

DIANA MARITZA RAMIREZ
dianaramirez32@usc.edu.co

LINA MARIA TOVAR
Lina.tovar02@usc.edu.co

Universidad Santiago de Cali, Facultad de Ingeniería, Especialización en Sistemas de Información Geográfica

Resumen

El catastro en nuestro país ha conservado un enfoque meramente fiscal y no cubre a cabalidad las expectativas como insumo fundamental de una mejor planificación y ordenamiento del territorio. Actualizar el Índice de Valoración Predial permitirá evaluar el porcentaje de valorización de los predios urbanos residenciales y realizar los ajustes para los avalúos catastrales sabiendo que el IVP es el referente anual del Consejo Nacional de Política Económica CONPES, incremento de los avalúos catastrales. Por ende, este estudio tiene como objetivo analizar la dinámica del mercado inmobiliario desde la comparación de los valores establecidos por reglamentación en contraste con la oferta inmobiliaria, con la información suministrada por el observatorio inmobiliario de la subdirección de catastro se analizó la comuna 17 de la ciudad de Santiago de Cali en el departamento del Valle del Cauca (Colombia). en el periodo 2020 a 2023, con lo cual se determinó análisis descriptivo y espacial para la dinámica inmobiliaria con las cuales se destacaron los hot spot, análisis local G, interpolación, kriging simple predictivo (Qgis), logrando observar variaciones considerables en el valor del metro cuadrado de la oferta inmobiliaria en comparación con los establecidos por el CONPES.

Palabras Clave: Conpes; Sector Inmobiliario; Hot Spot.

Abstract

The cadastre in our country has maintained a purely fiscal focus and does not fully meet expectations as a fundamental input for better planning and territorial management. Updating the Property Valuation Index will allow for the evaluation of the percentage appreciation of urban residential properties and make adjustments for cadastral appraisals, knowing that the Property Valuation Index is the annual reference of the National Council for Economic Policy (CONPES) for the increase of cadastral appraisals. Therefore, this study aims to analyze the dynamics of the real estate market by comparing the values established by regulation with the real estate supply. Using the information provided by the real estate observatory of the cadastre sub-directorate, the study analyzed Commune 17 of the city of Santiago de Cali in the Valle del Cauca department (Colombia) from 2020 to 2023. This included a descriptive and spatial analysis of the real estate dynamics, highlighting hot spots, local G analysis, interpolation, and predictive simple kriging (QGIS). This analysis revealed significant variations in the square meter value of real estate offerings compared to those established by CONPES.

Keywords: CONPES; Real Estate Sector; Hot Spot.

1. INTRODUCCIÓN

El sector inmobiliario es relacionado con la oferta y la demanda de inmuebles, el cual es un vasto territorio en bienes de naturaleza residencial, industrial, comercial y urbano que son los estandartes de este sector y que aportan, en su totalidad, a la sostenibilidad del país.

Actualizar el Índice de Valoración Predial permitirá evaluar el porcentaje de valorización de los predios urbanos residenciales y realizar los ajustes para los avalúos catastrales sabiendo que el IVP es el referente anual del Consejo Nacional de Política Económica CONPES para que el gobierno realice el incremento de los avalúos catastrales, Por ende, este estudio tiene como objetivo analizar la dinámica del mercado inmobiliario desde la comparación de los valores establecidos por reglamentación en contraste de la oferta inmobiliaria, la recolección de información, para el cálculo del índice y el procesamiento de dicha información y su análisis, con el fin de establecer la variación en los valores de los predios urbanos para ello se toma como referencia la comuna 17 de la ciudad de Santiago de Cali en el departamento del Valle del Cauca (Colombia).

El CONPES (Consejo Nacional de Política Económica) 3098 del 2000 delegó al IGAC y al DANE como las instituciones responsables de establecer una metodología directa para el cálculo del Índice de Valoración Predial - IVP a nivel nacional, es la base para el ajuste anual de los avalúos catastrales y por ende las finanzas municipales. Para calcular el IVP es fundamental contar con un catastro integral, confiable, consistente con el sistema de registro de la propiedad inmueble y con la realidad de las ciudades y de la población.

Los valores del suelo en Santiago de Cali presentan una tendencia al alza, por lo cual es indispensable realizar un estudio detallado del comportamiento de los activos inmobiliarios sabiendo que el IVP es el referente anual del CONPES para que el gobierno realice el incremento de los avalúos catastrales, lo cual, incidirá directa y positivamente en las finanzas municipales al ser este la base gravable del impuesto predial unificado IPU. El 37% de los predios en Colombia están desactualizados, y del 26,6% no se tiene información, señaló Gustavo Marulanda, exdirector de la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital y consultor del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (ieu.unal.com,2017).

Este análisis se centrará en la comuna 17 de la ciudad de Santiago de Cali, pese que el área urbana de la ciudad no se actualiza hace 6 años, catastro municipal cuenta con información de ofertas de varios sectores incluida nuestra área de estudio que cuenta con una dinámica inmobiliaria más activa.

Para un mejoramiento del cobro del impuesto predial y un apoyo a la toma de decisiones como un instrumento de primera mano, es pertinente realizar un análisis geoestadístico de la relación entre el porcentaje de incremento del m2 del suelo dado por la dinámica inmobiliaria y el porcentaje de incremento establecido por ley CONPES. Esto es posible a partir de las bases de datos suministradas por el observatorio inmobiliario de la subdirección catastro municipal que tienen variables como son valor m2, por apartamento, casa, lote, para los años del 2020 al 2023. La realización de este estudio es de gran utilidad e importancia dada la precisión en sus resultados. Por lo cual puede ser proporcionado a instituciones de ente público y/o privado como un instrumento de planeación y gestión de análisis de dinámica inmobiliaria o impuestos sobre bienes raíces de la ciudad en la toma de decisiones. Por lo anteriormente enunciado, para el presente caso de estudio es necesario determinar el incremento del valor metro cuadrado dado por la dinámica inmobiliaria y el incremento dado por ley a través del CONPES. Esto se realizará a través de alcanzar los objetivos específicos (analizar exploratorio de los datos de la concentración de las ofertas inmobiliarias de los años 2020 a 2023, identificar las zonas que presentan mayor y menor valor por metro cuadrado en los años 2020 a 2023, realizar la comparación de incrementos establecidos por el CONPES vs la dinámica inmobiliaria) en cada fase planteada en la metodología planteada.

2. MATERIALES Y MÉTODOS/METODOLOGÍA

En el presente caso de estudio, la metodología que se aplicó fue la mixta, (Creswell,1994), que combina enfoques cualitativos y cuantitativos en la investigación para aprovechar las fortalezas de ambos métodos, para comparar los incrementos establecidos por el CONPES y el IPC en contraste con la dinámica inmobiliaria en la comuna diecisiete (17) de la ciudad de Santiago de Cali en el departamento del Valle del Cauca. Permitiendo así el análisis cuantitativo de los datos para la toma de decisiones del valor del metro cuadrado. Por otro lado, se analiza el proyecto de manera descriptiva, lo que constituye un enfoque cualitativo. Esta metodología combina análisis para la integración de los diferentes parámetros, en la toma de decisiones, combinando la información y tipos de datos espaciales para así comparar la dinámica inmobiliaria en contraste con los incrementos establecidos por el CONPES y el IPC.

2.1. Zona de Estudio

La zona de estudio corresponde al área urbana de la comuna 17 de la ciudad de Santiago de Cali en el departamento del Valle del Cauca (Colombia), Limita al norte con la Comuna 10, al sur con la Comuna 22 y el Corregimiento de El Hormiguero, al oriente con el corregimiento de Navarro; y al occidente con las comunas 18 y 19. La comuna 17 ocupa un total de 1.255,6 Hectáreas, lo que representa el 10,4% del área total de la ciudad. Barrios que integran la comuna 17: Bosques del Limonar, Caney, Cañaveral de los Samanes, Ciudad Capri, Ciudad Universitaria, Ciudadela Comfandi, Ciudadela Pasoancho, El Gran Limonar - Cataya, El Gran Limonar, El Ingenio, El Limonar, La Hacienda, La Playa, Las Quintas de

Don Simón, Lili, Los Portales Nuevo Rey, Mayapan - Las Vegas, Prados del Limonar, Primero de Mayo, Santa Anita La Selva, Unicentro Cali, Urbanización San Joaquín. Para el 2018 se renovó la actualización catastral de las 22 comunas del municipio, incorporando 10.031 predios nuevos a la base de datos catastral. Actualmente Cali cuenta con 675.579 predios en la zona urbana de la ciudad.

2.2. Recopilación de Información

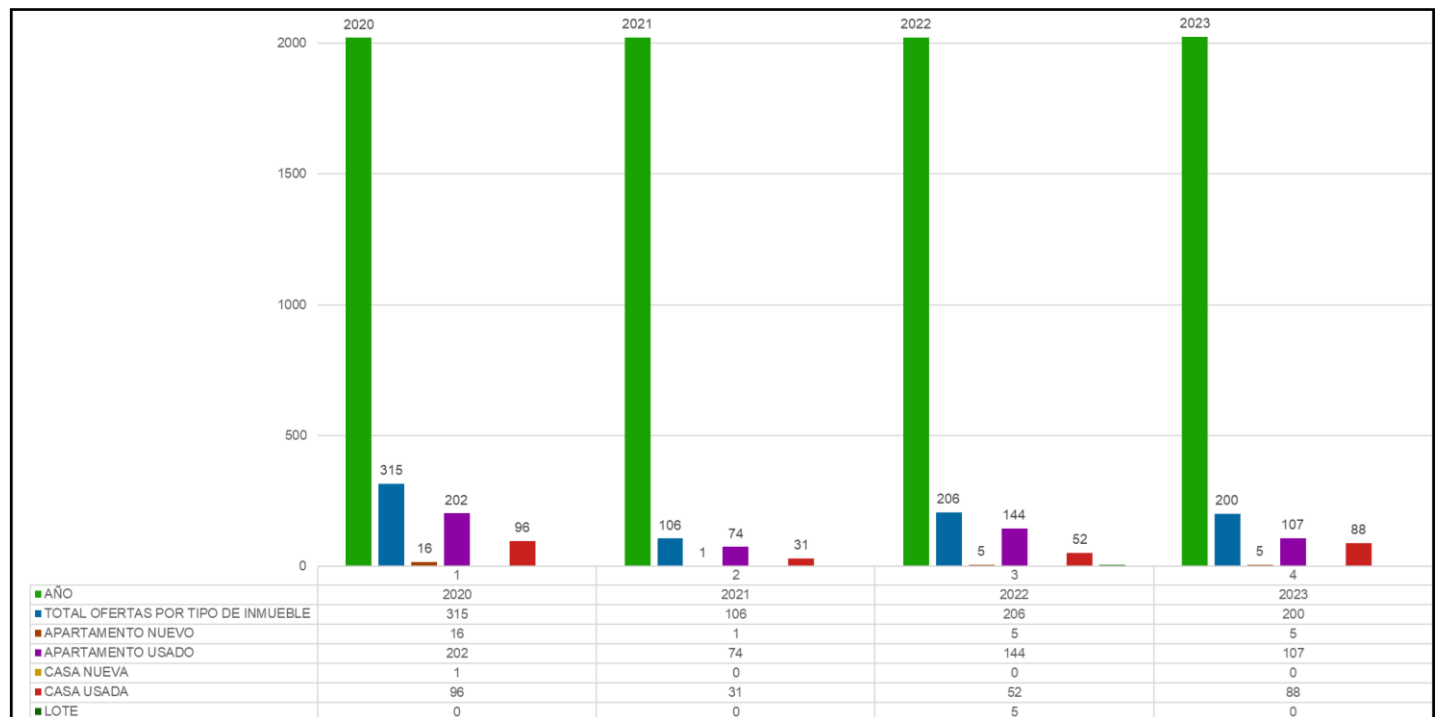
Las fuentes de información a utilizar en este proyecto corresponden a la base de datos cartográficas del municipio de Santiago de Cali, específicamente de la comuna diecisiete (17), establecida en el Plan de Ordenamiento Territorial de Santiago de Cali – 2014. De esta base se obtienen las capas categorizadas por comunas, barrios y manzanas. Así mismo, se cuenta con información de ofertas inmobiliarias para los años 2020, 2021, 2022 y 2023, proporcionada por el observatorio inmobiliario de la subdirección de Catastro Cali. Con esta información, se determinó que la zona a analizar es la comuna diecisiete (17). Los datos disponibles permiten calcular los incrementos de la dinámica inmobiliaria en la variable económica de los diferentes predios ubicados dentro de dicha comuna en la ciudad de Santiago de Cali.

Para determinar el tamaño de la muestra, la unidad de análisis es el predio urbano (se cuenta con 827 ofertas en la base de datos) y se considera como área de estudio el límite de la comuna diecisiete (17), aprobada por el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la ciudad de Santiago de Cali (Cali, capital pacífica de Colombia, 2024-2027).

