



**Utilización de herramientas geoinformáticas para el análisis de los valores
comerciales por metro cuadrado en el barrio Comfenalco del municipio de Ibagué -
Tolima.**

Hoover Enrique Sánchez Góngora

Propuesta de trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de
Especialista en Sistemas de Información Geográfica.

Director (a):

Ing. Jose Mauricio Meneses Hernandez.

Universidad de Manizales

Grupo de Investigación y Desarrollo en Informática y Telecomunicaciones

Posgrado Sistemas de Información Geográfica, Cohorte 1

Manizales, Caldas Colombia

Año 2025.

Cita	(Sanchez Gongora, 2025)
Referencia	Sanchez Gongora, H.E. (2025). <i>Utilización de herramientas geoinformáticas para el análisis de los valores comerciales por metro cuadrado en el barrio Comfenalco del municipio de Ibagué -Tolima</i> . [Trabajo de grado especialización]. Universidad de Manizales. RIDUM: Repositorio Institucional Universidad de Manizales.
Estilo APA 7 (2020)	



Especialización en Sistemas de Información Geográfica , I

Grupo de Investigación y Desarrollo en Informática y Telecomunicaciones

Línea de Investigación Territorios Inteligentes y Sostenibles.

Centro de Investigaciones en Medio Ambiente y Desarrollo - CIMAD.

Declaración de inteligencia artificial: el o los autores de este trabajo de grado declaran que han utilizado herramientas de inteligencia artificial (IA), tales como [mencionar herramientas utilizadas, por ejemplo, ChatGPT, Grammarly, Turnitin, Copilot, Gemini, entre otras], de manera ética y responsable, tal como se establece en el Acuerdo UManizales 002 (julio 26 de 2023) sobre propiedad intelectual e IA. Estas herramientas son empleadas como apoyo en la redacción, revisión gramatical y generación de ideas, pero en ningún caso sustituyen el análisis crítico, la argumentación académica ni la originalidad del trabajo. Asimismo, cualquier contenido generado con asistencia de IA está citado y referenciado adecuadamente, garantizando la integridad académica y el cumplimiento de los principios éticos de la investigación.

Biblioteca y Centro de Recursos: <https://biblioteca.umanizales.edu.co/>

Repositorio Institucional: <http://ridum.umanizales.edu.co/>

Universidad de Manizales: www.umanizales.edu.co

Revistas: <http://revistasum.umanizales.edu.co/>

Fondo Editorial: <https://editorialum.umanizales.edu.co/>

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Manizales ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Tabla de Contenido

1.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN Y SU JUSTIFICACIÓN.....	11
1.1	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA PROBLEMÁTICA	12
1.2	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	13
1.3	JUSTIFICACIÓN.....	13
2.	OBJETIVOS	15
2.1	OBJETIVO GENERAL	15
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
3.	ANTECEDENTES	16
3.1	ESTUDIOS INTERNACIONALES	16
3.2	ESTUDIOS NACIONALES	17
3.3	CONTEXTO LOCAL	18
4.	REFERENTE NORMATIVO Y LEGAL	19
4.1	NORMATIVA SOBRE CATASTRO Y AVALÚOS.....	19
4.2	NORMATIVA SOBRE INFORMACIÓN GEOESPACIAL Y SIG.....	20
4.3	NORMATIVA SOBRE MERCADO INMOBILIARIO Y PLANEACIÓN URBANA	20
4.4	NORMATIVA ESPECÍFICA PARA IBAGUÉ	20
5.	REFERENTE TEÓRICO	22
5.1	CONTEXTO GENERAL.....	22
5.1.1	<i>Sistemas de Información Geográfica aplicados a la valoración inmobiliaria.....</i>	<i>22</i>
5.1.2	<i>Análisis espacial y geoprocetamiento en estudios de mercado</i>	<i>22</i>
5.1.3	<i>Normativas internacionales sobre gestión de datos catastrales</i>	<i>23</i>
5.1.4	<i>Casos de referencia en la implementación de plataformas SIG</i>	<i>23</i>
5.2	USO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN COLOMBIA.....	23
5.2.1	<i>Actualización catastral y normativas nacionales.....</i>	<i>23</i>

5.2.2	<i>Aplicaciones del SIG en proyectos urbanos recientes en Colombia</i>	24
6.	METODOLOGÍA	25
6.1	ENFOQUE METODOLÓGICO	25
6.2	TIPO DE ESTUDIO	25
6.3	PROCEDIMIENTO	25
6.3.1	<i>Recolección de Información Base</i>	25
6.3.2	<i>Procesamiento de datos</i>	29
6.3.3	<i>Construcción de la base de datos para edición y análisis mediante software de manipulación geográfico como QGIS o ArcGIS.</i>	30
6.3.4	<i>Análisis y presentación de resultados</i>	31
7.	RESULTADOS ESPERADOS.	32
7.1	RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN PARA GDB.....	33
7.1.1	<i>Ortomosaico:</i>	33
7.1.2	<i>Investigación de Mercado:</i>	34
7.1.3	<i>Registro Fotográfico:</i>	39
7.1.4	<i>Calculo de área de patios.</i>	41
7.2	INTEGRACIÓN DE LA INFORMACIÓN EN UNA GDB QUE PUEDE SER VISUALIZADA EN UN SOFTWARE GEOGRÁFICO O SOFTWARE GIS.	43
8.	DISCUSIÓN	45
8.1	RELACIÓN DE LOS RESULTADOS CON LOS OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	45
8.2	CONTRASTE CON LA NORMATIVA Y ESTUDIOS PREVIOS	45
8.3	IMPLICACIONES TÉCNICAS Y METODOLÓGICAS	46
8.4	LIMITACIONES IDENTIFICADAS	46
8.5	APORTES Y PROYECCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	47
9.	CONCLUSIONES	48
9.1	INTEGRACIÓN DE INSUMOS Y CONSTRUCCIÓN DE LA GDB.....	48

9.2	APOORTE DEL SIG EN QGIS AL ANÁLISIS DE VALORES COMERCIALES	48
9.3	VALIDACIÓN DE LA ZONIFICACIÓN HOMOGÉNEA	48
9.4	LIMITACIONES Y APRENDIZAJES METODOLÓGICOS	49
9.5	PROYECCIÓN Y APLICACIÓN PRÁCTICA	49
10.	RECOMENDACIONES	50
10.1	FORTALECIMIENTO DE LA INFORMACIÓN CATASTRAL Y GEOESPACIAL	50
10.2	ACTUALIZACIÓN PERIÓDICA DE ORTOMOSAICOS E INSUMOS CARTOGRÁFICOS	50
10.3	INCLUSIÓN DE VARIABLES SOCIOECONÓMICAS EN EL ANÁLISIS	50
10.4	DESARROLLO DE MODELOS PREDICTIVOS CON SIG.....	50
10.5	REPLICABILIDAD DE LA METODOLOGÍA EN OTROS SECTORES	51
11.	REFERENCIAS	52

Lista de Tablas

Tabla 1. Resultados Esperados	32
Tabla 2. Calculo de Valor Promedio de Lote	35
Tabla 3. Tipologias de Lotes.....	36

Lista de Figuras

Figura 1. Mapa Barrio Comfenalco	13
Figura 2. GDB POT Ibagué.	26
Figura 3. Radicado 2025-088323.....	27
Figura 4. Cartilla Ciudadela Comfenalco	29
Figura 5. Ortomosaico	34
Figura 6. Localización Estudio de Mercado	37
Figura 7. Representación Gráfica en Qgis - Tipologías.....	38
Figura 8. Implantación en POT.....	39
Figura 9. Registro Fotográfico	40
Figura 10 - Plano 3D.....	42
Figura 11 - Salida Grafica Por Predio	42
Figura 12. Resultado Qgis.....	44
Figura 13. Resultado Qgis.....	44

Resumen

El presente trabajo de grado tuvo como objetivo analizar los valores comerciales por metro cuadrado en el barrio Comfenalco del municipio de Ibagué – Tolima, mediante la utilización de herramientas geoinformáticas que facilitaron su visualización y comprensión espacial. Para ello, se recopiló información proveniente de bases catastrales, cartografía del POT, ortofotografías y un registro fotográfico de las edificaciones. Posteriormente, los datos fueron depurados, estructurados e integrados en una base de datos geográfica (GDB) que permitió la construcción de un Sistema de Información Geográfica (SIG) en QGIS.

La metodología contempló la digitalización y georreferenciación de insumos, la clasificación de tipologías constructivas con base en lineamientos del IGAC y la investigación de mercado en portales inmobiliarios y visitas de campo. Con esta información se delimitaron zonas homogéneas físicas y se generaron mapas temáticos que evidencian la variación espacial del valor del suelo en el sector.

El SIG desarrollado constituye una herramienta útil para la toma de decisiones en planificación urbana, ya que aporta insumos técnicos para el sector inmobiliario y las autoridades locales.

Palabras clave: Mercado inmobiliario, análisis geoespacial, valores comerciales, Sistemas de Información Geográfica (SIG), QGIS, Comfenalco, Ibagué.

Abstract

This research aimed to analyze the commercial values per square meter in the Comfenalco neighborhood of Ibagué – Tolima, using geoinformatics tools to facilitate their visualization and spatial understanding. For this purpose, information was collected from cadastral databases, land-use planning (POT) cartography, orthophotos, and a photographic survey of the buildings. The data were then cleaned, structured, and integrated into a geographic database (GDB), which supported the development of a Geographic Information System (GIS) in QGIS.

The methodology included the digitization and georeferencing of inputs, the classification of construction typologies based on IGAC guidelines, and a market survey carried out through real estate portals and field visits. With this information, physical homogeneous zones were delimited, and thematic maps were generated to show the spatial variation of land values in the study area.

The developed GIS constitutes a useful tool for decision-making in urban planning, as it provides technical inputs for both the real estate sector and local authorities.

Keywords: Real estate market, geospatial analysis, commercial values, Geographic Information Systems (GIS), QGIS, Comfenalco, Ibagué.

Introducción

El mercado inmobiliario en Ibagué ha experimentado un crecimiento sostenido en los últimos años, impulsado por factores como el aumento de la población y las inversiones en infraestructura. Este crecimiento ha generado retos significativos en la planificación urbana y en la eficiencia de las transacciones inmobiliarias, debido a la carencia de herramientas actualizadas que permitan analizar de manera precisa la dinámica de los valores comerciales por metro cuadrado.

La ausencia de sistemas robustos para la integración y análisis de información geoespacial limita la capacidad de los actores del mercado, urbanistas y autoridades locales para tomar decisiones informadas. En este contexto, los Sistemas de Información Geográfica (SIG) se configuran como una alternativa tecnológica que facilita la visualización, gestión y análisis de datos territoriales, fortaleciendo la transparencia en las transacciones inmobiliarias y contribuyendo a un desarrollo urbano más sostenible.

La presente investigación tiene como objetivo analizar los valores comerciales por metro cuadrado en el barrio Comfenalco del municipio de Ibagué – Tolima, mediante la utilización de herramientas geoinformáticas que permitan la comprensión espacial de las dinámicas del mercado. Para ello, se plantea la integración de diferentes fuentes de información en una base de datos geográfica (GDB) y la construcción de una plataforma SIG que facilite la consulta y análisis de la información recolectada.

El trabajo se justifica en la necesidad de fortalecer la planeación urbana a través de instrumentos tecnológicos que brinden un soporte más preciso y accesible para la toma de decisiones. La incorporación de herramientas geoinformáticas no solo aporta a la identificación de patrones de variación del mercado, sino que también favorece la formulación de políticas públicas más eficientes, impactando positivamente en la gestión del territorio y en la calidad de vida de los habitantes.

