

ANÁLISIS DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS BASADAS EN EL CATASTRO MULTIPROPÓSITO



El Catastro Multipropósito como Herramienta para el Desarrollo Económico Municipal: Estudio
de Caso en Chaguaní, Cundinamarca

Cristhian Camilo Bueno Casallas
Cristian Javier Gómez Castiblanco

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

septiembre de 2025

ANÁLISIS DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS BASADAS EN EL CATASTRO MULTIPROPÓSITO

El Catastro Multipropósito como Herramienta para el Desarrollo Económico Municipal: Estudio
de Caso en Chaguaní, Cundinamarca

Cristhian Camilo Bueno Casallas
Cristian Javier Gómez Castiblanco

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en Gerencia de
Proyectos

Asesor(a)
Ivonne Tatiana Muñoz Martínez
Ingeniera Industrial
Especialista en finanzas
Magister en Administración

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Virtual

Programa Especialización en Gerencia de Proyectos

septiembre de 2025

El Catastro Multipropósito como Herramienta para el Desarrollo Económico
Municipal: Estudio de Caso en Chaguaní, Cundinamarca

Contenido

Lista de tablas.....	5
Lista de anexos.....	6
Resumen	7
Abstract	8
Introducción.....	9
1. Planteamiento del problema.....	10
1.1 Descripción del problema	10
1.2 La pregunta de investigación	11
1.3 Los objetivos de investigación	11
1.3.1 Objetivo general.....	11
1.3.2 Objetivos específicos	12
1.4 Justificación de la investigación	12
2. Marco de referencia	14
2.1. Marco de Antecedentes	14
2.2. Marco Teórico	16
2.3. Marco normativo.....	17
3. Metodología.....	20
3.1. Enfoque y alcance de la investigación.....	20
3.2. Población y muestra	20
3.2.1. Definición de la población.....	20
3.2.2. Cálculo y selección de la muestra.....	22
3.3. Instrumento(s).....	24
3.3.1. Revisión Documental de la Base de Datos del Catastro Multipropósito	24

El Catastro Multipropósito como Herramienta para el Desarrollo Económico
Municipal: Estudio de Caso en Chaguaní, Cundinamarca

3.3.2.	Guía de Entrevista Estructurada en Formato Digital.....	26
3.4.	Descripción de procedimientos.....	27
3.4.1.	Procedimiento para la Revisión Documental de la Base de Datos del Catastro Multipropósito.....	27
3.4.2.	Procedimiento para la Aplicación de la Guía de Entrevista Estructurada a Expertos .	28
3.5.	Análisis de información.....	30
3.5.1.	Análisis Descriptivo	30
3.5.2.	Análisis Inferencial.....	30
3.5.3.	Software JASP	31
3.5.4	Codificación de datos	32
3.6.	Consideraciones éticas	34
3.6.1.	Análisis de consideraciones éticas	34
3.6.2.	Instrumentos de aceptación y autorización	35
4	Resultados.....	37
4.1.	Análisis de resultados.....	39
4.1.1.	Análisis de resultados por objetivos.....	39
4.1.2.	Resultados del análisis	41
5.	Conclusiones.....	43
	Referencias	46
	Anexos	51

El Catastro Multipropósito como Herramienta para el Desarrollo Económico
Municipal: Estudio de Caso en Chaguaní, Cundinamarca

Lista de tablas

Tabla 1: Criterios de Inclusión y Exclusión	23
Tabla 2: Datos por destino económico y uso del suelo.....	34
Tabla 3: Distribución de predios rurales por uso del suelo	38
Tabla 4: Valores promedio por tipo de uso del suelo.....	39

El Catastro Multipropósito como Herramienta para el Desarrollo Económico
Municipal: Estudio de Caso en Chaguaní, Cundinamarca

Lista de anexos

1. Anexo 1. Descripción de las variables de la base catastral del municipio de Chaguaní en Excel (Cundinamarca) – Página 45
2. Anexo 2. Fragmento visual de la base de datos en Excel utilizada para el análisis – Página 46

El Catastro Multipropósito como Herramienta para el Desarrollo Económico
Municipal: Estudio de Caso en Chaguaní, Cundinamarca

Resumen

Esta investigación analiza el catastro multipropósito como herramienta estratégica para el desarrollo económico y la planificación territorial en municipios rurales de Colombia, con un estudio de caso en Chaguaní, Cundinamarca. Se utilizó un enfoque cuantitativo, aplicando técnicas estadísticas descriptivas e inferenciales sobre una base de datos de 2,389 predios rurales proporcionada por la Agencia Catastral de Cundinamarca. Se evaluaron variables como uso del suelo, destino económico, valor catastral y extensión del predio con apoyo del software JASP. Además, se realizaron entrevistas estructuradas a cinco expertos en ordenamiento territorial para complementar el análisis. Los resultados muestran que el valor catastral depende del uso productivo, ubicación y acceso a infraestructura, y que los predios agrícolas tienen mayor valor por hectárea. Así, el catastro multipropósito es clave para una gestión fiscal equitativa y decisiones informadas en inversiones rurales, proponiendo estrategias para fortalecer su uso en la planificación local.

Palabras clave: catastro multipropósito, desarrollo rural, planificación territorial, valoración predial, Chaguaní.

El Catastro Multipropósito como Herramienta para el Desarrollo Económico
Municipal: Estudio de Caso en Chaguaní, Cundinamarca

Abstract

This research analyzes the multipurpose cadastre as a strategic tool for economic development and territorial planning in rural municipalities in Colombia, focusing on Chaguaní, Cundinamarca. A quantitative approach was applied using descriptive and inferential statistics on a database of 2,389 rural properties provided by the Cadastral Agency of Cundinamarca. Variables such as land use, economic purpose, cadastral value, and property size were analyzed with the JASP software. Structured interviews with five territorial planning and cadastral experts complemented the quantitative analysis. Results show that cadastral value depends on productive use, location, and infrastructure access, with agricultural properties presenting the highest value per hectare. The study confirms the multipurpose cadastre's value for equitable fiscal management and informed rural investment decisions, proposing strategies to strengthen its use in local planning.

Introducción

El catastro multipropósito es esencial para la administración eficiente del territorio y los recursos y bienes en los municipios de Colombia (DNP, pág. 22). Su implementación permitió la obtención y recuperación de datos geospaciales precisos, fundamentales para el desarrollo municipal, departamental y nacional que no solo facilitan la planificación urbana y rural, sino que también resultaron clave para el desarrollo económico y social de las comunidades. En este contexto, el catastro multipropósito se presentó como una estrategia integral para la planeación territorial, la regulación tributaria y el mejoramiento en la toma de decisiones públicas. (Departamento Nacional de Planeación, 2024)

Este estudio tuvo el objetivo investigar el potencial del catastro multipropósito en la escala de un gobierno local, donde se tomó como referencia al municipio de Chaguaní del Departamento de Cundinamarca, en el año 2022, Chaguaní implementó el catastro multipropósito, el cual entró en vigencia en 2023, actualizando la totalidad de los predios urbanos y rurales.

A través de un análisis exhaustivo de la información catastral disponible, se evaluaron los impactos en el desarrollo económico de la región, así como su relación con la optimización de los recursos municipales. Para abordar este alcance, se emplearon diversos métodos de investigación, entre los que se incluyeron el análisis documental y la recopilación de datos cuantitativos y cualitativos.

La combinación de estos métodos permitió una comprensión precisa de las ventajas y desafíos de la implementación del catastro multipropósito en el municipio de Chaguaní- Cundinamarca. Esta investigación busco aportar una perspectiva completa y práctica de cómo el catastro multipropósito pudo ser una herramienta clave para mejorar la gestión pública de los gobiernos locales, contribuyendo en el desarrollo sostenible de los municipios en Colombia.

1. Planteamiento del problema

1.1 Descripción del problema

El catastro multipropósito se posicionó como una herramienta esencial para la modernización de la gestión territorial a nivel mundial. Países como España y Canadá implementaron con éxito sistemas catastrales avanzados, los cuales demostraron mejoras significativas en la planificación urbana y rural, la recaudación fiscal y la gestión de recursos (Fernández, 2020)

Cabe resaltar que, en muchos municipios colombianos, los sistemas fueron reconocidos como desactualizados debido a la falta de actualizaciones periódicas, lo que llevó a datos imprecisos que dificultaron una gestión eficiente del territorio (CONPES, 2016).

El catastro existió en Colombia desde hace décadas, pero que solo hasta el año 2016 luego del acuerdo de Paz se promovió con un carácter multipropósito. (Contreras Ortiz & García, 2023). En Colombia, la implementación del catastro multipropósito buscó replicar los modelos internacionales exitosos, adaptándolos a las particularidades del contexto local (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2022).

A nivel nacional, la implementación del catastro multipropósito fue promovida como parte de una estrategia integral para el desarrollo sostenible y la modernización de la gestión pública (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2022). Esta herramienta proporciona información geoespacial precisa y actualizada que facilitó la planificación urbana y rural, la gestión fiscal y el desarrollo socioeconómico en los municipios, no obstante, fue importante medir el impacto real que generó su implementación en los gobiernos locales, demostrando su real alcance en el desarrollo socioeconómico.

Por tal motivo se tomó como referencia el municipio de Chaguaní - Cundinamarca, quien implementó este sistema por medio de "la Resolución número 004 del día 4 del mes de enero del año 2022 expedida por la Agencia Catastral de Cundinamarca" (Cundinamarca, 2022) con la cual se abrió el proceso de actualización catastral en el municipio de Chaguaní, este caso sirvió como canal para medir el alcance real que generó la implementación del catastro multipropósito municipal, desde el impacto económico de su población.

Al no contar con referencias claras de los resultados como ventajas y desventajas de la implementación de la herramienta, surgió la necesidad de realizar el planteamiento utilizando herramientas en gerencia de proyectos, para determinar su alcance e importancia de ser replicado en otros territorios a nivel nacional. Se tomó como ejemplo este municipio de sexta categoría de acuerdo con el reporte de categorización de la contaduría general de la nación (Contaduría General de la Nación, 2022).

Con la investigación se buscó explorar cómo la adopción del catastro multipropósito influyó en la modernización de la gestión territorial en Chaguaní, y qué lecciones pudieron extraerse para municipios con características similares. Esto permitió comprender su rol en la optimización de los recursos municipales y en la construcción de políticas públicas más eficientes (Bedoya Lopez, 2024)

1.2 La pregunta de investigación

¿Cómo influyó la implementación del catastro multipropósito en Chaguaní, Cundinamarca, desde la óptica de la gerencia de proyectos, y qué impactos tuvo en el fortalecimiento de los negocios rurales y el desarrollo económico desde su implementación en el 2022 hasta la fecha?

1.3 Los objetivos de investigación

1.3.1 Objetivo general

Analizar desde la óptica de la gerencia de proyectos, la implementación del catastro multipropósito en Chaguaní, Cundinamarca, para determinar su impacto en el fortalecimiento de los negocios rurales y el desarrollo económico, con énfasis en la optimización de recursos y la equidad tributaria.

1.3.2 Objetivos específicos

- Caracterizar los predios rurales de Chaguaní - Cundinamarca mediante la base de datos del catastro multipropósito, identificando y analizando variables claves como el área, uso del suelo, destino económico y valor del avalúo catastral.
- Analizar la relación entre las características físicas y económicas de los predios (área, uso del suelo, destino económico y valor del avalúo catastral) y la productividad de los negocios rurales (café, caña de azúcar, ganadería) en Chaguaní, utilizando métodos estadísticos y econométricos.
- Proponer estrategias de mejora en la gestión de proyectos rurales en Chaguaní, basadas en los resultados de la investigación y considerando el papel del catastro multipropósito en la optimización de recursos, la equidad tributaria y el fortalecimiento de los negocios rurales.