2.3. Analisis descriptivo de la base de datos

Con la base de datos de ofertas inmobiliarias se realizó un análisis descriptivo de los datos cualitativos y cuantitativos que permitieron identificar las características de la dinámica inmobiliaria en la ciudad de Santiago de Cali. Con la data recolectada se realizaron los histogramas para analizar las ofertas inmobiliarias dentro de la comuna diecisiete (17) en un periodo del año 2020 a 2023; esto permitió elaborar gráficos de líneas y barras de la dinámica inmobiliaria para analizar variables cualitativas por cada año de este estudio; además se usaron graficas circulares para describir el comportamiento de variables como porcentajes de tipo de inmueble, estado del inmueble. adicionalmente a esto se consolidaron los datos anualmente para el periodo de analisis discriminando las ofertas inmobiliarias por cada tipo de inmueble y estado del mismo (nuevo, usado, lote), lo cual se puede observar en la figura 1, y los datos desagregados se pueden observar en las figura 2,3,4,5:

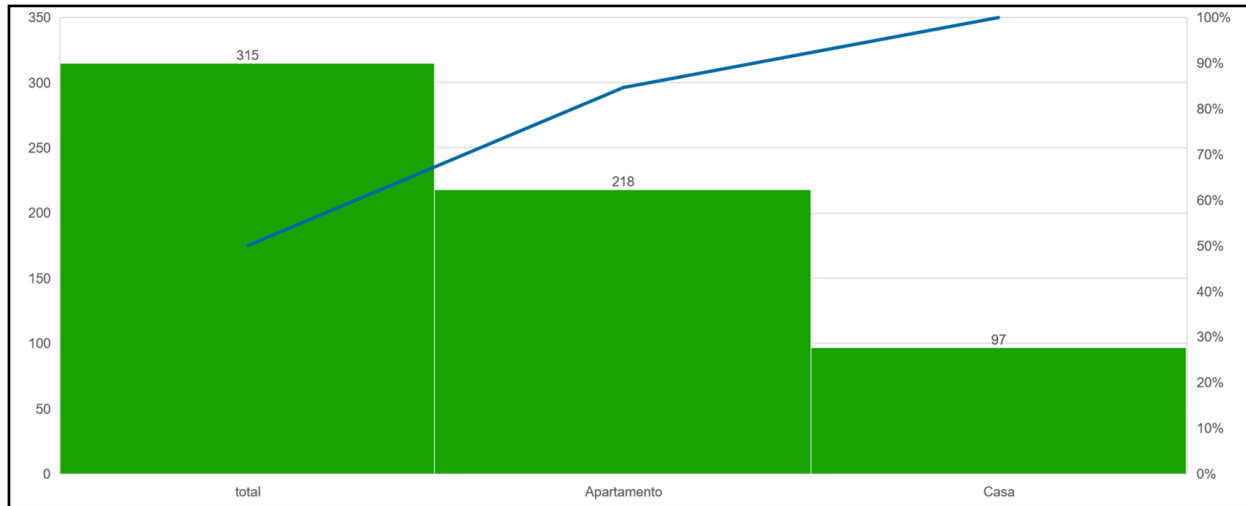
Figura 1. Consolidado de Ofertas Inmobiliarias - Tipo de Inmueble - Año Comuna diecisiete (17) periodo (2020 – 2023)



En la Figura 1, en este gráfico de barras de las ofertas inmobiliarias por tipo de inmueble y año de la dinámica inmobiliaria, se evidencia que la oferta para apartamentos usados tiene un rango mayor en el año 2020, con 202 ofertas inmobiliarias, y se mantiene en incremento a lo largo del periodo entre 2020 y 2023, con un promedio de 132 ofertas inmobiliarias en el periodo de análisis. Esto concluye que este tipo de inmueble prevalece en la dinámica inmobiliaria, teniendo más relevancia que las ofertas inmobiliarias de casas nuevas, usadas o incluso los lotes.

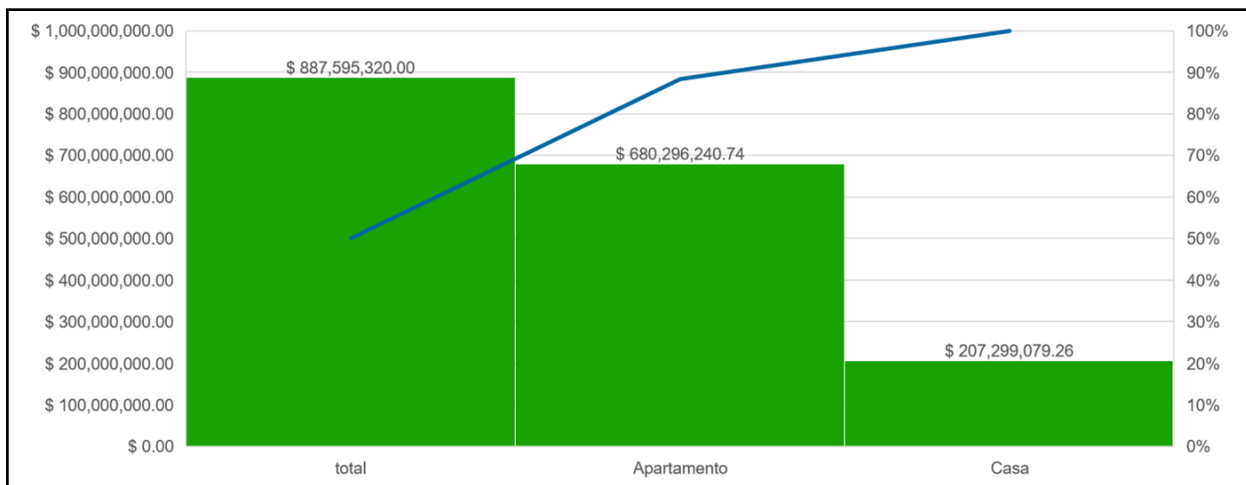
Figura 2. Histograma, barras y circulares Ofertas Inmobiliarias Tipo de inmueble Comuna diecisiete (17) Año 2020

a) Histograma Ofertas Inmobiliarias – Tipo de Inmueble – Estado de Inmueble (nuevo, usado, lote)



En este histograma se observa una totalidad de trescientos quince (315) ofertas inmobiliarias por este año 2020, prevaleciendo en su mayoría doscientos dieciocho (218) ofertas inmobiliarias para tipo de inmueble apartamento; lo cual implica que las ofertas inmobiliarias de tipo apartamento duplicaron las de tipo inmueble casa.

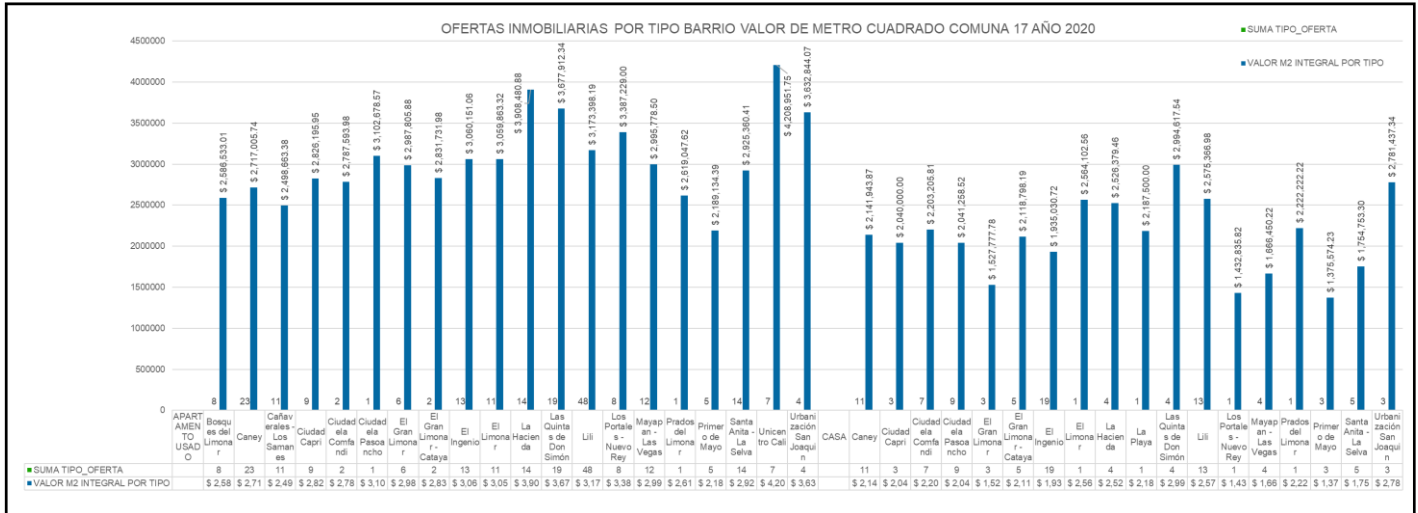
b) Histograma sumatoria valor de Ofertas Inmobiliarias por tipo de inmueble



En este histograma se observa que la sumatoria del valor de ofertas inmobiliarias por tipo de inmueble para este año 2020 es de ochocientos ochenta y siete millones quinientos noventa y cinco mil trescientos veinte pesos (\$887.595.320), determinando el mayor valor de ofertas inmobiliarias para los tipo de inmueble (apartamento), con un valor de seiscientos ochenta millones doscientos noventa y seis mil doscientos cuarenta pesos con setenta y cuatro centavos (\$680.296.240,74); de lo que se puede deducir que las ofertas inmobiliarias tipo apartamento triplicaron el valor de metro cuadrado (sumatoria de ofertas inmobiliarias) a las de tipo de inmueble casa.

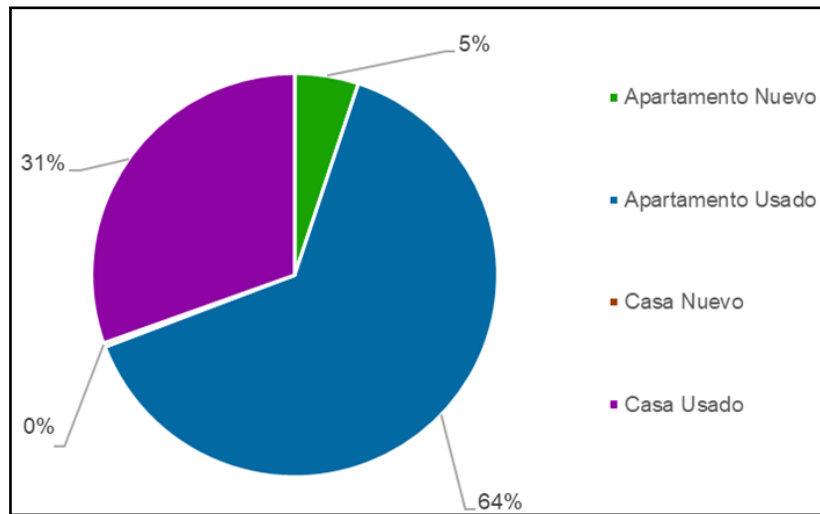
ANÁLISIS DE CORRELACIÓN ENTRE LOS INCREMENTOS DE VALOR M2 DADOS POR LA DINÁMICA INMOBILIARIA Y LOS INCREMENTOS ESTABLECIDOS POR EL CONPES DEL AÑO 2020 AL 2023 EN LA COMUNA 17 DE SANTIAGO DE CALI. [ESPECIALIZACION EN SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA], [2023]

c) Grafico de barras Ofertas Inmobiliarias por Barrio, tipo de inmueble y valor de integral de metro cuadrado



En este gráfico se analizó el comportamiento del valor integral del metro cuadrado por barrio y tipo de inmueble en las ofertas inmobiliarias, con valores que oscilan entre aproximadamente \$1,200,000 y \$4,200,000. Se puede observar que el barrio Unicentro Cali tiene el valor integral del metro cuadrado más alto para apartamentos usados, superando los cuatro millones doscientos mil pesos \$4,200,000, con una demanda de siete (7) ofertas inmobiliarias. Por otro lado, en el caso de casas usadas, el barrio Las Quintas de Don Simón muestra un valor integral del metro cuadrado de dos millones novecientos mil pesos \$2,900,000, con una demanda de cuatro (4) ofertas inmobiliarias. Cabe destacar que este análisis corresponde al inicio del período de pandemia.

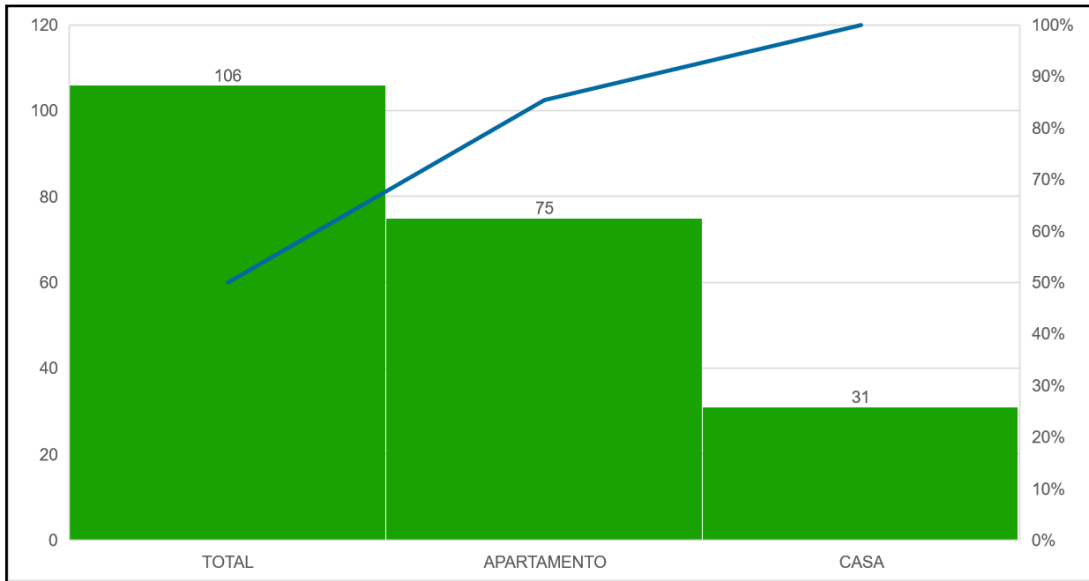
d) Grafico Circular de ofertas Inmobiliarias de Tipo y Estado de Inmueble



En este gráfico circular de las ofertas inmobiliarias se analiza que el 64% de estas corresponde a apartamentos usados, mientras que el 31% corresponde a casas usadas. Esto destaca la preponderancia de los apartamentos usados dentro de la dinámica inmobiliaria, ya que están duplicando el valor de las casas usadas. Con estos datos, se realizará una interpolación espacial de los valores empleando el método Kriging, tanto para los datos del valor por m² de la dinámica inmobiliaria como para la ubicación de los inmuebles, con el fin de obtener un mapa por cada año del periodo de análisis que evidencie el comportamiento de la dinámica inmobiliaria.