1. Planteamiento del problema de investigación y su justificación.

El mercado inmobiliario en Ibagué ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años, impulsado por el aumento de la población y el desarrollo de infraestructura. Sin embargo, este crecimiento ha generado desafíos en la planificación urbana y la eficiencia de las transacciones inmobiliarias, principalmente debido a la falta de herramientas adecuadas para la visualización y el análisis geoespacial de los valores de mercado. La ausencia de un sistema robusto de análisis territorial limita la capacidad de evaluar con precisión los precios por metro cuadrado, dificultando la toma de decisiones informadas por parte de inversionistas, planeadores urbanos y autoridades locales.

El Observatorio Inmobiliario Catastral del IGAC, principal fuente de datos catastrales en Colombia, enfrenta limitaciones en accesibilidad y actualización de la información, lo que impacta la calidad de los análisis del mercado inmobiliario. Además, la dependencia de una única fuente de información y la falta de datos georreferenciados restringen el uso eficaz de los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Por lo tanto, la presente investigación busca desarrollar una herramienta SIG que permita visualizar y analizar la variabilidad espacial de los valores por metro cuadrado en el barrio Comfenalco del Municipio de Ibagué.

1.1 Descripción del área problemática

El barrio Comfenalco, ubicado en la comuna 7 del municipio de Ibagué, se caracteriza por ser un sector de uso predominantemente residencial, con una conformación urbanística planificada que ha tenido un crecimiento sostenido en las últimas décadas. Su estructura vial se compone de una malla jerarquizada que integra vías principales pavimentadas, como la Carrera 18 Sur y la Calle 126, las cuales facilitan la conexión con el resto de la ciudad y con el Centro Recreacional Comfenalco. A nivel interno, el barrio cuenta con una red de vías secundarias y terciarias que garantizan la movilidad local, aunque en algunos tramos se evidencian limitaciones en el mantenimiento de la carpeta asfáltica y en la señalización vial.

En cuanto a la infraestructura de vivienda, Comfenalco está conformado principalmente por unidades habitacionales de estrato medio, construidas bajo tipologías de casas unifamiliares y conjuntos residenciales. Estas edificaciones presentan variaciones en materiales, acabados y estado de conservación, lo que genera una heterogeneidad en la valoración inmobiliaria del sector.

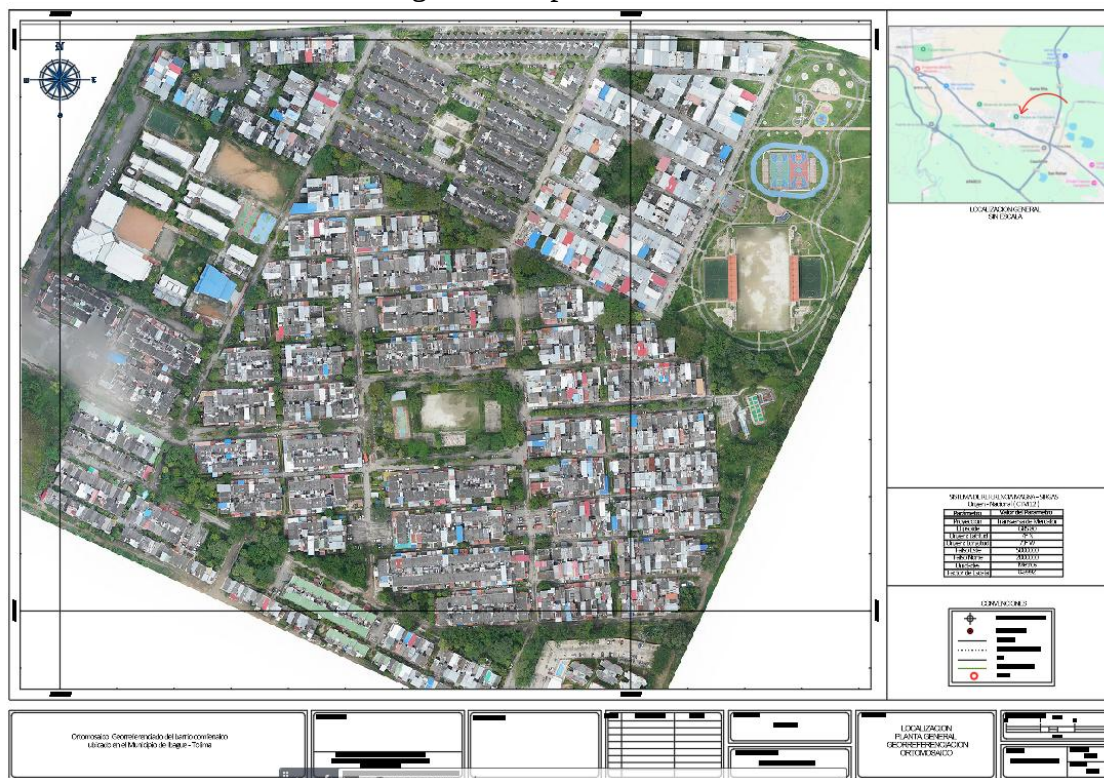
En el aspecto dotacional, el barrio dispone de equipamientos comunitarios, educativos y recreativos que fortalecen su funcionalidad urbana. Se destacan instituciones educativas de nivel básico y medio, parques infantiles, zonas verdes y áreas deportivas, así como la cercanía a centros de comercio local. Sin embargo, algunos espacios públicos requieren procesos de revitalización y mayor mantenimiento, lo que limita parcialmente su aprovechamiento por parte de la comunidad.

A nivel de servicios públicos e infraestructura básica, el barrio cuenta con cobertura de acueducto, alcantarillado, energía eléctrica, gas domiciliario y telecomunicaciones. No obstante, se presentan desafíos relacionados con la capacidad de las redes frente al crecimiento poblacional, así como con la gestión integral de residuos sólidos y la sostenibilidad ambiental de la zona.

La necesidad de contar con herramientas geoinformáticas que permitan analizar y visualizar de manera precisa las características urbanísticas, sociales y económicas del barrio constituye el núcleo del problema abordado en esta investigación. Adicionalmente, la falta de integración de bases de datos con herramientas geoespaciales limita la identificación de patrones en los valores de mercado, afectando la correcta distribución de los servicios públicos y la toma

de decisiones estratégicas. Esta problemática impacta tanto el desarrollo urbano como la eficiencia de las transacciones inmobiliarias, generando incertidumbre en los actores del sector.

Figura 1. Mapa Barrio Comfenalco



Nota: El mapa presentado en la ilustración constituye únicamente una representación del plano original, el cual se encuentra en formato pliego y a una escala que permite apreciar con detalle todos los elementos."

1.2 Formulación del problema

¿Cómo puede los de Sistemas de Información Geográfica (SIG) mejorar la visualización y el análisis de los valores de mercado inmobiliario en un sector específico de Ibagué?

1.3 Justificación.

La implementación de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en el análisis del mercado inmobiliario en Ibagué y específicamente en el barrio Comfenalco es una necesidad urgente debido a las limitaciones actuales en el acceso a información confiable y actualizada. La centralización de los datos en el IGAC, en las entidades oficiales y la falta de herramientas

adecuadas para la visualización de valores inmobiliarios dificultan la planificación urbana eficiente y la toma de decisiones por parte de los actores del mercado, como inversionistas, desarrolladores y autoridades locales.

Una base de datos geográfica (GDB) permitiría a los agentes inmobiliarios y las autoridades públicas acceder a información visual y georreferenciada sobre los valores de mercado, lo que mejoraría el entendimiento de la dinámica inmobiliaria en la ciudad. Además, el uso de estas herramientas no solo aumentaría la transparencia en las transacciones del mercado, sino que también permitiría identificar tendencias emergentes y áreas con potencial de desarrollo, promoviendo un crecimiento urbano más equilibrado y sostenible.

La presente investigación tiene un impacto directo en la planificación urbana de Ibagué, ya que busca aportar soluciones tecnológicas que faciliten una distribución más equitativa de los recursos y servicios públicos en función de los valores del mercado inmobiliario. Asimismo, contribuiría a una mayor eficacia en la toma de decisiones, lo que redundaría en beneficios económicos para los actores involucrados y en una mejor calidad de vida para los habitantes.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Analizar los valores comerciales por metro cuadrado en el barrio Comfenalco del municipio de Ibagué – Tolima, mediante la utilización de herramientas geoinformáticas que permitan su correcta determinación, visualización y comprensión espacial.

2.2 Objetivos específicos

Revisar, depurar, estructurar y organizar la información existente y recopilada, garantizando su oficialidad, calidad y pertinencia para el análisis geoespacial.

Organizar y consolidar la información inmobiliaria relevante del sector en una base de datos geográfica (GDB), para su posterior visualización, edición y análisis mediante software de manipulación geográfico como QGIS o ArcGIS.

Analizar las dinámicas del mercado inmobiliario en el área de estudio, identificando los factores que inciden en la variación de los valores comerciales por metro cuadrado.

3. Antecedentes

El uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en el análisis del mercado inmobiliario ha ganado relevancia en los últimos años, debido a su capacidad para integrar y analizar datos espaciales y no espaciales, facilitando la toma de decisiones en planificación urbana y gestión territorial. A continuación, se presentan estudios y herramientas relevantes en este ámbito.

3.1 Estudios Internacionales

Quintana Pacheco et al. (2015) – Hermosillo, MéxicoIS.

Desarrollaron un SIG para analizar el comportamiento del valor del suelo urbano habitacional en Hermosillo, México. Integraron características intrínsecas y extrínsecas de los inmuebles, considerando factores como accesibilidad y entorno urbano, demostrando que el SIG es una herramienta eficaz para evaluar dinámicas inmobiliarias.

Conclusión para este estudio: Este antecedente demuestra que la incorporación de variables multiescales en un SIG mejora la precisión del análisis inmobiliario. En el caso de Comfenalco, respalda la necesidad de integrar información catastral, tipologías constructivas y localización de equipamientos urbanos para un análisis más riguroso

García-Almirall y Moix (2012) – Barcelona, España

Implementaron un modelo de valoración masiva de inmuebles utilizando SIG y técnicas estadísticas multivariadas, considerando factores socioeconómicos, accesibilidad y calidad de la edificación. La investigación mostró cómo los SIG permiten generar mapas de valores de suelo en tiempo real.

Conclusión para este estudio: La experiencia de Barcelona evidencia la aplicabilidad de los SIG en contextos urbanos complejos y resalta el potencial de su uso para estudios de valoración a escala barrial, como el caso de Comfenalco.

Cárdenas y Lamus (2018) – Lima, Perú

Analizaron la variación de precios del suelo urbano mediante la integración de datos de mercado y cartografía catastral en un SIG. Su aporte principal fue la delimitación de zonas homogéneas físicas y geoeconómicas como base metodológica para avalúos colectivos.

Conclusión para este estudio: Este caso confirma la importancia de delimitar zonas homogéneas como paso fundamental en estudios de valoración urbana, metodología replicada en la presente investigación en Comfenalco.

3.2 Estudios Nacionales**Observatorio Inmobiliario Catastral – IGAC (2019 – actualidad)**

En Colombia, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) lanzó el Observatorio Inmobiliario Catastral, una herramienta tecnológica que proporciona información sobre compra y venta de inmuebles, avalúos, ofertas y transacciones. Este observatorio facilita el análisis del comportamiento del mercado inmobiliario, apoyando la toma de decisiones y el diseño de políticas públicas territoriales.

Conclusión para este estudio: Aunque constituye una fuente oficial, su accesibilidad y actualización presentan limitaciones. Esto justifica la necesidad de investigaciones específicas, como este trabajo, que profundicen en la realidad inmobiliaria de barrios concretos como Comfenalco.