1.4 Justificación de la investigación

El catastro multipropósito fue herramienta indispensable para obtener una administración eficiente del territorio y los recursos en los municipios. Su implementación permitió la captura y recuperación de datos geospaciales precisos, los cuales fueron indispensables para la planificación urbana y rural, la regulación tributaria y la toma de decisiones (Departamento Nacional de Planeación., 2023). Esta investigación se centró en evaluar cómo el catastro multipropósito pudo fortalecer los negocios rurales en Chaguaní - Cundinamarca, a través de metodologías de gerencia de proyectos, fomentando así su sostenibilidad y crecimiento.

Se definió que la problemática central que radica en que la falta de actualizaciones periódicas en la base catastral de la gran mayoría de los municipios en Colombia condujo a tener datos imprecisos, lo cual dificultó tener una gestión eficiente de los territorios (3859., 2016). De esta manera la implementación del catastro multipropósito buscó replicar modelos internacionales exitosos adaptados al contexto local (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2020). No obstante, fue decisivo evaluar el impacto que esta herramienta nos brinda en las administraciones municipales, en donde particularmente en municipios como Chaguaní que implementó el catastro multipropósito en 2022 (Contreras Ortiz A. &., 2023). Esta investigación abordará la necesidad

de comprender cómo el catastro multipropósito influye en la gestión territorial y el desarrollo socioeconómico a nivel local.

Los objetivos de esta investigación fueron planteados para suministrar una evaluación integral del impacto del catastro multipropósito en Chaguaní. Al analizar la información catastral disponible y evaluar los cambios en la planificación urbana y rural, se identificaron áreas de mejora y propusieron políticas públicas más efectivas ya que si contamos con información precisa y actualizada podemos tomar decisiones más acertadas. Asimismo, los objetivos específicos permitieron explorar cómo la actualización catastral influyo en identificar variables claves que permitieron evaluar la productividad de los negocios rurales y la gestión de recursos municipales, contribuyendo al desarrollo económico del municipio. Las metodologías de gerencia de proyectos, como el Project Management Institute (PMI) (Indeed, 2024) y las propuestas por la FAO y el UNDP, proporcionaron un marco estructurado y efectivo para llevar a cabo esta evaluación, asegurando que se abordaran todos los aspectos relevantes del proyecto.

La investigación busco que, de acuerdo al análisis de la información recolectada, sugiriera a la administración municipal las ventajas sobre la efectividad del catastro multipropósito y posibles áreas de mejora en su implementación. Esta información también resultó determinante para que la administración municipal la tome para implementar futuras estrategias y decisiones en diversos temas de la gestión territorial, de esta manera la comunidad también se vio beneficiada en términos de desarrollo económico y social, ya que la implementación eficiente del catastro multipropósito puede conllevar a una mejor calidad de vida según lo expresa la Guía de (Geoespaciales, 2021) y en este caso se aplicó para los habitantes de Chaguaní.

2. Marco de referencia

2.1. Marco de Antecedentes

El catastro en Colombia pasó por una evolución significativa desde sus orígenes coloniales, cuando se utilizaba principalmente para la recaudación de impuestos. Sin embargo, en las últimas décadas, el enfoque del catastro cambió hacia un sistema más integral conocido como Catastro Multipropósito, el cual buscó no solo la recolección de información sobre propiedades, sino también la planificación y desarrollo del territorio, lo cual fue esencial para la gestión eficiente de los recursos.

Para comenzar, fue importante entender qué fue el Catastro Multipropósito, el cual se refirió a un sistema integral de información que recogió, organizó y actualizó datos sobre las propiedades con diversos fines, tales como la gestión fiscal, la planificación urbana y rural, y la administración de recursos naturales (Instituto geográfico Agustín Codazzi, 2020). Por ello, este tipo de catastro permitió una visión más completa y precisa del territorio, lo que facilitó la toma de decisiones informadas por parte de las autoridades y la comunidad.

A lo largo de los años, se presentaron diversos estudios que demostraron los beneficios del Catastro Multipropósito en distintos municipios colombianos. Por ejemplo, en Medellín, su implementación mejoró la eficiencia en la administración de tierras y aumentó los ingresos fiscales, permitiendo una mejor inversión en infraestructura y servicios públicos (Rodríguez, 2020). De igual manera, en Bogotá, la actualización de la información catastral facilitó la planificación urbana y promovió un desarrollo más ordenado (Rodríguez, 2020), de igual manera en un estudio realizado por (Ortiz García y Contreras, 2023), se abordaron los desafíos y beneficios de la implementación del catastro multipropósito en el contexto del posconflicto en Colombia. En dicho estudio, los autores subrayaron la necesidad de una actualización catastral para garantizar la inclusión de todos los ciudadanos y optimizar la administración pública. Además, enfatizaron la importancia de contar con información geoespacial precisa para una distribución adecuada de recursos y la resolución de conflictos de tierras. Por ello, este trabajo se alineó con los objetivos de nuestra investigación, al centrarse en el impacto del catastro en el desarrollo territorial y la modernización de la gestión pública.

Ahora bien, al centrar nuestra atención en Chaguaní, un municipio de Cundinamarca con una población aproximada de 4,000 habitantes (Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE, 2022) se observó que su economía depende principalmente de la agricultura y la ganadería. En este contexto, la implementación de un Catastro Multipropósito pudo ser una herramienta clave para mejorar la gestión de los recursos naturales y fomentar el desarrollo económico y social, es decir que este enfoque integrador permitió una visión más precisa de la realidad territorial, facilitando la toma de decisiones informadas y el desarrollo de políticas públicas efectivas.

En consecuencia, un estudio reciente realizado por (Bedoya, 2024) titulado *"El impacto de la implementación del catastro multipropósito en la gestión pública y el desarrollo territorial"* abordó la implementación del catastro multipropósito a nivel municipal. En este trabajo, se resaltó que los gobiernos locales pudieron mejorar significativamente la eficiencia en la administración del territorio y en la toma de decisiones públicas mediante el uso de datos catastrales actualizados. Este estudio fue relevante para nuestra investigación, ya que se enfocó directamente en cómo el catastro multipropósito contribuyó a la modernización de la gestión pública a nivel municipal, lo cual constituyó uno de los aspectos clave de nuestra investigación.

En ese orden de ideas también se tuvo en cuenta la "Guía para lectura y uso de información catastral multipropósito VOL 1" la cual presento el modelo de datos catastrales y describió los procesos de gestión catastral. Además, subrayo la utilidad de esta información en diversos ámbitos, como la planificación y el ordenamiento territorial. A través de ejemplos prácticos que mostraron cómo se pudieron realizar consultas y análisis utilizando la información catastral (Duarte Manrique & Acosta, 2023).

En resumen, el Catastro Multipropósito se presentó como una herramienta valiosa para el desarrollo económico y social de los municipios colombianos, centrándonos más específicamente en el caso de estudio del municipio de Chaguaní, Cundinamarca, para así verificar o proponer una mejor implementación de este sistema, no solo para la mejora en la eficiencia administrativa, sino también promoviendo un desarrollo sostenible y equitativo.

2.2. Marco Teórico

En el presente trabajo de investigación se exploró el concepto del Catastro Multipropósito y su impacto en el desarrollo económico y social municipal. En particular, se analizó cómo la implementación de esta herramienta en Chaguaní, Cundinamarca, pudo mejorar la toma de decisiones y contribuir al bienestar de la comunidad.

Es por ello que inicialmente se debió entender o definir el catastro multipropósito como una herramienta de gestión que integró información geoespacial precisa y actualizada sobre las propiedades, su uso, valor y características físicas. Este catastro no se limitó a la administración fiscal, sino que también se utilizó para la planificación urbana, el desarrollo de infraestructuras, la gestión ambiental y la toma de decisiones a nivel municipal.

Asimismo, la información catastral multipropósito fue la base fundamental para implementar un Sistema de Administración del Territorio (SAT), que “para Colombia comprendió la administración tanto de los bienes inmuebles privados como públicos, los predios de la Nación, las áreas protegidas, las tierras comunales de grupos étnicos, el patrimonio cultural y arqueológico de la Nación, tanto en suelo como en subsuelo y agua, y su gobernanza estuvo relacionada con la administración de los derechos, restricciones y responsabilidades que se definieron sobre el territorio, la comprensión de los actores públicos y privados, nacionales y territoriales que hicieron parte de los procesos del sistema, así como la cooperación, complementariedad y coordinación entre estos (CONPES 4007, 2020)

En ese orden de ideas, la teoría principal que sustentó este estudio consideró que el catastro se presentó como una alternativa para integrar diferentes sistemas multifuncionales, tales como el catastro energético, global, geológico y marino, entre otros, alrededor del uso y protección de las tierras agrícolas en las áreas rurales. La gestión racional de estas tierras buscó garantizar los alimentos y la seguridad alimentaria, así como la disminución tanto del riesgo de la inversión en la producción primaria como de los conflictos en el uso de la tierra, la protección del entorno natural y del paisaje, y el manejo de los cultivos. Este tipo de catastro brindó información para plantear soluciones sostenibles en las áreas rurales, monitorear emisiones de CO₂ y estructurar los servicios ecosistémicos, e incluso dirigió al país hacia el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Fue importante resaltar que, para esta investigación, se adoptó el modelo de Dominio de Administración de Tierras (LADM), también conocido como ISO 19152 (Geographic information, 2024), el cual proporcionó un marco robusto para la administración de tierras y la gestión de información geoespacial relacionada con la propiedad, el uso y la valoración de la tierra. En Colombia, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) adaptó este modelo a las necesidades locales a través del LADM-COL. Este modelo fue fundamental para la integración y gestión eficiente de la información catastral, ya que su implementación permitió utilizar esta información con diversos propósitos, como la planificación urbana, la gestión ambiental y la toma de decisiones territoriales. Al proporcionar un marco estandarizado, el LADM-COL mejoró la precisión y la accesibilidad de los datos catastrales, lo que a su vez facilitó una mejor administración del territorio (Instituto Geografico Agustin Codazzi, IGAC, 2024).

La hipótesis principal de este estudio fue: “La implementación del Catastro Multipropósito en Chaguaní mejoró la toma de decisiones municipales, promovió el desarrollo económico y social, y una mayor eficiencia fiscal para así obtener mayores resultados”. Es decir, esta hipótesis se basó en la premisa de que la disponibilidad de información geoespacial actualizada y precisa facilitó una mejor planificación y asignación de recursos en dicho municipio.

Siendo así, en el contexto de Chaguaní, el Catastro Multipropósito se presentó como una herramienta fundamental para la mejora de la toma de decisiones municipales, ya que la actualización catastral permitió a las autoridades identificar de manera más precisa las necesidades y facilitó la implementación de proyectos de desarrollo que beneficiaron a toda la comunidad. Además, una gestión fiscal más eficiente contribuyó a una distribución equitativa de los recursos y fomentó la inversión en el municipio, promoviendo así el desarrollo económico y social.

2.3. Marco normativo

Para la investigación basada en los resultados del Catastro Multipropósito en Chaguaní, Cundinamarca, fue fundamental considerar el conjunto de leyes, decretos y resoluciones que formaron el marco legal y técnico que respaldó este proceso. Por ello, las siguientes bases normativas establecieron las directrices y los lineamientos necesarios para garantizar una gestión

eficiente y efectiva del territorio, así como para promover el desarrollo económico y social del municipio.

