



Vigilada Mineducación

**Modelo de estimación pronóstico ingresos corrientes impuesto predial unificado
e impuesto de industria y comercio para el municipio de Jamundí**

*Forecast estimation model for current income unified property tax and industry and
commerce tax for the Jamundi municipality*

Ángela Marcela Guamanga Martínez

Yeison Andrés Zuluaga Alzate

Trabajo presentado como requisito parcial para optar al título de
Magíster en Administración Financiera

Asesor

Brayan Ricardo Rojas Ormaza (Magister)

UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE ECONOMÍA Y FINANZAS
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA
SANTIAGO DE CALI

Cali, 2022

Resumen

El municipio de Jamundí, en cabeza de su Secretaría de Hacienda, se ve enfrentada desde sus obligaciones con el recaudo mensual de las rentas predial e industria y comercio del municipio. Es por esta razón que la presente investigación tuvo como objeto desarrollar un pronóstico de la vigencia 2022, mediante una modelación econométrica que facilite la estimación del recaudo mensual de las rentas respectivas, para finalmente poder comparar el comportamiento del recaudo contra las proyecciones previstas por el municipio, esta modelación fue realizada mediante el *software* Rstudio en su versión 4.2.2. La investigación permitió observar el acercamiento que genera una buena modelación de pronósticos e invita a tener en cuenta variables microeconómicas que afectan el recaudo de estos tributos administrados por el municipio de Jamundí, concluyendo que el uso de herramientas estadísticas, financieras y geográficas son un complemento para la eficiencia administrativa.

Palabras clave: ingresos tributarios, pronóstico de ingresos, recaudo de impuestos, plan de desarrollo, rentas municipales, planeación financiera, Catastro

Abstract

The municipality of Jamundi, headed by its Secretary of Finance, is faced with the monthly collection of the municipality's property and industry and commerce revenues. For this reason, the purpose of this research is to develop a forecast for the year 2022, through an econometric modeling that facilitates the estimation of the monthly collection of the respective revenues, to finally compare the behavior of the collection against the projections foreseen by the municipality, this modeling is performed using the Rstudio software in its version 4. 2.2. The research allowed to observe the approach that

generates a good modeling of forecasts and invites to take into account microeconomic variables that affect the collection of these taxes administered by the municipality of Jamundi, concluding that the use of statistical, financial and geographic tools are a complement for administrative efficiency.

Keywords: tax revenue, revenue forecast, tax collection, development plan, municipal revenue, financial planning, Cadaster

Tabla de contenidos

Introducción	8
1. Marco teórico	10
1.1. Impuesto predial	14
1.2. Impuesto de Industria y Comercio	16
2. Metodología	17
2.1. Impuesto predial	18
2.1.1. Estimación del impuesto predial unificado	18
2.1.2. Elaboración de los modelos de pronóstico	20
2.2. Impuesto de industria y comercio	30
2.2.1. Estimación del impuesto de industria y comercio	30
2.2.2. Elaboración de los modelos de pronóstico	32
3. Resultados	43
3.1. Análisis georreferenciado	47
3.2. Implicación de las desviaciones	58
4. Conclusiones y recomendaciones	59
Referencias bibliográficas.....	63

Lista de tablas

Tabla 1 Recaudo efectivo del impuesto predial unificado del año 2016 al 2021.	18
Tabla 2 Estadísticos modelo de predial del año 2016 al 2021	28
Tabla 3 Recaudo efectivo del impuesto industria y comercio del año 2016 al 2021.....	30
Tabla 4 Estadísticos modelo de industria y comercio del año 2016 al 2021	40
Tabla 5 Proyección recaudo impuesto predial y de industria y comercio vigencia 2022	42
Tabla 6 Recaudo impuesto predial y de industria y comercio vigencia 2022	43
Tabla 7 Comparación Recaudo VS Pronóstico Predial vigencia 2022	44
Tabla 8 Comparación Recaudo VS Pronóstico Industria y Comercio vigencia 2022.....	44
Tabla 9 Pronóstico versus presupuesto	60

Lista de gráficos

Gráfico 1 Recaudo mensual impuesto predial en las vigencias 2016 a 2021.....	20
Gráfico 2 Picos y valles del impuesto predial en las vigencias 2016 a 2021	21
Gráfico 3 Serie original vs serie desestacionalizada impuesto predial en las vigencias 2016 a 2021	22
Gráfico 4 Modelo simple impuesto predial en las vigencias 2016 a 2021	23
Gráfico 5 Modelo con la primera diferencia del impuesto predial en las vigencias 2016 a 2021	23
Gráfico 6 Residuales del impuesto predial en las vigencias 2016 a 2021	24
Gráfico 7 Residuales del impuesto predial con dummies en las vigencias 2016 a 2021	26
Gráfico 8 Pronóstico impuesto predial vigencia 2022.....	29
Gráfico 9 Proyección del impuesto predial vigencia 2022	29
Gráfico 10 Recaudo mensual impuesto industria y comercio en las vigencias 2016 a 2021	32
Gráfico 11 Picos y valles del impuesto de industria y comercio en las vigencias 2016 a 2021.....	33
Gráfico 12 Serie original vs serie desestacionalizada impuesto de industria y comercio en las vigencias 2016 a 2021	34
Gráfico 13 Modelo simple impuesto industria y comercio en las vigencias 2016 a 2021	35
Gráfico 14 Modelo de la primera diferencia del impuesto industria y comercio en las vigencias 2016 a 2021	35
Gráfico 15 Residuales del impuesto de industria y comercio en las vigencias 2016 a 2021	36

Gráfico 16 Residuales del impuesto de industria y comercio con dummies en las vigencias 2016 a 2021	38
Gráfico 17 Pronostico impuesto industria y comercio vigencia 2022.....	41
Gráfico 18 Proyección del impuesto de industria y comercio vigencia 2022	41
Gráfico 19 Recaudo vigencia 2016.....	48
Gráfico 20 Recaudo vigencia 2017.....	49
Gráfico 21 Recaudo vigencia 2018.....	50
Gráfico 22 Recaudo vigencia 2019.....	50
Gráfico 23 Recaudo vigencia 2020.....	51
Gráfico 24 Recaudo vigencia 2021.....	51
Gráfico 25 Recaudo vigencia 2022.....	52
Gráfico 26 Mapa Jamundí 2022 georreferenciado	53
Gráfico 27 Recaudo de contribuyentes con comportamiento de pago periódico.....	54
Gráfico 28 Predios que no han realizado pagos en el 2022	56
Gráfico 29 Predios con intención de pago en el 2022.	57

Introducción

Los municipios en Colombia se clasifican en tres grupos: grandes, intermedios y básicos. Esta clasificación surge de una categoría que se determina a partir de su población, sus ingresos corrientes de libre destinación y su situación geográfica, tal como se explica en el *Plan nacional de desarrollo 2018-2022*, aprobado mediante la Ley 1955 de 2019 (Congreso de Colombia, 2019), y en el Decreto 2106 de 2019 (Presidencia de la República, 2019).

Dándole a esta categorización la importancia que le corresponde, es sustancial analizar el comportamiento de los tributos municipales, cómo se recaudan y cómo se gestionarían de manera eficiente y eficaz teniendo en cuenta que estas rentas son la fuente de crecimiento y de inversión municipal.

El recaudo de tributos municipales, como son los impuestos, predial y de industria y comercio, tienen una base gravable cuya fuente es la información cartográfica y comercial del país. Esta información debe reflejar la realidad territorial, porque, es a partir de esta que se crea la visualización económica del país y se construyen los planes de desarrollo.

En consecuencia, y en aras de construir planes de desarrollo ajustados a las necesidades de la población objetivo, es importante que en la gestión de las rentas municipales se elabore un presupuesto lo más cercano posible a la realidad, para que las finanzas puedan estar en línea con los propósitos de los distintos gobiernos.

En esta investigación se estudia el caso del municipio de Jamundí, en el cual los ingresos dependen primariamente de las transferencias de la Nación y del recaudo tributario. Las principales rentas de Jamundí por tributos municipales están representadas en el impuesto predial unificado y en el impuesto de industria y comercio,

que son la base presupuestal sobre la cual la administración planea y ejecuta los proyectos.

Asimismo, a partir de la información obtenida, se identifica la necesidad de estudiar el comportamiento de estas rentas, para generar un insumo que permita estimar de manera acertada el recaudo tributario con base en su comportamiento histórico, a partir del cual desarrollar una herramienta para que los gobiernos puedan construir las políticas fiscales en torno al Plan Fiscal de Mediano Plazo, creado por la Ley 819 de 2003 (Congreso de Colombia, 2003); el Plan Operativo Anual de Inversiones y el Plan Financiero, sustentados en un programa anual de caja, definidos en el Decreto 111 de 1996 (Presidencia de la República, 1996), dándole cumplimiento al gasto público y al servicio de la deuda y, finalmente, para reducir el impacto de las desviaciones ante situaciones adversas.

En vista de lo anterior, el objetivo de esta investigación es realizar un pronóstico de la vigencia 2022, mediante una modelación econométrica que permita estimar el recaudo mensual de las rentas de predial e industria y comercio de Jamundí, para finalmente hacer una comparación con el recaudo real de la vigencia 2022, y efectuar un análisis de las implicaciones en las desviaciones generadas.

Adicionalmente, esta investigación se acompaña de un estudio georreferenciado, apoyado en la econometría espacial obtenida a partir de la información cartográfica y de recaudo, lo cual permite identificar los puntos de menor recaudo y, de esta manera, generar estrategias que permitan incrementar los ingresos por encima de lo presupuestado.

1. Marco teórico

A partir de la descentralización territorial, autonomía descrita en la *Constitución Política de Colombia 1991* (Asamblea Nacional Constituyente, 1991), sus departamentos, específicamente sus municipios, trabajan por un avance económico desde su independencia financiera y presupuestal, la cual se ha logrado a través de la facultad de administrar los recursos y establecer los tributos territoriales, designada por el Congreso de la República para el cumplimiento de los fines estatales (Congreso de Colombia, 2012)

Actualmente las entidades territoriales cuentan con ingresos transferidos desde la Nación, que son, en primer lugar, los del Sistema General de Participaciones, con unas destinaciones específicas para educación, alimentación escolar, cultura, deporte, propósito general, salud y agua potable; en segundo lugar, las transferencias del Sistema General de Regalías, producto de la participación en los recursos que recibe el Estado por explotación de recursos naturales no renovables, que están destinados a la financiación de proyectos que generen desarrollo social y económico en los territorios (Villegas y Cardona, 2022). Dado el control del Estado en la ejecución de los recursos asignados, estos tienen limitaciones y son de obligatorio cumplimiento,; en tercer lugar, y como la principal fuente de independencia financiera, se encuentran los ingresos corrientes de libre destinación, los cuales provienen de las rentas por ingresos tributarios y no tributarios, que permiten lograr un ingreso permanente para incentivar la inversión y sostener los gastos de funcionamiento, sin depender de las transferencias nacionales; estos ingresos de libre destinación corresponden a aquellos que no están afectados desde la normatividad para fijar la financiación de determinados gastos de una actividad o sector específico (Contraloría General de la República, s.f)

Adicionalmente, las entidades territoriales cuentan con ingresos de capital, como son los rendimientos financieros, donaciones y demás ingresos extraordinarios, que, dependiendo de la categoría municipal, definida según la ley 617 de 2000 (Congreso de Colombia, 2000), pueden ser o no ser significativos.

Dentro de los ingresos tributarios se encuentran principalmente el impuesto predial unificado y el impuesto de industria y comercio, que cumplen con el principio de progresividad en materia tributaria establecido en el artículo 363 de la *Constitución Política de Colombia 1991* (Asamblea Nacional Constituyente, 1991), con los que actualmente se grava la posesión de predios y las actividades comerciales ejercidas dentro del territorio municipal. Estas rentas, al ser permanentes y estar definidas mediante acuerdos municipales con las tarifas y bases gravables que generan el impuesto, permiten construir una proyección para elaborar el presupuesto de ingresos del año siguiente, y así generar certidumbre en la ejecución de proyectos y sostenibilidad para el funcionamiento de la administración (DNP, 2017).

Para establecer el avalúo catastral sobre el cual se genera el impuesto predial, los municipios cuentan con una información cartográfica que permite identificar los predios del municipio y su georreferenciación por zonas económicas, para determinar el uso o destinación de los predios y su ubicación rural o urbano para generar a su vez las tarifas para aplicar (IGAC, 2021).

Para hacer un correcto análisis de la información catastral, es importante usar herramientas que permitan, por un lado, predecir y, por otro, identificar las principales causas del comportamiento de pago de los impuestos locales. Entre estas herramientas, la de la econometría espacial permite observar gráficamente el comportamiento estadístico de la variable que se vaya a estudiar, en unas condiciones

económicas y sociales dadas, donde, a partir de una localización geográfica, se determina la ubicación de las zonas económicas, residenciales e industriales, que dan cuenta del uso de los predios, para acompañar el análisis de comportamiento de una variable financiera.

El municipio de Jamundí, ubicado en el departamento del Valle del Cauca, de acuerdo con el censo 2018 y la proyección para el año 2022, (DANE, 2020), tiene una población de 179.813 habitantes; asimismo, está conformado por 86.179 predios según la base de datos catastral cuya última actualización fue en 2012 (Municipio de Jamundí, 2020). Este es un municipio con gran potencial de desarrollo urbanístico, al estar ubicado al sur de Cali, capital del departamento. De acuerdo con sus ingresos corrientes de libre destinación y gastos de funcionamiento, para 2022 Jamundí estaba clasificado como municipio de segunda categoría.

Según la información reportada a la Contraloría Nacional en 2021, Jamundí cuenta con ingresos corrientes de libre destinación de \$49.762.706, en miles de pesos. Estos ingresos están conformados principalmente por el recaudo de impuestos establecido en su estatuto tributario, mediante el Acuerdo 013 de 2015 (Concejo Municipal de Jamundí, 2015) y el Acuerdo 020 de 2017 (Concejo Municipal de Jamundí, 2017) , donde se establecen las siguientes rentas por concepto de tributos directos e indirectos:

Por tributos directos:

- Impuesto predial
- Sobretasa con destino a la protección del medio ambiente
- Sobretasa bomberil

- Participación del municipio de Jamundí en el impuesto unificado sobre vehículos automotores

- Impuesto de circulación y transporte sobre vehículos de servicio público

Por tributos indirectos:

- Impuesto de Industria y Comercio

- Impuesto de avisos y tableros

- Impuesto municipal de espectáculos públicos e impuesto nacional a los espectáculos de la cultura y el deporte

- Contribución especial de los espectáculos de las artes escénicas

- Impuesto de juegos permitidos

- Derechos de explotación sobre el juego de rifas locales

- Impuesto de las ventas por el sistema de clubes

- Impuesto de delineación urbana

- Impuesto de degüello de ganado menor

- Impuesto de alumbrado público

- Participación en la plusvalía

- Estampilla pro cultura

- Sobretasa a la gasolina

- Contribución especial sobre contratos de obra pública

- Estampilla pro-dotación y funcionamiento de los centros de bienestar y protección al adulto mayor

- Impuesto a la publicidad exterior visual

- Contribución por valorización

De las anteriores rentas, este estudio tiene en cuenta: el comportamiento del impuesto predial unificado y el impuesto de industria y comercio de las vigencias 2016 a 2021, y los datos históricos con los que se hace la modelación, para establecer un pronóstico.

A continuación, se definen la procedencia y el manejo tributario de dichas rentas en el municipio de Jamundí.

1.1. Impuesto predial

Es un impuesto de orden municipal definido inicialmente en la Ley 44 de 1990 (Congreso de Colombia, 1990), modificado por la Ley 1450 de 2011 (Congreso de Colombia, 2011), donde se establece una base gravable acorde al avalúo catastral, y una tarifa aplicable que oscila entre el 5 por mil y el 16 por mil, que debe ser definida por los concejos municipales de manera diferencial y progresiva, teniendo en cuenta factores tales como el estrato socioeconómico, el avalúo catastral, el uso de suelo, el área y la antigüedad de la formación o actualización del catastro.