Pérez y Gutiérrez (2020) – Bogotá, Colombia

Aplicaron SIG para analizar la influencia de la localización en los precios de apartamentos en la capital. Utilizaron información de portales inmobiliarios, catastro y transporte, logrando identificar la incidencia de la cercanía a estaciones de Transmilenio en la valorización.

Conclusión para este estudio: Este antecedente valida el uso de bases de datos mixtas (catastrales, mercado en línea y observación directa), metodología que se retoma en esta investigación con el uso de portales inmobiliarios y visitas de campo en Comfenalco.

Data GIS – Intelekto (empresa privada, 2021)

Desarrolló una plataforma interactiva de mapas para el monitoreo en tiempo real de precios inmobiliarios, integrando datos socio-demográficos y tendencias de mercado.

Conclusión para este estudio: Reafirma la pertinencia de integrar variables espaciales y estadísticas en la valoración del suelo, aportando una visión dinámica del mercado. Este principio guía el diseño del SIG en Comfenalco, aunque adaptado a un contexto académico y no empresarial.

3.3 Contexto Local

El crecimiento urbano de Ibagué demanda herramientas innovadoras para gestionar el territorio. La carencia de bases de datos actualizadas y abiertas en la ciudad limita la capacidad de planificar y controlar el desarrollo inmobiliario. En este marco, experiencias previas de investigaciones en la ciudad han abordado aspectos relacionados con cartografía, catastro multipropósito y ordenamiento territorial, pero no existen estudios detallados sobre un barrio específico como Comfenalco.

Conclusión para este estudio: Esta ausencia constituye un vacío de información que este trabajo busca llenar, mediante la construcción de una GDB, la integración en QGIS y el análisis de los valores comerciales por metro cuadrado en el barrio.

4. Referente Normativo y Legal

4.1 Normativa sobre Catastro y Avalúos

Ley 1955 de 2019 (Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022)

En su artículo 79, establece el Catastro Multipropósito como un modelo de administración territorial que busca mejorar la actualización y acceso a la información catastral, facilitando su integración con SIG para análisis inmobiliarios y planificación urbana.

Ley 388 de 1997 (Ley de Ordenamiento Territorial)

Regula la planificación y desarrollo territorial en Colombia, estableciendo el marco para el uso del suelo y la valoración inmobiliaria. Obliga a los municipios a utilizar herramientas tecnológicas, como SIG, para una mejor gestión del territorio y del mercado inmobiliario.

Decreto 148 de 2020

Reglamenta la Ley 1955 de 2019 en lo relacionado con la gestión catastral y la actualización de información geoespacial, permitiendo la descentralización del catastro y la participación de entidades privadas en su administración.

Resolución 620 de 2008

Expedida por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), establece los lineamientos técnicos y metodológicos para la elaboración de avalúos catastrales y la determinación de valores de referencia del suelo y las construcciones. Esta resolución es fundamental porque define los criterios de homogeneización, clasificación de calidades constructivas y zonificación homogénea, los cuales sirven de base en procesos de valoración inmobiliaria.

Resolución 1040 de 2023

Reglamenta aspectos relacionados con la gestión catastral en Colombia, incorporando lineamientos actualizados sobre la implementación del Catastro Multipropósito. Introduce directrices para mejorar la calidad, interoperabilidad y disponibilidad de la información catastral y geoespacial, fortaleciendo el acceso a datos para entidades territoriales, operadores catastrales y usuarios. Su aplicación busca garantizar mayor transparencia y eficiencia en los procesos de planificación y ordenamiento territorial.

4.2 Normativa sobre Información Geoespacial y SIG

Ley 1712 de 2014 (Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública) Obliga a las entidades públicas a garantizar el acceso a datos geoespaciales y catastrales, promoviendo el uso de plataformas abiertas como los SIG para mejorar la toma de decisiones en temas inmobiliarios y urbanísticos.

CONPES 3859 de 2016 (Política Nacional de Información Geográfica)

Define la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE) como el marco para el uso, intercambio y acceso a información geoespacial en Colombia. Impulsa el uso de SIG en sectores estratégicos, incluyendo la planificación urbana y el análisis inmobiliario.

Decreto 1415 de 2018

Establece los lineamientos para la creación de plataformas digitales de información geoespacial en Colombia, fomentando la interoperabilidad de datos catastrales y geográficos entre diferentes entidades gubernamentales.

4.3 Normativa sobre Mercado Inmobiliario y Planeación Urbana

Ley 1579 de 2012 (Estatuto de Registro de Instrumentos Públicos)

Regula el registro de propiedades y establece la interoperabilidad con plataformas catastrales y SIG para mejorar la transparencia en las transacciones inmobiliarias.

Ley 810 de 2003

Modifica disposiciones sobre avalúos y establece criterios para la actualización del valor del suelo en función de factores urbanísticos y ambientales, permitiendo la integración de datos SIG en el análisis de precios de mercado.

Decreto 1077 de 2015 (Reglamento Único del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio)

Unifica la normativa sobre urbanismo y ordenamiento territorial en Colombia, estableciendo el uso de herramientas tecnológicas como los SIG para mejorar la planificación y gestión del suelo urbano.

4.4 Normativa Específica para Ibagué

Plan de Ordenamiento Territorial de Ibagué (POT 2014-2030)

Define las estrategias de desarrollo urbano para la ciudad, estableciendo la necesidad de herramientas geoespaciales para la toma de decisiones en materia de vivienda, infraestructura y uso del suelo.

Acuerdo 019 de 2016 (Concejo Municipal de Ibagué)

Reglamenta la actualización catastral en la ciudad y promueve la implementación de SIG para mejorar la planificación urbana y la gestión inmobiliaria.

5. Referente teórico

Este apartado sintetiza el contexto general en el cual se ubica el tema de la propuesta, abordando el estado actual del conocimiento del problema a nivel nacional e internacional, las brechas existentes y los vacíos que se desean llenar con el proyecto. Se fundamenta en investigaciones previas para justificar la necesidad de la investigación y contribuir a la solución o comprensión del problema planteado, además de aportar al desarrollo del sector de aplicación.

5.1 Contexto General

El crecimiento acelerado del mercado inmobiliario y el desarrollo urbano han generado desafíos en la planificación y valoración de bienes raíces. La falta de acceso a información geoespacial actualizada dificulta la toma de decisiones estratégicas en el sector inmobiliario, tanto para inversionistas como para autoridades de planeación.

5.1.1 Sistemas de Información Geográfica aplicados a la valoración inmobiliaria

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) han revolucionado la manera en que se analiza la distribución espacial de los valores inmobiliarios. Según Forte (2010), los SIG permiten integrar datos catastrales con variables del mercado inmobiliario, facilitando la visualización y el análisis espacial de los precios por metro cuadrado. Esta integración es esencial para comprender las dinámicas del mercado y su evolución temporal.

5.1.2 Análisis espacial y geoprocesamiento en estudios de mercado

Maguire, Batty y Goodchild (2005) destacan la importancia de aplicar técnicas de geoprocesamiento y modelado espacial para identificar patrones de variabilidad en los precios inmobiliarios. Herramientas como el análisis de interpolación espacial, la regresión geográficamente ponderada (GWR) y la creación de mapas de calor permiten interpretar fenómenos complejos asociados a la valorización urbana.

5.1.3 Normativas internacionales sobre gestión de datos catastrales

La directiva INSPIRE de la Unión Europea (European Parliament and Council, 2007) establece principios para la estructuración y actualización de los datos espaciales, incluidos los registros catastrales. Esta normativa subraya la importancia de disponer de información precisa, actualizada y accesible para promover la eficiencia en estudios territoriales y de mercado inmobiliario.

5.1.4 Casos de referencia en la implementación de plataformas SIG

Un ejemplo exitoso de la aplicación de SIG en el análisis inmobiliario es el Catastro de España, el cual integra datos catastrales con información del mercado para proporcionar valores de referencia actualizados (Dirección General del Catastro, 2023). Esta práctica ha permitido mejorar la transparencia del mercado y optimizar los procesos de valoración de inmuebles.

5.2 Uso de los Sistemas de Información Geográfica en Colombia

En Colombia, la aplicación de SIG en el sector inmobiliario aún es incipiente. Si bien el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y el Observatorio Inmobiliario Catastral han implementado herramientas digitales para el análisis del mercado inmobiliario, su acceso y actualización son limitados, lo que afecta la precisión de los estudios y la formulación de políticas públicas.

La adopción de tecnologías geoespaciales ha sido impulsada también por programas como el Catastro Multipropósito, orientado a mejorar la calidad y actualización de los datos prediales para fortalecer el mercado de tierras y la administración de impuestos municipales.

5.2.1 Actualización catastral y normativas nacionales

El Decreto 1983 de 2014 y la Ley 1955 de 2019 (Plan Nacional de Desarrollo) establecieron directrices para la implementación del Catastro Multipropósito en Colombia, buscando que todos los municipios cuenten con información catastral actualizada, interoperable y confiable. Esta iniciativa promueve el uso de tecnologías SIG para consolidar bases de datos catastrales que

respalden la gestión predial, el ordenamiento territorial y la valoración del mercado inmobiliario (Departamento Nacional de Planeación, 2019).

5.2.2 Aplicaciones del SIG en proyectos urbanos recientes en Colombia

Proyectos recientes, como el de Catastro Bogotá liderado por la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital, han demostrado la importancia de integrar SIG en la administración del suelo urbano. Este tipo de plataformas permiten a las administraciones locales visualizar de manera precisa la evolución del mercado inmobiliario, la dinámica de precios y la planeación de servicios públicos y equipamientos (Catastro Bogotá, 2022).

6. Metodología

6.1 Enfoque Metodológico

La investigación adopta un enfoque cuantitativo, dado que se basa en el análisis de datos geoespaciales y catastrales para determinar patrones en la valorización inmobiliaria. Se aplicará un diseño no experimental y transversal.

6.2 Tipo de Estudio

El estudio es descriptivo y explicativo. Descriptivo porque se caracterizan las tendencias y variaciones del mercado inmobiliario en un sector de Ibagué. Explicativo porque busca analizar los factores que inciden en la determinación del valor por metro cuadrado mediante herramientas SIG.

6.3 Procedimiento

6.3.1 Recolección de Información Base

El desarrollo de esta investigación requirió la aplicación de procedimientos técnicos y metodológicos organizados en etapas sucesivas, con el fin de garantizar la obtención de información confiable y su posterior análisis en un entorno geoinformático. A continuación, se describen de manera detallada los pasos realizados.

Base catastral y Planos del POT: Con el propósito de contar con información oficial y actualizada, se radicó la solicitud No. 2025-088323 mediante derecho de petición dirigido a la Oficina de Planeación Multipropósito del municipio de Ibagué, solicitando acceso a la cartografía y bases catastrales vigentes. Sin embargo, la respuesta obtenida no fue favorable, lo que limitó la disponibilidad directa de datos oficiales para el desarrollo del estudio.

Ante esta situación, se procedió a trabajar con la información disponible públicamente en la página oficial de la Alcaldía y del catastro multipropósito, la cual, aunque no presentaba el nivel de actualización inicialmente requerido, permitió estructurar una base de datos geográfica (GDB)

funcional. Esta GDB integró capas temáticas esenciales como manzanas, predios, red vial y equipamientos, constituyéndose en un insumo fundamental para la construcción del Sistema de Información Geográfica (SIG) y para el análisis de valores comerciales por metro cuadrado en el barrio Comfenalco.

El uso de esta información secundaria resalta la importancia de fortalecer los mecanismos de acceso a datos catastrales y geospaciales por parte de las entidades territoriales, en tanto que su disponibilidad abierta y actualizada constituye un soporte indispensable para investigaciones académicas y para la toma de decisiones en planificación urbana y ordenamiento territorial.