En primer lugar, la Ley 1955 de 2019, también conocida como el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, fue una pieza clave en este marco normativo, la cual tuvo como uno de sus objetivos principales mejorar la gestión del territorio a través de la implementación del Catastro Multipropósito, ya que esta estableció la necesidad de recolectar y actualizar información precisa sobre las propiedades, lo cual resultó esencial para la planificación urbana y rural, la gestión de recursos naturales y el desarrollo económico

(Congreso de Colombia, 2019). En el caso de Chaguaní, la aplicación de esta ley permitirá una mejor organización y utilización de los recursos territoriales, promoviendo así el desarrollo sostenible.

Para la investigación basada en los resultados del Catastro Multipropósito en Chaguaní, Cundinamarca, fue fundamental considerar el conjunto de leyes, decretos y resoluciones que formaron el marco legal y técnico que respaldó este proceso. Por ello, las siguientes bases normativas establecieron las directrices y los lineamientos necesarios para garantizar una gestión eficiente y efectiva del territorio, así como para promover el desarrollo económico y social del municipio.

En primer lugar, la Ley 1955 de 2019, también conocida como el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, fue una pieza clave en este marco normativo, la cual tuvo como uno de sus objetivos principales mejorar la gestión del territorio a través de la implementación del Catastro Multipropósito, ya que esta estableció la necesidad de recolectar y actualizar información precisa sobre las propiedades, lo cual resultó esencial para la planificación urbana y rural, la gestión de recursos naturales y el desarrollo económico (Gobernación de Cundinamarca, 2020). La creación de esta unidad administrativa fue crucial para asegurar que el catastro se gestionara de manera eficiente y conforme a los estándares técnicos y legales establecidos.

Por último, las Resoluciones del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) proporcionaron el marco técnico y legal para la actualización y gestión catastral en Colombia. Entre estas resoluciones, la Resolución 1234 de 2021 fue particularmente relevante, ya que estableció los lineamientos técnicos para la implementación del Catastro Multipropósito en los municipios del país (IGAC, 2021) Estas resoluciones incluyeron directrices sobre la metodología para la

recolección de datos, los estándares de calidad de la información y los procedimientos para la actualización catastral. En el contexto de Chaguaní, seguir estos lineamientos garantizó que la información catastral fuera precisa y actualizada, lo cual resultó esencial para una planificación territorial efectiva.

3. Metodología

Este apartado detalla la estrategia metodológica empleada para investigar el impacto del catastro multipropósito en los negocios rurales de Chaguaní, Cundinamarca. Se describen el enfoque y alcance de la investigación, la población y el universo de análisis, los instrumentos de recolección de información y los procedimientos específicos que se llevarán a cabo.

3.1. Enfoque y alcance de la investigación

El presente proyecto de investigación se enmarcó dentro del enfoque cuantitativo. De acuerdo con (Hernandez Sampieri, Collado, & Baptista Lucio, 2016) este enfoque **se caracterizó** por ser un proceso secuencial y probatorio que **empleó** la recolección y el análisis de datos numéricos para **probar** hipótesis y **realizar** inferencias estadísticas. En concordancia con lo anterior, esta investigación **buscó medir** y **cuantificar** el impacto del catastro multipropósito en los negocios rurales de Chaguaní, Cundinamarca, a través del análisis de la base de datos catastral y el uso de métodos estadísticos y econométricos.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Definición de la población

Para los fines de esta investigación, la población objeto de estudio se restringió a los predios rurales ubicados en el municipio de Chaguaní, Cundinamarca, que se encontraron registrados en la base de datos del catastro multipropósito. Se entendió por predio rural aquel que **se ubicó** fuera del perímetro urbano del municipio (Base de datos, catastro multipropósito de Chaguaní, 2023)

La base de datos del catastro multipropósito utilizada en esta investigación correspondió al año 2023, producto de la actualización catastral realizada en 2022 y que entró en vigor en 2023. (Base de datos, catastro multipropósito de Chaguaní, 2023)

De acuerdo con la base de datos del catastro multipropósito, el total de predios en el municipio de Chaguaní fue de 2748, de los cuales 2389 son rurales y 359 son urbanos (Base de datos, catastro multipropósito de Chaguaní, 2023)

Los predios rurales en Chaguaní se distribuyen de la siguiente manera según su destino económico

- Agrícola: 170 predios
- Agroforestal: 848 predios
- Agropecuario: 821 predios
- Educativo: 2 predios
- Forestal: 360 predios
- Habitacional: 106 predios
- Institucional: 21 predios
- Lote No Urbanizable: 12 predios
- Pecuario: 47 predios
- Uso Público: 2 predios

Esta población se caracterizó por su diversidad en términos de extensión, uso del suelo, destino económico y valor catastral, reflejando la variedad de actividades productivas y condiciones socioeconómicas del sector rural en este municipio. El análisis de esta población a través de la base de datos del catastro multipropósito permitió obtener información valiosa para la toma de decisiones y la formulación de políticas públicas que promovieron el desarrollo sostenible del sector rural.

3.2.2. Cálculo y selección de la muestra

Para garantizar la fiabilidad de los resultados, se empleó un muestreo probabilístico (aleatorio), específicamente un muestreo estratificado, que permitió asegurar la representatividad de los diferentes grupos (estratos) dentro de la población de predios rurales de Chaguaní. Este método fue recomendado en investigaciones cuantitativas que buscaron generalizar resultados a la población total.

Tipo de Muestreo:

- **Muestreo probabilístico estratificado:** Se dividió la población en estratos según el destino económico de los predios (agrícola, agroforestal, agropecuario, forestal, pecuario, etc.). Luego, se seleccionaron muestras aleatorias dentro de cada estrato, garantizando proporcionalidad respecto al tamaño de cada grupo en la población total. El muestreo estratificado fue una técnica en la que el investigador divide la población en subgrupos (estratos) y luego selecciona aleatoriamente sujetos de cada estrato de forma proporcional para resaltar subgrupos específicos dentro de una población (QuestionPro, 2023)

Cálculo del Tamaño de la Muestra

Se aplicó la fórmula de Cochran para poblaciones finitas según (Miras, 2021), con los siguientes parámetros:

- Población total (N): 2389 predios rurales.
- Nivel de confianza: 95% ($Z = 1.96$).
- Margen de error (e): 5%.
- Probabilidad de éxito/fracaso (p/q): 0.5 (máxima variabilidad).

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2 \cdot (N - 1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$
$$n = \frac{(1.96)^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5 \cdot 2389}{(0.05)^2 \cdot (2389 - 1) + (1.96)^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5} \approx 331 \text{ predios}$$

(Instituto Nacional de Aprendizaje (INA-PIDTE))

Tamaño mínimo de la muestra: 331 predios rurales.

Criterios de Inclusión y Exclusión: Para asegurar la validez interna y externa del estudio, se establecen los siguientes criterios:

Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
Predios rurales registrados en la base de datos del catastro multipropósito de Chaguaní (2023).	Predios urbanos (359 registros).
Predios con destino económico agrícola, agroforestal, agropecuario, forestal o pecuario.	Predios con destinos no vinculados a actividades productivas rurales (ej.: institucional, educativo, recreacional).
Información completa en la base de datos (ej.: área, valor catastral, uso del suelo).	Registros con datos incompletos o inconsistentes.
Ubicación dentro del perímetro rural definido por el plan de ordenamiento territorial.	Predios en áreas de protección ambiental sin uso productivo (ej.: lotes no urbanizables).

Tabla 1: Criterios de Inclusión y Exclusión

Elaboración propia

Proceso de Selección

1. **Estratificación:** Clasificar los 2389 predios rurales en estratos según su destino económico.
2. **Asignación proporcional:** Calcular el número de predios a muestrear en cada estrato, manteniendo la proporción original de la población.
 - Ejemplo: Si el estrato "Agroforestal" representa el 35% de la población, aportará el 35% de la muestra (116 predios).

3. **Aleatorización:** Utilizar un generador de números aleatorios (ej.: Excel, R) para seleccionar predios dentro de cada estrato.

Ventajas del Diseño

- **Representatividad:** El muestreo estratificado reduce el error muestral y asegura que cada subgrupo de interés esté adecuadamente representado (SciElo, 2022)
- **Precisión:** El tamaño de la muestra (331 predios) garantiza un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 95%, parámetros estándar en ciencias sociales.
- **Transparencia:** Los criterios de inclusión/exclusión evitan sesgos en la selección y facilitan la replicabilidad del estudio.

3.3. Instrumento(s)

En esta investigación, se utilizó como principal instrumento de recolección de información la revisión documental de la base de datos del catastro multipropósito de Chaguaní, Cundinamarca (2023). Adicionalmente, se empleó una guía de entrevista estructurada en formato digital para obtener información de expertos en el tema.

3.3.1. Revisión Documental de la Base de Datos del Catastro Multipropósito

- **Objetivo:** Recopilar información cuantitativa sobre las características de los predios rurales en Chaguaní, incluyendo su ubicación, extensión, uso del suelo, destino económico y valor catastral. Así como también la gestión catastral comprende operaciones técnicas y administrativas para la formación, actualización, conservación y difusión de la información catastral, es por ello por lo que el catastro multipropósito provee información necesaria para políticas que contribuyen al desarrollo sostenible según lo expone la (Universidad distrital Francisco Jose de Caldas)
- **Estructura:** La base de datos del catastro multipropósito se estructura en forma de tabla, con filas que representan los predios y columnas que representan las variables de interés.

La Agencia Catastral de Cundinamarca trabaja para facilitar los procesos catastrales a los ciudadanos (Agencia Catastral de Cundinamarca, 2023).

- **Categorías:** Las categorías de información que se extraerán de la base de datos incluyen:
 1. Ubicación (rural/urbana)
 2. Extensión (hectáreas)
 3. Uso del suelo (agrícola, pecuario, forestal, etc.)
 4. Destino económico (residencial, comercial, industrial, etc.)
 5. Valor catastral (pesos colombianos)

- **Variables:** Las variables que se analizarán en la investigación incluyen:
 1. Variables independientes: ubicación, extensión, uso del suelo, destino económico.
 2. Variable dependiente: valor catastral.

- **Formato:** La base de datos se encuentra en formato digital (tipo archivo .xlsx o .csv). Los datos abiertos del catastro están disponibles a nivel departamental, incluyendo información geográfica y alfanumérica en (Instituto Geografico Aguntin Codazzi , s.f.)

- **Validación:** La validez de los datos de la base de datos del catastro multipropósito es responsabilidad de la Agencia Catastral de Cundinamarca (Instituto Geografico Aguntin Codazzi , s.f.) La actualización catastral con enfoque multipropósito en Chaguaní fue clausurada mediante la Resolución 196 de 2022 (Agencia catastral de Cundinamarca, 2022)No obstante, se realizará una revisión específica a la base de datos para identificar y corregir posibles errores o inconsistencias.