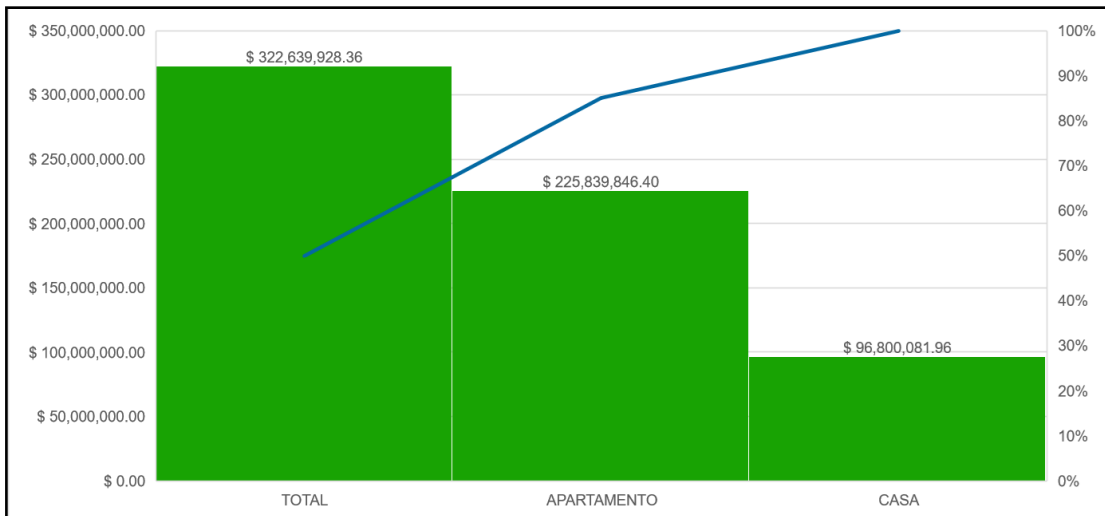
Figura 3. Histograma, barras y circulares Ofertas Inmobiliarias Tipo de inmueble Comuna diecisiete (17) Año 2021

a) Histograma Ofertas Inmobiliarias – Tipo de Inmueble – Estado de Inmueble (nuevo,usado,lote)



En este histograma se observa una totalidad de ciento seis (106) ofertas inmobiliarias para el año 2021, prevaleciendo en su mayoría setenta y cinco (75) ofertas inmobiliarias para tipo de inmueble apartamento; lo cual implica que las ofertas inmobiliarias de tipo apartamento duplicaron las de tipo inmueble casa.

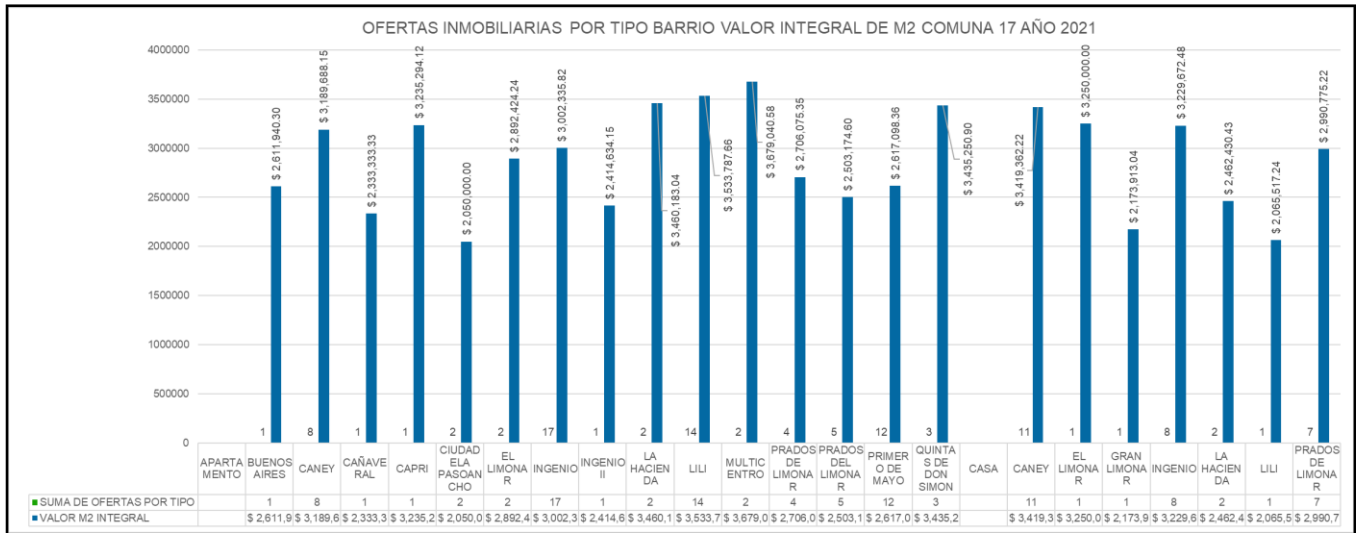
b) Histograma sumatoria del valor del metro cuadrado por tipo de Ofertas Inmobiliarias



En este histograma se observa que la sumatoria de las ofertas inmobiliarias del valor del metro cuadrado para el año 2020 es de trescientos veintidos millones seiscientos treinta y nueve mil novecientos veintiocho pesos (\$322.639.928), determinando el mayor valor de ofertas inmobiliarias para los tipo de inmueble (apartamento), con un valor de doscientos veinticinco millones ochocientos treinta y nueve mil ochocientos cuarenta y seis pesos (\$225.839.846,40); de lo que se puede concluir que las ofertas inmobiliarias tipo apartamento triplicaron el valor de metro cuadrado (sumatoria de ofertas inmobiliarias) a las de tipo de inmueble casa.

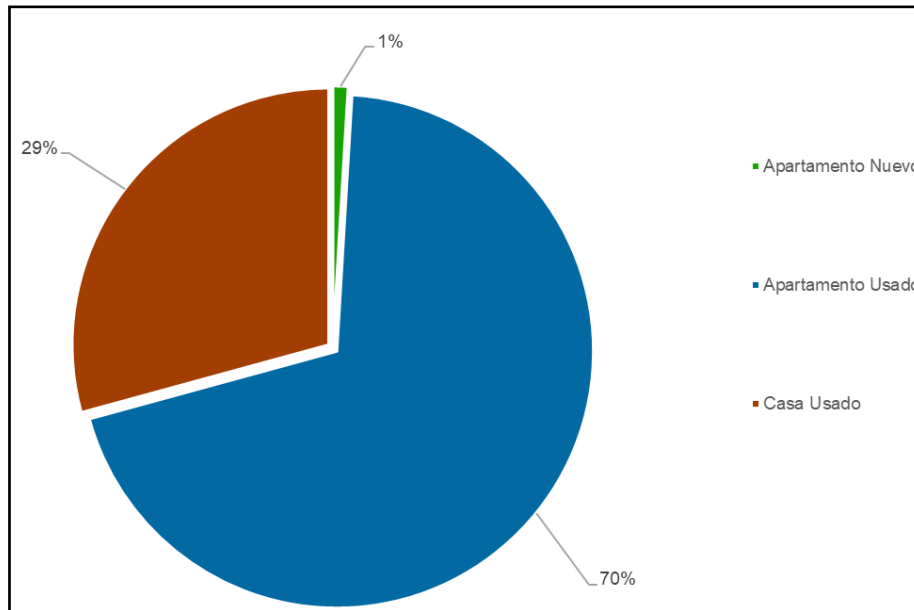
ANÁLISIS DE CORRELACIÓN ENTRE LOS INCREMENTOS DE VALOR M2 DADOS POR LA DINÁMICA INMOBILIARIA Y LOS INCREMENTOS ESTABLECIDOS POR EL CONPES DEL AÑO 2020 AL 2023 EN LA COMUNA 17 DE SANTIAGO DE CALI. [ESPECIALIZACION EN SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA], [2023]

a) Gráfico de barras Ofertas Inmobiliarias por Barrio, tipo de inmueble y valor de integral de metro cuadrado



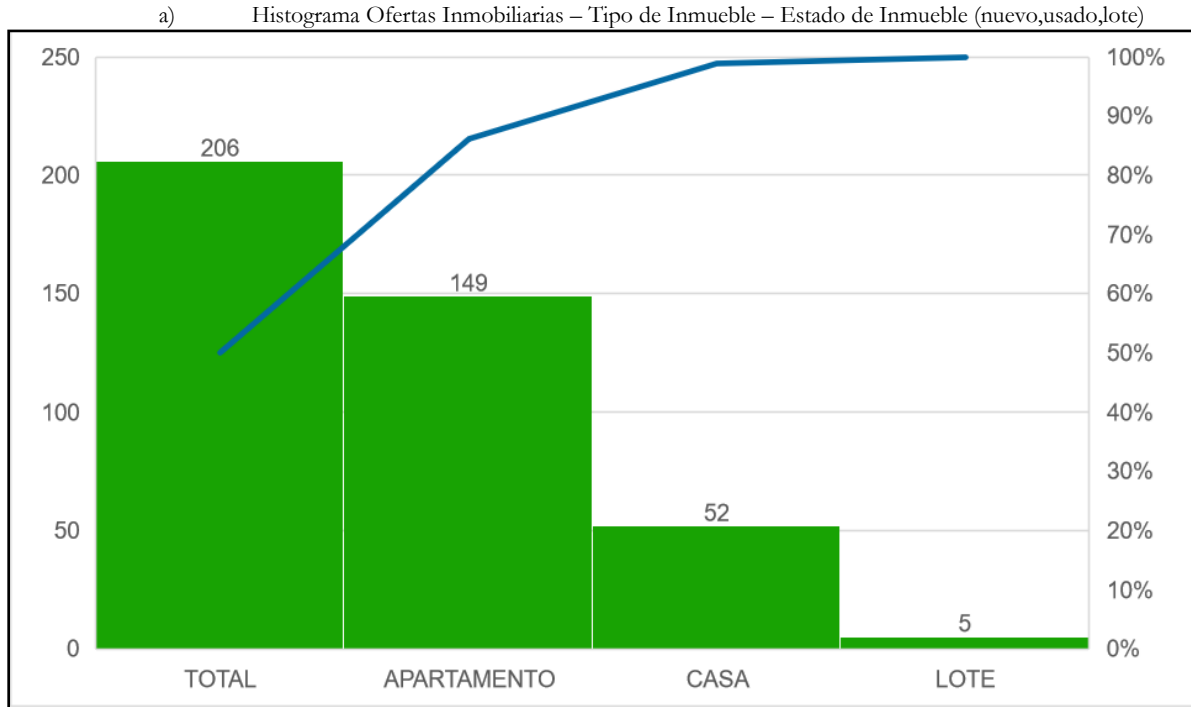
En este gráfico se analizó el comportamiento del valor integral del metro cuadrado por barrio y tipo de inmueble en las ofertas inmobiliarias, con valores que oscilan entre aproximadamente \$2,050,000 y \$3,670,000. Se puede observar que el barrio Multicentro tiene el valor integral del metro cuadrado más alto para apartamentos usados, superando los tres millones seiscientos mil pesos \$3,600,000, con una demanda de dos (2) ofertas inmobiliarias. Por otro lado, en el caso de casas usadas, el barrio Caney muestra un valor integral del metro cuadrado de tres millones cuatrocientos mil pesos \$3,400,000, con una demanda de once (11) ofertas inmobiliarias.

