la población por adquirir viviendas a bajos costos, lo que pone en evidencia que, en contextos de alta demanda de vivienda social, las personas tienden a subestimar o ignorar las amenazas, dotación de servicios, distancia, etc., priorizando el acceso a la vivienda sobre todos estos otros factores. Esta realidad coincide con lo señalado por Aliyu et al., (2016), quienes recalcan que, en mercados con alta demanda de vivienda accesible, los compradores suelen minimizar la importancia del riesgo en su toma de decisiones.

En función de los hallazgos obtenidos en este estudio, que evidencian que la susceptibilidad a deslizamientos no es un factor determinante en los precios de las viviendas. Se sugiere que, en contextos de vivienda de interés social, otros factores podrían tener mayor incidencia en la valorización inmobiliaria, entre ellos: las condiciones económicas, las características de la vivienda, el área, la disponibilidad de servicios e infraestructuras, entre otros.

CONCLUSIONES

Con de este trabajo de investigación, se indagó sobre el impacto de la susceptibilidad a deslizamientos en el precio de las viviendas en Ciudad Bicentenario en el año 2025. Para ello, se empleó un enfoque metodológico de tipo exploratorio con datos cuantitativos, combinando varias técnicas de análisis estadístico. A través de análisis descriptivos, se caracterizó la distribución de los datos para comprender las tendencias generales en los precios de las viviendas y la relación con su ubicación y condición de susceptibilidad a deslizamientos. Adicionalmente, y dada la ausencia de normalidad en las variables, se aplicaron pruebas de correlación utilizando el coeficiente de Spearman, que permitieron determinar la fuerza y dirección de la relación entre las dos variables:

susceptibilidad a deslizamientos y precio de las viviendas. También se aplicaron pruebas no paramétricas como la U de Mann-Whitney y el test de Kruskal-Wallis, convenientes para conjuntos de datos que no cumplen con los supuestos de normalidad y homogeneidad de la varianza. Estas pruebas, finalmente permitieron determinar si la ubicación en sitios susceptibles a deslizamientos influye en la valoración del mercado de las viviendas, proporcionando un análisis libre de sesgos, derivados de distribuciones que no son normales.

El análisis de los sitios expuestos a deslizamientos, muestra una concentración de esta amenaza en ciertos sectores del proyecto. En el Parque Lineal siete de las nueve manzanas de equipamiento (MEQ 8, 9, 10, 11, 17, 18 y 20) presentan susceptibilidad a movimientos en masa, mientras que en el sector colindante con la quebrada Curiquingue y el barrio Santa Clara del Común, las manzanas expuestas corresponden a la M-32, las Manzanas de Protección Ecológica (MPE 1 y MPE 2) y las Manzanas de Equipamiento (MEQ 4, 5 y 21). En las manzanas de vivienda, las manzanas expuestas corresponden a las Manzanas M-22, M-24, M-25 y M-26. Adicionalmente, los puntos críticos de deslizamientos (P1, P2 y P3), evidencian procesos recientes de ocurrencia de esta amenaza en el territorio. Los puntos críticos 1 y 2 se encuentran en una zona de Muy Alto Riesgo por deslizamientos en concordancia con el Plan de Gestión Integral del Río Monjas (Secretaría General de Seguridad y Gobernabilidad, 2016) y en el punto crítico 3, se evidenció un deslizamiento reciente durante las lluvias de noviembre de 2024, afectando al barrio vecino de Santa Clara del Común. La inestabilidad del suelo en toda esta zona se ha visto acelerada debido a los procesos de impermeabilización del suelo, la pérdida de sinuosidad del Río Monjas, el desfogue de aguas a través de tuberías y la disposición de escombros, factores que han intensificado los procesos erosivos y la inestabilidad de los taludes.

Respecto a las viviendas y sus precios de mercado, se obtuvo un registro de 56 unidades habitacionales, caracterizadas por su área construida, tipología, precio y ubicación respecto a tres puntos críticos de deslizamientos (P1, P2 y P3). Del total de registros obtenidos: 9 (16,1%) fueron identificadas como susceptibles a deslizamientos y 47 (83,9%) sin susceptibilidad a deslizamientos.

Los datos además muestran que, el precio de las unidades habitacionales oscila entre \$42.256,50 y \$90.000,00, con una media de \$47.717,83 y una desviación estándar de \$7.258,60 y que la correlación entre el área de construcción (con una media de 76,75 m²) y el precio es positiva (coeficiente de 0,21, $p = 0,02$), sugiriendo que, mientras mayor es el área de construcción, mayor es el precio del bien.