Entre los factores para determinar el impuesto predial unificado se encuentra el avalúo catastral, que, de acuerdo con lo señalado en el parágrafo del artículo 24 de la Ley 1450 de 2011 (Congreso de Colombia, 2011) y en la Sentencia C-077 de 2012 (Corte Constitucional, 2012), este no debe ser inferior al 60% del valor comercial. Tal como lo menciona dicho artículo, la actualización catastral ha estado en poder y es facultad del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (2020), con apoyo de los catastros descentralizados de Bogotá, Medellín, Antioquia y Santiago de Cali;¹ sin embargo, para

¹ Bogotá: Resolución 37 de 1944 del Instituto Geográfico Militar y Catastral, Medellín: Acuerdos Municipales 14 y 159 de 1926, Antioquia: Decreto nacional 1556 de 1954, Santiago de Cali: Acuerdo Municipal 06 de 1981 y el IGAC: Decreto 259 de 1957 (DNP, 2022)

2019 el país tenía una desactualización catastral de más de 12,2 años (DNP, 2019), aun cuando la Ley 223 de 1995 (Congreso de Colombia, 1995) establece que esta información debe actualizarse cada cinco años (Garnica, 2020).

De este modo, se evidencia que no se le ha dado cumplimiento a esta ley para tener una base gravable actualizada, lo que trae como consecuencia la afectación económica a los municipios para el cumplimiento de sus planes de desarrollo y, a la vez, del Plan Nacional de Desarrollo como un todo del país. En la Ley 1955 de 2019 (Congreso de Colombia, 2019), se les otorga a entidades públicas nacionales y territoriales el beneficio para ser calificadas como gestores catastrales y operar la información cartográfica del país. Por tal motivación, el municipio de Jamundí decide calificarse como gestor catastral a partir de 2020, con el objetivo de actualizar la información física, jurídica y económica predial del municipio, con enfoque multipropósito, por medio de la conservación catastral.

A continuación, se nombran algunas de las directrices del avalúo catastral asignadas a través del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (2021):

- La destinación económica que se le da al predio de acuerdo con la actividad predominante que se desarrolle en el área.
- El uso de la construcción de acuerdo con los materiales, el uso y el diseño constructivo de los inmuebles.
- Determinación de las variables físicas, tales como la topografía, las vías, los servicios, el uso de suelo.
- Ubicación geográfica zona rural o urbana.
- Estado de la construcción.

De acuerdo con los artículos 16, 17 y 21 del estatuto tributario del municipio de Jamundí, Acuerdo 013 de 2015 (Concejo Municipal de Jamundí, 2015), los sujetos pasivos de este impuesto serán aquellas personas naturales o jurídicas, propietarias o poseedoras de bienes inmuebles o predios ubicados en la jurisdicción del municipio de Jamundí, y las tarifas establecidas se determinan de acuerdo con su ubicación en la zona rural o urbana, su avalúo catastral y el área en metros cuadrados. Adicionalmente, junto con este impuesto se cobran las sobretasas ambientales y bomberiles según los acuerdos municipales (Concejo Municipal de Jamundí, 2015).

1.2. Impuesto de Industria y Comercio

La Ley 14 de 1983 dicta en el capítulo dos, marco normativo, que el impuesto de industria y comercio es imponible ante todas las actividades comerciales, industriales y de servicios ejercidas dentro de la jurisdicción municipal por personas naturales o jurídicas, cuya base gravable son los ingresos percibidos en el municipio y las tarifas son aprobadas mediante acuerdos por concejos municipales. Cabe resaltar que este impuesto se genera haya o no haya un establecimiento comercial (Congreso de Colombia, 1983).

En el capítulo IV del estatuto tributario del municipio de Jamundí, esta obligación es generada a partir del desarrollo o ejercicio de actividades industriales, comerciales y de servicios dentro de la jurisdicción del municipio de Jamundí (Concejo Municipal de Jamundí, 2015). Es un impuesto que debe ser declarado por el contribuyente de forma anual dentro de las fechas estipuladas, cancelado en una sola cuota, en el que existen una tarifa mínima y unas sanciones por inexactitud o extemporaneidad. Sus tarifas son definidas por el tipo de actividad económica, y la obligación de agente retenedor de dicho impuesto se adquiere según la naturaleza jurídica del contribuyente, el cual debe

declarar de manera bimensual los anticipos por retenciones practicadas. Este impuesto se recauda en conjunto con el de avisos y tableros y la sobretasa bomberil, según acuerdo municipal 020 de 2017 (Concejo Municipal de Jamundí, 2017).

2. Metodología

Con el objetivo de encontrar la forma más acertada de pronosticar el recaudo de ingresos corrientes para elaborar el presupuesto de la entidad para la siguiente vigencia, el alcance de este trabajo de investigación se enfoca en formular un modelo económico y estadístico para las rentas tributarias (impuesto predial unificado e impuesto de industria y comercio), mediante una modelación con apoyo del *software* Rstudio 4.2.2 (2022), que permita explicar el comportamiento de los datos a partir una serie histórica de este recaudo durante las vigencias 2016 a 2021. Dicho presupuesto debe ser presentado en los últimos meses del año en curso.

Teniendo en cuenta que se pretende pronosticar la vigencia 2022, y evaluar posteriormente las diferencias presentadas con el recaudo real, analizando las causas y efectos en la ejecución presupuestal, se procede a construir los modelos estadísticos en el *software* Rstudio 4.2.2 (2022).

Posterior a la elaboración predictiva del recaudo predial de la vigencia 2022 a través del modelo econométrico, se realiza un análisis de econometría espacial acompañado de la georreferenciación con base en la información cartográfica del municipio de Jamundí, lo cual permite entender la distribución del recaudo del impuesto predial de acuerdo con la ubicación geográfica de los predios.

2.1. Impuesto predial

2.1.1. Estimación del impuesto predial unificado

Para estimar el recaudo del impuesto predial unificado para la vigencia 2022 en el municipio de Jamundí, se toma en cuenta el histórico de datos de las sumas recaudadas en las vigencias 2016 a 2021, tomando el comportamiento del gobierno de turno anterior y lo corrido de este gobierno, con el fin de tener en cuenta la afectación de las políticas públicas que se ejecutan en cada período de gobierno (tabla 1).

Tabla 1

Recaudo efectivo del impuesto predial unificado del período 2016-2021. Valores en pesos colombianos (\$)

Fecha	Impuesto predial	Fecha	Impuesto predial
Enero 2016	934.306.785,00	Enero 2019	1.558.617.167,00
Febrero 2016	2.267.862.366,00	Febrero 2019	3.858.491.030,40
Marzo 2016	9.075.176.475,00	Marzo 2019	9.097.324.776,67
Abril 2016	1.045.289.864,00	Abril 2019	2.250.494.817,33
Mayo 2016	859.688.729,32	Mayo 2019	4.727.724.049,67
Junio 2016	1.313.522.598,00	Junio 2019	1.978.875.394,33
Julio 2016	594.121.456,00	Julio 2019	2.032.589.519,67
Agosto 2016	708.056.920,00	Agosto 2019	1.053.840.147,00
Septiembre 2016	847.240.226,00	Septiembre 2019	981.945.311,33
Octubre 2016	376.784.249,00	Octubre 2019	922.804.800,00
Noviembre 2016	824.745.238,00	Noviembre 2019	733.593.099,00
Diciembre 2016	1.783.612.976,00	Diciembre 2019	2.323.106.701,70

Fecha	Impuesto predial	Fecha	Impuesto predial
Enero 2017	1.180.085,007,00	Enero 2020	1.716.489.094,93
Febrero 2017	3.127.556.605,83	Febrero 2020	4.047.576.441,60
Marzo 2017	8.809.194.874,00	Marzo 2020	7.039.686.283,00
Abril 2017	941.074.291,00	Abril 2020	481.814.276,00
Mayo 2017	1.975.408.029,00	Mayo 2020	945.237.631,00
Junio 2017	1.836.893.648,00	Junio 2020	4.356.184.728,00
Julio 2017	869.691,009,00	Julio 2020	2.478,005.228,00
Agosto 2017	1.138.872.798,00	Agosto 2020	1.705.612.350,31
Septiembre 2017	981.219.106,00	Septiembre 2020	1.824.914.866,00
Octubre 2017	921.304.099,33	Octubre 2020	3.796.146.273,85
Noviembre 2017	528.617.207,00	Noviembre 2020	905.661.380,00
Diciembre 2017	994.442.577,00	Diciembre 2020	1.400.090.372,00
Enero 2018	1.613.511.374,60	Enero 2021	607.703.700,61
Febrero 2018	3.308.599.073,00	Febrero 2021	4.396.604.315,00
Marzo 2018	9.876.798.021,50	Marzo 2021	10.886.459.812,00
Abril 2018	1.697.853.991,00	Abril 2021	2.224.260.469,00
Mayo 2018	1.554.683.713,00	Mayo 2021	1.080.976.581,00
Junio 2018	845.907.559,00	Junio 2021	2.560.765.246,33
Julio 2018	1.592.396.076,00	Julio 2021	748.639.346,50
Agosto 2018	85.532.245,00	Agosto 2021	1.860.943.655,15
Septiembre 2018	1.099.903.735,00	Septiembre 2021	1.869.439.540,48
Octubre 2018	1.339.107.982,00	Octubre 2021	3.079.772.334,00

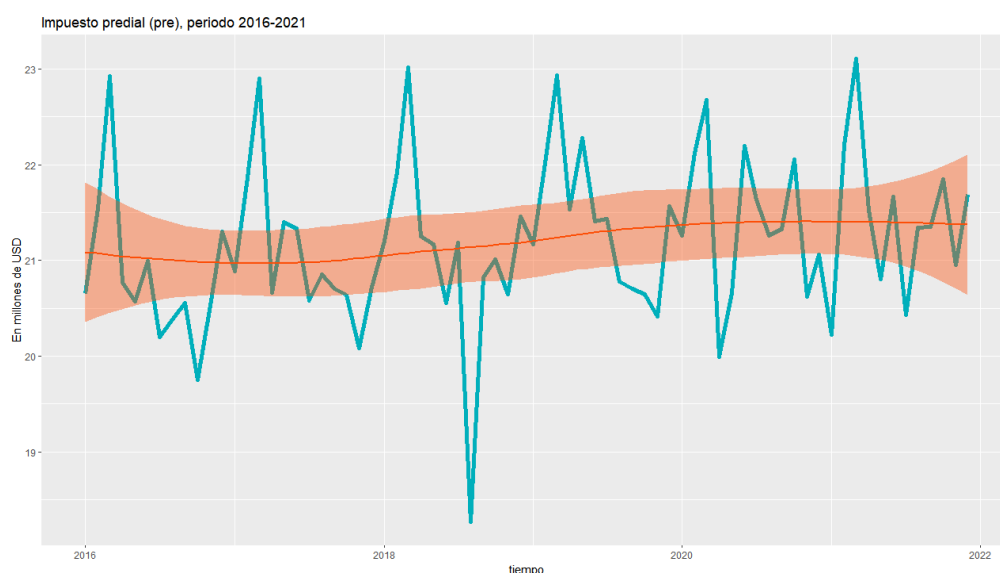
Fecha	Impuesto predial	Fecha	Impuesto predial
Noviembre 2018	925.772.607,00	Noviembre 2021	1.260.650.929,33
Diciembre 2018	2.093.557.720,27	Diciembre 2021	2.637.670.106,67

Nota. Elaboración propia, con base en información de las ejecuciones presupuestales mensuales de la Secretaría de Hacienda de Jamundí (Municipio de Jamundí, 2016-2021).

En primer lugar, se realiza una prueba gráfica del comportamiento del recaudo mensual del impuesto predial en las vigencias 2016 a 2021 (gráfico 1).

Gráfico 1

Recaudo mensual impuesto predial en las vigencias 2016 a 2021



Nota. Elaboración propia, por medio del software Rstudio 4.2.2 (2022).

2.1.2. Elaboración de los modelos de pronóstico

Para elaborar el estudio se desarrollan dos modelos econométricos con cada una de las variables, logrando identificar cuál se adapta mejor al comportamiento de estas.

Los modelos se desarrollan tal como se describe a continuación.

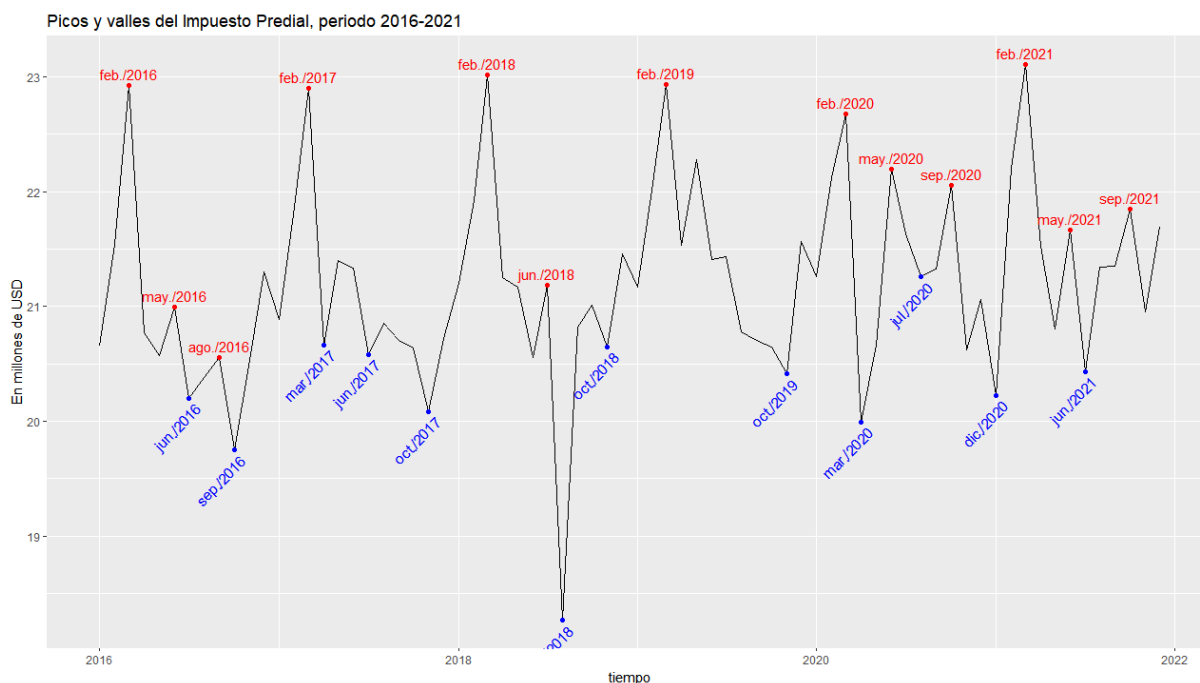
Tal como se aprecia en el gráfico 1, hay una clara estacionalidad de las series, dado que existen los mismos picos y valles en cada uno de los años. es importante

precisar que los datos fueron transformados a logaritmos, puesto que es mejor trabajar con la variable cuando la magnitud en niveles de esta es bastante grande. Para las proyecciones solo se debe aplicar el antilogaritmo a la serie, y se obtiene el nivel de la variable original.

Para observar de mejor manera cuáles han sido estas variaciones que tienen lugar cada año en cada una de las variables, estas se representan mediante un gráfico que en cada uno de los picos y valles nos muestra las fechas en las que ocurre cada una de estas repeticiones estacionales (gráfico 2). Esto es muy relevante para elaborar posteriormente el modelo econométrico más adecuado para las variables que se están tratando.