Figura 2. GDB POT Ibagué.

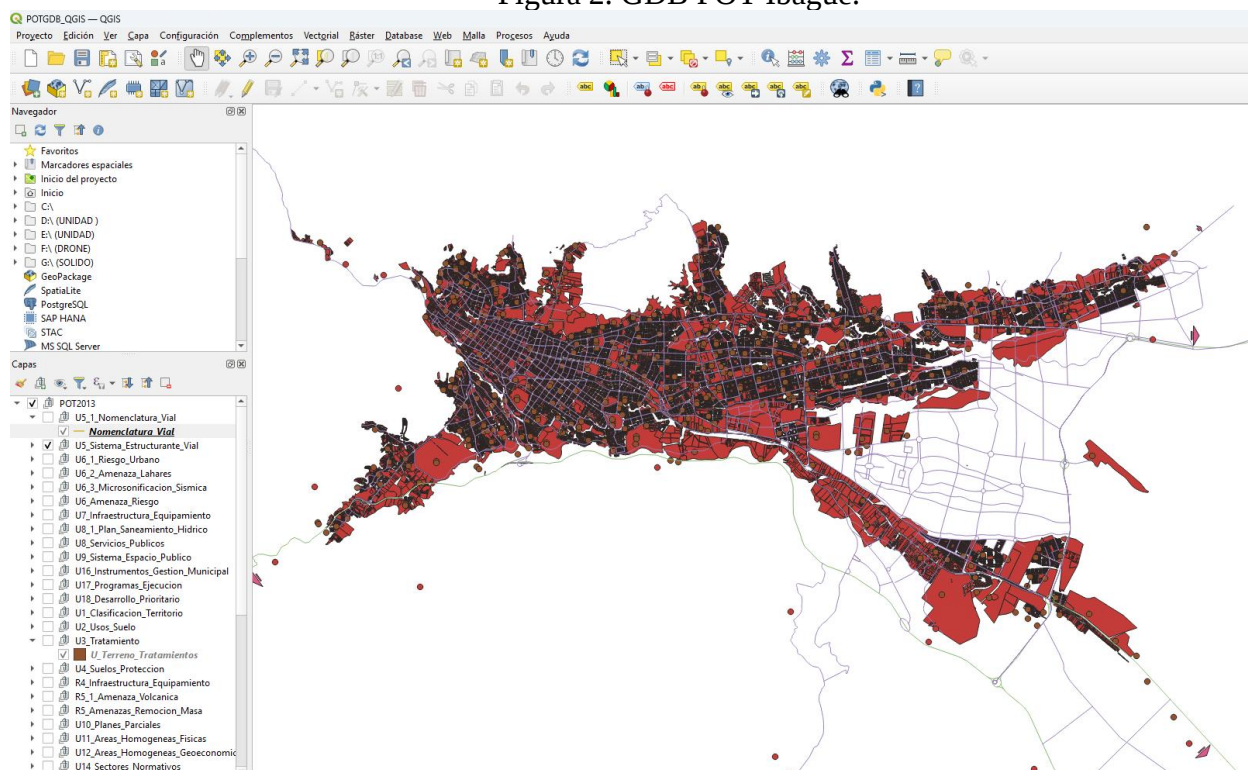


Figura 3. Radicado 2025-088323



Municipio de Ibagué
Dirección de atención al ciudadano



COMPROMBANTE DE RADICACION DE PQR
MEDIO WEB

No. Radicación: 2025-088323
Clasificación de PQR: DERECHO DE PETICION-SOLICITUD DE INFOR.
Descripción: PERMITE Y FACULTA AL CIUDADANO PARA SOLICITAR Y TENER ACCESO A LA INFORMACION, RELACIONADA CON ACTUACIONES EJECUTADAS POR LA ADMINISTRACION MUNICIPAL (SE FORMULAN A LA ALCALDIA PARA QUE D?? A CONOCER COMO HA ACTUADO EN UN CASO CONCRETO)
Fecha Radicación: 2025-08-25

INFORMACION DE IDENTIFICACION

Documento: 5821438
Nombre: HOOVER ENRIQUE SANCHEZ GONGORA
Dirección: Ingenriquesanchezgongora@Gmail.Com
Correo:
Telefono Fijo: 3173751003
Telefono Movil:

INFORMACION DEL PQR

Dependencia Destino: 1260-PLANEACION - DIRECCION DE PLANEACIÓN MULTIPROPÓSITO
Asunto : SOLICITUD DE BASE DE DATOS GEOGRÁFICA BDB ACTUALIZADA POT - MUNICIPIO DE IBAGUÉ.

Cartillas del IGAC: Documentos metodológicos publicados por el Instituto Geográfico

Agustín Codazzi, utilizados para la clasificación de calidades constructivas.

Resumen de Valores de Reposición Tipologías Constructivas

Versión 1



Fotografías aéreas actualizadas: Se logró obtener un ortomosaico actualizado del sector con el apoyo de un profesional en topografía, con el fin de contar con un insumo cartográfico de alta precisión. No fue posible realizar vuelos con dron debido a la restricción aérea existente en la zona, por su cercanía con el complejo penitenciario de Picalaña. Ante esta limitación, se utilizó un ortomosaico previamente generado a escala municipal, el cual fue sometido a un proceso riguroso de verificación y corrección.

Fotografías de fachadas: Se efectuó un barrido visual en campo para capturar imágenes de las fachadas de las viviendas. En los casos en los que no se permitió la toma directa de fotografías, se complementó con imágenes de Google Street View, consolidando un acervo integral.

Archivos inicial de la ciudadela Comfenalco: Cartilla donde existe un resumen del barrio ciudadela Comfenalco el cual tiene componentes importantes para el estudio como lo son Diseño Urbanístico y Planos

Figura 4. Cartilla Ciudadela Comfenalco



6.3.2 Procesamiento de datos

Una vez recolectada la información, se realizará:

Digitalización y georreferenciación:

- Georreferenciación de las fotografías aéreas y planos del POT en un entorno SIG (QGIS o ArcGIS).
- Asociación de las fotografías de fachada con su ubicación geográfica correspondiente.

Normalización de datos:

- Homologación de bases de datos catastrales para asegurar compatibilidad en los formatos espaciales y alfanuméricos.

Determinación de variables de análisis

La valoración de los predios incluirá:

- Valor del terreno: Determinado mediante el método de comparación de mercado, analizando precios de venta recientes del sector.
- Valor de construcción: Estimado a partir del análisis visual de las fachadas, contrastado con las metodologías constructivas establecidas en las cartillas del IGAC.
- Afectaciones: Identificadas a partir de la superposición espacial con los planos del POT de Ibagué.
- Área construida: Calculada y verificada con la información proporcionada por la Oficina de Catastro Multipropósito, y validada mediante ortofoto y fotografías de fachada.

6.3.3 Construcción de la base de datos para edición y análisis mediante software de manipulación geográfico como QGIS o ArcGIS.

El sistema de información geográfica será estructurado de la siguiente manera:

- Integración de capas de información:

Creación de capas vectoriales diferenciadas para terrenos, edificaciones, afectaciones urbanísticas y áreas construidas.

- Modelado espacial:

Implementación de herramientas de consulta, edición y análisis espacial de los valores inmobiliarios.

- Visualización de resultados:

Elaboración de un Sistema de Información Geográfica (SIG) en QGIS que facilite la visualización, gestión y análisis dinámico de los valores comerciales por metro cuadrado y sus tendencias.

6.3.4 Análisis y presentación de resultados

Finalmente, se realizará:

- Análisis de variabilidad espacial:

Aplicación de técnicas estadísticas y espaciales para detectar patrones de variación en los valores inmobiliarios dentro del sector estudiado.

- Informe final:

Documento técnico que presentará la metodología, resultados, conclusiones y recomendaciones para la gestión del territorio urbano en el barrio Comfenalco de Ibagué.

7. Resultados esperados.

Tabla 1. Resultados Esperados

Objetivo	Resultados Esperados	Productos	Indicador	Beneficiario
Identificar las limitaciones en el acceso a datos geoespaciales.	Diagnóstico de disponibilidad y accesibilidad de información catastral.	Informe técnico.	Número de fuentes analizadas.	Inversionistas, urbanistas.
Analizar las dinámicas del mercado inmobiliario.	Identificación de patrones espaciales en valores de mercado.	Mapas temáticos.	Precisión en la determinación de valores.	Planificadores urbanos.
Diseñar un SIG para análisis inmobiliario.	Implementación de una herramienta SIG.	Plataforma SIG.	Nivel de funcionalidad.	Autoridades locales, sector inmobiliario.

En la primera etapa se consolidó una base de datos geográfica (GDB), producto de la recolección, depuración y análisis de información obtenida mediante métodos directos e indirectos. Este insumo permitió organizar de manera sistemática la información inmobiliaria del sector de estudio, garantizando su pertinencia y calidad. Posteriormente, en una segunda etapa, la información fue integrada en un Sistema de Información Geográfica (SIG) a través de la plataforma QGIS, lo que posibilitó la visualización, gestión y análisis espacial de los valores comerciales por metro cuadrado, así como la identificación de patrones y tendencias en el área de estudio.

7.1 Recolección de Información para GDB.

7.1.1 Ortomosaico:

La generación del ortomosaico del área de estudio presentó limitaciones debido a la cercanía con la cárcel de máxima seguridad de Picalaña, donde no se autorizan vuelos con drones por razones de seguridad y control aéreo, lo que implicaba un riesgo alto de pérdida o derribo del equipo. Para superar esta restricción, se gestionó la adquisición del insumo con el apoyo de un profesional en topografía certificado, quien previamente había desarrollado un levantamiento fotogramétrico a escala municipal que incluyó el sector objeto de este análisis.

El ortomosaico fue sometido a un proceso de verificación y control de calidad, garantizando su precisión espacial para ser incorporado en la base de datos geográfica (GDB). Dicho producto se encuentra en formato .ECW (Enhanced Compression Wavelet), generado a través del software Global Mapper, lo cual permite mantener una calidad óptima de la ortofoto con un peso de archivo considerablemente reducido en comparación con el formato original .TIFF, que resulta mucho más pesado.

El proceso metodológico incluyó las siguientes fases:

Georreferenciación inicial: Ajuste de las imágenes aéreas al sistema de referencia oficial MAGNA-SIRGAS, asegurando la compatibilidad con la cartografía catastral de Ibagué.

Correcciones geométricas: Ajuste de distorsiones por relieve y ángulo de captura, garantizando exactitud métrica en las superficies representadas.

Control de calidad: Verificación de puntos de control en campo y contraste con cartografía oficial disponible, lo que permitió validar la precisión posicional.

Conversión y optimización: Transformación de formato .TIFF a .ECW para facilitar su integración en entornos SIG, manteniendo la resolución requerida sin comprometer la exactitud geométrica.

El ortomosaico resultante constituye un insumo fundamental dentro del análisis geoespacial, ya que su nivel de detalle y precisión posibilita múltiples evaluaciones sobre el territorio. A partir de él fue posible identificar y caracterizar aspectos como: la red vial, la distribución y conservación de parques y zonas verdes, la morfología y tipo de cubiertas en las

edificaciones, así como la localización y extensión de la infraestructura dotacional (equipamientos educativos, recreativos y comunitarios).

Figura 5. Ortomosaico



Nota: El mapa presentado en la ilustración constituye únicamente una representación del plano original, el cual se encuentra en formato pliego y a una escala que permite apreciar con detalle todos los elementos."