En cuanto a la proximidad de las viviendas a sitios de ocurrencia de deslizamientos, como un posible factor influyente en el precio, se analizó la distancia a los tres puntos críticos: el P1 y P2, asociados con el margen del río Monjas, y el P3, asociado al talud de la quebrada Curiquingue. Para estos puntos, el análisis muestra que la distancia al P1 tiene una correlación moderada y significativa con el precio (0,50, $p = 0,0001$) y que la distancia al P2 una correlación débil pero significativa (0,27, $p = 0,04$). Sugiriendo que las viviendas más alejadas a estos puntos tienen una pequeña tendencia de alcanzar precios mayores. A diferencia de estos dos puntos, la distancia al P3 mostró un coeficiente negativo de -0,22, sin alcanzar una significación estadística ($p = 0,10$), lo que sugiere que la proximidad a la quebrada Curiquingue es indiferente al precio de las viviendas. De forma general, aunque existen asociaciones entre el precio y las distancias respecto al P1 y P2, las correlaciones débiles de éstas determinan que el riesgo es solo una de las muchas variables que puede influir en el precio de las viviendas.

Respecto a la existencia de diferencias significativas entre las viviendas que presentan o no susceptibilidad a deslizamientos, las pruebas no paramétricas utilizadas para comparar las medianas arrojaron valores de p de 0,623 (Mann-Whitney U) y 0,615 (Kruskal-Wallis), sugiriendo que no se pueden establecer diferencias significativas entre ambos grupos y evidenciando que en el caso de Ciudad Bicentenario, la vulnerabilidad a deslizamientos no incide de forma significativa en la determinación del valor inmobiliario de las viviendas, al menos en el momento de la evaluación.

La diferencia en el tamaño de los grupos analizados representa una limitante metodológica en este estudio, puesto que el 16,1% de las viviendas en venta se identifican dentro de zonas susceptibles a deslizamientos y el 83,9% en sitios sin esta clasificación. En términos estadísticos, cuando existen diferencias marcadas entre los grupos analizados, la capacidad de las pruebas disminuye, afectando la potencia del análisis e incrementando la posibilidad de cometer errores de tipo II, es decir, no identificar diferencias significativas incluso si estas existiesen en la realidad y por ende, no es posible generalizar estos resultados para otros contextos. Adicionalmente, cabe aclarar que la manzana 23 (M-23), que concentra 17 de las viviendas en venta, se encuentra rodeada por lotes expuestos a movimientos en masa, sin embargo, según los datos oficiales de la municipalidad, no se encuentra identificada como susceptible a deslizamientos, situación que plantea interrogantes sobre el análisis de la susceptibilidad en este sitio.

Otra de las limitaciones del estudio, ha sido la falta de variables que permitan desarrollar un análisis más profundo. De acuerdo a la información disponible por parte de la Secretaría de Seguridad y Gobernabilidad, únicamente se cuenta con la variable dicotómica de expuesto y no expuesto a deslizamientos, siendo fundamental para la municipalidad, revisar y validar esta cartografía incorporando memorias técnicas y metadatos que permitan identificar las metodologías empleadas para la zonificación de los sitios susceptibles a deslizamientos. Cabe mencionar que, si bien se solicitó información más amplia sobre los Riesgos del área de estudio, no se obtuvo respuesta por parte de esta Secretaría.

Aunque la exposición al riesgo se encuentra presente en el sitio de estudio y ha sido documentada a través de estudios como el de (Aguirre, 2023), que evidencia la relación entre la construcción del proyecto de vivienda y el aumento de la corona de deslizamientos en la zona del Parque Lineal, el efecto de esta amenaza en el territorio, se ve compensado por otros factores que influyen al mercado de la vivienda social. En este contexto, la alta demanda de vivienda y la entrega de subsidios, generan un entorno particular en el que los compradores