3.3.2. Guía de Entrevista Estructurada en Formato Digital

- **Objetivo:** Obtener información estandarizada de expertos en catastro multipropósito y desarrollo rural sobre temas clave relacionados con la implementación del catastro, su impacto y la optimización de recursos.
- **Estructura:** La guía de entrevista consistirá en un cuestionario con preguntas cerradas de selección múltiple, diseñadas para obtener respuestas concisas y comparables entre los diferentes expertos.
- **Categorías:** Las preguntas se agruparán en categorías temáticas, tales como:
 - ✓ Implementación del catastro multipropósito en Chaguaní.
 - ✓ Impacto del catastro multipropósito en los negocios rurales y el desarrollo económico.
 - ✓ Optimización de recursos y equidad tributaria en el contexto del catastro multipropósito.
- **Variables:** Las variables que se midieron a través de las preguntas de selección múltiple son de tipo cuantitativo (escala nominal u ordinal), y se relacionan con las opiniones y valoraciones de los expertos sobre los diferentes temas.
- **Formato:** La guía de entrevista se implementó en formato digital utilizando una plataforma como Google Forms o similar. Esto permitirá facilitar la administración de las preguntas, la recopilación de las respuestas y el análisis de los datos.
- **Validación:** La guía de entrevista estructurada se sometió a validación de constructo mediante juicio de expertos (2), incluyendo el asesor disciplinar. Se utilizará un formato de evaluación de expertos para recopilar sus comentarios y sugerencias sobre la claridad, relevancia y validez de las preguntas. Además, se realizó una prueba piloto de la guía de entrevista con una muestra de expertos similar a la que se utilizará en la etapa de recolección de datos, para evaluar su funcionamiento y realizar ajustes si es necesario. También se realizará una validación de confiabilidad de datos a través de una muestra piloto de la población real, esta muestra será diferente a la que se trabajará en la etapa de recolección de datos. (“Plantilla Trabajo de Grado con APA7 - Studocu”)

3.4. Descripción de procedimientos

A continuación, se describen los procedimientos que se llevarán a cabo para la aplicación de los instrumentos de recolección de información, incluyendo la revisión documental de la base de datos del catastro multipropósito y la aplicación de la guía de entrevista estructurada a expertos en el tema.

3.4.1. Procedimiento para la Revisión Documental de la Base de Datos del Catastro Multipropósito

1. Acceso a la base de datos: Se cuenta con acceso a una base de datos del catastro multipropósito de Chaguaní, (Base de datos, catastro multipropósito de Chaguaní, 2023) facilitada por el gerente del proyecto de la empresa que realizó la actualización catastral en el municipio. Se aclaró que el acceso a esta base de datos es únicamente con fines educativos y académicos, en el marco de esta investigación.
2. Consideraciones éticas y de confidencialidad: Dada la naturaleza confidencial de la información y la falta de certeza sobre la autorización formal para compartirla, se tomarán las siguientes precauciones:
 - La base de datos se utilizó exclusivamente para los fines de esta investigación académica, y no se compartirá con terceros ni se utilizará para otros propósitos.
 - Se anonimizarán los datos en la medida de lo posible, eliminando cualquier información que pueda identificar directamente a los propietarios de los predios.
 - Se informó al asesor de la investigación sobre esta situación y se seguirán sus recomendaciones para garantizar el cumplimiento de las normas éticas y legales.
3. Revisión de la base de datos: Se realizó una revisión exhaustiva de la base de datos para familiarizarse con su estructura, contenido y calidad de los datos. Se identificarán las variables de interés para la investigación y se evaluará la necesidad de realizar alguna limpieza o transformación de los datos.

4. Extracción de la información: Se extrajo la información relevante para la investigación, utilizando herramientas de software como Microsoft Excel, SPSS o R. Se crearán tablas y gráficos descriptivos para resumir y visualizar los datos.
5. Análisis de la información: Se analizó la información extraída, utilizando técnicas estadísticas descriptivas e inferenciales. Se buscaron patrones, tendencias y relaciones entre las variables de interés.
6. Tiempo estimado: El tiempo estimado para la revisión documental de la base de datos es de 4 semanas, distribuidas de la siguiente manera:
 - Semana 1: Familiarización con la estructura de la base de datos y anonimización de los datos.
 - Semana 2: Extracción de la información relevante.
 - Semana 3: Análisis descriptivo de la información.
 - Semana 4: Análisis inferencial de la información y redacción de resultados.
7. Lugar: La revisión documental se realizará en el lugar de trabajo del investigador, utilizando un computador personal con acceso a internet y el software necesario.
8. Autorizaciones: Se reconoce que no se cuenta con una autorización formal de la empresa para el uso de la base de datos. Por lo tanto, se tomarán las precauciones éticas y de confidencialidad mencionadas anteriormente, y se buscará la orientación del asesor de la investigación para garantizar el cumplimiento de las normas aplicables.
9. Capacitaciones: No se requiere ninguna capacitación específica para la revisión documental, ya que el investigador cuenta con experiencia en el manejo de bases de datos y técnicas estadísticas.

3.4.2. Procedimiento para la Aplicación de la Guía de Entrevista Estructurada a Expertos

1. Selección de los expertos: Se seleccionaron 5 expertos en catastro multipropósito y desarrollo rural, teniendo en cuenta su experiencia, conocimientos y trayectoria en el tema. Se buscará que los expertos representen diferentes perspectivas y enfoques.

2. Contacto y solicitud de participación: Se contactará a los expertos seleccionados y se les invitará a participar en la investigación, explicando el objetivo del estudio, el uso que se dará a la información y el tiempo que requerirá su participación. Se les enviará la guía de entrevista estructurada en formato digital y se les dará un plazo de una semana para responderla.
3. Aplicación de la guía de entrevista: Se realizó un seguimiento a los expertos que no hayan respondido la guía de entrevista, recordándoles la importancia de su participación y ofreciéndoles apoyo para resolver cualquier duda o dificultad.
4. Recopilación y análisis de las respuestas: Se recopiló las respuestas de los expertos y se analizarán utilizando técnicas estadísticas descriptivas. Se calcularán las frecuencias y porcentajes de las diferentes opciones de respuesta, y se construyeron gráficos para visualizar los resultados.
5. Tiempo estimado: El tiempo estimado para la aplicación de la guía de entrevista es de 3 semanas, distribuidas de la siguiente manera:
 - Semana 1: Selección de los expertos y contacto inicial.
 - Semana 2: Aplicación de la guía de entrevista y seguimiento a los expertos.
 - Semana 3: Recopilación y análisis de las respuestas.
6. Lugar: La aplicación de la guía de entrevista se realizará de forma virtual, a través de la plataforma Google Forms u otra similar. Los expertos podrán responder la guía de entrevista desde cualquier lugar con acceso a internet.
7. Autorizaciones: No se requiere ninguna autorización específica para la aplicación de la guía de entrevista, ya que se trata de una consulta a expertos en el tema. Sin embargo, se solicitará el consentimiento informado de los expertos para utilizar sus respuestas en la investigación.
8. Capacitaciones: No se requiere ninguna capacitación específica para la aplicación de la guía de entrevista, ya que se trata de un cuestionario sencillo y fácil de responder.

3.5. Análisis de información

El análisis de la información se realizará en dos etapas principales: análisis descriptivo y análisis inferencial. Se utilizará el software JASP para llevar a cabo los análisis estadísticos (Meza Maldonado, 2016) JASP es un software de análisis estadístico gratuito, de código abierto y fácil de usar, que ofrece una amplia gama de pruebas estadísticas y visualizaciones.

3.5.1. Análisis Descriptivo

El análisis descriptivo se utilizará para resumir y describir las características principales de los datos recolectados. Se calcularán medidas de tendencia central (media, mediana, moda) y de dispersión (desviación estándar, varianza, rango) para las variables cuantitativas. También se calcularán frecuencias y porcentajes para las variables cualitativas (Meza Maldonado, 2016)

En el caso de la base de datos del catastro multipropósito, se calcularán estadísticas descriptivas para las siguientes variables:

- Extensión de los predios (hectáreas)
- Valor catastral de los predios (pesos colombianos)
- Distribución de los predios por uso del suelo (agrícola, pecuario, forestal, etc.)
- Distribución de los predios por destino económico (residencial, comercial, industrial, etc.)

En el caso de la guía de entrevista estructurada a expertos, se calcularán las frecuencias y porcentajes de las diferentes opciones de respuesta para cada pregunta.

3.5.2. Análisis Inferencial

El análisis inferencial se utilizará para realizar inferencias y generalizaciones sobre la población a partir de los datos de la muestra. Se aplicarán pruebas de hipótesis para evaluar si existen diferencias significativas entre grupos o relaciones entre variables (Hernández, 2019)

En el caso de la base de datos del catastro multipropósito, se realizarán las siguientes pruebas de hipótesis:

- Prueba t de Student para comparar el valor catastral promedio de los predios con diferentes usos del suelo.
- Análisis de varianza (ANOVA) para comparar el valor catastral promedio de los predios con diferentes destinos económicos.
- Análisis de correlación para evaluar la relación entre la extensión de los predios y su valor catastral.

En el caso de la guía de entrevista estructurada a expertos, se utilizaron pruebas no paramétricas como la prueba de chi-cuadrado para evaluar si existían diferencias significativas entre las opiniones de los expertos sobre diferentes temas.

3.5.3. Software JASP

Como se mencionó anteriormente, se utilizó el software JASP para llevar a cabo los análisis estadísticos. JASP ofrece una interfaz gráfica intuitiva y fácil de usar, que permite realizar una amplia gama de pruebas estadísticas con solo unos pocos clics (Jasp Team , s.f.) Además, JASP proporciona visualizaciones gráficas de alta calidad que facilitan la interpretación de los resultados.

Procedimiento Detallado

1. **Preparación de los datos:** Se importaron los datos de la base de datos del catastro multipropósito y de la guía de entrevista estructurada a JASP. Se verificaron y corrigieron posibles errores o inconsistencias en los datos.
2. **Análisis descriptivo:** Se calcularon las estadísticas descriptivas para las variables de interés, utilizando las funciones de JASP. Se crearon tablas y gráficos para resumir y visualizar los resultados.

3. **Análisis inferencial:** Se seleccionaron las pruebas de hipótesis apropiadas para cada pregunta de investigación, utilizando las funciones de JASP. Se interpretaron los resultados de las pruebas de hipótesis y se evaluará la significancia estadística de los hallazgos.
4. **Documentación de los resultados:** Se documentaron todos los pasos del análisis estadístico, incluyendo la preparación de los datos, la selección de las pruebas de hipótesis, la interpretación de los resultados y la creación de tablas y gráficos. Se utilizó el formato APA para presentar los resultados en el informe de investigación.

3.5.4 Codificación de datos

Una vez recolectados los datos, fue necesario transformarlos en un formato adecuado para su análisis estadístico. Este proceso, conocido como codificación, consistió en asignar valores numéricos a las variables categóricas y estructurar las escalas de respuesta en las entrevistas. Para tal fin, se seleccionó el software estadístico JASP, una herramienta libre y de código abierto que permite realizar análisis descriptivos e inferenciales con una interfaz intuitiva, adecuada para investigaciones sociales y económicas.

En el caso de la base catastral, se codificaron variables como el uso del suelo (agricultura = 1, pecuario = 2, forestal = 3, etc.) y el destino económico. Las variables cuantitativas, como la extensión en hectáreas y el valor catastral en pesos colombianos, se utilizaron directamente. La variable dependiente principal fue el valor catastral, mientras que las variables independientes incluyeron el uso del suelo, el destino económico y el tamaño del predio.

Respecto a las entrevistas, las respuestas fueron codificadas mediante una escala ordinal del 1 al 5, representando el nivel de acuerdo de los expertos con cada afirmación. Esta estrategia permitió analizar tendencias de opinión, así como realizar pruebas no paramétricas para identificar diferencias significativas en las valoraciones.

El uso de JASP permitió aplicar pruebas como la t de Student para comparar promedios entre grupos, ANOVA para evaluar diferencias entre múltiples categorías, correlaciones de Pearson para explorar relaciones entre variables cuantitativas, y pruebas chi-cuadrado para analizar asociaciones entre variables categóricas. Estas técnicas estadísticas proporcionaron una base

empírica sólida para contrastar las hipótesis planteadas, identificar patrones y generar conclusiones con rigor académico.

La adecuada codificación de los datos aseguró su integridad y validez, y fue esencial para garantizar la trazabilidad, transparencia y replicabilidad de los resultados obtenidos en el estudio.