c) Gráfico Circular de ofertas Inmobiliarias de Tipo y Estado de Inmueble

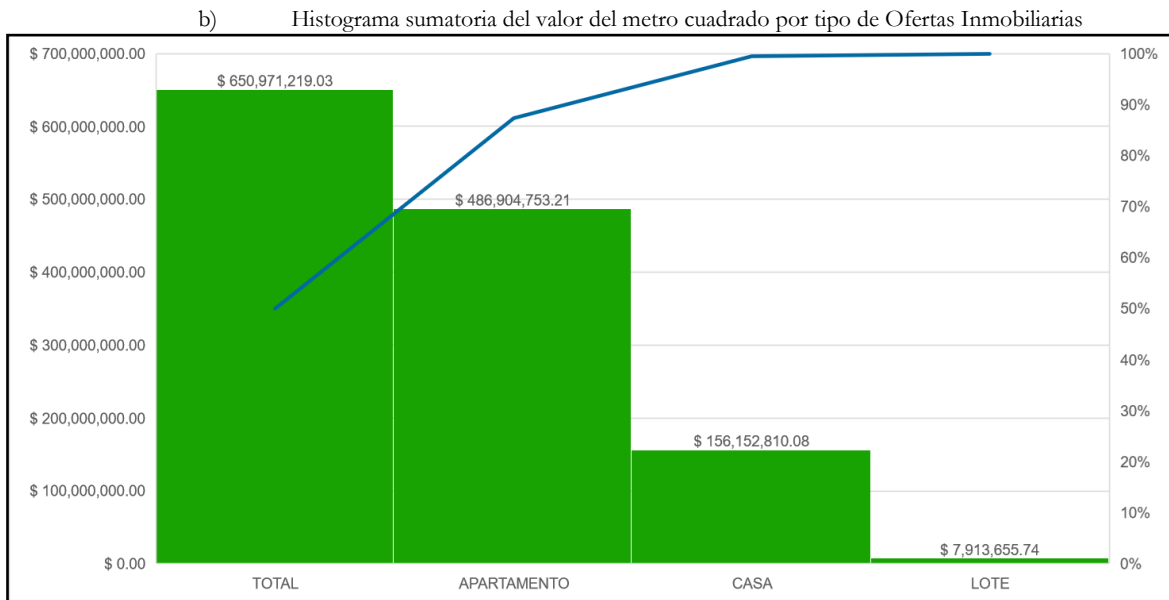


En este gráfico circular de las ofertas inmobiliarias se analiza que el 70% de estas corresponde a apartamentos usados, mientras que el 29% corresponde a casas usadas. Esto destaca la preponderancia de los apartamentos usados dentro de la dinámica inmobiliaria, ya que están duplicando el valor de las casas usadas. Con estos datos, se realizará una interpolación espacial de los valores empleando el método Kriging, tanto para los datos del valor por m² de la dinámica inmobiliaria como para la ubicación de los inmuebles, con el fin de obtener un mapa general del área de estudio que evidencie el comportamiento de la dinámica inmobiliaria.

Figura 4. Histograma, barras y circulares Ofertas Inmobiliarias Tipo de inmueble Comuna diecisiete (17) Año 2022

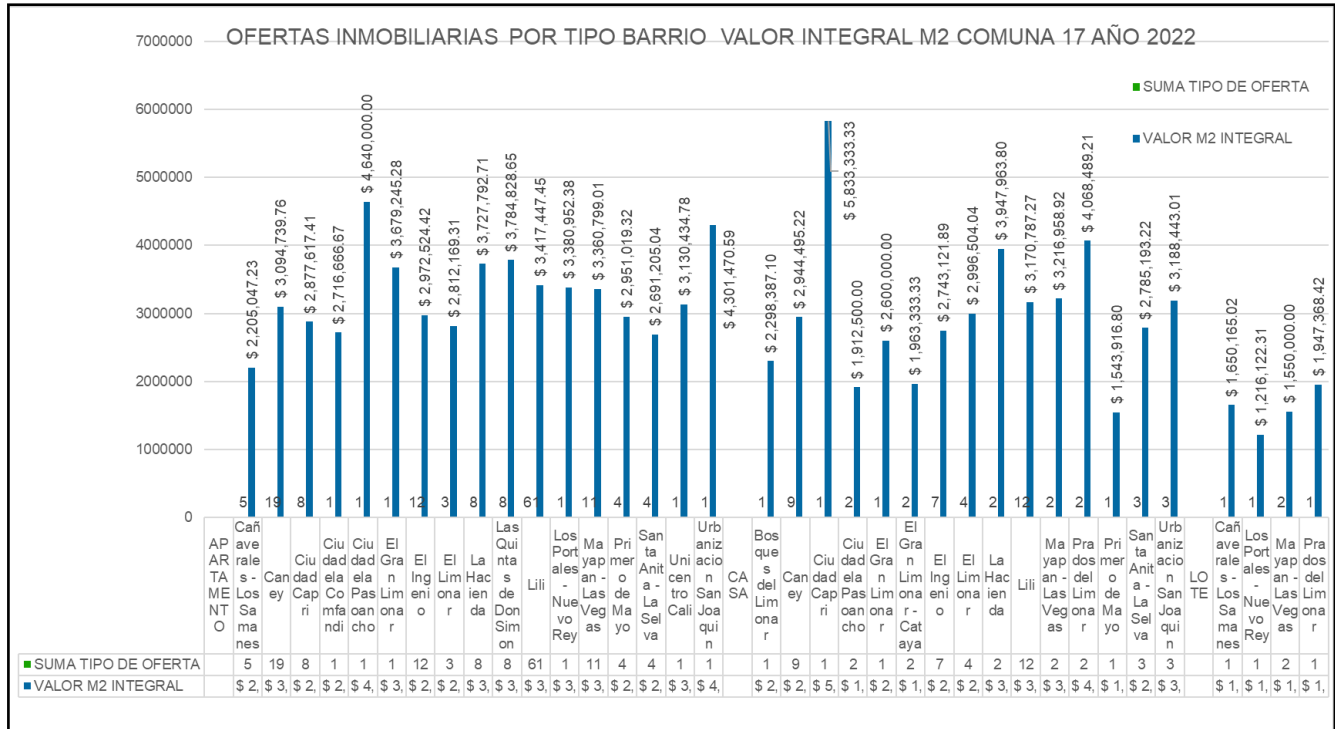


En este histograma se observa una totalidad de doscientas seis (206) ofertas inmobiliarias para el año 2022, prevaleciendo en su mayoría ciento cuarenta y nueve (149) ofertas inmobiliarias para tipo de inmueble apartamento; lo cual implica que las ofertas inmobiliarias de tipo apartamento triplicaron las de tipo inmueble casa, y el menor concentración de ofertas para los tipos de inmueble lote.



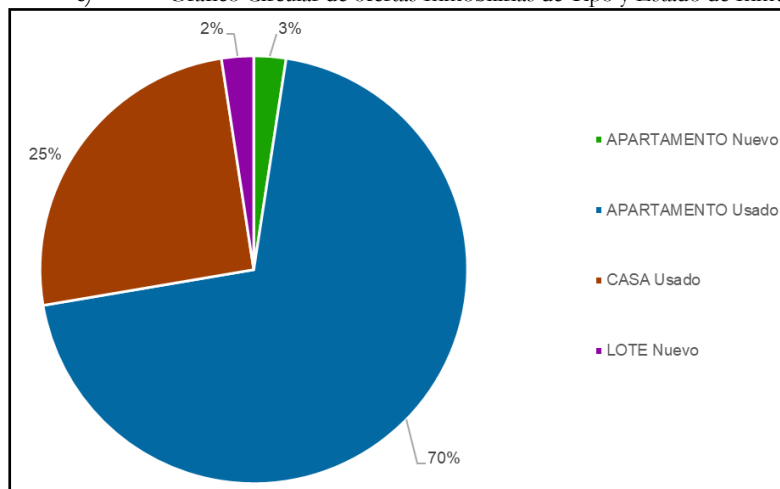
En este histograma se observa que la suma de las ofertas inmobiliarias del valor del metro cuadrado para el año 2022 fue de seiscientos cincuenta millones novecientos setenta y un mil doscientos diecinueve pesos (\$650.971.219). El mayor valor de las ofertas inmobiliarias se registró para el tipo de inmueble apartamento, con un total de cuatrocientos ochenta y seis millones novecientos cuatro mil setecientos cincuenta y tres pesos (\$486.904.753). De esto se puede concluir que las ofertas inmobiliarias de tipo apartamento triplicaron el valor del metro cuadrado (sumatoria de ofertas inmobiliarias) en comparación con las de tipo casa, siendo el menor valor registrado para el tipo de inmueble lote.

a) Grafico de barras Ofertas Inmobiliarias por Barrio, tipo de inmueble y valor de integral de metro cuadrado



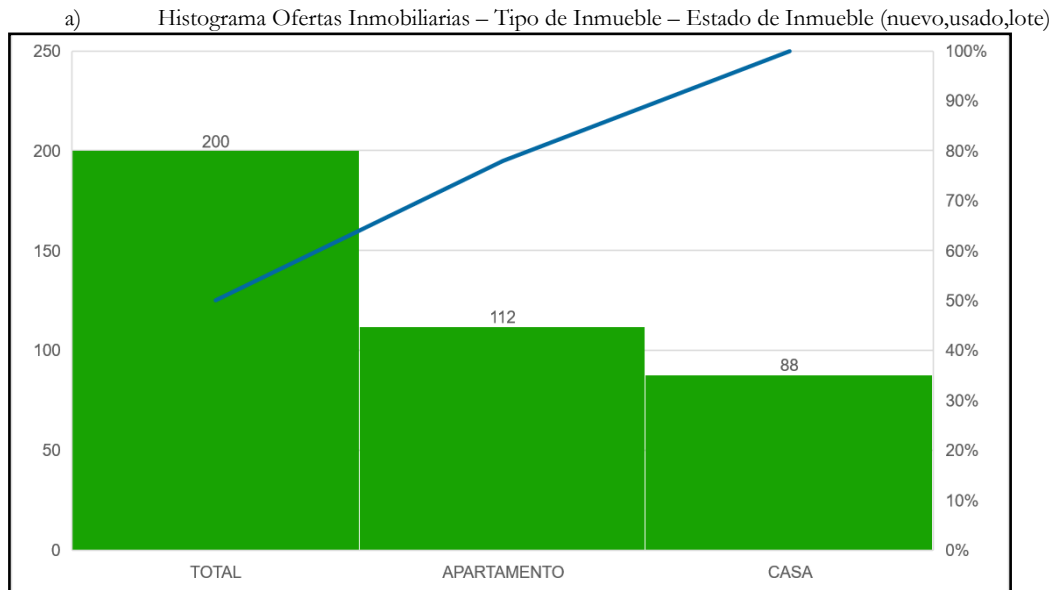
En este gráfico se analizó el comportamiento del valor integral del metro cuadrado por barrio y tipo de inmueble en las ofertas inmobiliarias, con valores que oscilan entre aproximadamente \$1,150,000 y \$5,800,000. Se puede observar que el barrio Ciudad Capri tiene el valor integral del metro cuadrado más alto para casas usadas, superando los cinco millones ochocientos mil pesos \$5,800,000, con una demanda de una (1) oferta inmobiliaria. Por otro lado, en el caso de apartamentos usados, el barrio Ciudadela Pasoancho muestra un valor integral del metro cuadrado de cuatro millones seiscientos mil pesos \$4,600,000, con una demanda de una (1) oferta inmobiliaria. para los lotes el valor integral del metro cuadrado es de un millón novecientos mil pesos \$1.900.000, con una demanda de una (1) oferta inmobiliaria en el barrio Prados del Limonar. La amplia variabilidad en los precios sugiere la influencia del mercado y la especulación, especialmente en zonas de alto valor como Unicentro Cali. Estas áreas pueden estar viendo un aumento en los precios debido a la alta demanda y la escasez de terrenos disponibles.

c) Grafico Circular de ofertas Inmobiliarias de Tipo y Estado de Inmueble

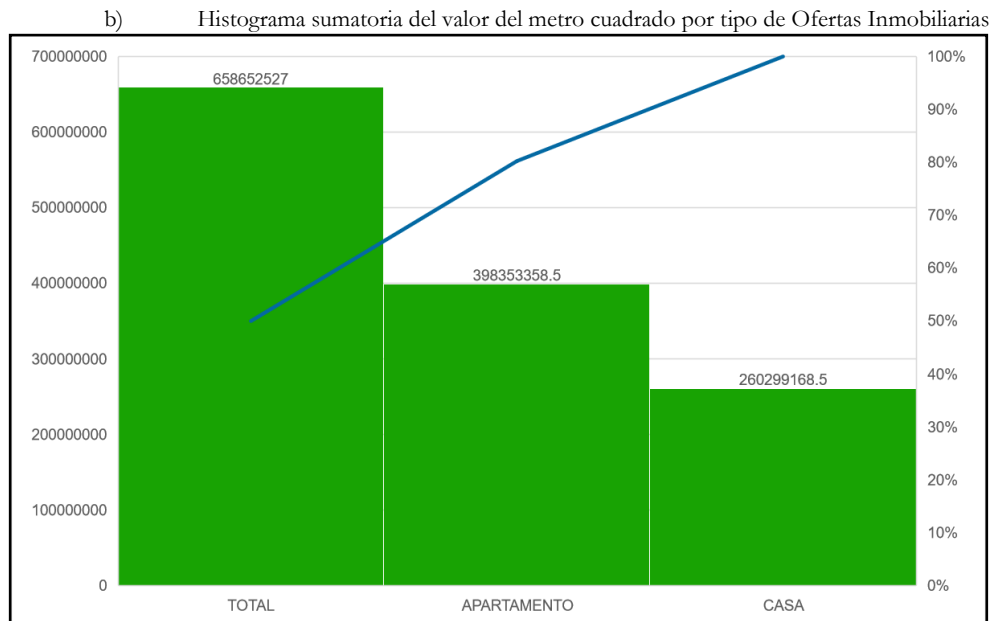


En este gráfico circular de las ofertas inmobiliarias se analiza que el 70% corresponde a apartamentos usados, mientras que el 25% corresponde a casas usadas. Esto resalta la preponderancia de los apartamentos usados dentro de la dinámica inmobiliaria, ya que están triplicando el valor de las casas usadas. Con estos datos, se realizará una interpolación espacial de los valores empleando el método Kriging, tanto para los datos del valor por m² de la dinámica inmobiliaria como para la ubicación de los inmuebles, con el fin de obtener un mapa general del área de estudio que evidencie el comportamiento de la dinámica inmobiliaria.