Gráfico 2

Picos y valles del impuesto predial en las vigencias 2016 a 2021

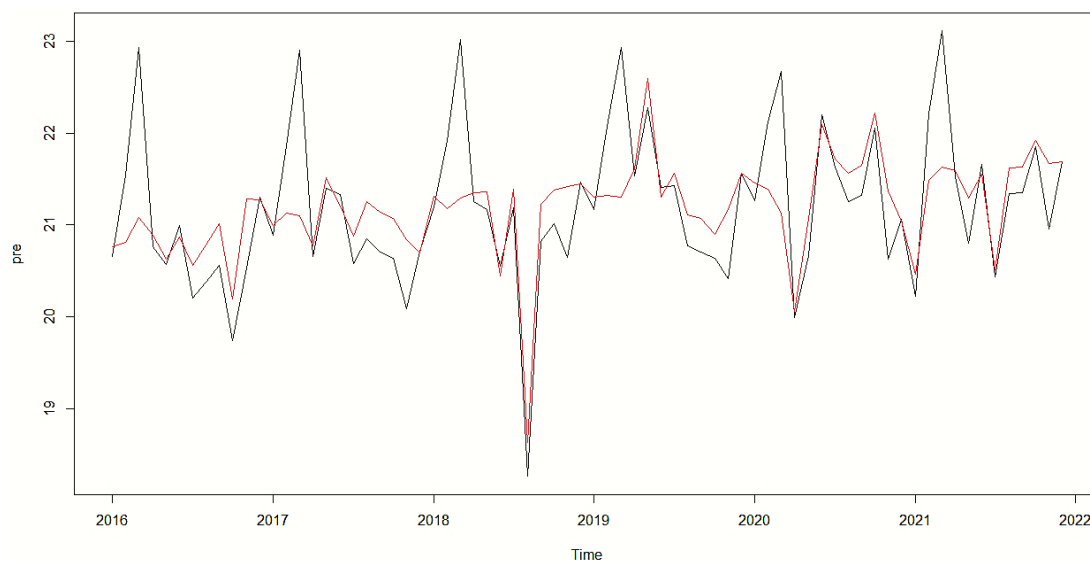


Nota. Elaboración propia, por medio del *software* Rstudio 4.2.2 (2022).

Una vez analizada la serie de manera gráfica se tomaron las primeras etapas de la formulación del modelo autorregresivo, para lo cual se trabaja con la serie desestacionalizada mediante el método Sensus X11. En el gráfico 3, se pueden apreciar las diferencias entre la serie original en logaritmos y la serie desestacionalizada, en la que la línea negra representa la serie normal, y la línea roja, la serie desestacionalizada.

Gráfico 3

Serie original versus serie desestacionalizada del impuesto predial de Jamundí en las vigencias 2016 a 2021

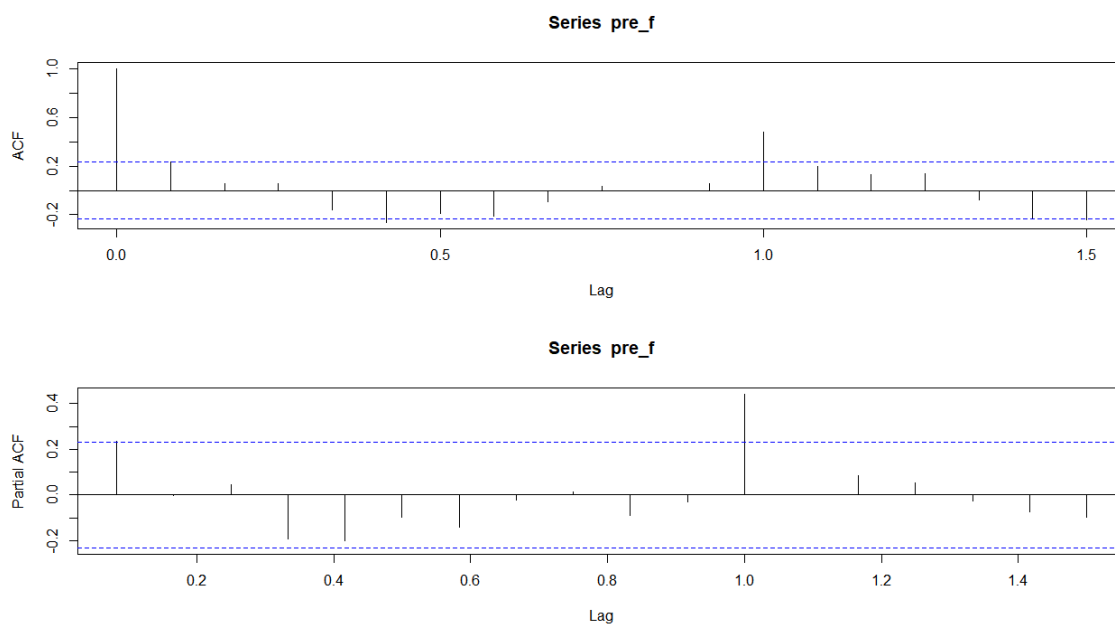


Nota. Elaboración propia, por medio del *software* Rstudio 4.2.2 (2022).

A partir de la serie original y de la serie desestacionalizada, se estructura el modelo más adecuado que vaya a ser trabajado para las características de cada una de las series, ya sea tomando en cuenta la estacionalidad de la serie mediante pruebas estadísticas relevantes, o las funciones de autocorrelación simple y parcial, para ver la estacionalidad de estas y cuáles serán los órdenes necesarios para aplicar al modelo (gráficos 4 y 5).

Gráfico 4

Modelo simple impuesto predial en las vigencias 2016 a 2021

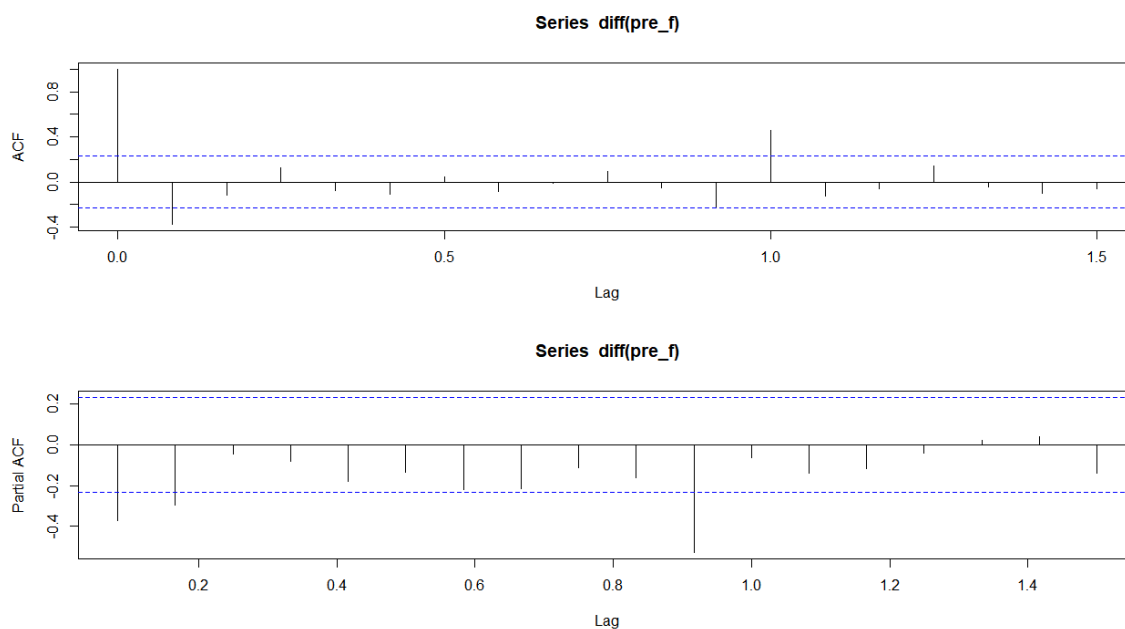


Nota. Elaboración propia, por medio del *software* Rstudio 4.2.2 (2022).

En el gráfico 4 se observa el efecto AR de la serie.

Gráfico 5

Modelo con la primera diferencia del impuesto predial en las vigencias 2016 a 2021



Nota. Elaboración propia, por medio del *software* Rstudio 4.2.2 (2022).

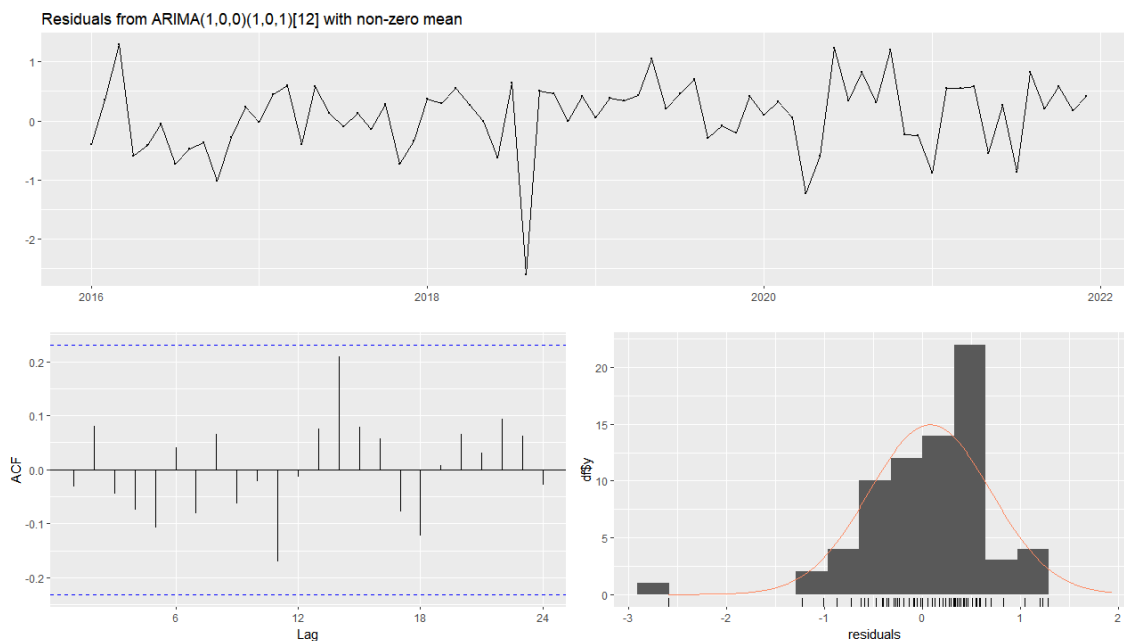
En el gráfico 5 se observa el efecto SMA de la serie en primera diferencia; sin embargo, esta no debería ser diferenciada, ya que se pierde la naturaleza de los datos.

Una vez analizadas las series mediante las funciones de autocorrelación, y tratadas en el caso de que sean estacionarias, se procede a estimar el primer modelo. Dado que existen efectos estacionales, estos efectos se deben introducir en los modelos, para que exista la mejor estimación posible, por la naturaleza de los datos. Por lo tanto, se ha estimado un modelo *SARIMA*.

El gráfico 6 hace alusión a los residuales del modelo *SARIMA* (1,0,0) (1,0,1) para el impuesto predial de Jamundí.

Gráfico 6

Residuales del impuesto predial en las vigencias 2016 a 2021



Nota. Elaboración propia, por medio del *software* Rstudio 4.2.2 (2022).

Los resultados de las pruebas estadísticas se presentan a continuación.²

² *Nota.* Los resultados de todas las pruebas estadísticas elaboradas con el *software* Rstudio 4.2.2 (2022) se presentan en inglés. Por lo tanto, los decimales se separan con punto (.) y los millares, con coma (,).

Coefficients

ar1 sar1 sma1 mean
 0.1990 0.9239 -0.6061 21.1906
 s.e. 0.1179 0.0950 0.2524 0.2232

sigma² = 0.408: log likelihood = -72.27

AIC=154.54 AICc=155.44 BIC=165.92

Ljung-Box test

data: Residuals from ARIMA(1,0,0)(1,0,1)[12] with non-zero mean

Q* = 10.573, df = 11, p-value = 0.4797

Model df: 3. Total lags used: 14

Jarque Bera Test

data: resid3

X-squared = 51.346, df = 2, p-value = 7.086e-12

Shapiro-Wilk normality test

data: resid3

W = 0.9312, p-value = 0,0007025

Box-Ljung test

data: arima3\$residuals

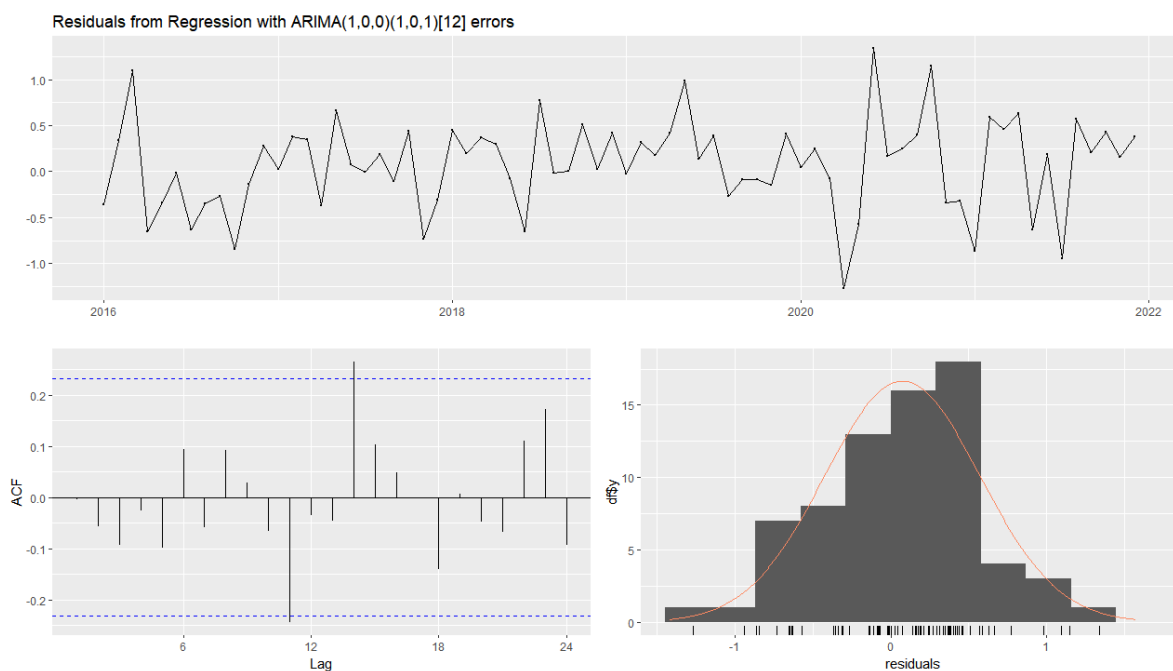
X-squared = 0.075592, df = 1, p-value = 0.7834

En este caso, se observa que los residuales no cumplen los supuestos de normalidad, y presenta una curtosis del lado izquierdo, semejante a una distribución platicúrtica; sin embargo, el modelo no presenta problemas de multicolinealidad, de manera que es necesario elaborar otro modelo en el que se introduzcan variables dicotómicas, para ver si de esta manera el modelo se normaliza, y poder compararlo en términos estadísticos.

De acuerdo con la observación gráfica de los picos y valles, se tomó la variable dicotómica 2018M8 para el modelo con *dummies* (gráfico 7).

Gráfico 7

Residuales del impuesto predial con dummies en las vigencias 2016 a 2021



Nota. Elaboración propia, por medio del *software* Rstudio 4.2.2 (2022).

Los resultados de las pruebas estadísticas se presentan a continuación.

Coefficients

ar1 sar1 sma1 intercept xreg
 0.3040 0.9241 -0.5065 21.2109 -2.6762
 s.e. 0.1132 0.0659 0.2097 0.2546 0.4366

sigma² = 0.2695: log likelihood = -58.16

AIC=128.32 AICc=129.61 BIC=141.98

Ljung-Box test

data: Residuals from Regression with ARIMA(1,0,0)(1,0,1)[12] errors

Q* = 15.759, df = 11, p-value = 0.1503

Model df: 3. Total lags used: 14

Jarque Bera Test

data: resid4

X-squared = 0.49198, df = 2, p-value = 0.7819

Shapiro-Wilk normality test

data: resid4

W = 0.98342, p-value = 0.4626

Box-Ljung test

data: arima4\$residuals

X-squared = 0,000974, df = 1, p-value = 0.9751

En las anteriores pruebas estadísticas se puede observar que al introducir las variables dicotómicas se soluciona el problema de normalidad en la distribución, por lo cual se determina desarrollar un modelo *SARIMA* (1,0,0) (1,0,1) con introducción de variables dicotómicas en observaciones atípicas.

De esta manera, el modelo estructurado en el programa Rstudio 4.2.2 (2022) queda de la siguiente manera:

- El modelo *SARIMA* (1,0,0) (1,0,1) del impuesto predial posee las características que se presentan a continuación en la tabla 2.