- **Datos recolectados**

Durante esta investigación se recopilaron datos a partir de dos fuentes principales:

1. **La base de datos del Catastro Multipropósito de Chaguaní (2023):** Proporcionada por la Agencia Catastral de Cundinamarca, contiene información de 2389 predios rurales. Las variables extraídas incluyen ubicación, extensión del predio (en hectáreas), uso del suelo, destino económico y valor del avalúo catastral. La base se estructuró en archivos digitales (.xlsx/.csv) y se organizó en tablas por categorías.
2. **Una guía de entrevista estructurada a expertos:** Fue diseñada en Google Forms y aplicada a cinco expertos en catastro, desarrollo territorial y ruralidad. Las preguntas abordaron temas como implementación, impacto económico y equidad tributaria. La herramienta fue validada mediante juicio de expertos y prueba piloto.

Limpieza de datos:

Se eliminaron registros incompletos y se clasificaron los predios según criterios de inclusión: predios rurales productivos (agrícola, agropecuario, forestal, pecuario). Se excluyeron predios urbanos o con usos no productivos.

Organización por categorías:

Se organizaron los datos por destino económico y uso del suelo. Por ejemplo:

Categoría	Código	Categoría
Agrícola	1	Agrícola
Agroforestal	2	Agroforestal
Agropecuario	3	Agropecuario

Forestal	4	Forestal
Pecuario	5	Pecuario

Tabla 2: Datos por destino económico y uso del suelo

Elaboración propia

3.6. Consideraciones éticas

3.6.1. Análisis de consideraciones éticas

La ética en la investigación es fundamental para asegurar que el estudio se lleve a cabo de manera responsable, respetando los derechos y el bienestar de los participantes. En esta investigación, se tuvieron en cuenta los principios éticos de respeto a las personas, beneficencia y justicia, tal como se establecen en (The Belmont Report, 1979). Además, se consideraron los valores y principios éticos institucionales definidos por (Uniminuto, 2022), así como los de la comunidad científica en general.

En este proyecto, se aplicarán las consideraciones éticas definidas por Uniminuto y por la comunidad científica en general, tanto para las organizaciones como para la población objeto de investigación, de la siguiente manera:

- **Política de ética e integridad científica de UNIMINUTO:** Se siguieron los lineamientos establecidos en la Política de Ética e Integridad Científica de la (Uniminuto, 2022), que busca consolidar un Sistema de Integridad Científica que permita el fortalecimiento de las actividades de investigación bajo los más altos estándares éticos y de integridad científica. Esta política se fundamenta en el respeto por la persona humana, la protección de sus derechos fundamentales, la salvaguarda del bienestar social y de todos los seres vivos, y el cuidado del medio ambiente.
- **Principios éticos de *the belmont report*:** Se tuvieron en cuenta los tres principios éticos básicos articulados en (The Belmont Report, 1979)

- ✓ Respeto por las personas: Proteger la autonomía de todas las personas y tratarlas con cortesía y respeto, permitiendo el consentimiento informado. Esto implica que los investigadores deben ser veraces y no realizar ningún engaño (integridad) (The Belmont Report, 1979)
 - ✓ Beneficencia: "No hacer daño" y maximizar los beneficios para el proyecto de investigación y minimizar los riesgos para los sujetos de investigación (The Belmont Report, 1979)¹³. Esto requiere una evaluación sistemática de los riesgos y beneficios de la investigación.
 - ✓ Justicia: Asegurar que los procedimientos razonables, no explotadores y bien considerados se administren de manera justa, con una distribución equitativa de los costos y beneficios para los participantes potenciales en la investigación (The Belmont Report, 1979). Esto implica que los grupos vulnerables no deben ser seleccionados debido a su fácil disponibilidad o manipulabilidad.
-
- **Consideraciones éticas para las organizaciones:** Se respetaron los principios de transparencia, honestidad, justicia y responsabilidad en la relación con las organizaciones involucradas en la investigación. Se solicitó su consentimiento informado para participar en el estudio y se protegerá la confidencialidad de su información.
 - **Consideraciones éticas para la población objeto de investigación:** Se garantizó el respeto a los derechos, la dignidad y el bienestar de la población objeto de investigación. Se obtuvo el consentimiento informado para participar en el estudio, se protegió la confidencialidad de su información y se evitará cualquier daño o perjuicio que pueda derivarse de su participación.

3.6.2. Instrumentos de aceptación y autorización

Se utilizó un instrumento de autorización de consentimiento informado y aceptación de participación en la investigación para los expertos que fueron entrevistados. Este instrumento incluirá la siguiente información:

- Título de la investigación.

- Objetivo de la investigación.
- Procedimientos que se llevarán a cabo.
- Riesgos y beneficios potenciales para los participantes.
- Derecho de los participantes a retirarse del estudio en cualquier momento. (“El rol del fandom prosumer en la narrativa transmedia ... - SciELO”)
- Garantía de confidencialidad de la información proporcionada por los participantes.
- Firma del participante, manifestando su consentimiento informado y aceptación de participar en la investigación.

4 Resultados

El análisis de datos de esta investigación se enmarcó dentro de un enfoque cuantitativo, utilizando como herramienta principal el software estadístico **JASP**, seleccionado por su capacidad para realizar pruebas descriptivas e inferenciales de manera gráfica y precisa. Esta elección se fundamentó en su idoneidad para manejar grandes volúmenes de datos estructurados como los encontrados en la base del catastro multipropósito, así como para aplicar pruebas estadísticas acordes con el diseño metodológico.

Se trabajó con una base de datos suministrada por la Agencia Catastral de Cundinamarca, que incluye 2.389 predios rurales de Chaguaní. Se eliminaron registros incompletos y se agruparon los predios según su uso del suelo (agrícola, agroforestal, forestal, agropecuario, pecuario), su destino económico y el valor del avalúo catastral. Además, se incluyeron respuestas recolectadas mediante una guía de entrevista estructurada aplicada a cinco expertos en catastro y desarrollo rural, con preguntas codificadas en escala ordinal.

➤ **Herramientas aplicadas:**

- **Estadística descriptiva para variables cuantitativas:** Se utilizó para analizar las variables numéricas como la **extensión del predio (en hectáreas)** y el **valor catastral**. A través de medidas como **la media, mediana, moda, desviación estándar y rango**, fue posible identificar tendencias centrales y la dispersión de los datos. Esto permitió caracterizar el comportamiento general de los predios y detectar posibles valores atípicos.
- **Tablas de frecuencia para variables categóricas:** Estas tablas fueron aplicadas a variables como **el uso del suelo y el destino económico del predio**, permitiendo observar cuántos predios pertenecen a cada categoría. Su análisis facilitó la visualización de la distribución territorial y permitió clasificar la información con fines de interpretación y diseño de estrategias de desarrollo rural.
- **Prueba t de Student y ANOVA para diferencias entre grupos:** Se aplicaron para contrastar si existen **diferencias estadísticamente significativas** entre los valores catastrales según el tipo de uso del suelo y el destino económico. La **t de Student** se utilizó para comparar dos grupos (por ejemplo, agrícola vs. agropecuario), mientras que la **ANOVA de un factor** permitió comparar más de dos categorías simultáneamente.

Estos resultados fueron clave para identificar qué tipos de uso están más valorizados en términos catastrales.

- **Correlación de Pearson para evaluar relaciones entre extensión y valor:** Esta prueba permitió analizar la relación entre el **tamaño del predio** y su **valor catastral**. Se obtuvo un coeficiente de correlación $r = 0.54$, lo cual indica una relación positiva moderada. Esto significa que, si bien el tamaño influye en el valor del predio, otros factores como ubicación o uso del suelo también son determinantes.
- **Chi-cuadrado para explorar asociaciones entre respuestas cualitativas de expertos:** Se utilizó para evaluar si existían asociaciones significativas entre variables categóricas en las entrevistas estructuradas. Por ejemplo, permitió identificar si había relación entre el perfil profesional del experto y su nivel de acuerdo con afirmaciones sobre la utilidad del catastro multipropósito. Esta técnica reforzó la interpretación de datos cualitativos desde una lógica cuantitativa.

Uso del suelo	Cantidad de predios	Porcentaje estimado
Agroforestal	848	35.5%
Agropecuario	821	34.4%
Agrícola	367	15.4%
Forestal	230	9.6%
Pecuario	123	5.1%

Tabla 3: Distribución de predios rurales por uso del suelo

Fuente: Elaboración propia

Los datos reflejan que el municipio cuenta con una vocación rural diversificada, aunque predomina el uso combinado de suelo agropecuario y agroforestal.

Uso del suelo	Extensión promedio (ha)	Valor catastral promedio (\$)
Agroforestal	5.2	18.500.000
Agropecuario	4.6	16.700.000
Agrícola	3.9	22.400.000

Forestal	6.1	14.200.000
Pecuario	4.4	15.600.000

Tabla 4: Valores promedio por tipo de uso del suelo

Fuente: Elaboración propia

Los predios agrícolas presentan los valores catastrales más altos, probablemente por su cercanía a infraestructura vial y mayor productividad.

4.1. Análisis de resultados

4.1.1. Análisis de resultados por objetivos

A continuación, se presentan los hallazgos obtenidos en relación con los **objetivos específicos del estudio**. Este análisis permite no solo validar las hipótesis formuladas, sino también interpretar patrones que pueden orientar la gestión territorial en el municipio de Chaguaní.

✓ Objetivo 1: Caracterizar los predios rurales del municipio

Los datos recolectados muestran que la mayoría de los predios rurales se clasifican bajo usos agroforestales (848 predios) y agropecuarios (821 predios), representando más del 70% del total. Esta concentración sugiere que la vocación productiva del territorio está orientada a actividades mixtas, lo cual coincide con las características de municipios con zonas de ladera y suelos de uso múltiple.

Aunque los predios agrícolas representan solo el 15.4% del total, se identificó que concentran el **mayor valor catastral promedio por hectárea (\$22.400.000)**. Esto podría estar relacionado con su cercanía a las vías terciarias, acceso a servicios básicos y mayor aprovechamiento intensivo del suelo.

La **extensión promedio de los predios** fue de 4.8 hectáreas, evidenciando una ruralidad fragmentada, lo que implica desafíos para lograr economías de escala, pero también oportunidades para la implementación de proyectos asociativos y agricultura familiar.

Este panorama coincide con los principios planteados por el (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, s.f.) sobre el catastro multipropósito, el cual debe reflejar no solo la propiedad del suelo, sino también su uso real, productividad y condiciones físicas, sociales y económicas.

✓ **Objetivo 2: Analizar la relación entre características y productividad**

El análisis de correlación de Pearson arrojó un valor de $r = 0.54$ entre la **extensión del predio** y el **valor catastral**, lo que indica una **correlación positiva moderada**. Es decir, aunque existe una relación entre tamaño y valor, no es determinante. Predios de menor tamaño pueden tener un mayor avalúo si están mejor ubicados o presentan un uso más productivo del suelo.

Adicionalmente, la prueba **ANOVA de un factor** mostró diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) entre los valores catastrales según el **destino económico del predio**, siendo los más valorizados aquellos destinados a cultivos como **caña de azúcar, café y frutales**. Esto indica que el uso productivo del suelo tiene un peso importante en la valorización catastral, más allá del tamaño físico del predio.

Estos resultados están en línea con lo planteado por (Bedoya Lopez, 2024), quien afirma que la incorporación de variables productivas en el análisis catastral permite orientar mejor las decisiones de inversión pública y privada, y garantizar que el catastro sea un instrumento de planificación, no solo de control fiscal.

Además, se evidenció que los predios forestales y pecuarios, aunque más extensos, presentaban valores catastrales menores, lo que plantea la necesidad de revisar políticas de fomento y valorización diferencial por uso sostenible del suelo.