7.1.2 Investigación de Mercado:

La investigación de mercado se consolidó como el insumo principal para determinar los valores comerciales de los inmuebles en el área de estudio. Para ello, se efectuó un recorrido exhaustivo por el barrio Comfenalco en busca de inmuebles en venta, complementado con una revisión sistemática en diferentes portales inmobiliarios de alcance nacional como Metrocuadrado, Fincaraíz, CienCuadras y Mercado Libre, entre otros. Esta combinación de fuentes permitió ampliar la muestra y garantizar una visión representativa de la dinámica inmobiliaria en el sector.

En total se seleccionaron 13 viviendas distribuidas estratégicamente en todo el polígono de estudio, las cuales fueron analizadas en función de variables como ubicación, tipología constructiva, materiales, estado de conservación y calidad de acabados. La información

recolectada fue organizada y tabulada en Microsoft Excel conforme a los lineamientos establecidos en la Resolución 620 de 2008 del IGAC, lo que permitió calcular de manera diferenciada los valores de construcción y del lote, siendo este último el de mayor interés para el análisis de valores del suelo.

Con base en estos resultados, se procedió a la delimitación de las zonas homogéneas físicas dentro del barrio, las cuales se clasificaron en cuatro tipologías (Tipo 1, Tipo 2, Tipo 3 y Tipo 4), tal como se ilustra en la cartografía generada. Es importante señalar que, de manera previa, se incorporaron las capas oficiales de zonas homogéneas geoeconómicas y zonas homogéneas físicas del POT de Ibagué, con el propósito de establecer comparaciones y contrastes frente a lo obtenido en esta investigación. Esta confrontación permitió validar la metodología empleada, evidenciar coincidencias y diferencias con la información oficial, y sustentar la pertinencia de los resultados alcanzados para fines de análisis y valoración inmobiliaria.

La tabla siguiente muestra el análisis de las viviendas seleccionadas, a partir del cual se calculó el valor por metro cuadrado del lote, definido como valor de referencia para este estudio

Tabla 2. Cálculo de Valor Promedio de Lote

ESTUDIO DE MERCADO									
No.	UBICACIÓN	VALOR	%. NEG.	VALOR DEPURADO	AREA DE TERRENO M2	AREA DE CONSTRUCCION (m²)	VALOR ESTIMADO m² DE CONSTRUCCION	VALOR ESTIMADO CONSTRUCCIONES	VALOR TERRENO m²
2	ETAPA 1 CASA PAPELERIA SOBRE AVENIDA MANZANA 01 - MEDIANERA	\$ 300,000,000	9%	\$ 273,000,000	61.00	185.00	\$ 1,088,000.00	\$ 201,280,000	\$ 1,175,738
8	Casa MEDIANERA	\$ 155,000,000	1%	\$ 153,450,000	61.00	107.00	\$ 791,000.00	\$ 84,637,000	\$ 1,128,082
10	Casa MEDIANERA - Etapa 1, Mz1 Cs 20	\$ 170,000,000	2%	\$ 166,600,000	61.00	110.00	\$ 791,000.00	\$ 87,010,000	\$ 1,304,754
11	Casa MEDIANERA - En avenida Principal	\$ 280,000,000	6%	\$ 263,200,000	58.50	169.50	\$ 1,153,000.00	\$ 195,433,500	\$ 1,158,402
12	Casa ESQUINERA	\$ 240,000,000	10%	\$ 216,000,000	60.00	120.00	\$ 1,153,000.00	\$ 138,360,000	\$ 1,294,000
13	Casa ESQUINERA	\$ 280,000,000	10%	\$ 252,000,000	68.00	140.00	\$ 1,153,000.00	\$ 161,420,000	\$ 1,332,059
CALULOS							Promedio	\$	1,232,172
							Desv.Standard	\$	87,784
							Coef. De Variación		7.12%
							Límite Inferior	\$	1,144,389
							Límite Superior	\$	1,319,956

Con base en los resultados obtenidos y en lo establecido en la Resolución 620 de 2008, se puede señalar que el valor promedio por metro cuadrado de los lotes analizados asciende a \$1.232.172, con una desviación estándar de \$87.784, lo cual refleja un nivel de dispersión moderado respecto a la media. El coeficiente de variación del 7,12% indica que la homogeneidad de la muestra es aceptable y que los datos no presentan una variabilidad significativa. De esta

forma, los límites de confianza se ubican entre \$1.144.389 y \$1.319.956, rango que delimita los valores mínimos y máximos esperados dentro de la estimación estadística. Estos resultados garantizan la confiabilidad del análisis y permiten soportar técnicamente la determinación de valores comerciales de suelo urbano conforme a los lineamientos de la normativa vigente.

Tabla 3. Tipologías de Lotes

Valor M2_Base	\$ 1,232,172		
Tipologías	Porcentaje Ajuste del Valor	Valor M2 Ajustado	Descripcion
Tipo 1	-10%	\$ 1,109,000.00	Muy Desfavorable
Tipo 3	-5%	\$ 1,171,000.00	Desfavorable
Tipo 4	5%	\$ 1,294,000.00	Favorable
Tipo 2	10%	\$ 1,355,000.00	Muy Favorable

Los resultados evidencian cómo el valor base por metro cuadrado, establecido en **\$1.232.172**, varía de acuerdo con las condiciones de las tipologías analizadas. Así, en contextos **muy desfavorables** (Tipo 1) se registra una disminución del 10%, lo que reduce el valor ajustado a **\$1.109.000**, mientras que en situaciones **desfavorables** (Tipo 3) la reducción es del 5%, alcanzando un valor de **\$1.171.000**. Por el contrario, en condiciones **favorables** (Tipo 4) se observa un incremento del 5%, con un valor ajustado de \$1.294.000, y en escenarios **muy favorables** (Tipo 2) el ajuste positivo del 10% eleva el valor hasta **\$1.355.000**. Este análisis permite concluir que la metodología de ajuste pondera adecuadamente los factores de entorno, ubicación y condiciones urbanísticas, asegurando una valoración diferencial y objetiva conforme al grado de favorabilidad de cada tipología.

La siguiente ilustración presenta la localización espacial de los inmuebles identificados en el estudio de mercado dentro del polígono de análisis del barrio Comfenalco. Esta representación cartográfica no solo permite visualizar la distribución geográfica de las viviendas seleccionadas, sino también evidenciar su relación con la estructura urbana del sector, las vías principales y los equipamientos circundantes. De esta manera, el mapa constituye un insumo fundamental para el análisis de la variabilidad de los valores inmobiliarios, al facilitar la identificación de patrones espaciales y la posterior delimitación de zonas homogéneas.

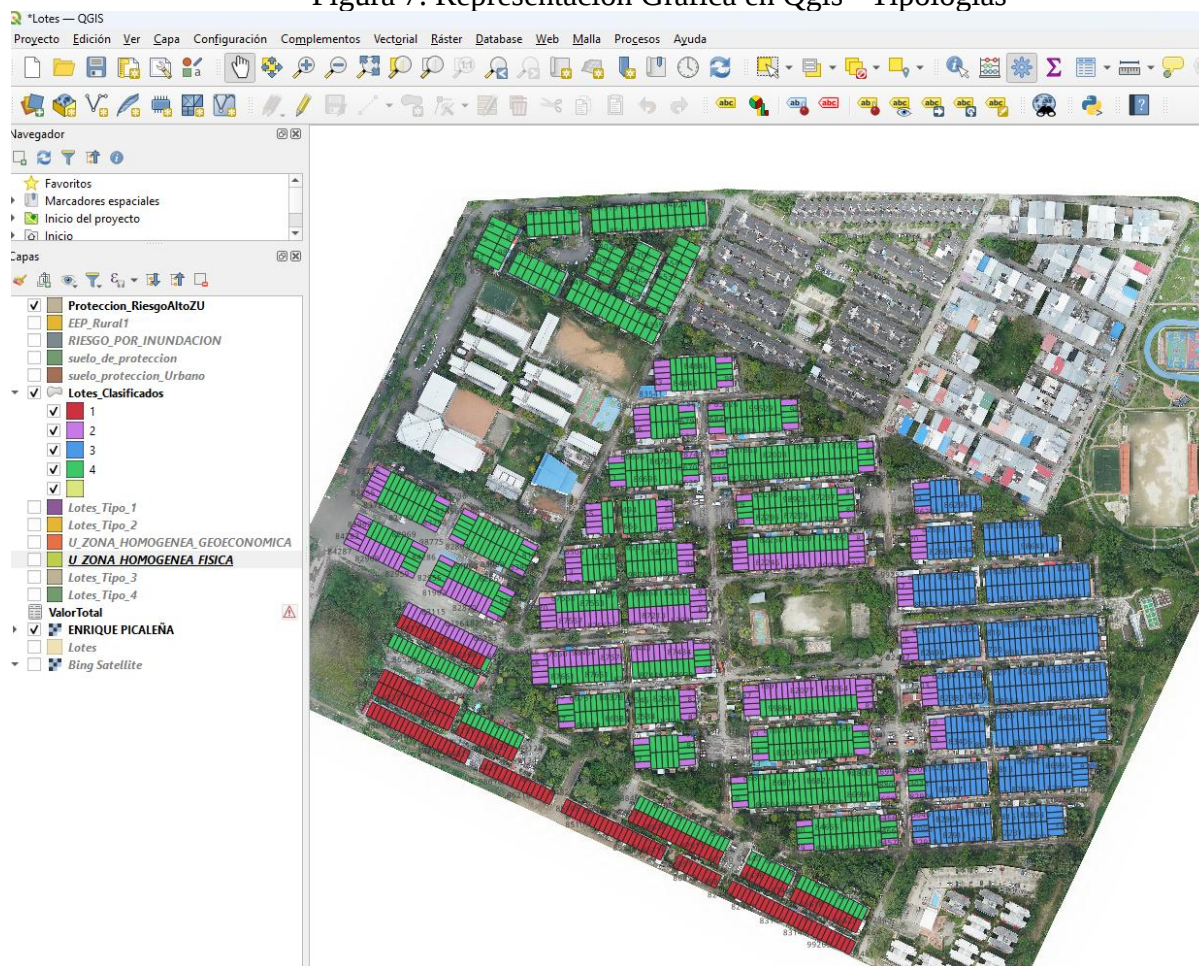
Figura 6. Localización Estudio de Mercado



Nota: El mapa presentado en la ilustración constituye únicamente una representación del plano original, el cual se encuentra en formato pliego y a una escala que permite apreciar con detalle todos los elementos.

La siguiente ilustración muestra la representación espacial de las cuatro tipologías constructivas establecidas en el área de estudio. Para su elaboración se utilizó el software QGIS, herramienta que permitió integrar, visualizar y analizar la información de manera técnica y precisa. Esta representación gráfica no solo facilita la correcta interpretación de las categorías definidas, sino que también posibilita la comparación entre tipologías y su relación con el entorno urbano. De esta forma, el mapa se constituye en un recurso clave para comprender la distribución espacial de las tipologías y su incidencia en la variación de los valores comerciales por metro cuadrado dentro del barrio Comfenalco.