Tabla 2

Estadísticos del modelo de predial del período 2016-2021

		Coefficients			
	Ar1	Sar1	Sma1	Intercept	Xreg
	0.3040	0.9241	-0.5065	21.2109	-2.6762
s.e.	0.1132	0.0659	0.2097	0.2546	0.4366
	sigma^2 = 0.2695:		log likelihood = -58.16		
	AIC=128.32	AICc=129.61		BIC=141.98	

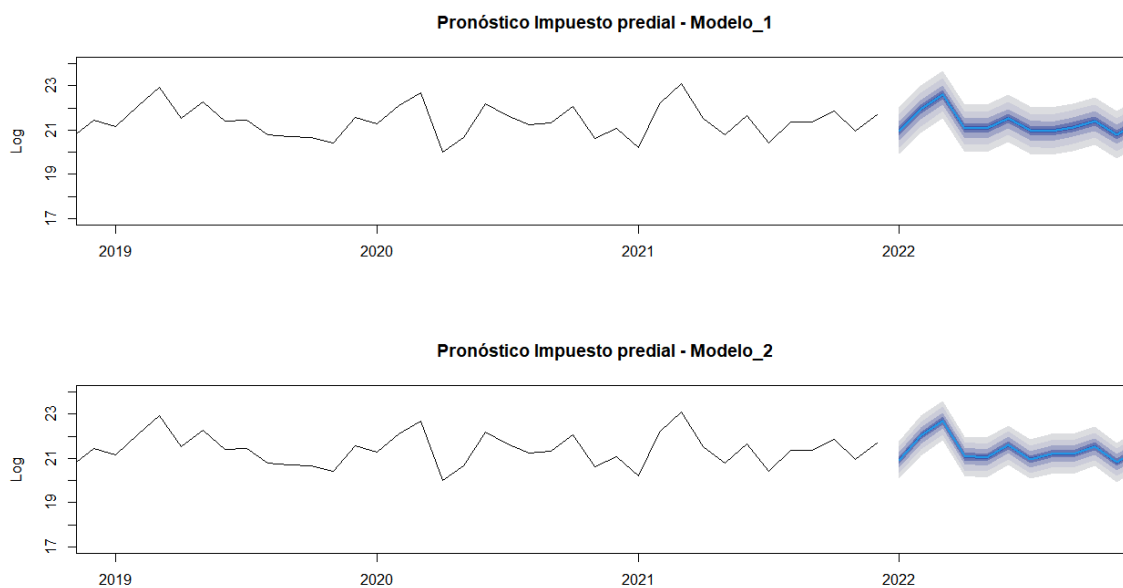
Nota. Elaboración propia, por medio del *software* Rstudio 4.2.2 (2022).³

A continuación, en los gráficos 8 y 9 se proyectan las variables para la gestión 2022.

³ Toda la información generada en este documento usando el *software* Rstudio 4.2.2 (2022) está en inglés, por lo cual los millares se separan con coma (,), y los decimales, con punto (.).

Gráfico 8

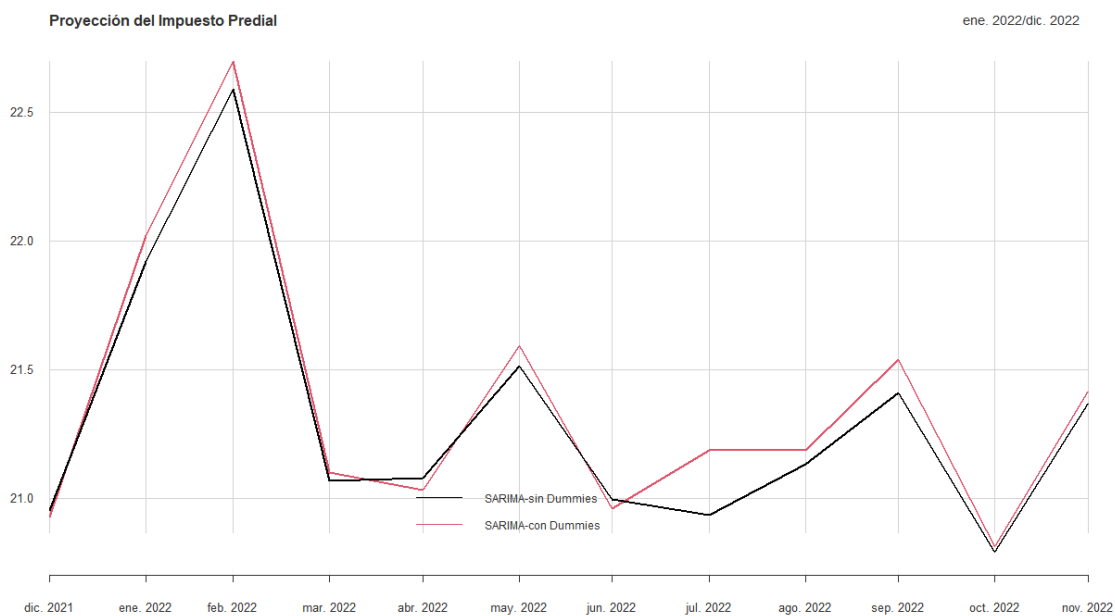
Pronóstico del impuesto predial para la vigencia 2022



Nota. Elaboración propia, por medio del *software* Rstudio 4.2.2 (2022).

Gráfico 9

Proyección del impuesto predial vigencia 2022



Nota. Elaboración propia, por medio del *software* Rstudio 4.2.2 (2022).

2.2. Impuesto de industria y comercio

2.2.1. Estimación del impuesto de industria y comercio

Para estimar el recaudo del impuesto industria y comercio para la vigencia 2022 en el municipio de Jamundí, se toma en cuenta el histórico de datos de las sumas recaudadas en las vigencias 2016 a 2021 incluyendo el comportamiento del gobierno de turno anterior y lo corrido de este gobierno, con el fin de considerar la afectación de las políticas públicas que se ejecutan en cada período de gobierno (tabla 3).

Tabla 3

Recaudo efectivo del impuesto industria y comercio de Jamundí, del período 2016-2021

Fecha	Industria y Comercio	Fecha	Industria y Comercio
Enero 2016	168.527.527,00	Enero 2019	552.389.483,00
Febrero 2016	21.824.432,00	Febrero 2019	78.057.020,00
Marzo 2016	307.136.597,00	Marzo 2019	1.366.096.345,00
Abril 2016	4.558.758.394,00	Abril 2019	5.542.497.547,00
Mayo 2016	1.204.121.141,00	Mayo 2019	1.182.250.562,00
Junio 2016	852.881.557,00	Junio 2019	306.987.455,00
Julio 2016	377.766.376,00	Julio 2019	1.441.136.207,90
Agosto 2016	92.649.163,00	Agosto 2019	118.696.583,00
Septiembre 2016	545.972.834,00	Septiembre 2019	1.770.683.308,00
Octubre 2016	27.490.189,00	Octubre 2019	644.032.088,00
Noviembre 2016	430.140.912,00	Noviembre 2019	1.581.497.864,49
Diciembre 2016	491.593.407,00	Diciembre 2019	2.103.173.737,92
Enero 2017	738.046.691,00	Enero 2020	1.600.670.659,00

Fecha	Industria y Comercio	Fecha	Industria y Comercio
Febrero 2017	230.493.367,00	Febrero 2020	175.433.368,00
Marzo 2017	744.695.636,00	Marzo 2020	784.495.371,00
Abril 2017	4.852.850.152,00	Abril 2020	911.913.010,00
Mayo 2017	2.957.162.202,00	Mayo 2020	2.076.508.574,00
Junio 2017	403.332.797,00	Junio 2020	1.459.909.083,00
Julio 2017	225.340.544,00	Julio 2020	3.265.658.463,00
Agosto 2017	306.283.191,00	Agosto 2020	79.556.028,00
Septiembre 2017	741.961.808,00	Septiembre 2020	1.534.214.159,00
Octubre 2017	393.233.471,00	Octubre 2020	293.928.778,00
Noviembre 2017	667.819.129,00	Noviembre 2020	2.020.492.438,00
Diciembre 2017	317.463.199,00	Diciembre 2020	553.940.363,00
Enero 2018	669.518.038,00	Enero 2021	2.026.316.907,00
Febrero 2018	304.739.437,00	Febrero 2021	544.494.324,00
Marzo 2018	1.245.930.487,00	Marzo 2021	1.646.169.131,00
Abril 2018	5.137.519.861,00	Abril 2021	4.802.432.443,00
Mayo 2018	2.698.692.935,00	Mayo 2021	2.649.722.012,00
Junio 2018	143.510.830,00	Junio 2021	367.231.086,00
Julio 2018	652.327.586,00	Julio 2021	2.090.464.548,58
Agosto 2018	1.292.411.672,00	Agosto 2021	188.861.143,00
Septiembre 2018	766.770.131,21	Septiembre 2021	2.124.367.797,48
Octubre 2018	111.296.951,00	Octubre 2021	263.788.724,42
Noviembre 2018	831.225.652,00	Noviembre 2021	2.104.011.037,00

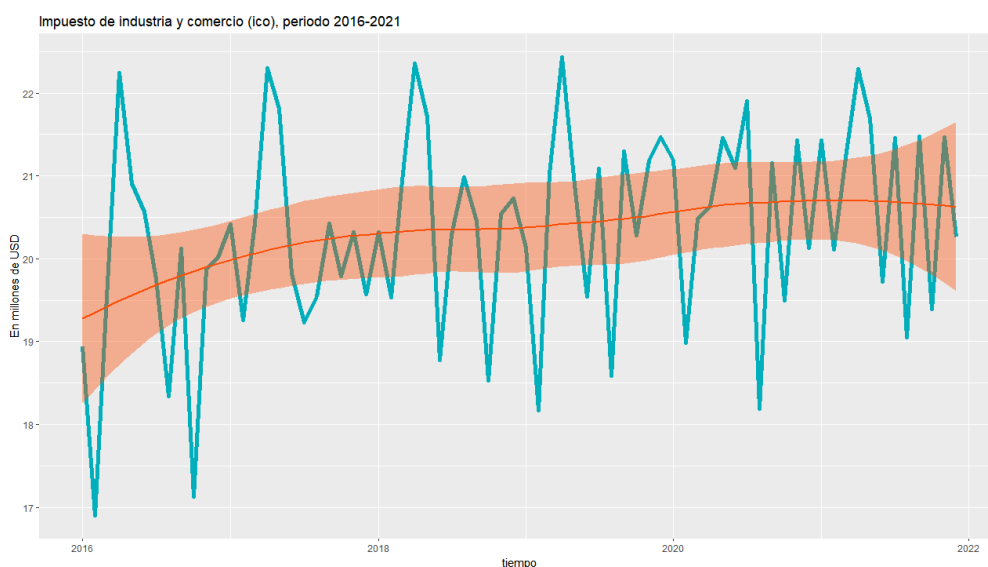
Fecha	Industria y Comercio	Fecha	Industria y Comercio
Diciembre 2018	1.000.944.097,97	Diciembre 2021	631.490.100,00

Nota. Elaboración propia, con base en información de las ejecuciones presupuestales mensuales de la Secretaría de Hacienda de Jamundí (Municipio de Jamundí, 2016-2021).

Del mismo modo, se realiza una prueba gráfica del comportamiento del recaudo mensual del impuesto de industria y comercio en las fechas indicadas (gráfico 10).

Gráfico 10

Recaudo mensual de impuesto de industria y comercio en Jamundí, en las vigencias 2016 a 2021



Nota. Elaboración propia, por medio del *software* Rstudio 4.2.2 (2022).

2.2.2. Elaboración de los modelos de pronóstico

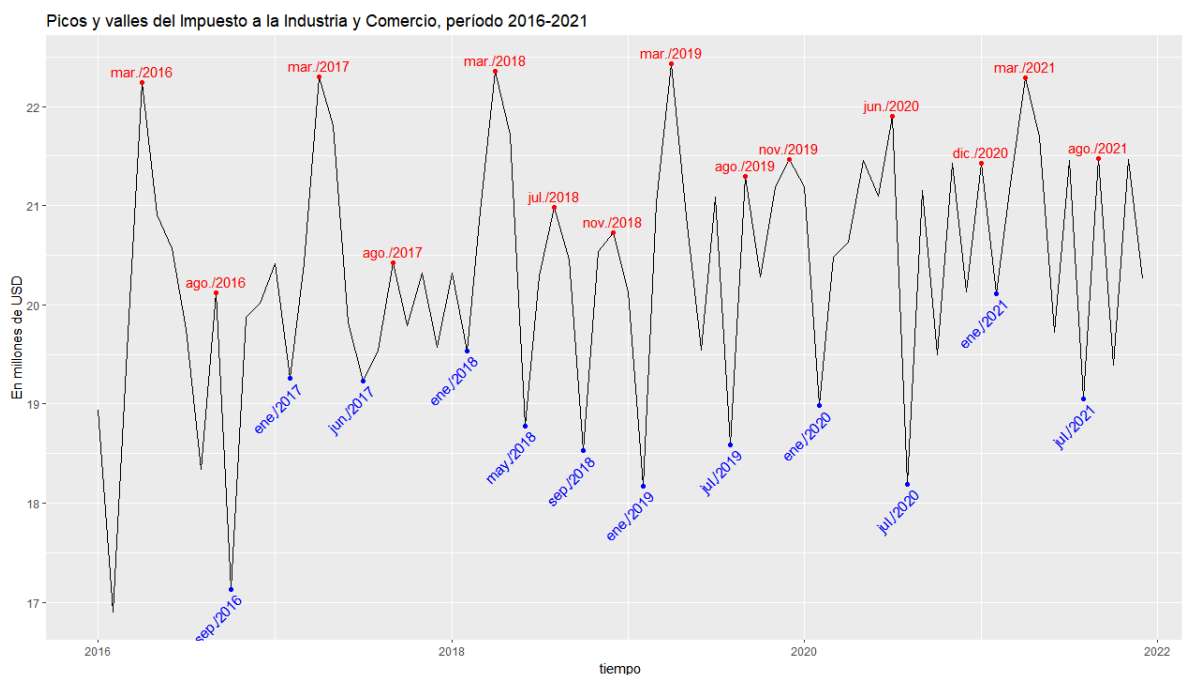
Tal como se indicó anteriormente, se elaboraron dos modelos econométricos con cada una de las variables. A continuación, se detalla el modelo para el impuesto de industria y comercio.

Al igual que con el impuesto predial, se observa en el gráfico 11 una clara estacionalidad de las series, dado que existen los mismos picos y valles en cada uno de

los años. Asimismo, los datos fueron transformados a logaritmos para la modelación, y se observa que hay una tendencia creciente en el comportamiento dinámico de la variable de Industria y Comercio.

Gráfico 11

Picos y valles del impuesto de industria y comercio de Jamundí, en las vigencias 2016 a 2021



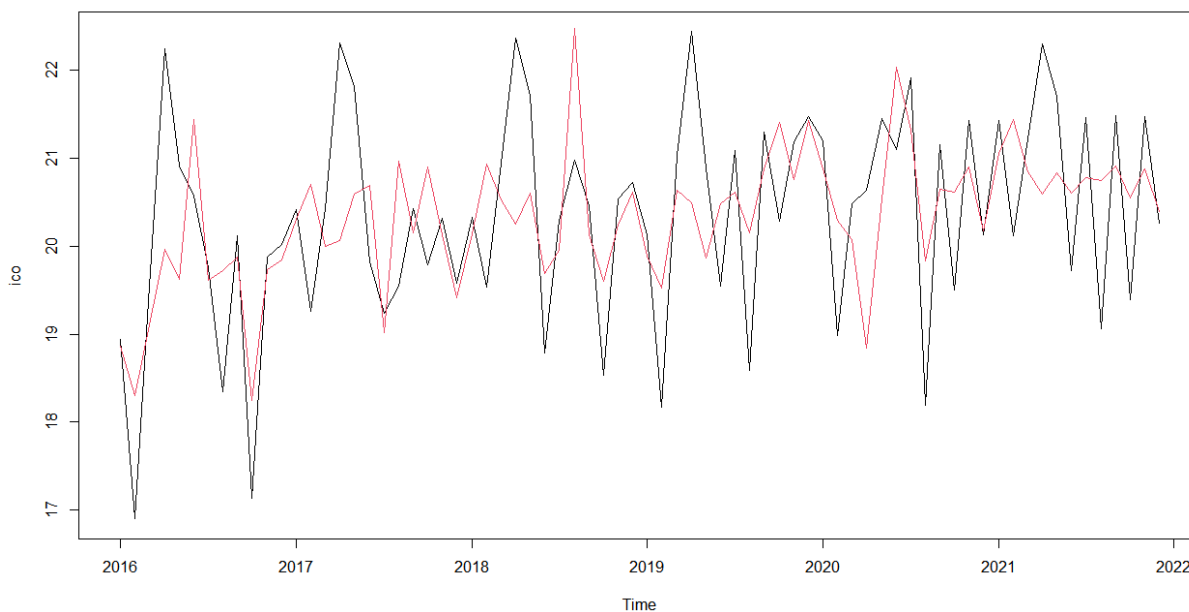
Nota. Elaboración propia, por medio del *software* Rstudio 4.2.2 (2022).