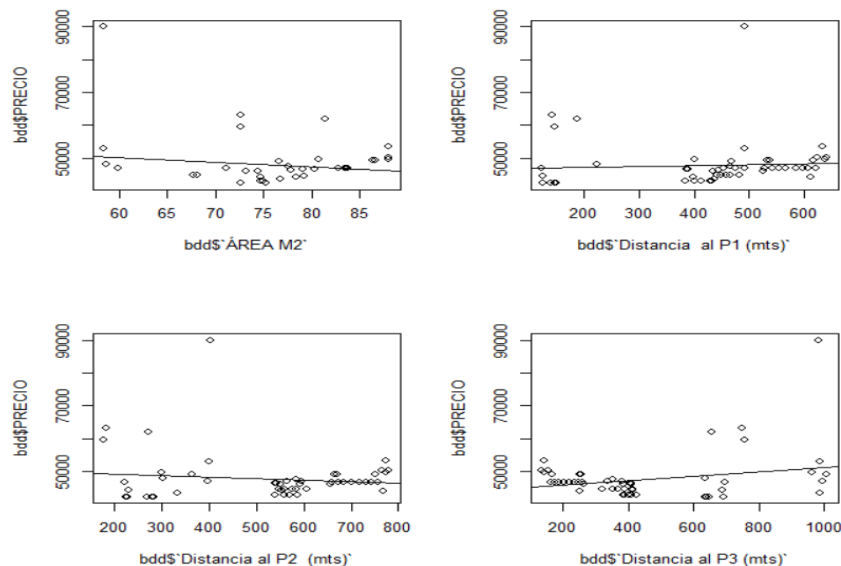
priorizan la obtención de una propiedad a precios asequibles, sobre la preocupación inmediata por las amenazas y riesgos del entorno. Desde un enfoque teórico, esto refuerza la noción de la “construcción social del riesgo”, donde el riesgo es entendido no solamente como un fenómeno físico, sino como el producto de las interacciones de la sociedad con el medio físico y mediada por procesos sociales, culturales y políticos, donde la percepción y valoración del riesgo no dependen únicamente de la existencia objetiva de éstos, sino que están fuertemente influenciadas por la cultura, la memoria colectiva y la intervención del gobierno.

La evidencia de que la susceptibilidad a deslizamientos en Ciudad Bicentenario no posee un impacto significativo en los precios de las viviendas, tiene implicaciones importantes para la planificación urbana y la formulación de políticas públicas, motivando la reflexión sobre la forma en que se construye la urbanización y el riesgo en la ciudad y la forma en la que éste es percibido por la sociedad. Casos como el del río Monjas, cuya sentencia marcó un precedente histórico para el país al reconocer el vínculo entre las intervenciones antrópicas y la degradación ambiental, demuestran la importancia de adoptar una planificación urbana integral que incluya acciones que protejan a la población, especialmente a la más vulnerable, garantizando su derecho a habitar en un entorno seguro.

Las conclusiones y el análisis aquí expuestos deben ser comprendidos como un punto de partida para futuras investigaciones que profundicen el estudio de la relación entre la vulnerabilidad frente a amenazas y el comportamiento del mercado inmobiliario en contextos de vivienda de interés social. Debido a la complejidad del fenómeno aquí estudiado, también resulta esencial incorporar nuevos enfoques especialmente relacionados con las condiciones socioeconómicas de los habitantes.

ANEXOS

Anexo 1: Relaciones lineales entre las variables



Elaboración propia

Anexo 2: Prueba de normalidad de las variables

Variables	Estadístico	Significancia
Precio	0,59	0,00
Área	0,94	0,01
Distancia al punto P1	0,88	0,00
Distancia al punto P2	0,91	0,00
Distancia al punto P3	0,89	0,00

Nota: Significativo al 5%

Elaboración propia

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, M. (2023). *EVALUACIÓN TEMPORAL DE MOVIMIENTOS EN MASA ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD FLUVIAL DEL RÍO MONJAS*. ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL.
- Aliyu, A. A., Muhammad, M. S., & Mallam, H. (2016). *IMPACT OF FLOODING ON RESIDENTIAL PROPERTY VALUES: A REVIEW AND ANALYSIS OF PREVIOUS STUDIES*.
<https://www.researchgate.net/publication/302589697>
- Carrión, A., Goetschel, A. M., & Sánchez, N. (1997). *Breve historia de los servicios en la ciudad de Quito*.
- Carrión, A., Rebotier, J., Metzger, P., & Puente-Sotomayor, F. (2024). *Gestión de riesgos en Quito. Balance y perspectivas de treinta años de estudios* (FLACSO ECUADOR, IRD). FLACSO Ecuador / IRD.
<https://doi.org/https://doi.org/10.46546/2024-58lineabierta>
- Christine Vansluys, & Esteban Jaramillo. (n.d.). *La memoria de la materia, una historia contada en concreto: Ciudad Bicentenario*.
- D'Ercole, R., & Metzger, P. (2004). *La Vulnerabilidad del Distrito Metropolitano de Quito*.
- Durán, G., Bonilla, A., Bayón, M., Andrade, S., Hernández, F., Villavicencio, J., Zárate, D., Astudillo, A., Santelices, C., & González, J. (2020). *Quito: El tiempo como factor de violencia contra las familias de Ciudad Bicentenario* (FLACSO). FLACSO Ecuador.
- ECUAVISA. (2024, November). *¡Alerta en Quito! Socavón amenaza viviendas en ciudad Bicentenario*.
- EPMHV. (2025). *Oficio Nro. EPMHV-GG-2025-0197-O*.
- Fukuzono, T., & Zhai, G. (2003). Effect of flooding on metropolitan land prices. *Journal of Natural Disaster Science*, 25, pp23-36.
- Galindo-Díaz, J., Escorcía-Oyola, O., & González-Calderón, A. J. (2023). El Centro Interamericano de Vivienda - CINVA y los orígenes de la experimentación con bloques de tierra comprimida (BTC) en la vivienda