Figura 7. Representación Gráfica en Qgis - Tipologías

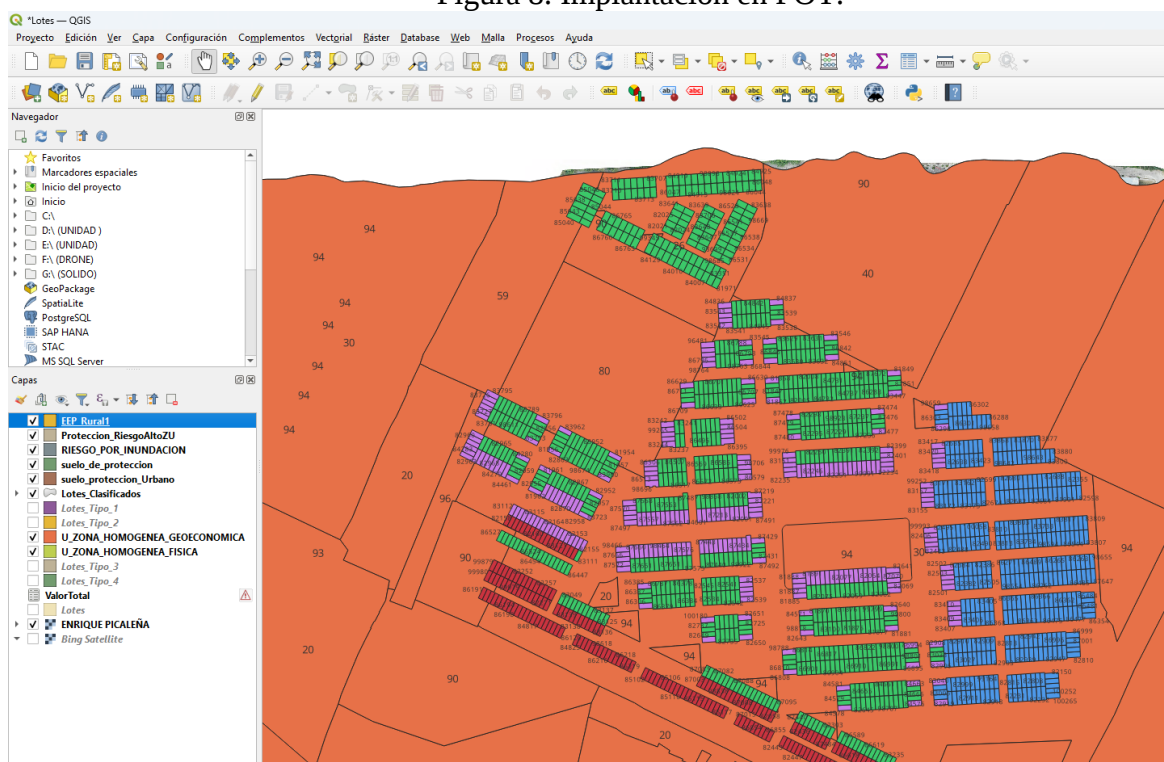


Nota: El mapa presentado en la ilustración constituye únicamente una representación del plano original, el cual se encuentra en formato pliego y a una escala que permite apreciar con detalle todos los elementos

Luego del proceso de depuración de la cartografía oficial del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Ibagué, se incorporaron al área de estudio las capas temáticas correspondientes a U6 Riesgo urbano, U8-1 Plan de saneamiento hídrico, U8 Servicios públicos, U2 Uso de suelo, U3 Tratamiento, U11 Áreas homogéneas físicas y U12 Áreas homogéneas geoeconómicas. La integración de estas capas en el entorno SIG permitió no solo delimitar y reconocer las afectaciones urbanísticas vigentes en el barrio Comfenalco, sino también analizar la coherencia entre la normativa territorial y la realidad física del sector. Este procedimiento resulta fundamental, ya que facilita la identificación de restricciones, potencialidades y lineamientos

normativos que inciden directamente en la dinámica inmobiliaria y en la determinación de los valores comerciales por metro cuadrado.

Figura 8. Implantación en POT.



Nota: El mapa presentado en la ilustración constituye únicamente una representación del plano original, el cual se encuentra en formato pliego y a una escala que permite apreciar con detalle todos los elementos

7.1.3 Registro Fotográfico:

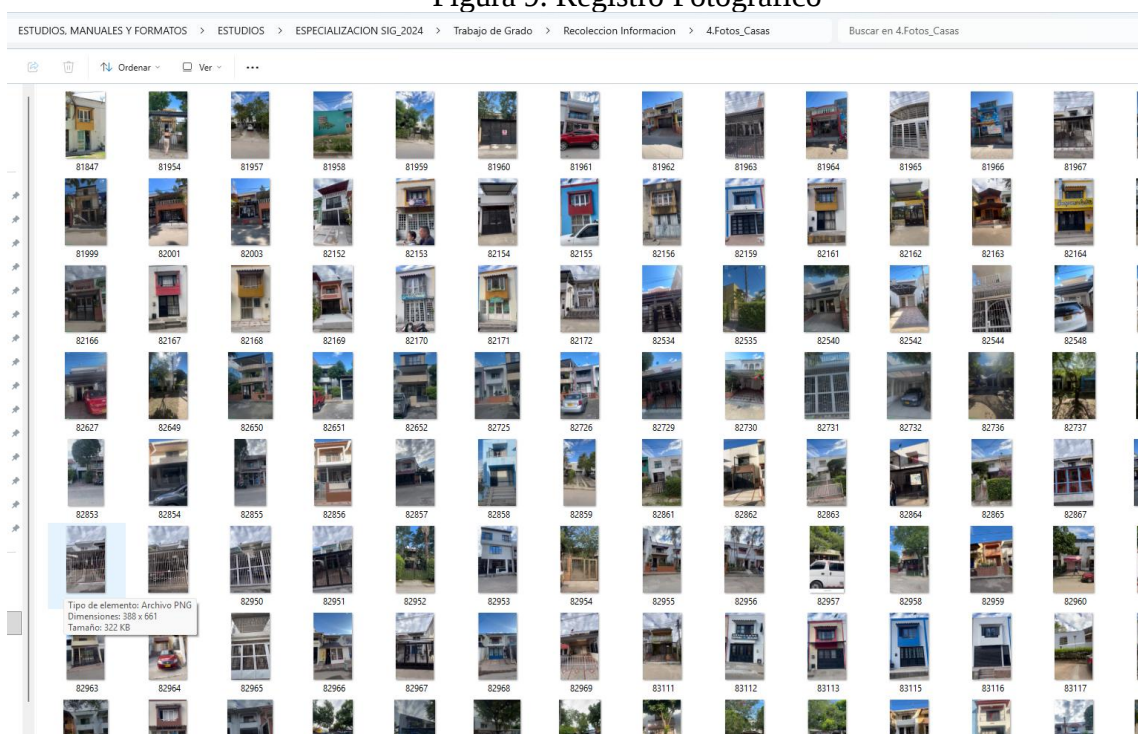
Con el fin de contar con un insumo visual confiable que respaldara la identificación de tipologías constructivas, se contrató la realización de un barrido fotográfico por todo el barrio Comfenalco, orientado a obtener imágenes de las fachadas de las viviendas. Este registro constituye un elemento clave en la determinación del valor del metro cuadrado construido, ya que las fotografías permiten establecer correspondencias con las tipologías constructivas definidas por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) en su actualización más reciente de junio de 2024.

Durante el levantamiento se presentaron dificultades operativas, dado que algunos residentes mostraron resistencia a la toma de fotografías, argumentando preocupaciones relacionadas con la seguridad y posibles intentos de hurto. Esta situación evidenció la importancia

de realizar procesos de socialización previos con la comunidad, a través de instancias como la Junta de Acción Comunal, con el fin de generar confianza y aceptación en futuras actividades de campo.

No obstante, se logró completar el registro fotográfico mediante una estrategia complementaria que consistió en la utilización de imágenes disponibles en la plataforma Google Street View, lo que permitió suplir los vacíos dejados por las zonas donde no fue posible realizar captura directa. De esta manera, se consolidó un acervo fotográfico integral que sirvió como soporte para el análisis comparativo con las tipologías constructivas del IGAC, garantizando la validez técnica del insumo en el proceso de valoración inmobiliaria.

Figura 9. Registro Fotográfico



Nota: Este archivo se encuentra organizado en una carpeta que contiene más de 1.000 fotografías, cada una identificada con un “ID” que permite su vinculación tanto con la base de datos como con la representación en QGIS.

Las características espaciales integradas en la base de datos geográfica influyen de manera directa en la determinación del nuevo valor de las zonas, dado que permiten comprender la relación entre la localización y los atributos físicos, económicos y urbanísticos. Factores como la proximidad a vías principales, la disponibilidad de servicios públicos, la accesibilidad, la

topografía, las restricciones por riesgo y la zonificación establecida en el POT condicionan la dinámica inmobiliaria y, por ende, el valor del suelo. Al analizar estas variables de forma conjunta dentro de un software GIS, se obtiene una visión integral que facilita identificar áreas con mayor potencial de valorización y otras con limitaciones, logrando así una estimación más objetiva, sustentada y coherente con la realidad espacial del área de estudio.

7.1.4 Cálculo de área de patios.

El objetivo central de este trabajo consistió en estimar el valor comercial de la totalidad de los lotes ubicados en el barrio Ciudadela Comfenalco. No obstante, con el propósito de avanzar hacia una valoración integral que incluyera también las edificaciones existentes, se realizó un ejercicio piloto en dos manzanas del sector, calculando el valor total de los inmuebles (terreno + construcción).

Para ello, se empleó el Mapa 3D del municipio de Ibagué, cargado recientemente en la plataforma de Catastro en Línea (<https://3d-ibague-col.falconprecision.co/>), lo cual permitió identificar la volumetría de las edificaciones, el número de pisos y la distribución de áreas abiertas como patios. Posteriormente, mediante la digitalización del polígono de cada vivienda sobre la ortofoto, se obtuvo el área construida, la cual fue valorada conforme a la tipología constructiva definida por el IGAC, seleccionando para este caso el tipo 3 (código 1011133).

De esta manera, se logró establecer el valor total de cada inmueble y consolidar la información en una tabla comparativa y en un plano georreferenciado, constituyendo la salida gráfica y analítica correspondiente para cada predio evaluado.