Una vez analizada la serie de manera gráfica, se tomaron las primeras etapas de la formulación del modelo autorregresivo, para lo cual se trabaja con la serie desestacionalizada mediante el método Sensus X11.

A continuación, en el gráfico 12 se pueden apreciar las diferencias entre la serie original en logaritmos y la serie desestacionalizada, en la que la línea negra representa la serie normal, y la línea roja, la serie desestacionalizada.

Gráfico 12

Serie original versus serie desestacionalizada impuesto de industria y comercio de Jamundí, en las vigencias 2016 a 2021

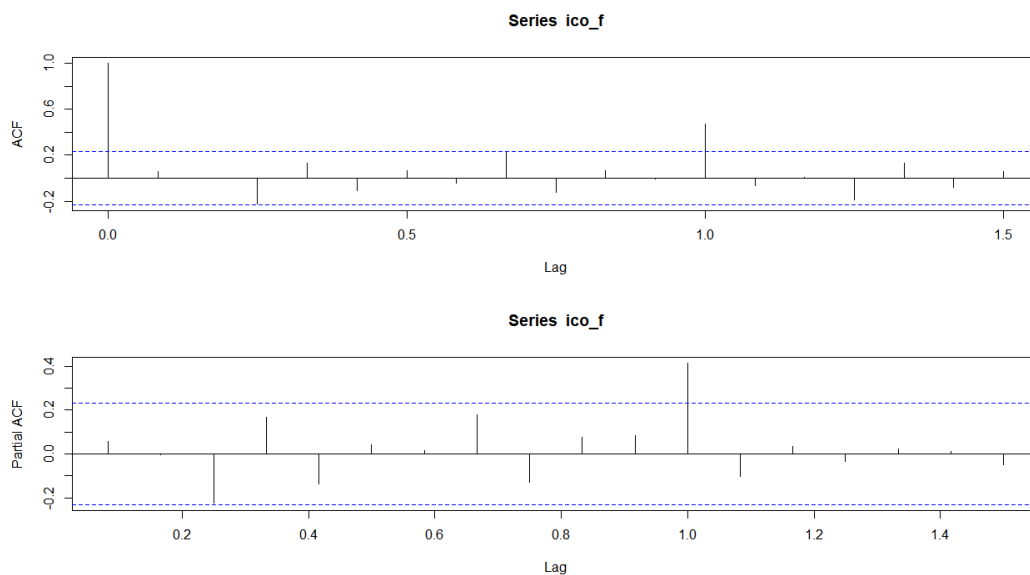


Nota. Elaboración propia, por medio del *software* Rstudio 4.2.2 (2022).

A partir de esta observación, se estructura el modelo más adecuado para ser trabajado de acuerdo con las características de la serie. Para ello, se debe tener en cuenta la estacionalidad de la serie mediante pruebas estadísticas relevantes (gráfico 13), al igual que las funciones de autocorrelación simple y parcial, para ver la estacionalidad de estas y cuáles serán los órdenes necesarios para aplicar al modelo (gráfico 14). En ambos gráficos se observa el efecto AR de la respectiva serie.

Gráfico 13

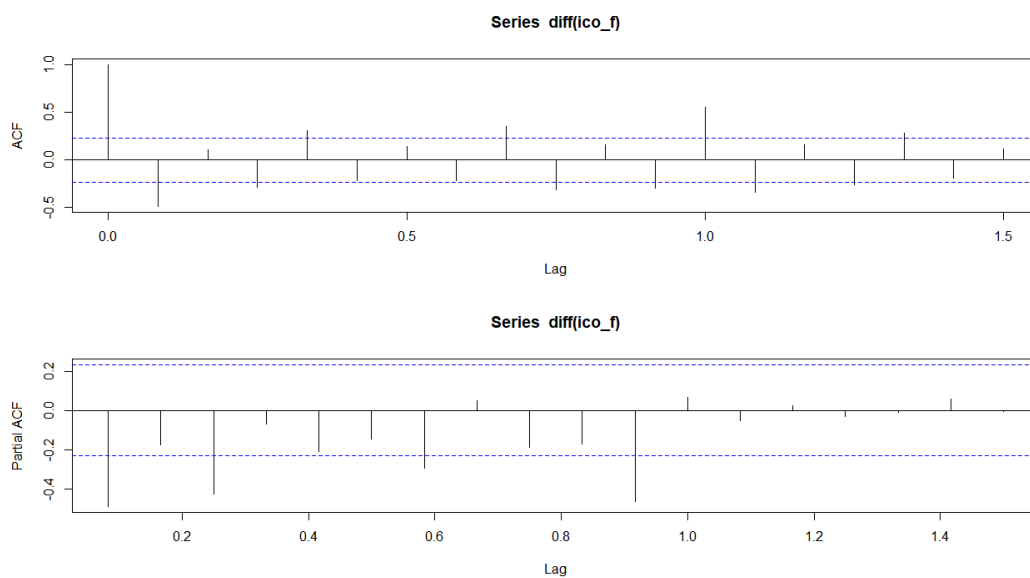
Modelo simple impuesto industria y comercio de Jamundí, en las vigencias 2016 a 2021



Nota. Elaboración propia, por medio del software Rstudio 4.2.2 (2022).

Gráfico 14

Modelo de la primera diferencia del impuesto industria y comercio de Jamundí, en las vigencias 2016 a 2021



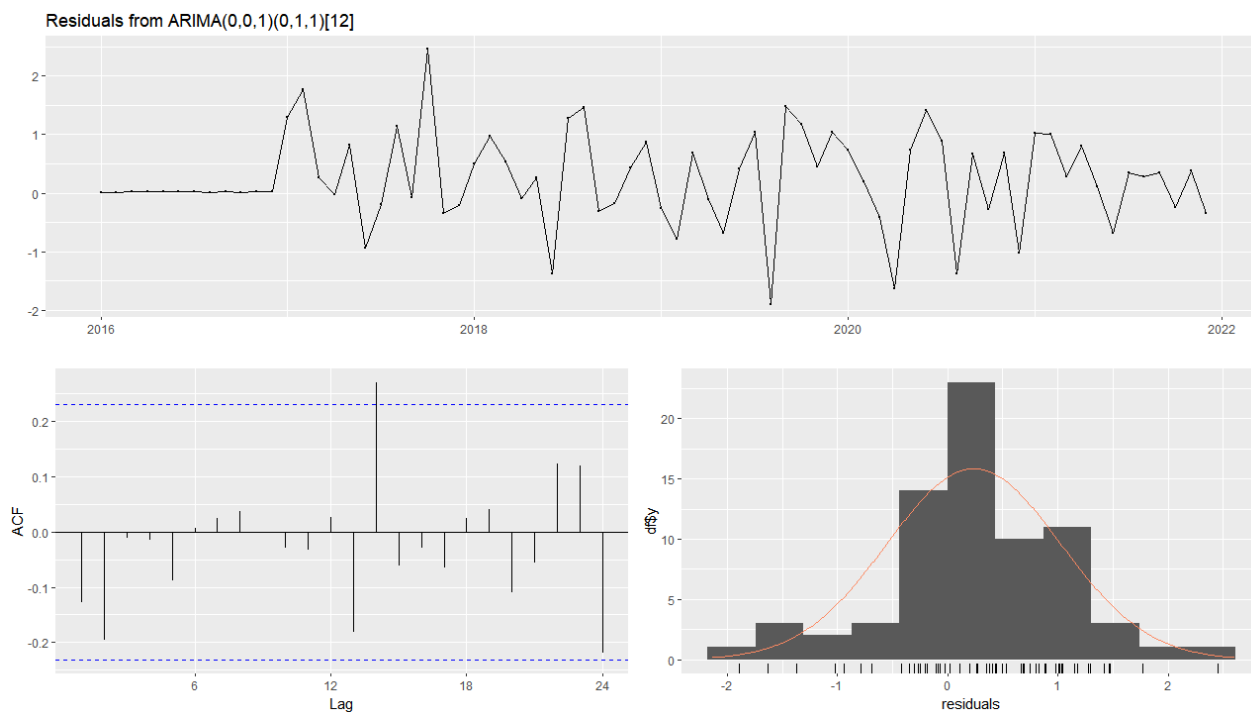
Nota. Elaboración propia, por medio del software Rstudio 4.2.2 (2022).

Una vez analizadas las series mediante las funciones de autocorrelación, y tratadas en caso de que sean estacionarias, se procede a estimar el primer modelo. En ambos casos, dado que existen efectos estacionales, estos efectos se debe introducir en los modelos, para que exista la mejor estimación posible, por la naturaleza de los datos. Por lo tanto, en ambos casos se ha estimado un modelo *SARIMA*.

Para el impuesto de industria y comercio se presenta a continuación el gráfico 15, que hace alusión a los residuales del modelo *SARIMA* (0,0,1) (0,1,1).

Gráfico 15

Residuales del impuesto de industria y comercio de Jamundí, en las vigencias 2016 a 2021



Nota. Elaboración propia, por medio del *software* Rstudio 4.2.2 (2022).

Los resultados de las pruebas estadísticas se presentan a continuación.

Coefficients

ma1 sma1

0.3056 -0.4416

s.e. 0.1385 0.1649

 $\sigma^2 = 0.8317$: log likelihood = -79.94

AIC=165.87 AICc=166.3 BIC=172.16

Ljung-Box test

data: Residuals from ARIMA(0,0,1)(0,1,1)[12]

 $Q^* = 14.895$, df = 12, p-value = 0.2472

Model df: 2. Total lags used: 14

Jarque Bera Test

data: resid

X-squared = 1.2044, df = 2, p-value = 0.5476

Shapiro-Wilk normality test

data: resid

 $W = 0.98074$, p-value = 0.3372**Box-Ljung test**

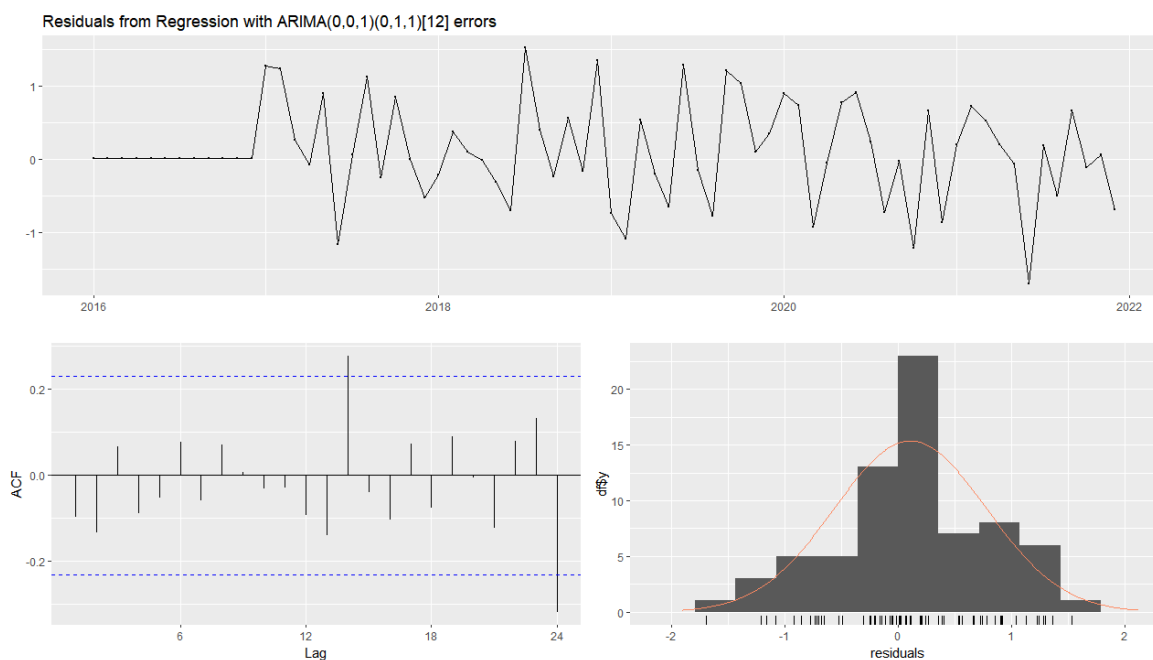
data: arima3\$residuals

X-squared = 1.2281, df = 1, p-value = 0.2678

En este caso, se observa que los residuales cumplen los supuestos de normalidad y existe ruido blanco; además, el modelo tampoco presenta problemas de multicolinealidad. A pesar de ello, es necesario elaborar otro modelo en el que se introduzcan variables dicotómicas, para ver si de esta manera el modelo es mejor, y poder compararlo en términos estadísticos. Una vez introducidas las variables dicotómicas en las observaciones atípicas de la serie, se obtienen los resultados de los residuales del modelo con estas modificaciones (gráfico 16).

Gráfico 16

Residuales del impuesto de industria y comercio de Jamundí, con dummies en las vigencias 2016 a 2021



Nota. Elaboración propia, por medio del *software* Rstudio 4.2.2 (2022).

Los resultados de las pruebas estadísticas se presentan a continuación.

Coefficients

ma1 sma1 D2017M2 D2017M10 D2019M8 D2020M4 D2020M8

0.4861 0.2616 0.4680 1.8993 -1.8430 -1.3251 -1.4212

s.e. 0.2080 0.2665 0.4791 0.4363 0.5943 0.4601 0.5845

D2020M12 D2021M1

-0.9116 0.1691

s.e. 0.4683 0.7302

$\sigma^2 = 0.6402$: log likelihood = -67.44

AIC=154.88 AICc=159.37 BIC=175.82

Ljung-Box test

data: Residuals from Regression with ARIMA(0,0,1)(0,1,1)[12] errors

$Q^* = 14.212$, df = 12, p-value = 0.2874

Model df: 2. Total lags used: 14

Jarque Bera Test

data: resid2

X-squared = 0.08586, df = 2, p-value = 0.958

Shapiro-Wilk normality test

data: resid2

W = 0.97436, p-value = 0.1484

Box-Ljung test

data: arima4\$residuals

X-squared = 0.71216, df = 1, p-value = 0.3987

Según se aprecia en los resultados anteriores, no existe una diferencia muy marcada en términos de residuales, por lo que se debe hacer una comparación estadística de los modelos, y así determinar cuál es más conveniente para realizar una proyección de la serie. Mediante criterios econométricos bayesianos, se elige el primer modelo *SARIMA*.

De esta manera, los modelos estructurados en el programa Rstudio 4.2.2 (2022) quedan tal como se describen a continuación.

- El modelo SARIMA (0,0,1) (0,1,1) del impuesto de industria y comercio posee las características que se presentan en la tabla 4.