Figura 5. Histograma, barras y circulares Ofertas Inmobiliarias Tipo de inmueble Comuna diecisiete (17) Año 2023



En este histograma se observa una totalidad de doscientas (200) ofertas inmobiliarias para el 2023, prevaleciendo en su mayoría ciento doce (112) ofertas inmobiliarias para tipo de inmueble apartamento; lo cual implica que las ofertas inmobiliarias de tipo apartamento casi duplicaron las de tipo inmueble casa.

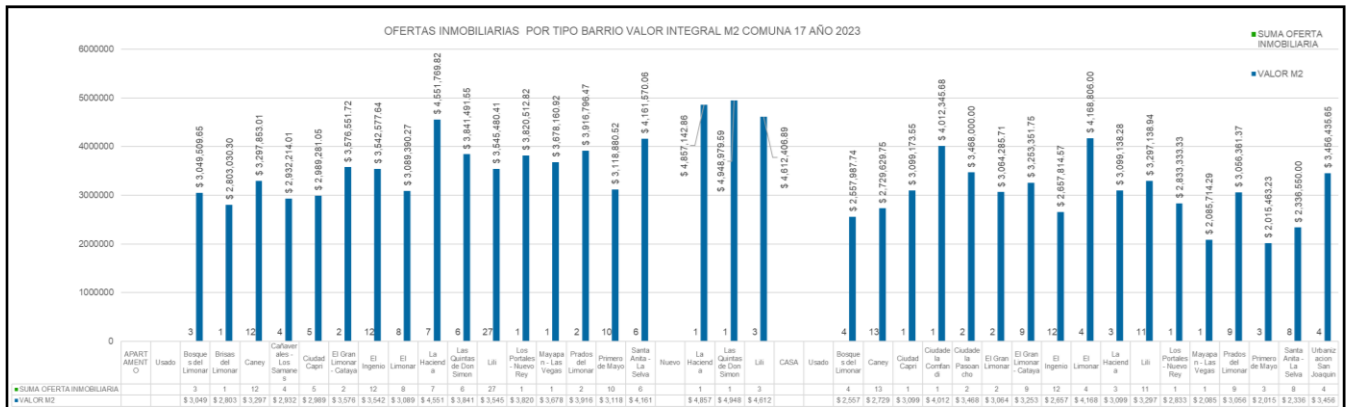


En este histograma se observa que la sumatoria de las ofertas inmobiliarias del valor del metro cuadrado para este año 2023 es de seiscientos cincuenta y ocho millones seiscientos cincuenta y dos mil quinientos veintisiete pesos (\$658.652.527), determinando el mayor valor de ofertas inmobiliarias para los tipo de inmueble (apartamento), con un valor de trescientos noventa y ocho millones trescientos cincuenta y tres mil trescientos cincuenta y ocho pesos

ANÁLISIS DE CORRELACIÓN ENTRE LOS INCREMENTOS DE VALOR M2 DADOS POR LA DINÁMICA INMOBILIARIA Y LOS INCREMENTOS ESTABLECIDOS POR EL CONPES DEL AÑO 2020 AL 2023 EN LA COMUNA 17 DE SANTIAGO DE CALI. [ESPECIALIZACION EN SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA], [2023]

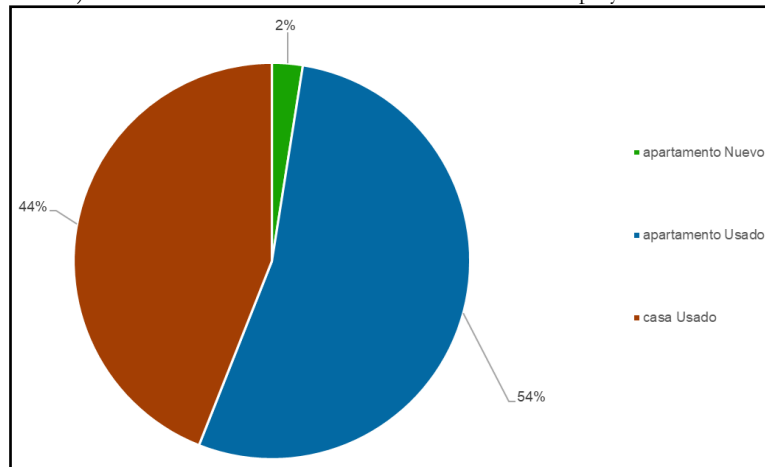
(\$398.353.358); de lo que se puede deducir que las ofertas inmobiliarias tipo apartamento casi duplicaron el valor de metro cuadrado (sumatoria de ofertas inmobiliarias) a las de tipo de inmueble casa.

c) Grafico de barras Ofertas Inmobiliarias por Barrio y valor de integral de metro cuadrado



En este gráfico se analizó el comportamiento del valor integral del metro cuadrado por barrio y tipo de inmueble en las ofertas inmobiliarias, con valores que oscilan entre aproximadamente \$2,015,000 y \$4,948,000. Se puede observar que el barrio Quintas de Don Simón tiene el valor integral del metro cuadrado más alto para apartamentos nuevos, superando los cuatro millones novecientos mil pesos \$4,900,000, con una demanda de una (1) oferta inmobiliaria. Por otro lado, en el caso de apartamentos usados, el barrio la Hacienda muestra un valor integral del metro cuadrado de cuatro millones quinientos mil pesos \$4,500,000, con una demanda de siete (7) ofertas inmobiliarias. para las casas usadas el valor integral del metro cuadrado es de cuatro millones cien mil pesos \$4.100.000, con una demanda de una (4) oferta inmobiliaria en el barrio el Limonar.

d) Grafico Circular de ofertas Inmobiliarias de Tipo y Estado de Inmueble

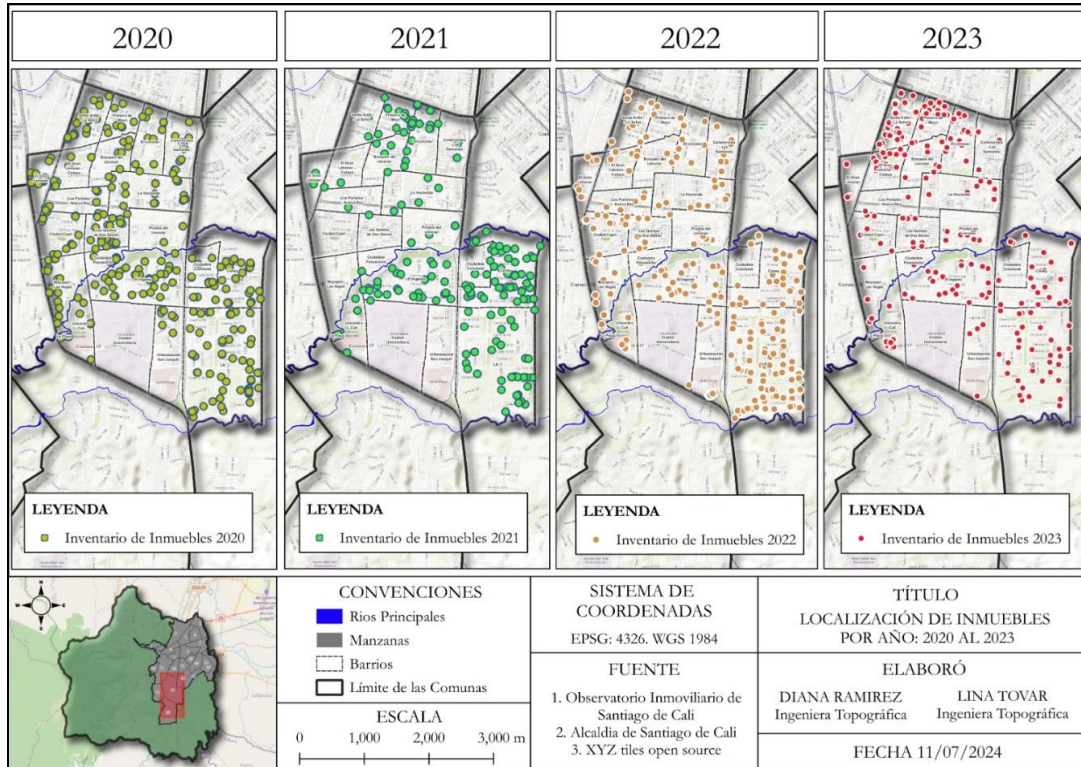


En este gráfico circular de las ofertas inmobiliarias se analiza que el 54% de estas corresponde a apartamentos usados, y el 44% a casas usadas, determinando que estos tipos de inmuebles marcan la tendencia dentro de la dinámica inmobiliaria. Las casas usadas están igualando las ofertas inmobiliarias de apartamentos usados. Con estos datos, se realizará una interpolación espacial de los valores, empleando el método Kriging, tanto para los datos del valor de m² de la dinámica inmobiliaria como para la ubicación de los inmuebles, con el fin de obtener un mapa general del área de estudio que evidencie el comportamiento de la dinámica inmobiliaria.

2.4 Análisis Espacial de las Ofertas Inmobiliarias

Se realiza la espacialización de la base de datos de ofertas inmobiliarias aportada por el observatorio inmobiliario, lo cual nos permite el análisis y la visualización de la información en relación con su ubicación geográfica, lo cual se observa en la figura 6 durante el periodo de análisis en la comuna 17.

Figura 6. Localización de Ofertas Inmobiliarias Comuna diecisiete 17 periodo 2020 – 2023



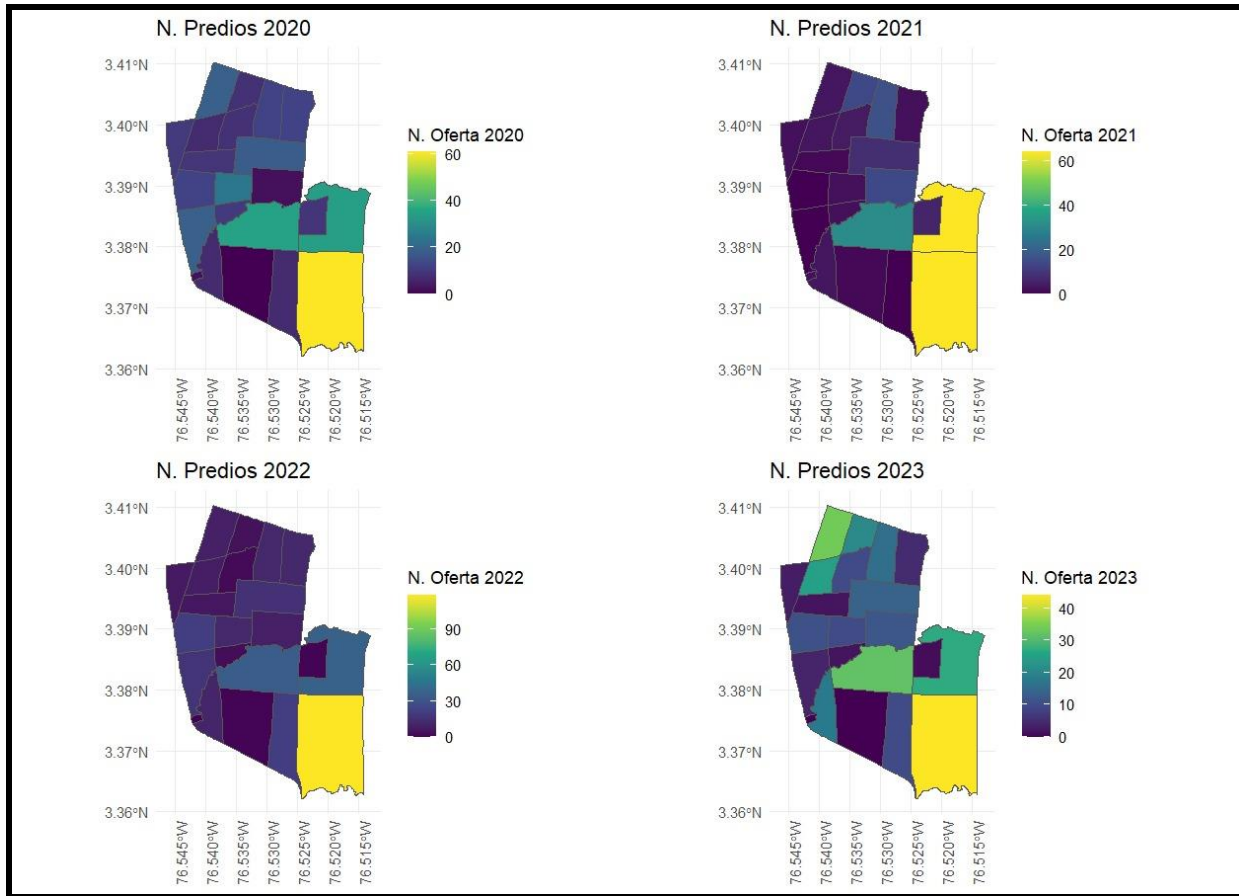
En la figura 6 se presenta la espacialización de las ofertas inmobiliarias por cada año entre el periodo 2020-2023 en la comuna diecisiete (17) de la ciudad de Santiago de Cali. Se observa una zona que no cuenta con puntos en el periodo de análisis, la cual corresponde al área de la Universidad del Valle, considerado como un sector especial debido a su uso de suelo, que no forma parte de la muestra. También se evidencia que la zona con más ofertas inmobiliarias es la del suroriente de la comuna, donde se observa una gran concentración de propiedad horizontal y nuevos proyectos en la zona de expansión de la ciudad de Cali, siendo esta una tendencia constante a lo largo del periodo de análisis. En la figura 6. se realiza la espacialización de las ofertas inmobiliarias por cada año entre el periodo 2020 - 2023 en la comuna diecisiete (17) de la ciudad de Santiago de Cali, se observa una zona que no cuenta con puntos en el periodo de análisis, el cual corresponde al área de la Universidad del Valle considerado como un sector espacial puesto por lo tanto su uso de no forman parte de la muestra. También se evidencia que la zona con más ofertas inmobiliarias es el suroriente de la comuna, donde se observa una gran concentración de propiedad horizontal y nuevos proyectos en la zona de expansión de la ciudad de Cali. Este comportamiento se ha mantenido como una tendencia a lo largo del periodo de análisis.