Figura 10 - Plano 3D

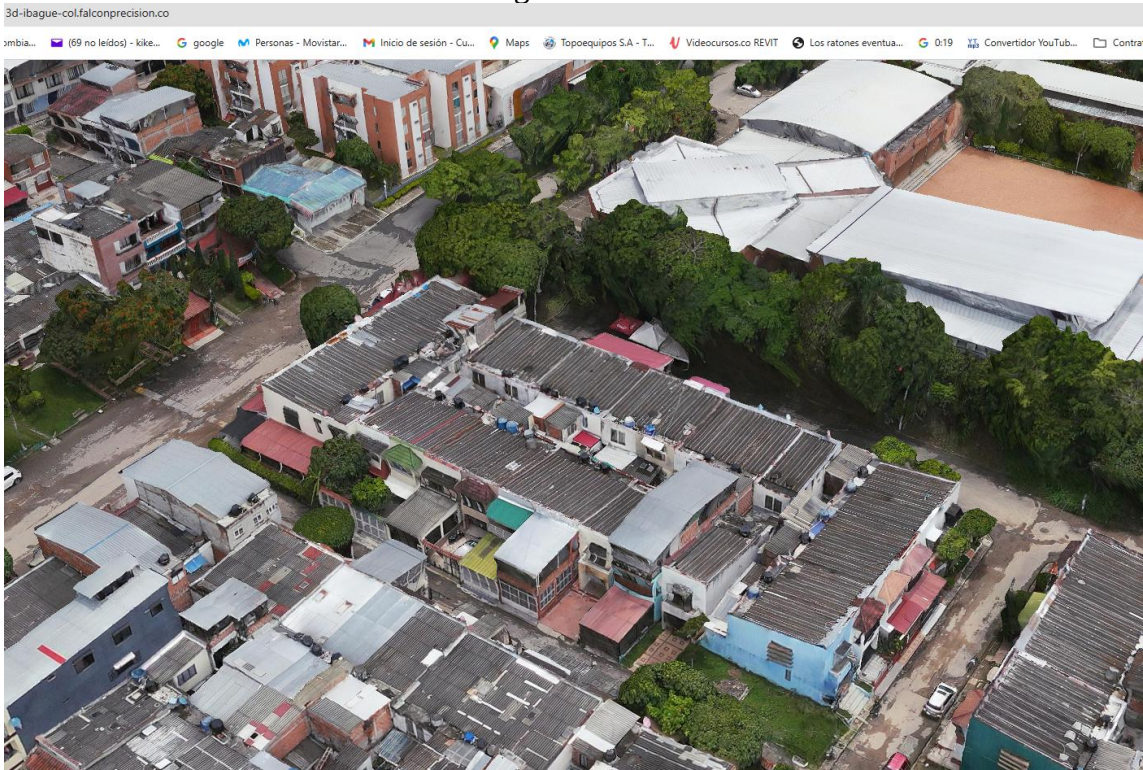
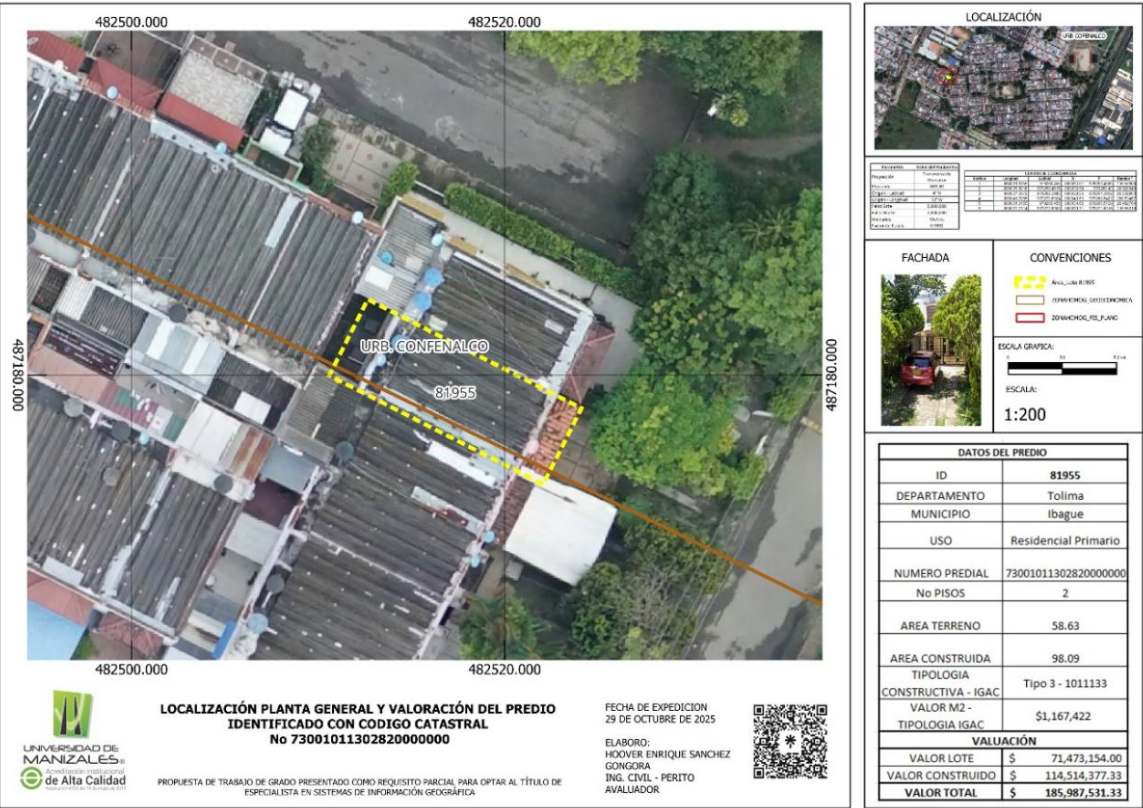


Figura 11 - Salida Grafica Por Predio



LOCALIZACIÓN

FACHADA

CONVENCIONES

- Área Lote
- Área Construida
- Área Terreno

ESCALA GRÁFICA

ESCALA: 1:200

DATOS DEL PREDIO	
ID	81955
DEPARTAMENTO	Tolima
MUNICIPIO	Ibague
USO	Residencial Primario
NUMERO PREDIAL	73001011302820000000
No PISOS	2
AREA TERRENO	58.63
AREA CONSTRUIDA	98.09
TIPOLOGIA	Tipo 3 - 1011133
CONSTRUCTIVA - IGAC	
VALOR M2 - TIPOLOGIA IGAC	\$1,167,422

VALUACIÓN	
VALOR LOTE	\$ 71,473,154.00
VALOR CONSTRUIDO	\$ 114,514,377.33
VALOR TOTAL	\$ 185,987,531.33

LOCALIZACIÓN PLANTA GENERAL Y VALORACIÓN DEL PREDIO IDENTIFICADO CON CODIGO CATASTRAL No 73001011302820000000

FECHA DE EXPEDICIÓN: 29 DE OCTUBRE DE 2025

ELABORÓ: HOOVER ENRIQUE SANCHEZ GONGORA

ING. CIVIL - PERITO AVALUADOR

Nota: El mapa presentado en la ilustración constituye únicamente una representación del plano original, el cual se encuentra en formato pliego y a una escala que permite apreciar con detalle todos los elementos.

7.2 Integración de la información en una GDB que puede ser visualizada en un software geográfico o software GIS.

Como resultado de la investigación, todos los insumos recopilados —ortomosaico, base de datos geográfica (GDB), registro fotográfico, resultados de la investigación de mercado y zonificación homogénea— fueron integrados en el entorno de QGIS, lo que permitió consolidar un sistema unificado de gestión de la información espacial del barrio Comfenalco. La integración se realizó bajo un sistema de referencia espacial único, garantizando la coherencia geométrica de los datos vectoriales, ráster y alfanuméricos, y minimizando inconsistencias durante el análisis.

El SIG resultante posibilitó la elaboración de mapas temáticos dinámicos que representaron variables clave como el valor comercial por metro cuadrado, la distribución de tipologías constructivas y la localización de equipamientos urbanos. Estos productos cartográficos facilitaron la identificación de patrones espaciales y tendencias en la variación del valor del suelo, así como la detección de sectores con comportamientos atípicos dentro del área de estudio.

De esta manera, la integración en QGIS materializó un resultado tangible del trabajo de grado, al consolidar un entorno analítico capaz de gestionar y representar la información territorial de manera sistemática, generando productos que aportan insumos relevantes para estudios de valoración inmobiliaria y análisis urbano.

Figura 12. Resultado Qgis

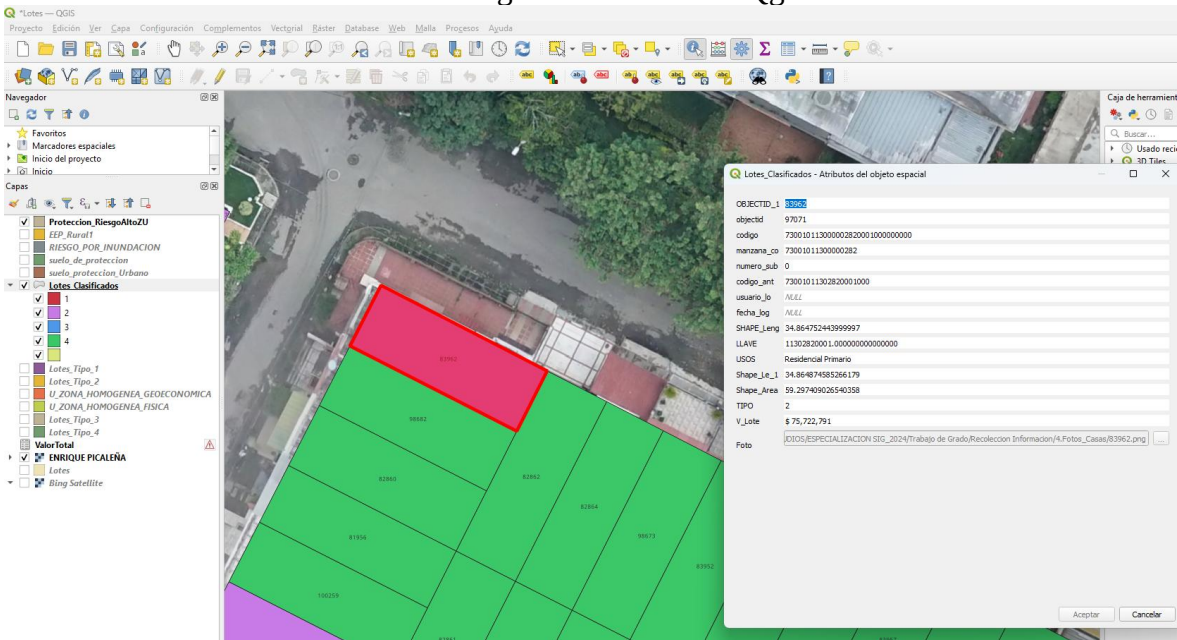
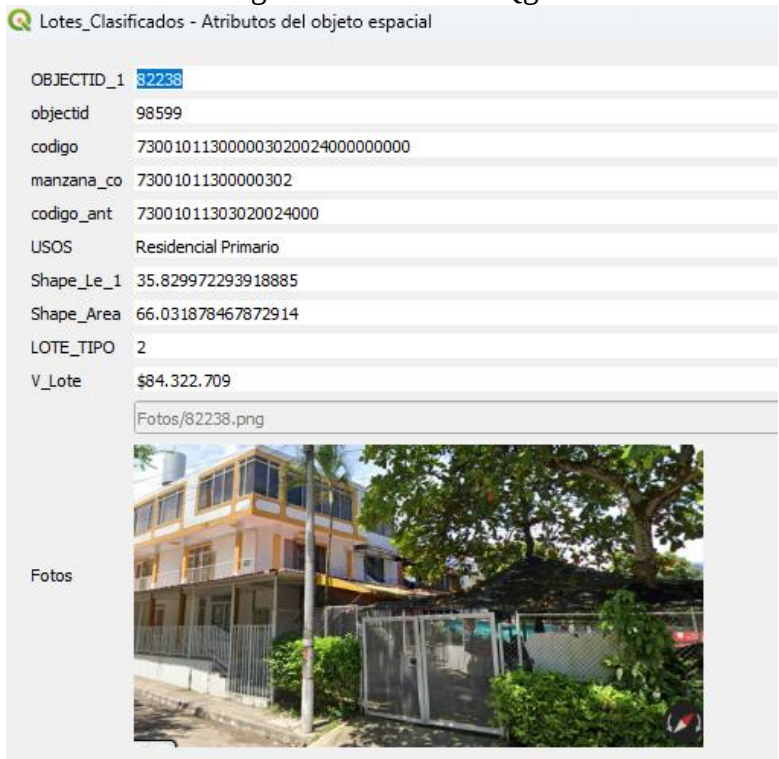


Figura 13. Resultado Qgis



Nota: El mapa presentado en la ilustración constituye únicamente una representación del plano original, el cual se encuentra en formato pliego y a una escala que permite apreciar con detalle todos los elementos.

8. Discusión

La integración de herramientas geoinformáticas para la determinación de valores comerciales en el barrio Comfenalco permitió dar respuesta a los objetivos de la investigación, demostrando la capacidad de un SIG en QGIS para consolidar, visualizar y analizar información espacial diversa. Sin embargo, se identificaron limitaciones relacionadas con la disponibilidad y acceso a información catastral actualizada, lo que refuerza la necesidad de políticas públicas que garanticen datos abiertos y confiables para este tipo de análisis.