Tabla 4

Estadísticos modelo de industria y comercio, en Jamundí, del período 2016-2021

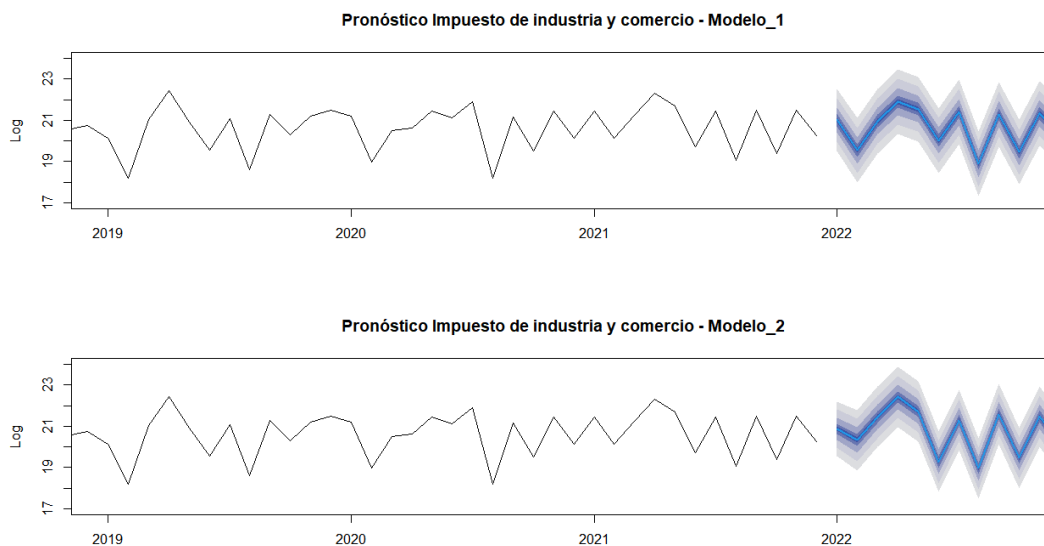
Coefficients		
	Ma1	Sma1
	0.3056	-0.4416
s.e.	0.1385	0.1649
	sigma ² = 0.8317:	log likelihood = -79.94
AIC=165.87	AICc=166.3	BIC=172.16

Nota. Elaboración propia, por medio del *software* Rstudio 4.2.2 (2022).

Una vez determinado el orden del modelo, se procede a la proyección de la variable para la gestión 2022, obteniendo los resultados que se presentan a continuación en los gráficos 17 y 18.

Gráfico 17

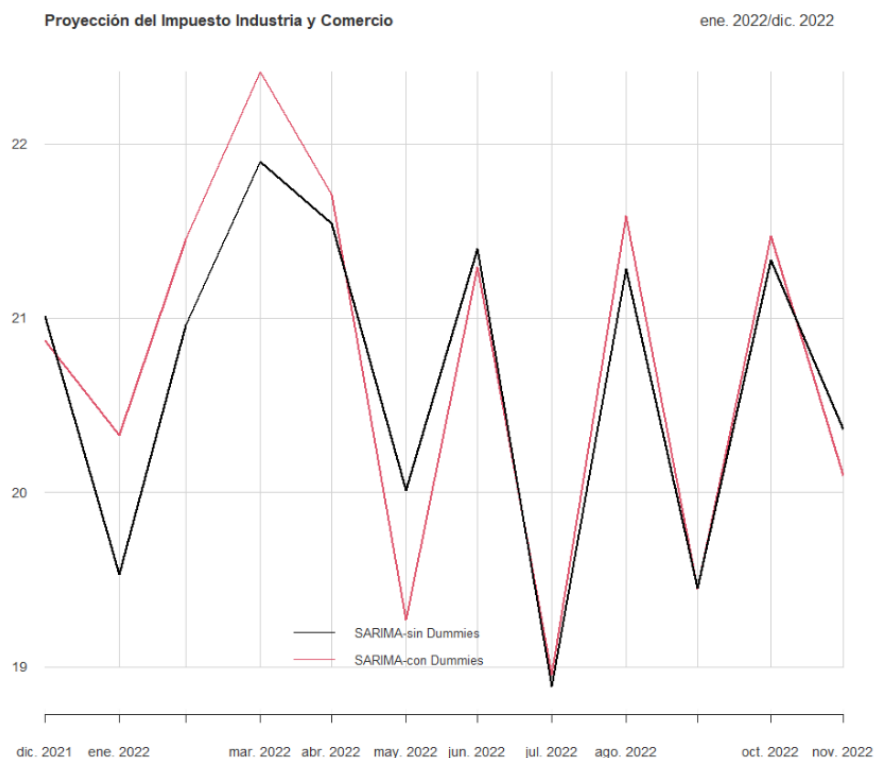
Pronóstico del impuesto de industria y comercio en Jamundí, para la vigencia 2022



Nota. Elaboración propia, por medio del *software* Rstudio 4.2.2 (2022).

Gráfico 18

Proyección del impuesto de industria y comercio en Jamundí, para la vigencia 2022



Nota. Elaboración propia, por medio del *software* Rstudio 4.2.2 (2022).

Se puede observar en el gráfico 18, que los modelos proyectados tienen la principal característica que recoge los efectos estacionales de cada año. Estos resultados de cada una de las variables con los modelos más adecuados para cada uno de los impuestos también los podemos ver en la tabla 5.

Tabla 5

Proyección recaudo impuesto predial y de industria y comercio de Jamundí, para la vigencia 2022

Mes	Impuesto predial	Industria y Comercio
ene-22	1.226.327.807,06	1.336.131.103,32
feb-22	3.661.504.770,40	303.826.308,78
mar-22	7.211.102.433,91	1.271.972.325,15
abr-22	1.456.200.335,91	3.246.783.211,12
may-22	1.360.902.486,77	2.267.987.955,58
jun-22	2.386.245.250,22	490.089.944,42
jul-22	1.266.174.134,39	1.964.751.417,25
ago-22	1.590.726.792,81	159.572.490,25
sep-22	1.591.906.582,41	1.752.085.540,79
oct-22	2.259.818.458,70	280.285.392,00
nov-22	1.095.431.515,28	1.839.175.489,27
dic-22	2,004.012.563,24	698.435.350,62

Nota. Elaboración propia, a partir del *software* Rstudio 4.2.2 (2022).

3. Resultados

A continuación, en la tabla 6 se presentan los recaudos reales obtenidos en la vigencia 2022.

Tabla 6

Recaudo impuesto predial y de industria y comercio en Jamundí, para la vigencia 2022

	Impuesto predial	Industria y comercio
Enero	1.533.717.810,00	2.811.397.954,00
Febrero	3.267.245.516,00	367.175.387,00
Marzo	12.577.225.792,33	2.343.022.899,00
Abril	2.020.745.761,00	5.600.332.480,00
Mayo	1.279.814.143,00	3.235.100.072,00
Junio	1.824.856.339,00	282.667.786,00
Julio	893.306.280,00	2.558.296.209,00
Agosto	833.901.932,87	118.969.733,00
Septiembre	1.302.636.190,13	2.706.611.000,00
Octubre	2.785.806.881,00	796.345.971,00
Noviembre	1.090.622.810,00	3.119.751.876,00

Nota. Elaboración propia con base en información de las ejecuciones presupuestales mensuales de la Secretaría de Hacienda de Jamundí (Municipio de Jamundí, 2022).

Teniendo en cuenta estos resultados, a continuación, en las tablas 7 y 8 se procede a hacer la comparación con el pronóstico realizado.

Tabla 7*Comparación del recaudo versus pronóstico del predial para la vigencia 2022*

	Impuesto predial	Pronosticado pred.	Diferencia
Enero	1.533.717.810,00	1.226.327.807,06	307.390.002,94
Febrero	3.267.245.516,00	3.661.504.770,40	-394.259.254,40
Marzo	12.577.225.792,33	7.211.102.433,91	5.366.123.358,42
Abril	2.020.745.761,00	1.456.200.335,91	564.545.425,09
Mayo	1.279.814.143,00	1.360.902.486,77	-81.088.343,77
Junio	1.824.856.339,00	2.386.245.250,22	-561.388.911,22
Julio	893.306.280,00	1.266.174.134,39	-372.867.854,39
Agosto	833.901.932,87	1.590.726.792,81	-756.824.859,94
Septiembre	1.302.636.190,13	1.591.906.582,41	-289.270.392,28
Octubre	2.785.806.881,00	2.259.818.458,70	525.988.422,30
Noviembre	1.090.622.810,00	1.095.431.515,28	-4.808.705,28

Nota. Elaboración propia con base en información de las ejecuciones presupuestales mensuales de la Secretaría de Hacienda de Jamundí (Municipio de Jamundí, 2022).

Tabla 8*Comparación del recaudo versus pronóstico industria y comercio para la vigencia 2022*

	Industria y comercio	Pronosticado IYC	Diferencia
Enero	2.811.397.954,00	1.336.131.103,32	1.475.266.850,68
Febrero	367.175.387,00	303.826.308,78	63.349.078,22
Marzo	2.343.022.899,00	1.271.972.325,15	1.071.050.573,85
Abril	5.600.332.480,00	3.246.783.211,12	2.353.549.268,88

	Industria y comercio	Pronosticado IYC	Diferencia
Mayo	3.235.100.072,00	2.267.987.955,58	967.112.116,42
Junio	282.667.786,00	490.089.944,42 -	207.422.158,42
Julio	2.558.296.209,00	1.964.751.417,25	593.544.791,75
Agosto	118.969.733,00	159.572.490,25 -	40.602.757,25
Septiembre	2.706.611.000,00	1.752.085.540,79	954.525.459,21
Octubre	796.345.971,00	280,285,392,00	516.060.579,00
Noviembre	3.119.751.876,00	1.839.175.489,27	1.280.576.386,73

Nota. Elaboración propia con base en información de las ejecuciones presupuestales mensuales de la Secretaría de Hacienda de Jamundí (Municipio de Jamundí, 2022).

En las tablas 6, 7 y 8 se puede observar, tanto para los resultados del impuesto predial como para los de industria y comercio, que los ingresos reales en general estuvieron por encima del pronosticado, no queriendo con esto decir que el modelo es inadecuado para predecir los ingresos, sino resaltar que con cada impuesto el recaudo se ve afectado por otras variables, tal como se explica a continuación.

Para el caso del impuesto predial (tabla 7), en marzo de 2022 se observa que el recaudo superó en gran medida el monto pronosticado. Esto se puede explicar con las actividades de cobro coactivo que se han fortalecido en la administración y, adicionalmente, con las nuevas viviendas registradas de proyectos urbanos terminados en la vigencia 2021, actividad que se puede atribuir al proceso que se lleva a cabo como gestor catastral, pues en las bases de datos consultadas en el municipio, acerca de los predios registrados, se encontró que en la vigencia 2021 hubo 74.993 registros, mientras que en octubre de 2022 fueron registradas 93.763 unidades, lo cual se prevé

que también será objeto de incremento en el recaudo o facturación con el proceso de actualización catastral.

También es relevante tener en cuenta que la baja en el recaudo después de mayo de 2022 se debe a las implicaciones generadas tras los estímulos tributarios que se les han ofrecido a los contribuyentes durante las últimas vigencias. Es de conocimiento general que se aprobaron estímulos tributarios para incentivar el recaudo de las rentas municipales con descuentos en intereses y sanciones de la cartera de vigencias anteriores y se ampliaron los plazos con descuento para las vigencias actuales, con el ánimo de recuperar y sostener las finanzas municipales y poder darles cumplimiento a los planes, programas y proyectos establecidos en el POAI durante las vigencias 2020 y 2021. Esto benefició el comportamiento del recaudo en su momento, a pesar de las dificultades económicas que trajeron consigo la pandemia y las protestas sociales, que afectaron principalmente el sur del departamento del Valle.

Empero, esta estrategia castiga la cartera en el concepto de intereses y, adicionalmente, fortalece la cultura de no pago en los tiempos establecidos, razones por las cuales el recaudo a futuro no necesariamente puede mantener el comportamiento histórico.

En octubre de 2022, nuevamente se observa un incremento, como resultado de una nueva implementación de incentivos tributarios con descuentos en intereses de las vigencias anteriores, de 100%, para octubre; 90%, para noviembre, y 80%, para diciembre, donde para octubre se evidencia un gran acogimiento de los contribuyentes, que no es tan satisfactorio para noviembre.

En cuanto al impuesto de industria y comercio, se puede hacer el mismo análisis anterior frente a los incentivos tributarios establecidos para el último trimestre del año.

Adicionalmente, que la situación económica mejoró, en el sentido en que, a pesar de las dificultades económicas en los hogares, el incremento de precios generó una subida en los ingresos de los contribuyentes responsables del impuesto de industria y comercio en el municipio.

A pesar de las deficiencias en infraestructura tecnológica que tiene el municipio para la recolección de información de las declaraciones de industria y comercio, también se fortaleció el seguimiento de la información en alianza con los registros en la Cámara de Comercio de Cali, logrando identificar nuevos establecimientos que carecían de registro de información tributaria (RIT).

Por otro lado, el fortalecimiento en el proceso de cobro coactivo y de fiscalización, acompañado por el personal jurídico de la entidad, condujo a recuperar cartera y a identificar omisos en el impuesto de industria y comercio.

Adicionalmente, y de modo general, es relevante observar que en la muestra se contó con el comportamiento de pago en vigencias con situaciones socioeconómicas especiales, y que en 2022 cuenta como una apertura a ese confinamiento y a una recuperación de la economía, donde hay un proceso de normalización que permitiría llegar a los niveles plenos de recaudo, dadas las capacidades actuales del municipio.

3.1. Análisis georreferenciado

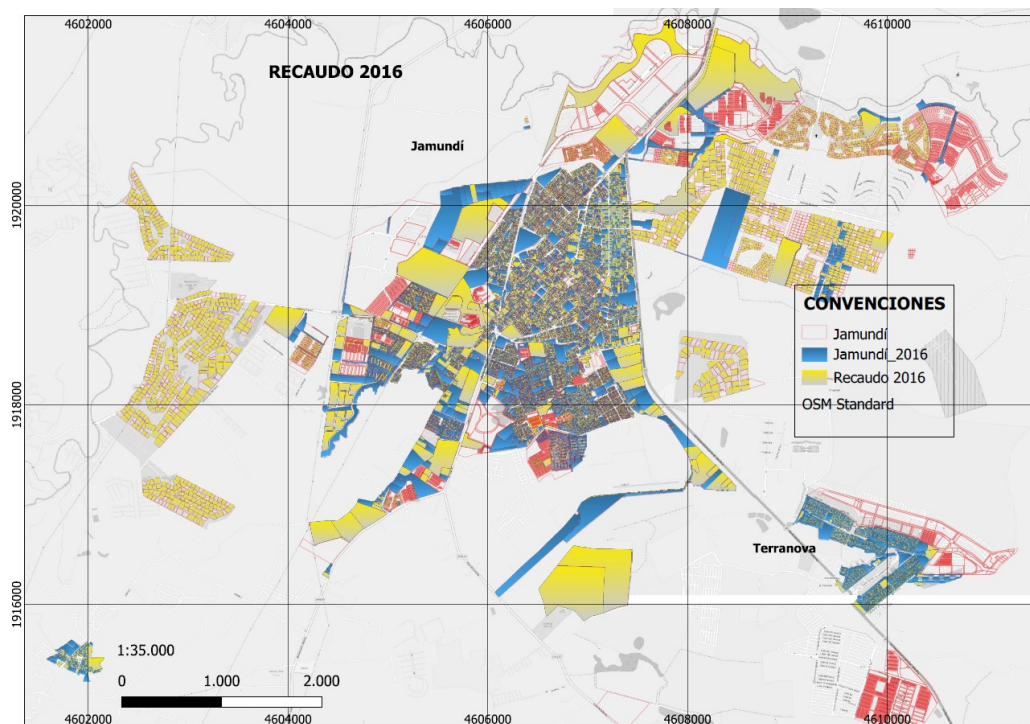
Partiendo de la idea de que el recaudo del impuesto predial en su comportamiento histórico depende principalmente de variables locales, a diferencia del impuesto de industria y comercio, donde las variables económicas dependen de la situación nacional e inclusive internacional, este trabajo de investigación desarrolla un análisis geoeconómico referenciando gráficamente. Esto teniendo en cuenta la zonificación de la parte urbana del municipio de Jamundí, como complemento al estudio

del comportamiento histórico del recaudo del impuesto predial, en aras de brindar una herramienta estratégica que le permita al municipio establecer herramientas para fortalecer el recaudo de sus rentas localizando en las áreas geográficas dónde mantener y dónde fortalecer la intención de pago de los contribuyentes.

Para lo anterior, a través de una base de datos de recaudo por factura y por contribuyente de las vigencias en estudio, incluyendo 2022, y con apoyo del área de gestión catastral, se ha realizado un enlace entre el recaudo y los *shapefile* que contienen información por zona geoeconómica (destino de los predios) y valor por metro cuadrado, con los cuales se construyó el gráfico 19, en aras de explicar, a nivel descriptivo, el comportamiento del recaudo en dicha zona, que es donde se concentra el mayor potencial de recaudo.