2.5. Analisis Exploratorio de Datos Espaciales.

El análisis exploratorio de datos espaciales (AEDE), se define como el grupo de técnicas que describen y visualizan las distribuciones espaciales, identifican localizaciones atípicas, descubren esquemas de asociación (auto - correlación espacial) y sugieren estructuras en el espacio geográfico (heterogeneidad espacial) (Ver Hoef, 1993)

El análisis de distribución se realiza a nivel de la unidad geográfica de barrios, con el objetivo de determinar el grado de asociación espacial utilizando un método de identificación de clústeres. Para ello, se analiza la distribución de las ofertas inmobiliarias en estas unidades geográficas.

Figura 7. Clasificación de la Distribución de Ofertas Inmobiliarias a nivel de Barrio.



En la Figura 7 se observa cuatro mapas que representan la cantidad de predios en diferentes áreas de la comuna 17, para los años 2020, 2021, 2022 y 2023. Cada mapa está codificado por colores para indicar el número de predios, con una escala de colores que va del morado (representando 0 predios) al amarillo (representando el número máximo de predios).

El mapa superior izquierdo muestra la distribución de predios en 2020, las áreas con mayor número de predios están coloreadas en amarillo, mientras que las áreas con menos predios están en tonos morados y azules y se observa una alta concentración de predios en la zona sur-este del mapa.

El mapa superior derecho muestra la distribución de predios en 2021, La distribución de colores es similar a la de 2020, pero con algunos cambios La zona con mayor número de predios sigue siendo la zona sur-este, pero hay variaciones en otras áreas.

El mapa inferior izquierdo muestra la distribución de predios en 2022, existe un ligero aumento en la cantidad de predios en algunas áreas en comparación con 2021, indicado por un mayor número de áreas en tonos verdes y amarillos, y la zona sur-este sigue mostrando una alta concentración de predios.

El mapa inferior derecho muestra la distribución de predios en 2023. La distribución de colores indica que se generó una redistribución en la cantidad de predios, con algunas áreas mostrando un aumento significativo (más áreas en verde y amarillo). La variabilidad en la distribución sugiere cambios en el desarrollo urbano y en los números de predios disponibles en diferentes áreas de la ciudad.

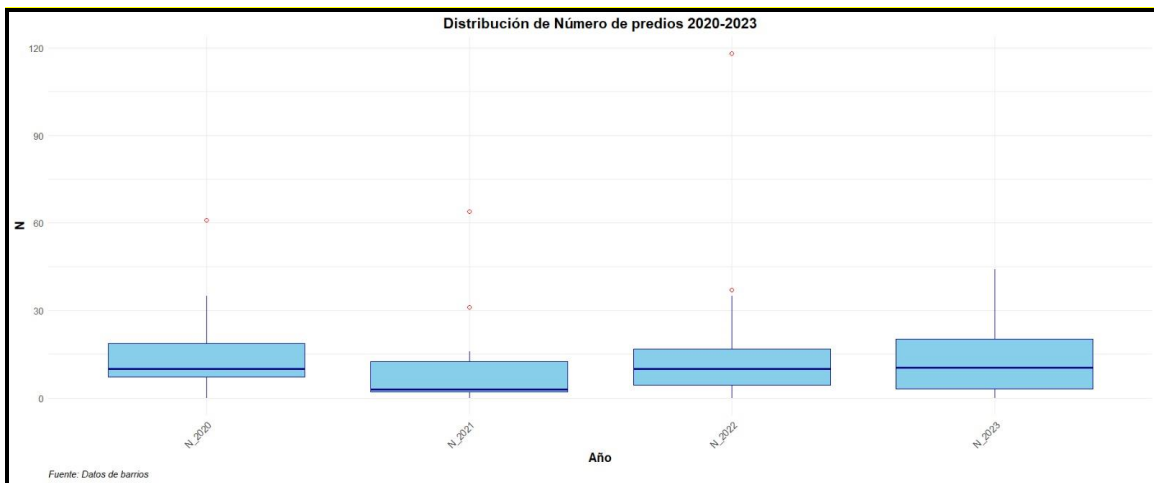
Finalmente se concluye que hay un aumento en las ofertas inmobiliarias en la zona sur-oriente de la ciudad de Santiago de Cali, específicamente en barrios como Valle de Lily y Caney. Este incremento puede deberse a que se trata de una zona en expansión con numerosos proyectos nuevos de propiedad horizontal, dentro de esos proyectos se encuentra Ciudad Meléndez quien ha urbanizado gran parte de esa zona de la comuna 17.

Figura 8. Clasificación del promedio de los precios de las Ofertas Inmobiliarias a nivel de Barrio.



En la Figura 8 se observa que, con el paso de los años, ha habido un aumento significativo en los precios de las ofertas inmobiliarias en la zona centro de la comuna 17. Esta tendencia es particularmente notable en barrios como El Ingenio, Ciudadela Pasoancho y Valle de Lili. Además, se destaca que en el año 2022 se registró un incremento notable en los precios en el barrio Los Portales Nuevo Rey. Este fenómeno puede estar relacionado con diversos factores, como el desarrollo urbano, la mejora en la infraestructura y el aumento de la demanda residencial en estas áreas, lo cual ha impulsado el valor de las propiedades en estos barrios.

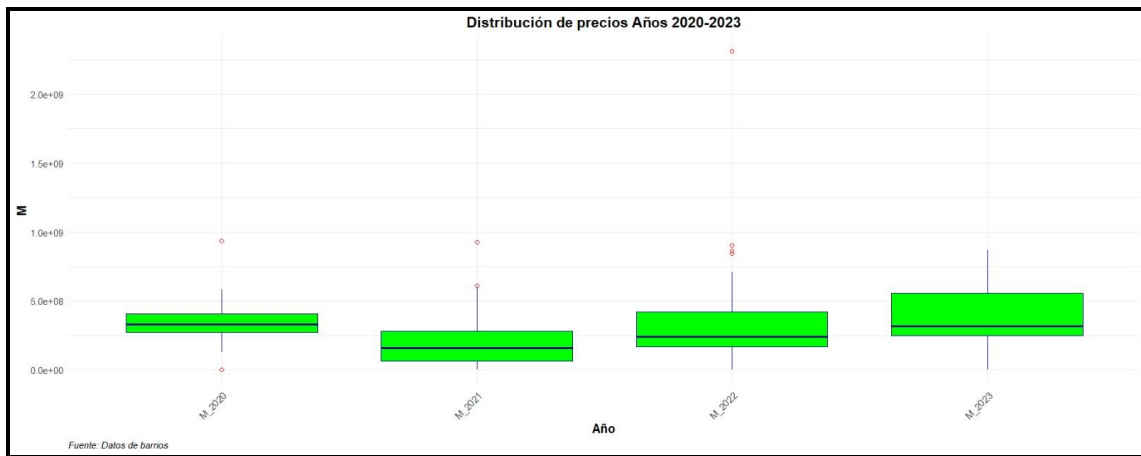
Figura 9. Diagrama de Box Plot para la distribución de las ofertas Inmobiliarias en la comuna 17.



El diagrama de caja (boxplot) proporcionado muestra la distribución del número de predios para los años 2020, 2021,

2022 y 2023. La interpretación de los resultados revela que la mediana, que es la línea dentro de la caja, es similar en los cuatro años, indicando que el valor central del número de predios no ha cambiado significativamente durante estos años. El rango intercuartílico, representado por la altura de la caja, es bastante consistente a lo largo de los años, lo que sugiere que la variabilidad del número de predios dentro del 50% central de los datos es similar cada año. Los bigotes, que se extienden hasta 1.5 veces el rango intercuartílico desde los cuartiles, son largos, especialmente en los años 2022 y 2023, indicando una mayor variabilidad en los datos de estos años. Los puntos fuera de los bigotes, que representan valores atípicos, indican que hay barrios con un número de predios significativamente mayor que el resto de los datos. Se observan valores atípicos en todos los años, pero especialmente en 2022 y 2023, lo cual sugiere que en estos años hubo barrios con un número de predios muy alto. En resumen, la distribución del número de predios es bastante consistente de un año a otro en términos de la mediana y el rango intercuartílico. Sin embargo, hay variabilidad y algunos valores atípicos en cada año, con una ligera tendencia a un mayor número de valores atípicos en los últimos años (2022 y 2023). Esto podría indicar un crecimiento en el número de predios en algunos barrios de la zona de estudio

Figura 10. Diagrama de Box Plot para la distribución de los precios de las ofertas Inmobiliarias en la comuna 17.



El diagrama de caja (boxplot) proporcionado muestra la distribución de los precios de las ofertas inmobiliarias para los años 2020, 2021, 2022 y 2023. La interpretación de los resultados revela que la mediana de los precios para los 4 años se encuentra alrededor de 500 millones de pesos, Para el año 2020 la caja abarca desde aproximadamente 250 millones de pesos hasta 750 millones de pesos, lo que indica que el 50% central de los datos se encuentra en este rango. Para el año 2021 y 2022 la caja se extiende desde aproximadamente 250 millones de pesos hasta 1,000 millones de pesos. Para el año 2023 la caja se extiende desde aproximadamente 500 millones de pesos hasta 1,250 millones de pesos. Existen valores atípicos por encima de los 2,000 millones de pesos, lo que refleja una variabilidad considerable en los precios de las ofertas inmobiliarias.

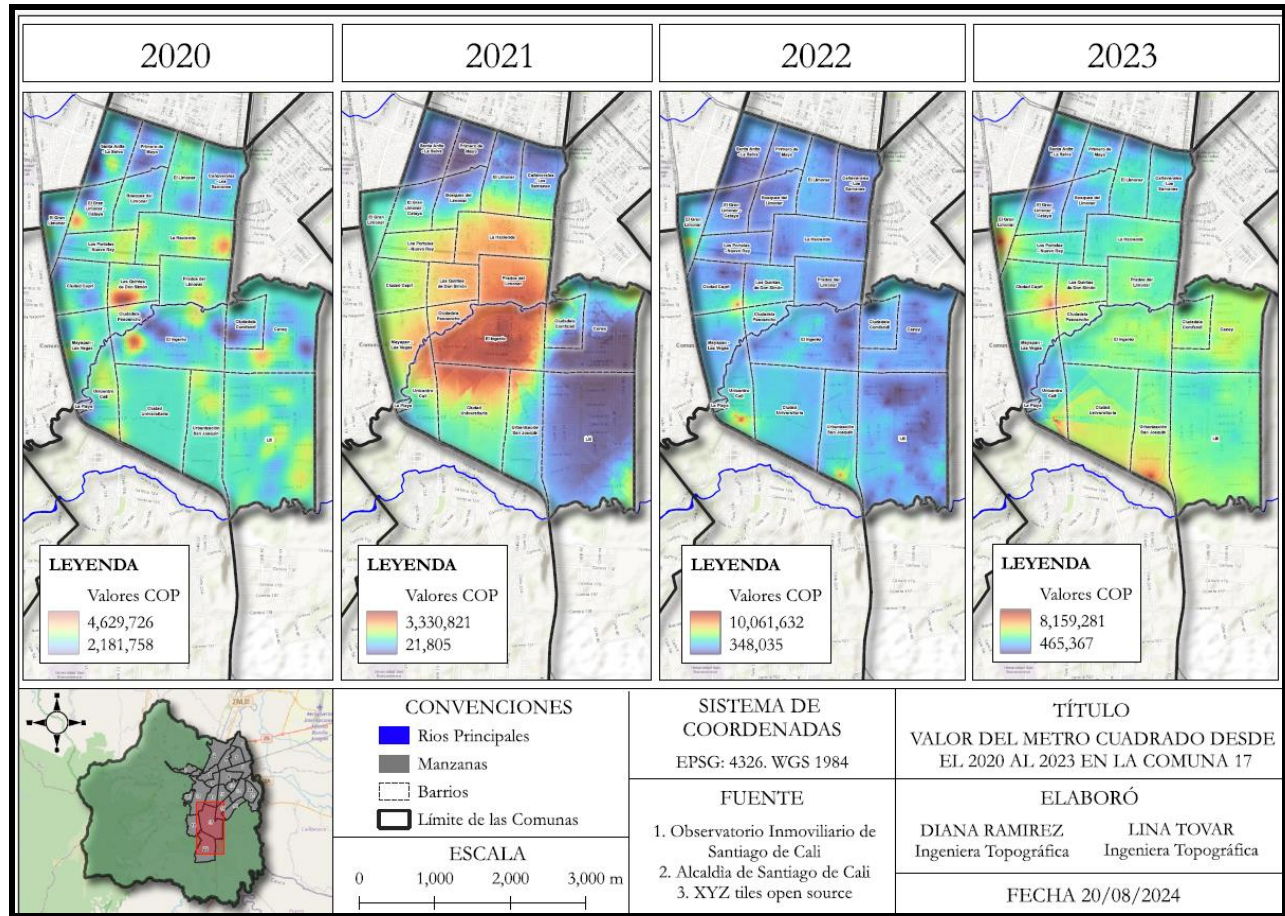
2.6 Calculo del Valor M2 para cada oferta

Las ofertas inmobiliarias suministradas por el catastro municipal se encuentran unicamente con valores de transaccion de los inmuebles por lo cual analizar esos valores de manera directa no serian comparables debido a que se evidenciarían inmuebles de mayor area y valor con predios de menor area y valor, siendo pertinente optar por el valor de metro cuadrado (VM2) que nos ayudara a definir valores mas acertados para cada sector según la dinamica inmobiliaria, debido a que los predios asociados a las ofertas inmobiliarias son de varios tipos es decir, casa, lote o apartamento se discrimina el calculo del valor metro cuadrado de la siguiente manera:

VM2 Terreno: los lotes no tienen construcción, su valor estará definido por el valor de la oferta sobre el area de terreno de la misma.