8.1 Relación de los resultados con los objetivos de investigación

Los resultados obtenidos en este trabajo permitieron dar cumplimiento a los objetivos planteados en la investigación. La construcción de la Base de Datos Geográfica (GDB) facilitó la organización y sistematización de la información catastral, inmobiliaria y cartográfica, integrando datos dispersos en un repositorio estructurado. Este insumo constituyó la base para la creación del Sistema de Información Geográfica (SIG) en QGIS, el cual permitió centralizar la información, optimizar su gestión y generar productos cartográficos con alto valor analítico.

La delimitación de zonas homogéneas físicas representó otro resultado clave, al posibilitar la identificación de tipologías de suelo en el barrio Comfenalco. Estos hallazgos se alinean directamente con la necesidad de establecer patrones de comportamiento en los valores comerciales del suelo, aportando a la interpretación espacial de la dinámica inmobiliaria urbana.

8.2 Contraste con la normativa y estudios previos

La metodología aplicada se fundamentó en lo establecido por la Resolución 620 de 2008 del IGAC, la cual define los lineamientos técnicos para la investigación de mercado, la determinación de valores de construcción y de lote, así como la clasificación de zonas homogéneas. Los resultados obtenidos en este estudio confirman la aplicabilidad de dicha normativa en contextos urbanos locales, aunque también evidencian la necesidad de complementarla con insumos geospaciales más actualizados y detallados, como ortomosaicos recientes y registros fotográficos de campo.

En comparación con estudios académicos y experiencias previas en otras ciudades de Colombia, se observa que la integración de herramientas SIG ha sido una constante en los procesos de valoración inmobiliaria y catastro multipropósito. No obstante, el uso de QGIS como plataforma principal evidencia la viabilidad del software libre para este tipo de investigaciones, garantizando accesibilidad, flexibilidad y replicabilidad de la metodología aplicada.

8.3 Implicaciones técnicas y metodológicas

La investigación demuestra la pertinencia de articular información primaria (registro fotográfico, encuestas de mercado inmobiliario en campo) con información secundaria (portales inmobiliarios, cartografía oficial, ortomosaico municipal). Esta integración fortaleció la confiabilidad de los resultados y permitió contrastar diferentes fuentes de información.

En el ámbito técnico, el uso del formato .ECW para el ortomosaico fue un acierto, ya que permitió mantener la calidad y geometría con un tamaño de archivo liviano, optimizando su manejo dentro de QGIS. Asimismo, la estructuración de la GDB bajo un sistema de referencia espacial único evitó inconsistencias geométricas y garantizó la interoperabilidad entre los datos vectoriales, ráster y alfanuméricos.

La utilización de Google Street View como recurso complementario para suplir vacíos en el registro fotográfico representó una solución metodológica viable ante la resistencia de la comunidad en algunos sectores. Este aspecto resalta la importancia de la adaptabilidad y la innovación en la investigación aplicada.

8.4 Limitaciones identificadas

El desarrollo del estudio enfrentó limitaciones que deben ser reconocidas. En primer lugar, la falta de acceso a información oficial actualizada, pese a la solicitud formal mediante derecho de petición radicado ante la Oficina de Planeación Multipropósito de Ibagué, restringió el uso de datos catastrales vigentes. En segundo lugar, las restricciones de seguridad en el área de influencia de la cárcel de Picafeña limitaron la posibilidad de realizar vuelos fotogramétricos propios, obligando a gestionar ortomosaicos preexistentes.

A ello se suma la resistencia de algunos residentes a permitir la toma de registros fotográficos de fachadas, lo que dificultó la cobertura completa del barrio. Estas limitaciones, sin embargo, fueron mitigadas con estrategias alternativas, demostrando la capacidad de la metodología para adaptarse a escenarios complejos.

8.5 Aportes y proyección de la investigación

El principal aporte de esta investigación radica en demostrar la viabilidad del uso de SIG en QGIS para la valoración inmobiliaria urbana, integrando insumos cartográficos, catastrales y de mercado en un entorno de análisis geoespacial. Este enfoque no solo facilita la identificación de patrones de valor en el suelo urbano, sino que también constituye un soporte técnico para procesos de planeación territorial, catastro multipropósito y formulación de políticas públicas orientadas a la gestión del suelo.

A futuro, la metodología implementada puede ser replicada y escalada en otros barrios de Ibagué e incluso en diferentes municipios, siempre y cuando se cuente con insumos cartográficos actualizados y un esquema de acceso abierto a la información catastral. De igual manera, se recomienda fortalecer la articulación institucional entre la academia, la administración municipal y las comunidades locales, con el fin de facilitar la recolección de datos en campo y garantizar la apropiación social de los resultados.

9. Conclusiones

La presente investigación, orientada a la utilización de herramientas geoinformáticas para el análisis de los valores comerciales por metro cuadrado en el barrio Comfenalco de Ibagué, permitió alcanzar los objetivos planteados y responder al problema de investigación en torno a la falta de información organizada, actualizada y de fácil acceso para la valoración inmobiliaria urbana. A partir de los resultados obtenidos, se exponen las siguientes conclusiones principales:

9.1 Integración de insumos y construcción de la GDB

La estructuración de una Base de Datos Geográfica (GDB) representó un avance significativo en la organización y sistematización de la información catastral, cartográfica e inmobiliaria del área de estudio. Este insumo garantizó la centralización de datos dispersos y su disponibilidad en un formato adecuado para su análisis espacial, evidenciando la importancia de contar con repositorios geográficos actualizados para procesos de valoración.

9.2 Aporte del SIG en QGIS al análisis de valores comerciales

La creación de un Sistema de Información Geográfica (SIG) en QGIS consolidó un entorno de análisis dinámico que permitió la visualización, gestión e interpretación de información geoespacial relevante. Este sistema posibilitó la generación de mapas temáticos sobre valores comerciales por metro cuadrado, tipologías constructivas y localización de equipamientos urbanos, lo que facilitó la identificación de patrones espaciales y la detección de sectores con comportamientos atípicos. Se confirma así la pertinencia del uso de software libre en estudios de valoración inmobiliaria urbana.

9.3 Validación de la zonificación homogénea

La investigación de mercado y el registro fotográfico sirvieron como base para la delimitación de zonas homogéneas físicas, clasificadas en cuatro tipologías. Estas zonas fueron comparadas con las zonas homogéneas geoeconómicas oficiales definidas en el POT de Ibagué, encontrándose coincidencias relevantes y diferencias que enriquecen el análisis. Ello demuestra que la metodología aplicada permite validar y complementar la información oficial, aportando insumos útiles para la gestión territorial.

9.4 Limitaciones y aprendizajes metodológicos

Durante el proceso se identificaron limitaciones asociadas a la disponibilidad y acceso a información oficial actualizada, las restricciones de seguridad aérea en zonas específicas y la resistencia comunitaria frente al registro fotográfico. No obstante, estas dificultades fueron mitigadas mediante estrategias alternativas, como la utilización de ortomosaicos preexistentes, imágenes de Google Street View y la integración de datos de portales inmobiliarios. Estas experiencias confirman la necesidad de fortalecer la articulación entre academia, entidades gubernamentales y comunidades para garantizar investigaciones más completas y eficientes.

9.5 Proyección y aplicación práctica

La investigación demuestra la viabilidad de aplicar metodologías geoinformáticas a la valoración inmobiliaria, ofreciendo una ruta replicable para otros barrios de Ibagué y municipios del país. Los resultados obtenidos pueden servir como soporte para el catastro multipropósito, la planificación urbana y la toma de decisiones en gestión del suelo, constituyendo un aporte académico y técnico con impacto práctico en el ordenamiento territorial.

10. Recomendaciones

Con base en los resultados obtenidos y en las limitaciones identificadas durante el desarrollo de la investigación, se formulan las siguientes recomendaciones, orientadas a fortalecer futuras investigaciones y a promover la aplicación práctica de herramientas geoinformáticas en procesos de valoración inmobiliaria y gestión del suelo:

10.1 Fortalecimiento de la información catastral y geoespacial

Se recomienda establecer mecanismos de articulación entre la academia, la administración municipal y las entidades responsables del catastro multipropósito, con el fin de garantizar el acceso a bases de datos oficiales actualizadas. La disponibilidad de información más reciente y completa permitirá mejorar la precisión en la delimitación de zonas homogéneas y en la estimación de valores comerciales.

10.2 Actualización periódica de ortomosaicos e insumos cartográficos

Es necesario implementar proyectos de fotogrametría y teledetección periódica, que aseguren la actualización continua de ortofotos y ortomosaicos de alta resolución. Esta práctica facilitará la identificación de cambios en el uso y cobertura del suelo, así como el seguimiento de la dinámica inmobiliaria en diferentes sectores de la ciudad.

10.3 Inclusión de variables socioeconómicas en el análisis

Se recomienda ampliar futuras investigaciones hacia la integración de variables socioeconómicas (estrato, nivel de ingresos, equipamientos sociales) que, combinadas con la información espacial, permitan una comprensión más integral de los factores que determinan el valor comercial del suelo urbano.

10.4 Desarrollo de modelos predictivos con SIG

Con la información recopilada, se sugiere explorar la construcción de modelos predictivos de valores inmobiliarios a través de técnicas de análisis espacial, estadística avanzada e

inteligencia artificial, lo que podría anticipar tendencias en el mercado y servir como insumo para la planeación territorial de mediano y largo plazo.

10.5 Replicabilidad de la metodología en otros sectores

La metodología implementada en el barrio Comfenalco puede ser replicada en otros barrios de Ibagué y en municipios con dinámicas urbanas similares. Se recomienda realizar estudios comparativos entre distintos sectores, con el fin de generar un panorama más amplio del mercado inmobiliario y de la distribución del valor del suelo a nivel regional.

11. Referencias

- Catastro Bogotá. (2022). Portal de información catastral de Bogotá. Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital. <https://www.catastrobogota.gov.co>
- Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES). (2016). Política Nacional de Información Geográfica: Documento CONPES 3859.
- Departamento Nacional de Planeación. (2019). Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: Pacto por Colombia, pacto por la equidad. <https://www.dnp.gov.co>
- Decreto 1077 de 2015. Presidencia de la República de Colombia. Reglamento Único del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio.
- Decreto 1415 de 2018. Presidencia de la República de Colombia. Normativa sobre plataformas digitales de información geoespacial.
- Dirección General del Catastro. (2023). El Catastro Español y su aplicación en el mercado inmobiliario. Ministerio de Hacienda y Función Pública. https://www.catastro.meh.es/esp/mercado_inmobiliario.asp
- European Parliament and Council. (2007). Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council of 14 March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE). Official Journal of the European Union. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32007L0002>
- Forte, M. (2010). GIS for property valuation. Wiley-Blackwell.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (2020). El rol del SIG en el Catastro Multipropósito. <https://www.igac.gov.co>

Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (2020). Observatorio Inmobiliario Catastral: Análisis del mercado inmobiliario en Colombia. IGAC.

Ley 388 de 1997. Congreso de la República de Colombia. Ley de Ordenamiento Territorial.

Ley 1579 de 2012. Congreso de la República de Colombia. Estatuto de Registro de Instrumentos Públicos.

Ley 1955 de 2019. Congreso de la República de Colombia. Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022.

Maguire, D. J., Batty, M., & Goodchild, M. F. (2005). GIS, spatial analysis, and modeling. ESRI Press.

Quintana Pacheco, M., López Ramírez, J., & Martínez Gómez, R. (2015). Aplicación de SIG en la valoración del suelo urbano: Caso de estudio en Hermosillo, México. Revista de Geomática y Urbanismo, 12(3), 45-60.

Universidad de Manizales. (2025). Normativa y metodología para el diseño de Sistemas de Información Geográfica aplicados al mercado inmobiliario. Facultad de Ciencias e Ingeniería.