Gráfico 19

Recaudo en Jamundí durante la vigencia 2016



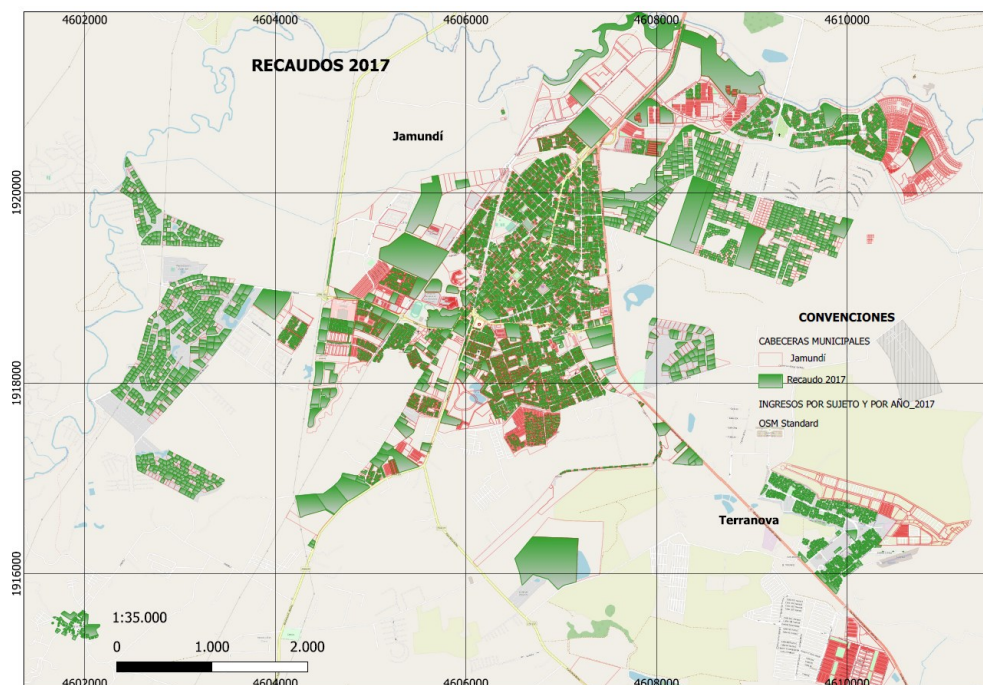
Nota. Elaboración propia, por medio de ArcMap (s. f.).

La intención de este gráfico era reflejar el número de predios registrados por año y contrastar la información con el recaudo, para obtener una razón de pago; sin embargo, una vez verificada la información, se encuentra que las bases de datos incluyen códigos catastrales antiguos que no coinciden con la estructura de los nuevos códigos y, por lo tanto, no es posible enlazar la información completa, y se reflejan como no registrados predios con recaudo.

Por lo anterior, se procede a graficar solo el recaudo por año, para el período 2017-2022, de acuerdo con la base de datos de la vigencia 2022, y así mostrar la herramienta que permite identificar en la zona de interés cuáles predios han pagado, y cuáles, no (gráficos 20 al 25).

Gráfico 20

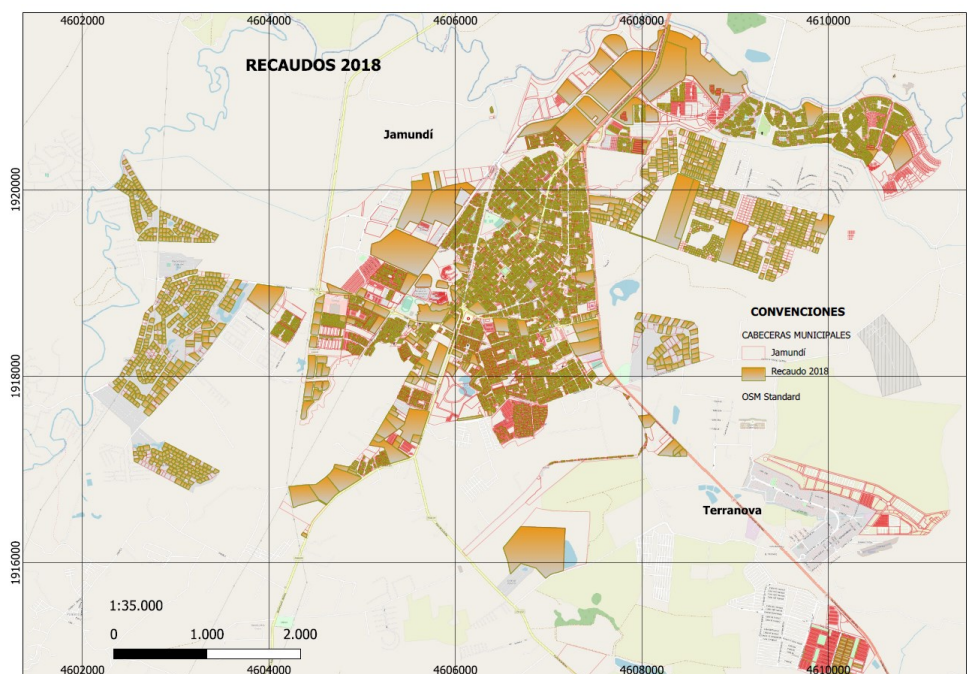
Recaudo en Jamundí durante la vigencia 2017



Nota. Elaboración propia, por medio de ArcMap (s. f.).

Gráfico 21

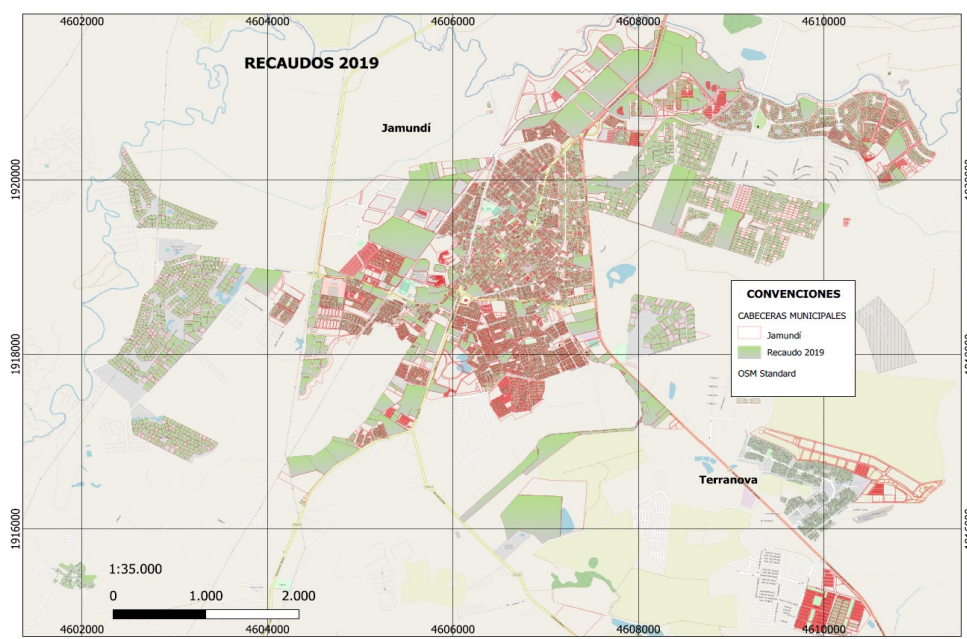
Recaudo en Jamundí durante la vigencia 2018



Nota. Elaboración propia, por medio de ArcMap (s. f.).

Gráfico 22

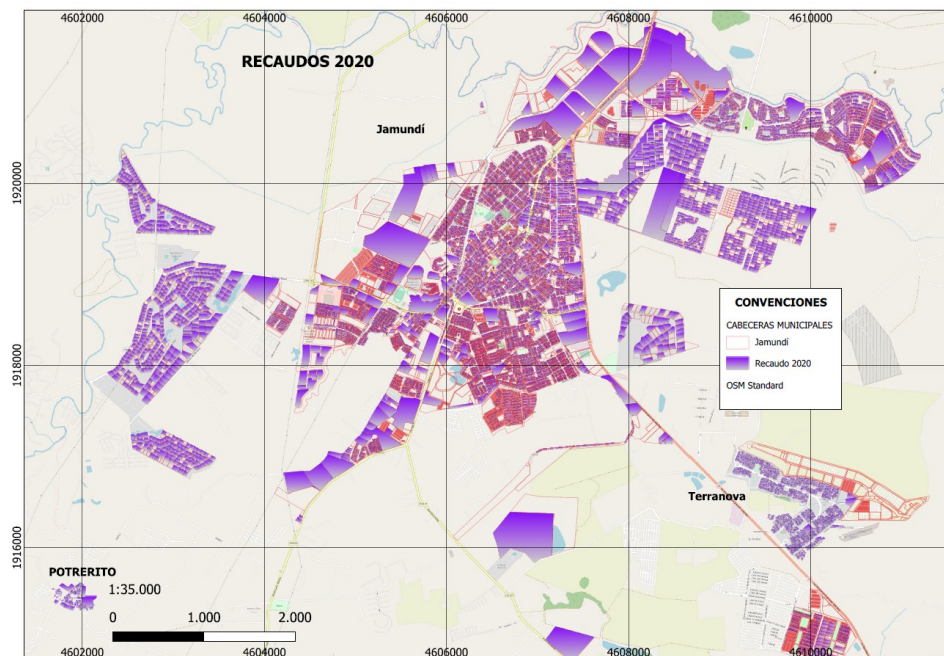
Recaudo en Jamundí durante la vigencia 2019



Nota. Elaboración propia, por medio de ArcMap (s. f.).

Gráfico 23

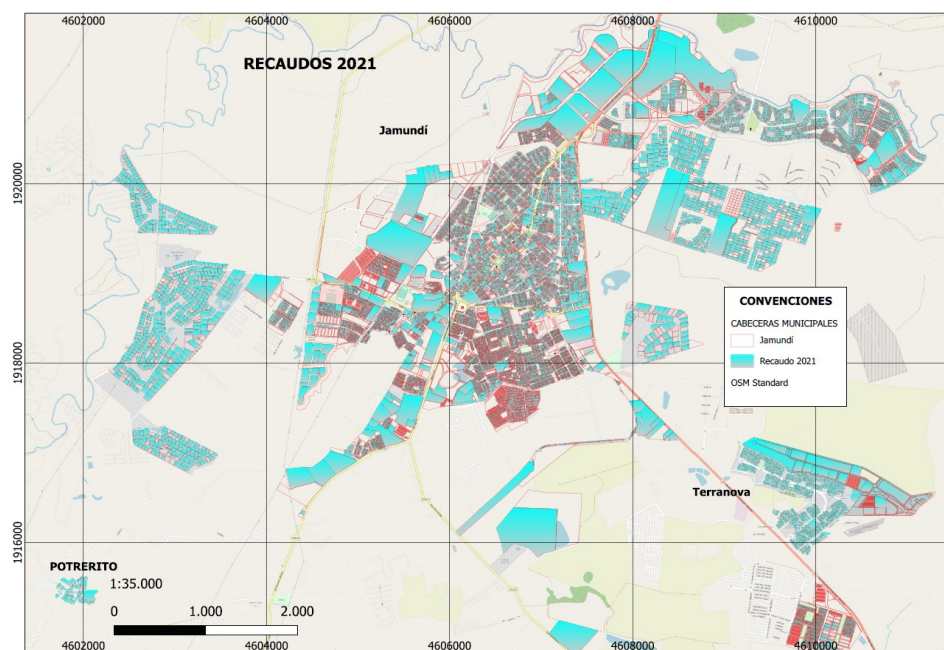
Recaudo en Jamundí durante la vigencia 2020



Nota. Elaboración propia, por medio de ArcMap (s. f.).

Gráfico 24

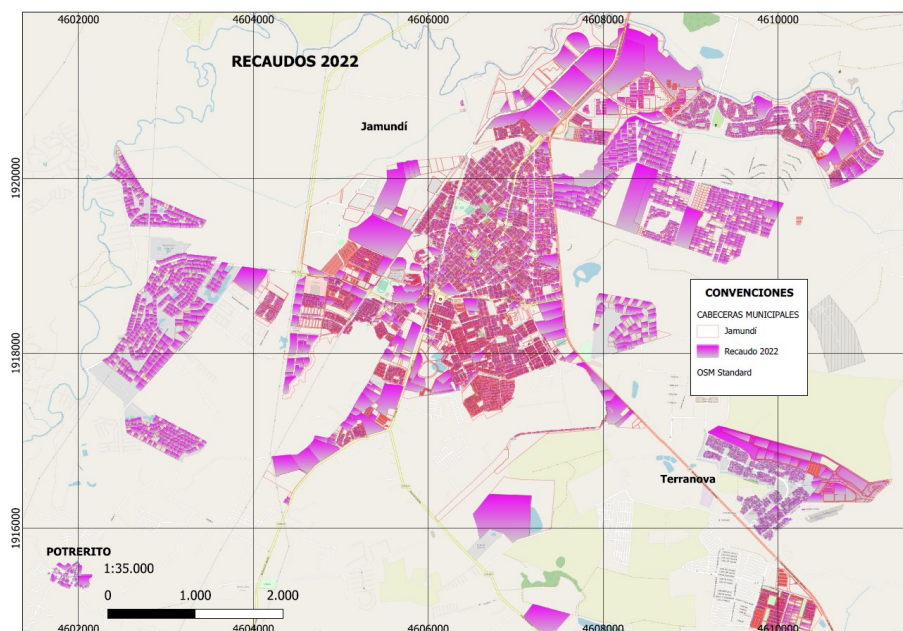
Recaudo en Jamundí durante la vigencia 2021



Nota. Elaboración propia, por medio de ArcMap (s. f.).

Gráfico 25

Recaudo en Jamundí durante la vigencia 2022

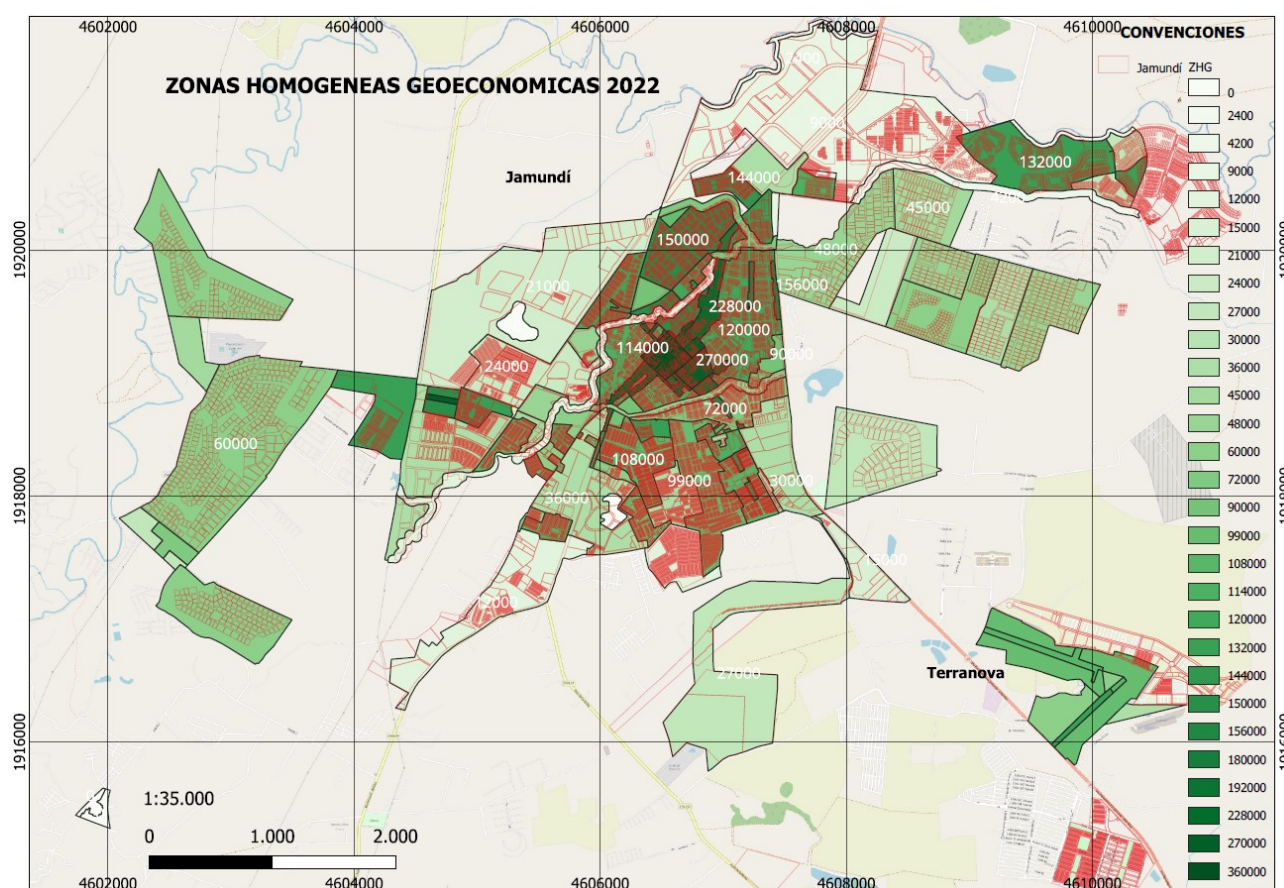


Nota. Elaboración propia, por medio de ArcMap (s. f.).