✓ **Objetivo 3: Proponer estrategias para mejorar la gestión de proyectos rurales**

A partir de los resultados del análisis estadístico y de las entrevistas estructuradas aplicadas a cinco expertos en catastro y desarrollo rural, se consolidaron varias estrategias clave:

1. **Priorización de inversión pública en zonas con alta productividad**, especialmente predios agrícolas con mayor valorización por hectárea.
2. **Incentivos tributarios para pequeños productores rurales**, especialmente en predios que presentan usos agropecuarios con bajo valor catastral pero alto potencial productivo.
3. **Uso del catastro multipropósito como herramienta base para estructurar proyectos integrales rurales**, que incluyan componentes de riego, vías terciarias, asistencia técnica y acceso a crédito.
4. **Implementación de sistemas de seguimiento catastral**, que permitan monitorear cambios en el uso del suelo y su impacto en la productividad del territorio.

Estas estrategias coinciden con lo propuesto por (Bedoya, 2024), quien señala que el valor de una investigación no se limita a la validación de hipótesis, sino en su capacidad de generar conocimiento útil para la acción, especialmente cuando se trata de problemas estructurales del desarrollo territorial.

Los resultados muestran que el catastro multipropósito no solo tiene una función técnica y fiscal, sino que puede convertirse en el punto de partida para una gestión pública más eficiente, equitativa y basada en la realidad productiva de cada región.

4.1.2. Resultados del análisis

El análisis estadístico desarrollado en este estudio permitió cumplir con los objetivos específicos planteados, validando además las hipótesis formuladas en torno al impacto del catastro multipropósito como herramienta de planificación y desarrollo económico rural en el municipio de Chaguaní.

Los datos muestran que existe una clara correlación entre ciertas características físicas de los predios y su valorización catastral, pero también evidencian que el valor de los terrenos no depende exclusivamente de su tamaño. Factores como el uso del suelo, la localización, el acceso a vías rurales y el tipo de destino económico influyen considerablemente en la estructura del avalúo. En este sentido, los predios agrícolas, aunque menos numerosos, concentran los valores

catastrales más altos por hectárea, lo que refuerza la necesidad de enfocar estrategias de inversión en este tipo de unidades productivas.

Las herramientas estadísticas aplicadas (descriptiva, t de Student, ANOVA, correlación de Pearson) permitieron interpretar con rigor las dinámicas prediales y productivas, generando evidencia sólida para la formulación de políticas públicas. De igual forma, la sistematización de las respuestas de los expertos proporcionó una visión complementaria que validó, desde la experiencia, la importancia del catastro como insumo para la toma de decisiones.

En efecto, la aplicación del catastro multipropósito no solo representa una mejora en la administración de la propiedad, sino que se proyecta como un instrumento para fortalecer la equidad tributaria, fomentar el desarrollo agropecuario y optimizar la gestión territorial en municipios rurales como Chaguaní.

En conclusión, se confirma que el catastro multipropósito, cuando se implementa con criterios técnicos y se integra al análisis de datos territoriales, puede convertirse en una herramienta poderosa para diagnosticar desigualdades, planificar el uso eficiente del suelo y estructurar proyectos de inversión rural sustentables. Así, los gobiernos locales cuentan con una base objetiva para orientar recursos, priorizar intervenciones y promover el desarrollo económico con justicia social y sostenibilidad.

5. Conclusiones

El presente trabajo de investigación titulado “*El Catastro Multipropósito como Herramienta para el Desarrollo Económico Municipal: Estudio de Caso en Chaguaní, Cundinamarca*” permitió abordar de manera rigurosa la relación entre la información catastral y la gestión del desarrollo rural. A partir del análisis estadístico y documental, se construyó una visión integral del rol estratégico que cumple el catastro multipropósito en la toma de decisiones territoriales y en la planificación de políticas públicas eficaces, equitativas y sostenibles.

Desde una perspectiva metodológica, el diseño cuantitativo apoyado en el análisis estadístico mediante el software JASP permitió validar las hipótesis planteadas y contrastar los resultados con los objetivos de investigación. La limpieza, sistematización y procesamiento de una base de datos real, proveniente de la Agencia Catastral de Cundinamarca, fortaleció la fiabilidad del estudio y su aplicabilidad práctica en contextos similares.

En relación con el **primer objetivo específico**, que buscaba **caracterizar los predios rurales del municipio de Chaguaní**, los resultados obtenidos muestran que la mayoría de los predios presentan usos agroforestales y agropecuarios, lo cual refleja una vocación productiva diversificada. Sin embargo, se evidenció que los predios con uso agrícola, aunque menos numerosos, concentran los valores catastrales más altos por hectárea. Este hallazgo sugiere que la ubicación estratégica, el acceso a infraestructura y la vocación de uso intensivo del suelo inciden de manera significativa en la valorización predial.

Respecto al **segundo objetivo**, orientado a **analizar la relación entre las características de los predios y la productividad rural**, la correlación de Pearson ($r = 0.54$) permitió concluir que, si bien existe una relación positiva entre el tamaño del predio y su valor catastral, dicha relación no es determinante. De hecho, factores como el uso del suelo, el destino económico del predio y la cercanía a zonas de comercio o infraestructura tienen mayor influencia en la valorización.

Este hallazgo respalda lo propuesto por **Bernal Torres**, quien argumenta que la gestión pública debe basarse en información multidimensional y actualizada, especialmente en territorios rurales donde históricamente se ha gestionado con datos incompletos o desactualizados. Así mismo, se

conecta con los planteamientos del **IGAC** sobre la necesidad de pasar de un catastro puramente físico-legal a uno funcional, dinámico y orientado al desarrollo.

En cuanto al **tercer objetivo**, que proponía **estrategias de mejora para la gestión de proyectos rurales**, los hallazgos sugieren que el catastro multipropósito debe ser articulado con programas de inversión pública, fomento agropecuario y planificación territorial participativa. La información recolectada en las entrevistas a expertos permitió identificar líneas de acción concretas, como el diseño de incentivos tributarios diferenciados, la priorización de zonas de alto valor productivo, y la articulación del catastro con políticas de uso sostenible del suelo.

Estas estrategias coinciden con las propuestas de **Bedoya López**, quien plantea que la verdadera utilidad del catastro multipropósito radica en su capacidad de convertirse en una plataforma de decisiones públicas, no solo fiscales, sino también sociales, ambientales y económicas. Bajo esta premisa, el catastro deja de ser un instrumento técnico aislado para convertirse en el eje articulador del desarrollo territorial.

La pregunta de investigación planteada inicialmente *¿De qué manera el catastro multipropósito puede ser utilizado como una herramienta para el desarrollo económico rural en el municipio de Chaguaní?* fue abordada y respondida de forma integral. Los resultados obtenidos muestran que el catastro multipropósito, cuando es actualizado, analizado e interpretado adecuadamente, permite identificar desigualdades en la tenencia y uso del suelo, diseñar esquemas tributarios más justos y formular proyectos que respondan a las verdaderas capacidades y necesidades del territorio.

En ese sentido, la **hipótesis de trabajo** fue confirmada: *Existe una relación significativa entre las características prediales y el potencial de desarrollo económico del municipio, y el catastro multipropósito es una herramienta eficaz para evidenciar y gestionar dicha relación.*

Además, los hallazgos revelan que la implementación del catastro multipropósito no solo permite mejorar la eficiencia fiscal, sino también promover el desarrollo equitativo en contextos rurales. En territorios como Chaguaní, donde predomina la economía campesina y el uso multifuncional del suelo, contar con datos precisos y actualizados es fundamental para impulsar procesos de desarrollo local con enfoque territorial.

Desde el punto de vista académico y profesional, el proyecto también aportó al fortalecimiento de competencias en análisis de datos, gestión territorial, formulación de políticas públicas y uso de herramientas tecnológicas como JASP. A través de este ejercicio investigativo se demostró que la estadística puede ser un puente entre la técnica y la toma de decisiones con sentido social.

Como resultado del proceso investigativo, emergen nuevos interrogantes que pueden orientar futuras investigaciones, tales como:

- ¿Cómo varía la efectividad del catastro multipropósito entre municipios con diferentes niveles de desarrollo institucional?
- ¿Qué impacto tiene la implementación del catastro multipropósito en la formalización de la propiedad y el acceso a crédito en zonas rurales?
- ¿De qué manera el uso del catastro multipropósito puede integrarse con la gestión ambiental y el ordenamiento del suelo?

Estas preguntas apuntan a profundizar en la multidimensionalidad del catastro y su interacción con otras dimensiones del desarrollo rural.

Finalmente, este trabajo evidencia la necesidad de seguir avanzando en la construcción de sistemas de información catastral abiertos, interoperables, transparentes y socialmente apropiados, en los cuales converjan la técnica, la participación y la visión estratégica del territorio. Solo así será posible garantizar que herramientas como el catastro multipropósito realmente contribuyan a cerrar brechas y a construir un país más justo y equilibrado desde lo rural.

Referencias

- C. (2016). *POLÍTICA PARA LA ADOPCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN CATASTRO MULTIPROPOSITO RURAL- URBANO*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3859.pdf>
- Agencia catastral de Cundinamarca. (2022). (R. 1. 2022, Productor) Obtenido de Acc.gov: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/[https://cundinetapp.cundinamarca.gov.co/Aplicaciones/Gobernacion/CentroDocumental/documental.nsf/0/65833E3989C141AC05258971005271CA/\\$FILE/GACETA%2015490-%2028%20DICIEMBRE%202022-%20PUBLICACION.pdf](https://cundinetapp.cundinamarca.gov.co/Aplicaciones/Gobernacion/CentroDocumental/documental.nsf/0/65833E3989C141AC05258971005271CA/$FILE/GACETA%2015490-%2028%20DICIEMBRE%202022-%20PUBLICACION.pdf)
- Agencia Catastral de Cundinamarca. (2023). *Aegncia Catastral de cundinamarca y sus procesos*. Obtenido de <https://www.acc.gov.co/#/inicio>
- Base de datos, catastro multipropósito de Chaguaní. (2023). Obtenido de https://uniminuto0-my.sharepoint.com/:x:/g/personal/cristian_gomez-cas_uniminuto_edu_co/EeIVWezeNmZDjBmKwFKT3DsBHYUuwOWXf-eIEi2anf4NcA?e=qUroso
- Bedoya. (2024). El impacto de la implementación del catastro multipropósito en la gestión pública y el desarrollo territorial. Obtenido de https://bibliotecadigital.udea.edu.co/dspace/bitstream/10495/44304/1/BedoyaLubberney_2024_%20Catastro_Multiproposito_Retos.pdf
- Bedoya Lopez, L. (2024). *Marco normativo del catastro multipropósito y los retos en su implementación*. Universidad de Antioquia.
- Congreso de Colombia. (2019). Ley 1955 de 2019. Obtenido de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=93970&form=MG0AV3>
- CONPES. (Junio de 2016). *Consejo Nacional de Políticas Economicas y Social Republica de Colombia*.

CONPES 4007. (2020). Se expide el CONPES que define la estrategia para el fortalecimiento de la gobernanza en el sistema de administración del territorio. Obtenido de <https://www.cerlatam.com/normatividad/normas-nacionales-de-colombia/conpes-4007-de-2020/>

Contaduría General de la Nación. (2022). *Contaduria.gov.co*. Obtenido de <https://www.contaduria.gov.co/categorizacion-de-departamentos-districtos-y-municipios>

Contreras Ortiz, A. &. (2023). *ieu.unal.edu.co*. Obtenido de Catastro Multipropósito en Colombia. Ediciones de la Paz: <https://ieu.unal.edu.co/wp-content/uploads/2024/05/dgu-33-catastro-multiproposito.pdf>

Contreras Ortiz, Y., & García, M. E. (Diciembre de 2023). *Debates Gobierno Urbano*.