VM2 integral: serán las construcciones que están conformadas por terreno y construcción, integra todos los tipos de construcciones y demás aspectos dentro de la oferta inmobiliaria.

Figura 11. Valor del M2 Periodo 2020 – 2023



en la figura 11, se observa a través de los mapas de calor (hot spots) obtenidos mediante el método de interpolación Kriging, una técnica geoestadística, se mostraron los valores de correlación del metro cuadrado del suelo para el periodo 2020-2023. Se evidencia una concentración de los datos más altos del valor del m² del suelo en la zona central de la comuna diecisiete (17), específicamente en los barrios El Ingenio y Ciudadela Pasoancho, mientras que los valores más bajos del metro cuadrado del suelo se encuentran en la zona de expansión del suroriente de la ciudad. A continuación, se explica detalladamente el resultado año tras año de los mapas que componen la figura 11:

La leyenda indica diferentes rangos de valores, codificados por colores. Los colores van desde azul (representando los valores más bajos) hasta rojo (representando los valores más altos), pasando por verde y amarillo.

Año 2020: La densidad de incrementos muestra valores predominantemente bajos (azul y verde) en la mayoría de la zona, lo que sugiere un menor nivel de actividad o desarrollo en términos de valor catastral.

Año 2021: se observa un notable aumento en los valores, especialmente en el centro de la zona analizada, donde se observan áreas en rojo y naranja. Esto sugiere un incremento significativo en los valores catastrales en esa área durante este año.

Año 2022: Se observa una dispersión de los valores altos, con una disminución en la concentración de áreas rojas y naranjas. Esto podría indicar una distribución más uniforme de los incrementos a lo largo de la zona. en comparación con los años anteriores.

Año 2023: En este año, los valores parecen haber disminuido en comparación con 2022, con la mayoría del área mostrando valores en verde y azul, aunque con algunas zonas aún en amarillo, lo que sugiere una estabilización o incluso una reducción en los incrementos en varias áreas.

2.6.1 Tasa de crecimiento del valor m2

La comuna diecisiete (17) presenta características variadas y una dinámica muy estable. Su valor incrementa únicamente debido a la inflación y a las modificaciones que se realizan en la misma. Además, cuenta con sectores de urbanismo en constante crecimiento, lo que establece valores de mercado de manera exponencial. Predominan tanto el comercio como los sectores residenciales.

Se establecieron los valores correspondientes a cada tipo de inmueble dentro de la ciudad de Santiago de Cali. Para ello, se calcularán los valores promedio anuales de cada tipo de inmueble en las diferentes ofertas inmobiliarias, definiendo así una matriz de valores compuesta por tipo de inmueble y valor promedio año a año. Esto permitirá instaurar los valores promedio y diferenciarlos según los tipos de inmuebles, ya que la dinámica inmobiliaria es diferente para cada uno de ellos. Asimismo, es necesario establecer distintos campos, ya que los lotes se valorarán como VM2 terreno, mientras que aquellos con algún tipo de construcción se valorarán como VM2 integral.

2.6.1.1. Analisis de Incrementos.

Dentro de los análisis de incrementos definidos en este estudio, se determinaron por la siguiente formula:

$$\frac{\Delta A - D}{A} * 100 = \text{Incremento.}$$

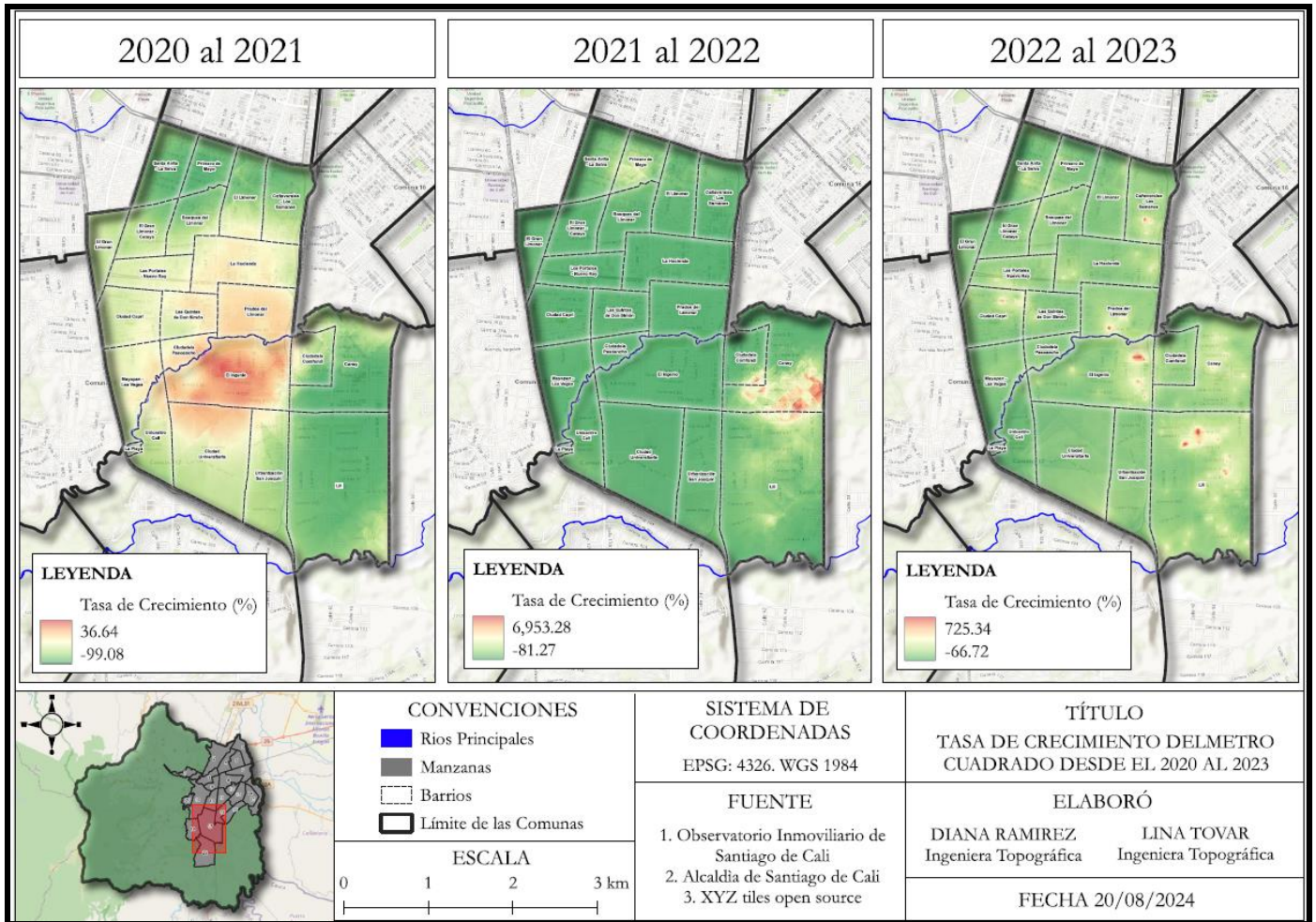
A=año anterior

D=año siguiente

Esto permite establecer incrementos año a año para cada tipo de inmueble y comparar estos incrementos con los estipulados por la ley. El propósito es mostrar por qué el mercado inmobiliario es tan importante para definir estos incrementos, en lugar de basarse únicamente en los estudios legales, ya que valores bajos y desactualizados pueden perjudicar a la ciudad de Cali y llevar a una desactualización de la información predial.

Se utiliza el Kriging simple predictivo, una técnica geoestadística avanzada empleada para realizar interpolaciones espaciales, es decir, para estimar valores de una variable en ubicaciones no muestreadas basándose en los valores medidos en ubicaciones muestreadas. Esta técnica forma parte de la familia de métodos de Kriging y se basa en la teoría de procesos aleatorios y funciones de covarianza. Ver figura 13.

Figura 12. Tasa de Crecimiento del M2 Periodo 2020 – 2023



En la figura 12, al realizar el Kriging simple predictivo, se evidencia que el valor del m² en toda la comuna tiende a disminuir durante el periodo 2020–2023, mostrando solo un crecimiento en el periodo 2020–2021, y alcanzando el nivel más bajo en el periodo 2022–2023. Estos resultados se validaron mediante la validación cruzada del Kriging simple, que es una técnica esencial para evaluar y mejorar la precisión de los modelos de Kriging. A continuación, se explica detalladamente el resultado año a año de los mapas que componen la figura 12.

Periodo 2020 al 2021: Se observan áreas con tasas de crecimiento positivas (colores más cálidos como el rojo y amarillo) y negativas (colores más fríos como el verde), indicando variaciones significativas en el valor del metro cuadrado en diferentes partes de la comuna.

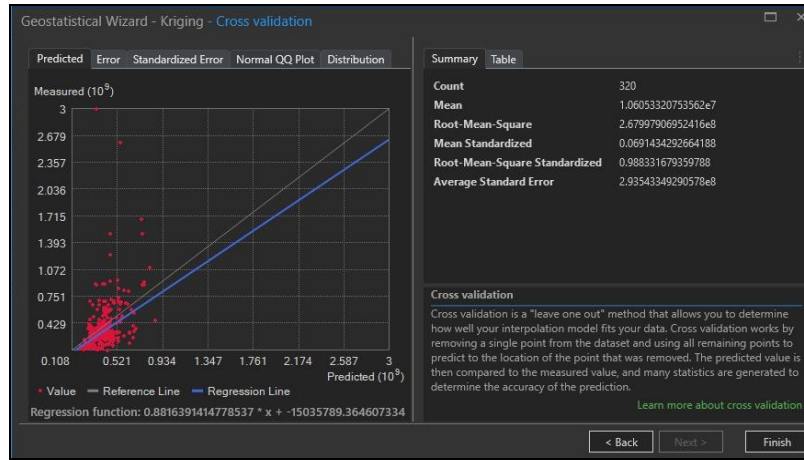
Periodo 2021 al 2022: La mayor parte del mapa muestra tasas de crecimiento negativas, con áreas pequeñas de crecimiento positivo, las cuales se concentran en el costado suroriental de la comuna, lo que sugiere una disminución general en el valor del metro cuadrado en este periodo.

Periodo 2022 al 2023: Predominan las tasas de crecimiento negativas, aunque con valores menos extremos que en el periodo anterior, sugiriendo una estabilización o leve recuperación en algunas áreas.

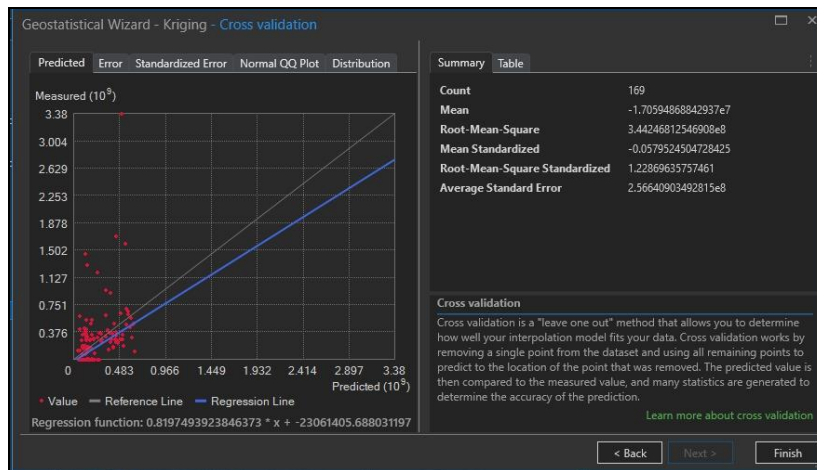
Todas las verificaciones de la figura 12 se realizaron mediante la validación cruzada, un método que consiste en el enfoque de 'dejar uno fuera' para determinar qué tan bien se ajustará el modelo de interpolación a nuevos datos. Se predice el valor de cada ubicación de muestra eliminándola del conjunto de datos y utilizando los puntos restantes. Esta técnica ayuda a evaluar la precisión del modelo de predicción. El modelo de Kriging utilizado proporciona una aproximación a los datos reales, ya que las estadísticas indican un ajuste aproximado confiable. Los puntos en el gráfico de la figura 13 de validación cruzada se agrupan cerca de la línea de referencia, lo que demuestra que el modelo puede ser utilizado con confianza para predicciones espaciales. Ver figura 13.