- social (1953-1957). *Informes de La Construcción*, 75(570).
<https://doi.org/10.3989/ic.6183>
- García Acosta, V. (2005). El riesgo como construcción social y la construcción social de riesgos. *Desacatos*, 19.
- Gutiérrez, H., & De la Vara Salazar, R. (2012). *Análisis y diseño de experimentos*. Pearson Educación, S.A.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Interamericana de España S.L.
- Herzer, H., & Gurevich, R. (1996). *Construyendo el riesgo ambiental en la ciudad*.
- Highland, L., & Bobrowsky, P. (2008). *The Landslide Handbook — A Guide to Understanding Landslides*.
- Manuel, J., & Tafoya, S. (n.d.). *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo The Pricing Model Real Estate in Mexico*.
- María Herzer, H., Mercedes, M., & Virgilio, D. (1996). Buenos Aires: pobreza e inundación. In *Revista eure: Vol. XXII*.
- Martínez, C. (2012). *Estadística y muestreo*. Imagen.
- Merchand, M. A. (2017). Estado, vivienda de interés social e inmobiliarias en México. *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*, 10(19), 6–21.
<https://doi.org/10.11144/Javeriana.cvu10-19.evis>
- Monard, S. (2015). *Arquitectura Moderna de Quito en el contexto de la XI Conferencia Interamericana, 1954 – 1960*. Universidad Politécnica de Cataluña.
- Pérez, C. (2004). *Técnicas de Análisis Multivariante de Datos*. Pearson Educación, S.A.
- Proyecto Multinacional Andino: Geociencias para las Comunidades Andinas. (2007). *Movimientos en masa en la región Andina: Una guía para la evaluación de amenazas* (Vols. 4, 432 p). Geológica Multinacional.
- Puente-Sotomayor, F., Mustafa, A., & Teller, J. (2021). Landslide Susceptibility Mapping of Urban Areas: Logistic Regression and Sensitivity Analysis

- applied to Quito, Ecuador. *Geoenvironmental Disasters*, 8(1).
<https://doi.org/10.1186/s40677-021-00184-0>
- Rincón, L. (2015). *Curso intermedio de probabilidad*.
- Robalino, D. (2019). *Estadística no paramétrica*. Universidad de Cuenca.
- Rotger, D. (2022). *Tras los rastros del agua. Análisis del impacto de la inundación del 2 de abril de 2013 en La Plata en el mercado del suelo urbano*.
- Salazar Veloz, A., & Becerra Martínez, A. (2023). El legado de Jones Odriozola: Plan Regulador de Quito 1942 – 1945. *Estudo Prévio*, 23.
<https://doi.org/10.26619/2182-4339/23.01>
- Secretaría de Seguridad y Gobernabilidad. (2022). *Exposición de lotes a movimientos en masa*.
- Secretaría General de Seguridad Ciudadana y Gestión de Riesgos. (2024). *Plan Metropolitano de Gestión Integral del Riesgo de Desastres 2025-2033*.
- Secretaría General de Seguridad y Gobernabilidad. (2016). *Consultoría para la elaboración del Plan de Gestión Integral del Río Monjas*.
- Secretaría General de Seguridad y Gobernabilidad. (2021). *Cuenca del Río Monjas Problemática y Acciones*.
- Sentencia No. 2167-21-EP/22: El Río Monjas (2022).
- VanSluys, C., & Jaramillo, E. (n.d.). *La memoria de la materia, una historia contada en cemento: Solanda*.
- Villareal, F. (n.d.). *Curso introductorio de métodos estadísticos no paramétricos*.

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Viviendas en venta, características y precios	25
Tabla 2: Resumen Descriptivo de las variables.....	28
Tabla 3: Resumen correlaciones con variables de interés	31
Tabla 4: Resultados de diferencia de medianas.....	32

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación Geográfica de Ciudad Bicentenario	16
Figura 2: Lotes expuestos a deslizamientos y viviendas en venta.....	24
Figura 3: Susceptibilidad de deslizamiento con variables de riesgo	30

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Relaciones lineales entre las variables	40
Anexo 2: Prueba de normalidad de las variables	40