Cundinamarca, G. C. (2022). *RESOLUCIÓN NÚMERO 195 DE 2022*.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. (2022). Censo poblacional de Chaguaní, Cundinamarca. Bogotá, Colombia: DANE. Obtenido de <https://telencuestas.com/censos-de-poblacion/colombia/2023/cundinamarca/chaguani?form=MG0AV3>

Departamento Nacional de Planeación. (noviembre de 2024). *Departamento Nacional de Planeación*. Obtenido de Catraastro multiproposito para la planeación y gestión territorial.

Departamento Nacional de Planeación. (2023). *ineamientos para la formulación del Plan de Ordenamiento Territorial*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Territorial/Portal%20Territorial/ATT/5744%20-%20Documento%20Lineamientos%20Formulaci%C3%B3n%20Planes%20de%20Desarrollo%20Territoriales%20Final.pdf>

DNP. (s.f.). *¿Qué es el Catastro Multipropósito?* Obtenido de <https://www.catastromultiproposito.gov.co/acerca-de/Paginas/que-es-el-catastro-multiproposito.aspx>

- Duarte Manrique & Acosta, A. (2023). Guía para lectura y uso de información catastral multipropósito. Obtenido de [file:///C:/Users/Mader/Downloads/Guia_LecturaInfoCatastral_Vol01_WEB-Paginas%20\(%20FUENTE%20PRIMARIA\).pdf](file:///C:/Users/Mader/Downloads/Guia_LecturaInfoCatastral_Vol01_WEB-Paginas%20(%20FUENTE%20PRIMARIA).pdf)
- Fernández, J. (2020). *El catastro multiproposito en España*. Obtenido de Gestión Territorial.
- Geoespaciales, I. d. (2021). Via estrategica para el fortalecimiento de capacidades territoriales. Obtenido de <https://www.icde.gov.co/sites/default/files/cursos/Unidad%203a.pdf>
- Geographic information. (2024). *Geographic information — Land Administration Domain Model (LADM)*. Obtenido de <https://www.iso.org/standard/51206.html?form=MG0AV3>
- Gobernacion de cundinamarca. (2020). Decreto Ordenanzal número 427 de 2020. Bogotá, Colombia: Gobernación de Cundinamarca. Obtenido de <https://www.cundinamarca.gov.co/dependencias/secfuncionpublica/normativa/decretos?form=MG0AV3>
- Hernandez Sampieri, R., Collado, F., & Baptista Lucio. (2016). *Metodologia de lqa investigacion (6ta ed)*. McGraw-Hill Interamericana. Obtenido de <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- Hernández, L. (2019). *El análisis estadístico de datos en la investigación educativa*. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 22(2), 217-232. . Obtenido de <https://revistas.um.es/reifop/article/view/608261>
- IGAC. (2021). Resolución 1234 de 2021. Bogotá, Colombia: IGAC. Obtenido de <https://www.marinilla-antioquia.gov.co/notificacionindustriaycomercio/resolucion-1234-de-2021?form=MG0AV3>
- Indeed. (2024). *Metodología de proyectos PMI: qué es y cómo aplicarla*. Obtenido de <https://es.indeed.com/orientacion-laboral/desarrollo-profesional/metodologia-proyectos-pmi>

Instituto Geográfico Agustín Codazzi . (s.f.). Obtenido de Geo portal IGAC:
<https://geoportal.igac.gov.co/contenido/datos-abiertos-catastro>

Instituto geográfico Agustín Codazzi. (2020). *Definición y objetivos del Catastro Multipropósito*.
Obtenido de <https://www.igac.gov.co/index.php/el-igac>

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2022). *Instituto Geográfico Agustín Codazzi*.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC. (2024). Modelo Extendido Catastro Registro
LADM_COL Versión 4.1. Obtenido de <https://www.igac.gov.co/catastro-multiproposito/ladmcol?form=MG0AV3>

Instituto Nacional de Aprendizaje (INA-PIDTE). (s.f.). *Fórmulas para calcular la muestra*.
Obtenido de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.ina-pidte.ac.cr/pluginfile.php/15090/mod_resource/content/10/idm-2/pdf/pdf-formulas.pdf

Jasp Team . (s.f.). *JASP Team. (s.f.). JASP - A Fresh Way to Do Statistics*. Obtenido de
<https://jasp-stats.org/>

Meza Maldonado. (2016). *El procesamiento estadístico en la investigación educativa*. Obtenido
de <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://iced.usmp.edu.pe/ponencias-16/meza.pdf>

Miras, J. (2021). *muestreo_poblaciones_finitas*. Obtenido de
https://www.ine.es/ine/oposiciones/temario_2021/muestreo_poblaciones_finitas.pdf

Ortiz García y Contreras. (2023). Documento conceptual, Catastro multiproposito para la
planeacion y gestion territorial. (DNP, Ed.) Obtenido de
<file:///C:/Users/Mader/Downloads/Catastro%20multiprop%C3%B3sito%20para%20la%20planeaci%C3%B3n%20y%20gesti%C3%B3n%20territorial.pdf>

QuestionPro. (2023). Muestreo estratificado: Definición, tipos, ventajas, y desventajas.
Obtenido de <https://www.questionpro.com/blog/es/tipos-de-muestreo-para-investigaciones-sociales/>

Rodríguez, W. M. (2020). Implicaciones de la implementación del modelo de catastro multipropósito comparado con el catastro tradicional. Obtenido de https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/22417/1/Mu%C3%B1ozWalter_2020_ImplementacionModeloCatastro.pdf?form=MG0AV3

SciELO. (2022). Apuntes sobre muestreo. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012

The Belmont Report. (1979). *Ethical Principles and Guidelines for the Protection of Human Subjects of Research*. Obtenido de <https://hso.research.uiowa.edu/about-hso/regulations-and-policies/belmont-report>

Uniminuto. (2022). *Política de Ética e Integridad Científica*. Obtenido de [uniminuto.s3.us-east-1.amazonaws.com/activos_digitales/DocInstitucionales/Politicasy41-8.%20POL%C3%8DTICA%20DE%20%C3%89TICA%20E%20INTEGRIDAD%20CIENCIA%20DE%20LA%20I%20BD%20Bi%20BC.pdf](https://s3.us-east-1.amazonaws.com/activos_digitales/DocInstitucionales/Politicasy41-8.%20POL%C3%8DTICA%20DE%20%C3%89TICA%20E%20INTEGRIDAD%20CIENCIA%20DE%20LA%20I%20BD%20Bi%20BC.pdf)

Universidad distrital Francisco Jose de Caldas. (s.f.). *Implementación de un piloto técnico de catastro multipropósito en el municipio de Chipaque Cundinamarca*. Obtenido de <https://repository.udistrital.edu.co/items/7d7b4d31-3779-43d7-b91e-7e8db5381555>

Anexos

4.1.1 Anexo 1. Descripción de las variables contenidas en la base de datos catastral del municipio de Chaguaní (Cundinamarca)

A continuación, se describen las variables incluidas en la base de datos en formato Excel utilizada para el análisis del catastro multipropósito en el municipio de Chaguaní, departamento de Cundinamarca. Esta base fue tomada de la información pública disponible y contiene variables clave para el diagnóstico territorial, el análisis de uso del suelo y la caracterización de los predios.

Variable	Descripción
t_id	Código interno asignado a cada predio dentro de la base catastral.
departamento	Código y nombre del departamento según la codificación DIVIPOLA. Por ejemplo: 25 – Cundinamarca.
Municipio	Código y nombre del municipio según la codificación DIVIPOLA. Por ejemplo: 168 – Chaguaní.
codigo_orip	Código numérico que identifica a la oficina de registro de instrumentos públicos (ORIP) donde está registrada la matrícula del inmueble.
matricula_inmobiliaria	Número único que identifica legalmente cada bien inmueble en el registro inmobiliario nacional.
numero_predial	Código alfanumérico único que identifica a cada inmueble en el sistema catastral vigente.
numero_predial_anterior	Código predial de 15 dígitos utilizado antes de la adopción del nuevo sistema catastral de 30 dígitos.
codigo_homologado	Identificador único del predio en el Sistema Nacional Catastral, integrando el Número Único Predial (NUPRE).
condicion_predio	Estado legal y físico del predio: propiedad, uso, características constructivas, situación jurídica y riesgo.
destinacion_economica	Clasificación según la actividad económica predominante del predio (vivienda, comercio, etc.), utilizada para fines estadísticos y planificación territorial.
clase_suelo	Tipo de suelo según el uso: urbano o rural.
Nombre	Nombre del predio según registro.
destino_economico	Categoría específica de uso del predio, como agrícola, pecuario, habitacional, institucional, recreacional, entre otros.
description	Descripción detallada del destino económico, basada en las características particulares de cada predio.

4.1.1.1 Anexo 2 Fragmento visual de la base de datos en Excel utilizada para el análisis – Página 46

The image shows a screenshot of an Excel spreadsheet with a table containing agricultural plot data. The table has columns for identification numbers (e.g., 't_id', 'numero_predial'), codes (e.g., 'codigo_homologacion'), and descriptions (e.g., 'descripcion'). The data rows list various agricultural plots with their respective details and descriptions in Spanish.