Figura 13. Validacion cruzada del Kriging simple Periodo 2020 – 2023

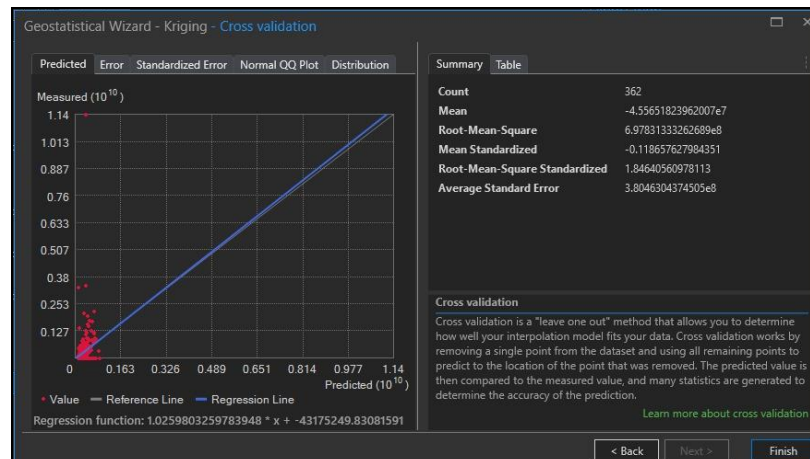
a) año 2020



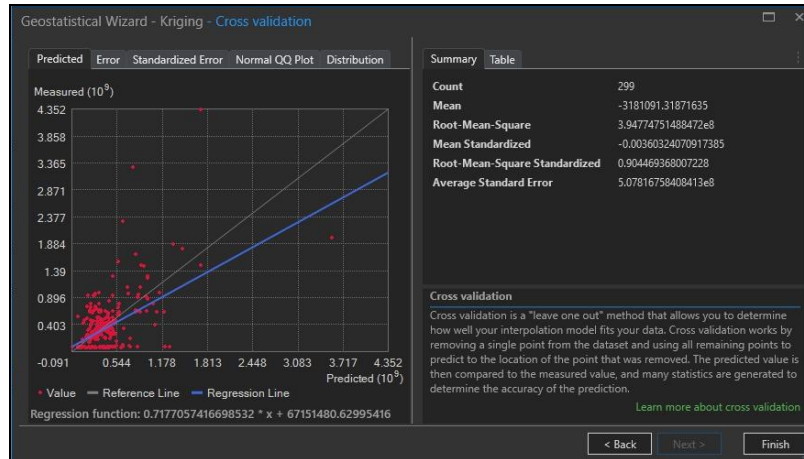
b) año 2021



c) año 2022



d) año 2023



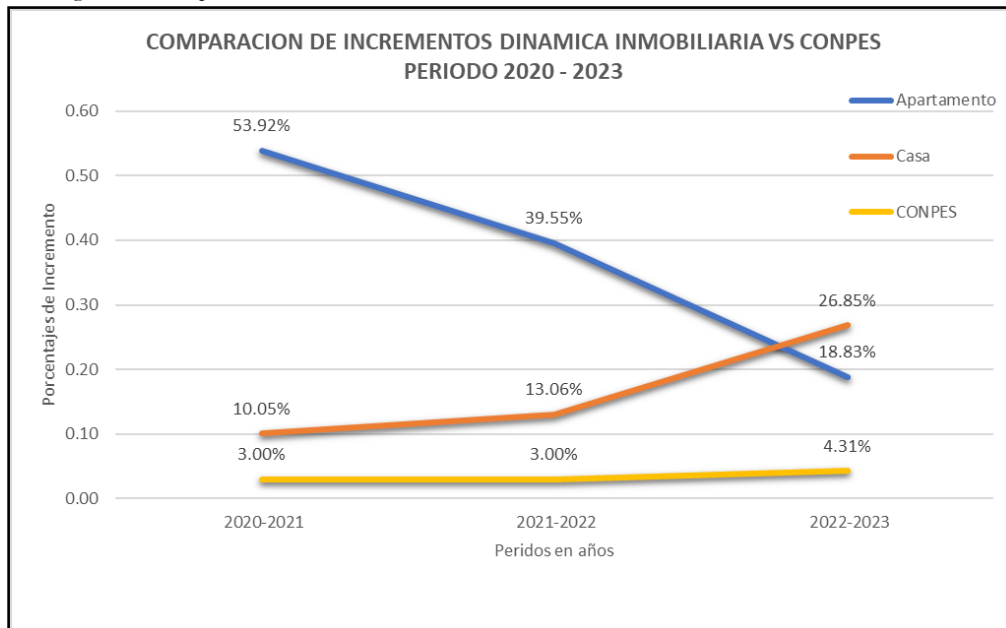
2.7 Comparación de Incrementos Establecidos por el Conpes Vs La Dinámica Inmobiliaria.

Para entender la evolución urbana y económica de la Comuna diecisiete (17) en la ciudad de Santiago de Cali, es fundamental analizar cómo las políticas públicas, específicamente las establecidas por el CONPES (Consejo Nacional de Política Económica y Social), han influido en la valorización inmobiliaria de la zona. Simultáneamente, es importante observar cómo ha respondido el mercado inmobiliario local a estas políticas, reflejado en los incrementos en el valor del suelo y la propiedad.

La Comuna diecisiete (17), caracterizada por un crecimiento sostenido en infraestructura y una creciente demanda inmobiliaria, ha experimentado variaciones significativas en el valor de las propiedades. Estos cambios están estrechamente vinculados a factores como la inversión pública, el desarrollo de nuevos proyectos residenciales y comerciales, y la percepción de seguridad y calidad de vida en la zona.

Al comparar los incrementos establecidos por el CONPES con la dinámica inmobiliaria real observada en la Comuna diecisiete (17), se busca identificar las correlaciones entre las políticas públicas y el comportamiento del mercado. Esto implica analizar si las directrices del CONPES han impulsado un crecimiento sostenido en la valorización de la propiedad o si, por el contrario, la dinámica inmobiliaria ha seguido su propio curso, influenciada por factores independientes. ver figura 14:

Figura 14. Comparacion de Incrementos Dinamica Inmobiliaria vs CONPES Periodo 2020 – 2023



La gráfica de la figura 14, muestra la comparación de incrementos en la dinámica inmobiliaria (apartamentos y casas) en comparación con el CONPES durante el período 2020-2023. A continuación, se presenta el análisis de los datos presentados:

Los incrementos de ley en los avalúos para el año 2023 serán del 4.31 % para la zona urbana y del 3% para los años 2022,2021,2020 según el CONPES.

1. **Apartamentos:**

- ✓ Hubo un aumento significativo del 53.92% entre 2020-2021.
- ✓ Sin embargo, en los siguientes años, el incremento disminuyó a 39.55% (2021-2022) y luego a 26.85% (2022-2023).

2. **Casas:**

- ✓ El incremento en casas fue de 10.05% en 2020-2021.
- ✓ Este porcentaje aumentó a 13.06% en 2021-2022 y luego subió significativamente a 18.83% en 2022-2023.

3. **CONPES:**

- ✓ Mantuvo un incremento más estable y moderado a lo largo del período.
- ✓ 3.00% de aumento en 2020-2021 y 2021-2022.
- ✓ Hubo un pequeño incremento a 4.31% en 2022-2023.

En resumen, mientras que los apartamentos mostraron una tendencia decreciente en su incremento, las casas mostraron un aumento constante y el CONPES mantuvo un incremento estable con un pequeño aumento en el último año.

3.0 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La recaudación de impuestos sobre el suelo se basa en los planos de valor del suelo urbano, los cuales, en la mayoría de los casos, se elaboran a partir de la información de los precios ofrecidos en el mercado. Aunque los municipios reducen, en cierta medida, estos valores de mercado, no se han identificado procedimientos claramente definidos para hacerlo. La metodología propuesta por el CONPES para definir el incremento del valor del metro cuadrado, basada en la comparación con precios de venta de inmuebles de condiciones similares u homogéneas en el mismo sector, permite que el mercado influya en un bien tan importante para el desarrollo de los ciudadanos como lo es el suelo. Por otro lado, la falta de control sobre el precio que un propietario puede solicitar por su lote contribuye a la especulación, impulsada por la oferta y la demanda del mercado.

Con una base de comparación de 827 ofertas del mercado de apartamentos nuevos y usados, casas nuevas y usadas, y lotes en venta en el área urbana de la ciudad de Santiago de Cali, se demuestra la necesidad de revisar la metodología utilizada por el CONPES, con el fin de identificar un modelo que se ajuste mejor a la realidad de la ciudad. Por ejemplo, se podrían emplear modelos predictivos que permitan identificar las variables que determinan valor del metro cuadrado en la comuna diecisiete (17).

Al comparar los incrementos establecidos por el CONPES con la dinámica inmobiliaria real observada en la Comuna diecisiete (17), se evidenció que la dinámica inmobiliaria ha seguido su propio curso, influenciada por factores independientes, y que las directrices del CONPES no han logrado impulsar un crecimiento sostenido en la valorización de la propiedad.

Es necesario avanzar en el desarrollo de metodologías de evaluación masivas de valor del metro cuadrado que permitan a las municipalidades: reducir costos, mantener la credibilidad de los ciudadanos y garantizar la aceptación de los valores e impuestos. El presente estudio evidencia que se requieren mejores metodologías para la valoración del metro cuadrado y permiten generar una alerta a los municipios del país para que empleen herramientas más técnico - científicas para la determinación del valor del suelo, sin perjudicar la recaudación de impuestos por subvalorar los precios de los predios, ni perjudicar a los propietarios con una sobrevaloración de los mismos.

REFERENCIAS

- Salcedo, (2023). Ciudades y Ciudadanía, la política urbana del salto social. Ministerio de Desarrollo Económico. Bogotá 1995. Pág. 130.
- Montaña & Consultores Blog Oficial. Retos de la gestión catastral en Colombia.
- Instituto de Estudios Urbanos Universidad Nacional de Colombia (2017). Obtenido de <http://ieu.unal.edu.co/en/medios/noticias-del-ieu>
- La República. (2023). Obtenido de <https://www.larepublica.co>
- Cambio Colombia. (2011). Economía. Obtenido de <https://cambiocolombia.com/economia>.
- Blu Radio. (2023). Incrementos. Obtenido de <https://www.bluradio.com/>.
- Amézquita, L., Rodríguez, L., & Murillo, H. (2015). Los precios del suelo en Bogotá. El barrio Veinte de Julio. *Bitácora Urbano Territorial*, 25(1), 43-50.
- Vivas-Pacheco, H., Ipiá-Astudillo, J., & Rodríguez-Mariaca, D. (2020). Precios del suelo y accesibilidad a las centralidades de empleo en Cali: análisis exploratorio con información 2015-2017. *Estudios Gerenciales*, 36(155), 141-155.
- Pérez-Fuentes, D., & Rodríguez-Paez, H. (2022). Análisis espacial del pago del impuesto predial en la ciudad de Cartagena. *Entramado*, 18(1).
- Peña-Medina, S. (2016). El impuesto predial en Ciudad Juárez desde una perspectiva de equidad. *Economía, sociedad y territorio*, 16(51), 519-542
- Gallego J., Lopez D., Sepulveda C., (2014). Estratificación Socioeconómica con Base en Información Catastral. Modelos para el caso de Bogotá, D.C. Documentos de Trabajo Universidad del Rosario.
- Departamento Administrativo de Planeación Subdirección de Estudios Socioeconómicos, Ciencia, Tecnología e Innovación – Valle del Cauca Reportes de Conyuntura Económica Vallecaucana No. 65 -Año 2021 – Gobernación Valle del Cauca.
- Departamento Administrativo de Planeación Ministerio de Hacienda y Crédito Público Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural Departamento Administrativo Nacional de Estadística Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2023). Reajuste de Avalúos Catastrales para la Vigencia 2023.
- Guzmán M., Aguirre J.,(2022). Labores Ingenieriles Para Cálculo Del Índice De Valoración Predial En Las Ciudades De Ibagué, Tunja, Villavicencio Y Cali Y En La Elaboración De Informes De Avalúos Para La Unidad Administrativa Especial De Gestión De Restitución De Tierras Despojadas -Urt. Trabajo de investigación Ingeniero catastral y geodesta. Universidad Distrital Francisco de José de Caldas.
- Departamento Administrativo de Planeación (2013). Evaluación del Impacto de la Ley 388 de 1997 y sus instrumentos sobre el Mercado del Suelo en las Principales Ciudades del País.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (2016). Conceptualización y Especificaciones para la operación del Catastro Multipropósito v.2.1.1.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (2020). Catastro Multipropósito la transformación de los Colombianos
- Secretaría Distrital de Planeación Oficina de integración regional. (2023). Dinámica Inmobiliaria en Bogotá y los Municipios de Cundinamarca