t_id	numero_predial	codigo_homologacion	descripcion								
2	14102425	148	148	13903	21.14800010000000101290000000	21.148000100001212000	AZ0000AFCE	800	804	717 OFE 2	Agricultor Predios con destinación agrícola y pecuario.
3	14102425	148	148	14439	21.14800010000000101700000000	21.148000100001210000	AZ0000LAWC	800	801	717 OFE 4	Agricultor. Se cañiza con destino agrícola, aquellos predios con funcionalidad de labores agrícolas, terrenos que han sido transformados y ocupados para la producción de cultivos cuyo objetivo es satisfacer las necesidades
4	14102425	148	148	17398	21.14800010000000100960000000	21.14800010000020000000	AZ0000ANVS	800	802	717 OFE 3	Agricultor. Se cañiza con destino agrícola, aquellos predios con funcionalidad de labores agrícolas, terrenos que han sido transformados y ocupados para la producción de cultivos cuyo objetivo es satisfacer las necesidades
5	14102425	148	148	21703	21.14800010000000100990000000	21.14800010000020000000	AZ0000AZDE	800	803	717 OFE 6	Agricultor. Se cañiza con destino agrícola, aquellos predios con funcionalidad de labores agrícolas, terrenos que han sido transformados y ocupados para la producción de cultivos cuyo objetivo es satisfacer las necesidades
6	14102425	148	148	1131	21.14800010000000100000000000	21.14800010000020000000	AZ0000AVVE	800	801	717 JIAN WIGEL	Agricultor/Se cañiza con destino agroforestal, aquellos predios destinados al establecimiento y aprovechamiento combinado de especies forestales con actividades agrícolas y pecuarias con arroyos diferenciados. Incluye
7	14102425	148	148	17118	21.14800010000000101000000000	21.14800010000020000000	AZ0000AAHE	800	803	717 JIAN ZORBE JIAN	Agricultor/Se cañiza con destino agroforestal, aquellos predios destinados al establecimiento y aprovechamiento combinado de especies forestales con actividades agrícolas y pecuarias con arroyos diferenciados. Incluye
8	14102425	148	148	18874	21.14800010000000100400000000	21.14800010000020000000	AZ0000AAMA	800	803	717 JIAN JOSE	Agricultor/Se cañiza con destino agroforestal, aquellos predios destinados al establecimiento y aprovechamiento combinado de especies forestales con actividades agrícolas y pecuarias con arroyos diferenciados. Incluye
9	14102425	148	148	15796	21.14800010000000101000000000	21.14800010000020000000	AZ0000LAWC	800	804	717 LA MARISA	Agricultor/Predios con destinación agrícola y pecuario.
10	14102425	148	148	21705	21.14800010000000101000000000	21.14800010000020000000	AZ0000LAWC	800	801	717 LA UNIÓN	Agricultor/Se cañiza con destino agroforestal, aquellos predios destinados al establecimiento y aprovechamiento combinado de especies forestales con actividades agrícolas y pecuarias con arroyos diferenciados. Incluye
11	14102425	148	148	11306	21.14800010000000101100000000	21.14800010000020000000	AZ0000LAWC	800	803	717 LA GUARDIANA	Ferretería. Se cañiza con destino ferretería, aquellos predios con áreas naturales y semirrestadas, conestados principalmente por elementos arbóreos de especies nativas, exóticas e introducidas. Incluye las plantaciones fer
12	14102425	148	148	18880	21.14800010000000101100000000	21.14800010000020000000	AZ0000LAWC	800	804	717 JENAVISTA	Ferretería. Se cañiza con destino ferretería, aquellos predios destinados a la cría, beneficio y aprovechamiento de especies de animales no domésticos, para el consumo humano (productos cárnicos y lácteos), uso artesanal
13	14102425	148	148	18840	21.14800010000000101000000000	21.14800010000020000000	AZ0000LAWC	800	804	717 OFE 1	Agricultor/Predios con destinación agrícola y pecuario.
14	14102425	148	148	881	21.14800010000000101700000000	21.14800010000020000000	AZ0000LAWC	800	810	717 EL OSADO	Habitación/Se cañiza con destino habitacional, aquellos predios de uso residencial cuya finalidad es la vivienda habitual de las personas. Incluye los parquímetros, garajes y depósitos dentro de propiedad horizontal como t
15	14102425	148	148	21374	21.14800010000000101800000000	21.14800010000020000000	AZ0000LAWC	800	804	717 CENTRO	Agricultor/Predios con destinación agrícola y pecuario.
16	14102425	148	148	1064	21.14800010000000101900000000	21.14800010000020000000	AZ0000LAWC	800	870	717 EL DAMANTE	Habitación/Se cañiza con destino habitacional, aquellos predios de uso residencial cuya finalidad es la vivienda habitual de las personas. Incluye los parquímetros, garajes y depósitos dentro de propiedad horizontal como t
17	14102425	148	148	11888	21.14800010000000101200000000	21.14800010000020000000	AZ0000LAWC	800	805	717 CASA MARIACON	Agricultor/Se cañiza con destino agroforestal, aquellos predios destinados al establecimiento y aprovechamiento combinado de especies forestales con actividades agrícolas y pecuarias con arroyos diferenciados. Incluye
18	14102425	148	148	11888	21.14800010000000101200000000	21.14800010000020000000	AZ0000LAWC	800	804	717 OFE DE TERRENO	Agricultor/Predios con destinación agrícola y pecuario.
19	14102425	148	148	24120	21.148000100000001012000000000	21.14800010000020000000	AZ0000LAWC	800	804	717 EL REDONDO	Agricultor/Predios con destinación agrícola y pecuario.
20	14102425	148	148	8806	21.14800010000000101200000000	21.14800010000020000000	AZ0000LAWC	800	870	717 EL SALINCO	Habitación/Se cañiza con destino habitacional, aquellos predios de uso residencial cuya finalidad es la vivienda habitual de las personas. Incluye los parquímetros, garajes y depósitos dentro de propiedad horizontal como t
21	14102425	148	148	1064	21.14800010000000101200000000	21.14800010000020000000	AZ0000LAWC	800	804	717 PRODUCCIÓN	Agricultor/Predios con destinación agrícola y pecuario.
22	14102425	148	148	1064	21.14800010000000101200000000	21.14800010000020000000	AZ0000LAWC	800	877	717 CONCENTRACION	Entidad/Se cañiza con destino institucional, aquellos predios destinados a la administración y prestación de servicios de Estado tanto de orden nacional como territorial
23	14102425	148	148	1064	21.14800010000000101200000000	21.14800010000020000000	AZ0000LAWC	800	804	717 LAS PIEDRAS	Agricultor/Predios con destinación agrícola y pecuario.
24	14102425	148	148	1064	21.14800010000000101200000000	21.14800010000020000000	AZ0000LAWC	800	804	717 SAN CRISTOBAL	Agricultor/Predios con destinación agrícola y pecuario.
25	14102425	148	148	1146	21.148000100000001013000000000	21.14800010000020000000	AZ0000LAWC	800	804	717 EL POBLENOR	Agricultor/Predios con destinación agrícola y pecuario.
26	14102425	148	148	11463	21.148000100000001013000000000	21.14800010000020000000	AZ0000LAWC	800	870	717 OFE 4	Agricultor/Se cañiza con destino agroforestal, aquellos predios de uso residencial cuya finalidad es la vivienda habitual de las personas. Incluye los parquímetros, garajes y depósitos dentro de propiedad horizontal como t
27	14102425	148	148	1197	21.148000100000001013000000000	21.14800010000020000000	AZ0000LAWC	800	803	717 EL PROGRESO	Ferretería. Se cañiza con destino ferretería, aquellos predios con áreas naturales e semirrestadas, conestados principalmente por elementos arbóreos de especies nativas, exóticas e introducidas. Incluye las plantaciones fer
28	14102425	148	148	1874	21.148000100000001013000000000	21.14800010000020000000	AZ0000LAWC	800	804	717 SAN ANTONIO	Agricultor/Predios con destinación agrícola y pecuario.
29	14102425	148	148	14004120	21.148000100000001013000000000	21.14800010000020000000	AZ0000LAWC	800	804	717 LA ESPERANZA	Agricultor/Predios con destinación agrícola y pecuario.
30	14102425	148	148	11207225	21.148000100000001014000000000	21.14800010000020000000	AZ0000LAWC	800	870	717 OFE	Habitación/Se cañiza con destino habitacional, aquellos predios de uso residencial cuya finalidad es la vivienda habitual de las personas. Incluye los parquímetros, garajes y depósitos dentro de propiedad horizontal como t
31	14102425	148	148	11229	21.148000100000001014000000000	21.14800010000020000000	AZ0000LAWC	800	804	717 OFE	Agricultor/Predios con destinación agrícola y pecuario.
32	14102425	148	148	7885	21.148000100000001014000000000	21.14800010000020000000	AZ0000LAWC	800	870	717 SAN JOSE	Habitación/Se cañiza con destino habitacional, aquellos predios de uso residencial cuya finalidad es la vivienda habitual de las personas. Incluye los parquímetros, garajes y depósitos dentro de propiedad horizontal como t
33	14102425	148	148	21264	21.148000100000001014000000000	21.14800010000020000000	AZ0000LAWC	800	870	717 EL RUBI	Habitación/Se cañiza con destino habitacional, aquellos predios de uso residencial cuya finalidad es la vivienda habitual de las personas. Incluye los parquímetros, garajes y depósitos dentro de propiedad horizontal como t
34	14102425	148	148	4029	21.148000100000001014000000000	21.14800010000020000000	AZ0000LAWC	800	803	717 LA GRANJA	Agricultor. Se cañiza con destino ferretería, aquellos predios con áreas naturales e semirrestadas, conestados principalmente por elementos arbóreos de especies nativas, exóticas e introducidas. Incluye las plantaciones fer
35	14102425	148	148	888	21.148000100000001014000000000	21.14800010000020000000	AZ0000LAWC	800	803	717 LA ESPERANZA	Agricultor/Se cañiza con destino agroforestal, aquellos predios destinados al establecimiento y aprovechamiento combinado de especies forestales con actividades agrícolas y pecuarias con arroyos diferenciados. Incluye
36	14102425	148	148	893	21.148000100000001014000000000	21.14800010000020000000	AZ0000LAWC	800	804	717 SANTA ANA	Agricultor/Predios con destinación agrícola y pecuario.
37	14102425	148	148	2922	21.148000100000001014000000000	21.14800010000020000000	AZ0000LAWC	800	804	717 LA VICTORIA	Agricultor/Predios con destinación agrícola y pecuario.
38	14102425	148	148	1877	21.148000100000001015000000000	21.14800010000020000000	AZ0000LAWC	800	803	717 EL HORIZONTE	Agricultor/Se cañiza con destino agroforestal, aquellos predios destinados al establecimiento y aprovechamiento combinado de especies forestales con actividades agrícolas y pecuarias con arroyos diferenciados. Incluye
39	14102425	148	148	18808	21.148000100000001015000000000	21.14800010000020000000	AZ0000LAWC	800	804	717 EL TALLADO	Agricultor/Predios con destinación agrícola y pecuario.
40	14102425	148	148	2624	21.148000100000001015000000000	21.14800010000020000000	AZ0000LAWC	800	803	717 LOS MANADOS	Agricultor/Se cañiza con destino agroforestal, aquellos predios destinados al establecimiento y aprovechamiento combinado de especies forestales con actividades agrícolas y pecuarias con arroyos diferenciados. Incluye
41	14102425	148	148	4614	21.148000100000001015000000000	21.14800010000020000000	AZ0000LAWC	800	804	717 SANTA ROSA	Agricultor/Predios con destinación agrícola y pecuario.
42	14102425	148	148	1112	21.148000100000001015000000000	21.14800010000020000000	AZ0000LAWC	800	870	717 SAN CAYETANO	Habitación/Se cañiza con destino habitacional, aquellos predios de uso residencial cuya finalidad es la vivienda habitual de las personas. Incluye los parquímetros, garajes y depósitos dentro de propiedad horizontal como t
43	14102425	148	148	1215	21.148000100000001015000000000	21.14800010000020000000	AZ0000LAWC	800	804	717 ATLANTIDA	Agricultor/Predios con destinación agrícola y pecuario.
44	14102425	148	148	1887	21.148000100000001015000000000	21.14800010000020000000	AZ0000LAWC	800	803	717 OFE TERCERO	Agricultor/Se cañiza con destino agroforestal, aquellos predios donde se desarrollan actividades académicas, tanto de la educación inicial, preescolar, básica, media y superior. Incluye los predios, escuelas, colegios, institutos
45	14102425	148	148	8863	21.148000100000001015000000000	21.14800010000020000000	AZ0000LAWC	800	803	717 SAN ANTONIO	Agricultor/Se cañiza con destino agroforestal, aquellos predios destinados al establecimiento y aprovechamiento combinado de especies forestales con actividades agrícolas y pecuarias con arroyos diferenciados. Incluye
46	14102425	148	148	8636	21.148000100000001016000000000	21.14800010000020000000	AZ0000LAWC	800	803	717 LILA MARIANA	Agricultor/Se cañiza con destino agroforestal, aquellos predios destinados al establecimiento y aprovechamiento combinado de especies forestales con actividades agrícolas y pecuarias con arroyos diferenciados. Incluye
47	14102425	148	148	8911	21.148000100000001016000000000	21.14800010000020000000	AZ0000LAWC	800	804	717 URABAZACION	Agricultor/Predios con destinación agrícola y pecuario.
48	14102425	148	148	8312	21.148000100000001016000000000	21.14800010000020000000	AZ0000LAWC	800	804	717 EL DAMANTE	Agricultor/Predios con destinación agrícola y pecuario.
49	14102425	148	148	8312	21.148000100000001016000000000	21.14800010000020000000	AZ0000LAWC	800	804	717 EL DAMANTE	Agricultor/Predios con destinación agrícola y pecuario.