A partir de los gráficos anteriores, de los recaudos por año a lo largo del período 2017-2022, apoyados en la georreferenciación se procede a realizar un análisis por zonas económicas, para lo cual se cuenta con el valor por metro cuadrado, sobre el cual se calcula el avalúo catastral, de manera tal que se puede observar cuáles son los predios más representativos para efectos del recaudo (gráfico 26).

Gráfico 26

Mapa de Jamundí de 2022, georreferenciado



Nota. Elaboración propia, por medio de ArcMap (s. f.).

A partir de estas zonas geoeconómicas también se puede determinar el grado de actualización catastral del municipio, ya que, al observar la información por barrios, de acuerdo con un criterio técnico y según las instrucciones del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (2020), la administración puede inferir si los avalúos están o no acordes a la realidad económica.

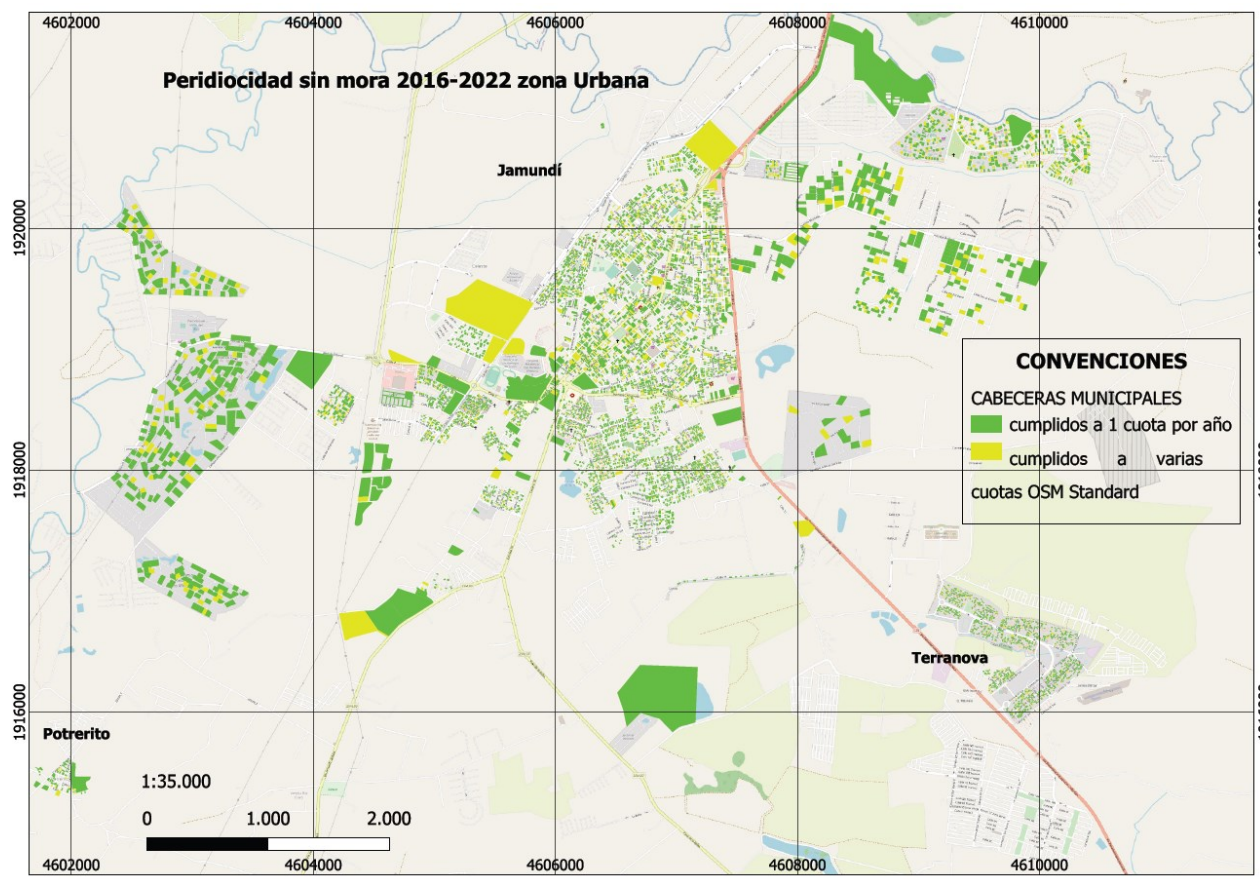
En suma, estos gráficos son un ejemplo de las herramientas técnicas que puede utilizar y fortalecer el municipio, para tener una fuente de información que permita

localizar los datos de interés, aún más cuando es un municipio calificado como gestor catastral y puede hacer uso complementario de la información.

Dado que para el estudio es importante evidenciar los predios cuyo comportamiento de pago periódico es óptimo, analizándolo como la base constante del recaudo y sobre la que se basa la estabilidad financiera del municipio en el uso de sus recursos propios, se construyeron los gráficos 27 al 29, para explicar la sostenibilidad el recaudo.

Gráfico 27

Recaudo de contribuyentes con comportamiento de pago periódico



Nota. Elaboración propia, por medio de ArcMap (s. f.).

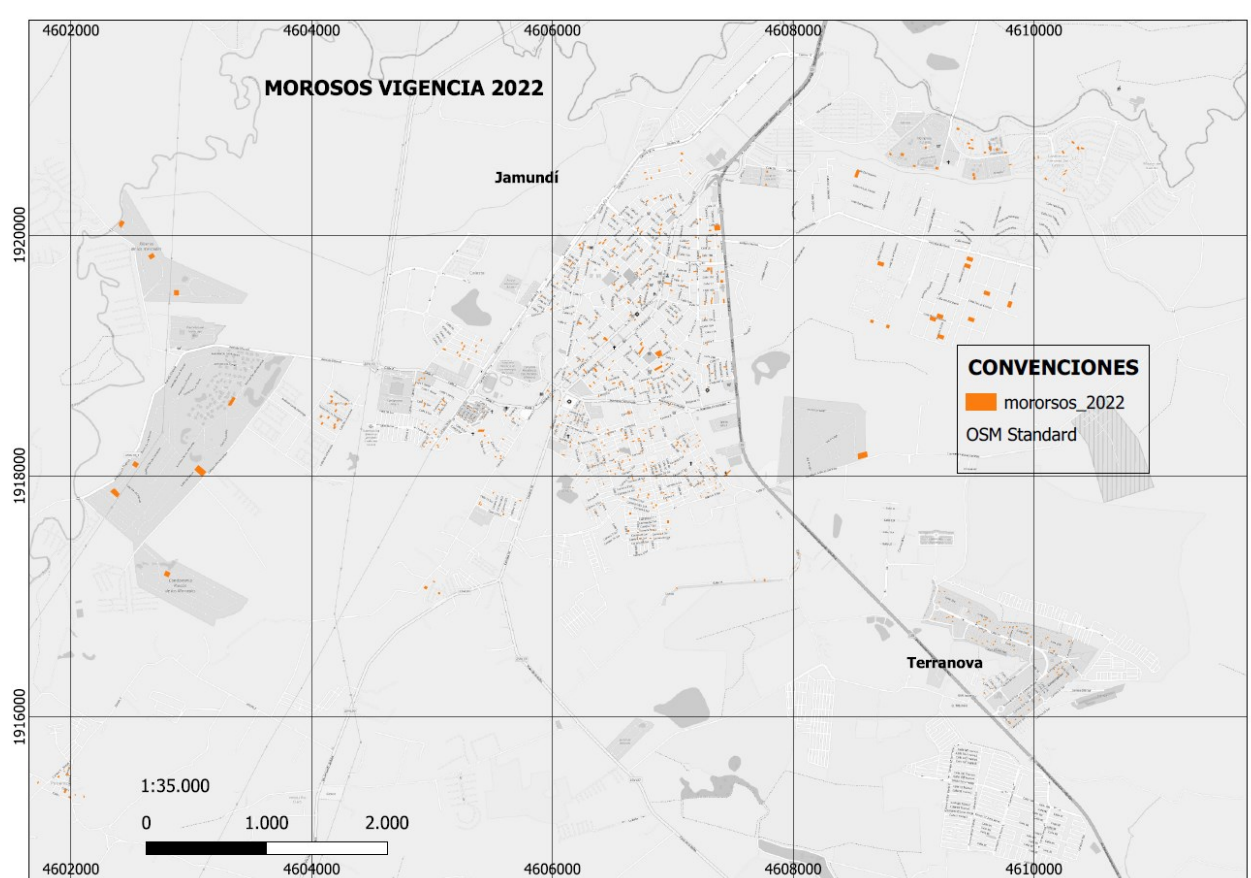
Para construir el gráfico 27, se tomaron el área geográfica de la zona urbana del municipio y la base de datos de recaudo por contribuyente, filtrando aquellos predios cuya intención de pago año a año se da en una cuota (color verde) o en varias cuotas (color amarillo), con el ánimo de representar la principal fuente de recaudo del impuesto predial; es decir, los predios donde la afluencia de pago permanece. En el proceso de análisis gráfico, se evidencia que solo 12.897 predios, de los 65.029 que han realizado pagos en los últimos siete años (2016-2022) tienen un comportamiento permanente en sus pagos, de los cuales 9151 predios son urbanos, y que esta zona es la que tiene mayor potencial de recaudo.

Es importante que la administración tenga claridad sobre el comportamiento de pago, para poder analizar ya sea los efectos de situaciones adversas o el impacto de cambios implementados, como lo es la actualización catastral, pues, dado que esta no se ha desarrollado en el tiempo determinado por la norma, el efecto acumulado puede afectar el comportamiento de pago principalmente en las zonas de alta valorización.

Por lo anterior, se evidencia la importancia de visualizar quiénes de estos contribuyentes que venían haciendo sus pagos de forma periódica han dejado de realizarlos en la vigencia 2022, e identificarlos como posibles morosos cuya capacidad económica o situación personal les ha impedido continuar cumpliendo oportunamente con sus obligaciones tributarias (gráfico 28).

Gráfico 28

Predios de Jamundí que no habían realizado pagos en 2022



Nota. Elaboración propia, por medio de ArcMap (s. f.).

En la muestra de 9.151 predios urbanos que venían haciendo oportunamente sus pagos año tras año (gráfico 27), 472 predios dejaron de pagar en la vigencia 2022, lo que muestra que un 5% de estos predios serían potenciales morosos. Esto se puede observar en los puntos naranjas del gráfico 28. La explicación de este comportamiento en los pagos tendría como trasfondo el impacto que traen consigo los beneficios tributarios, tales como los denominados “papayazos” tributarios,⁴ a partir de los cuales

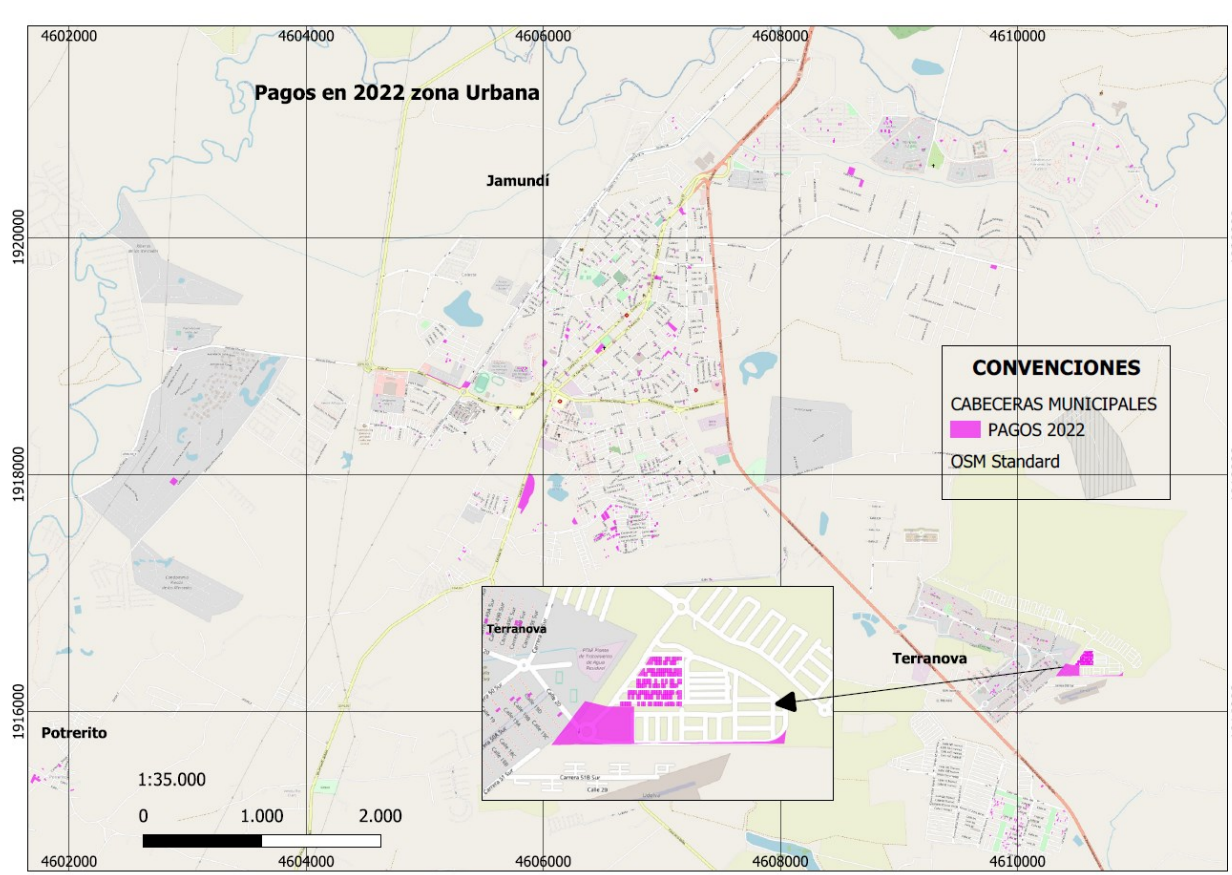
⁴ Se denomina “papayazo” tributario a la oportunidad de obtener descuentos porcentuales sobre sanciones e intereses adquiridos en una deuda u obligación fiscal.

el contribuyente se desmotiva para mantener un comportamiento de pago continuo y, en contraste, decide esperar hasta cuando haya un descuento que lo motive a darle cumplimiento a sus obligaciones; asimismo, a la oportunidad de que se pongan al día, con beneficios, aquellos contribuyentes que se han visto afectados económicamente dadas las implicaciones de la pandemia y de las protestas sociales.

De igual manera, se han graficado los nuevos predios que realizaron pagos en 2022, con el fin de visualizar, por un lado, el crecimiento del municipio y, por el otro, la recuperación de cartera de aquellos predios que en los últimos siete años no habían realizado pagos (gráfico 29).

Gráfico 29

Predios de Jamundí con intención de pago en 2022



Nota. Elaboración propia, por medio de ArcMap (s. f.).

En el gráfico 29 se pudo evidenciar que para 2022 se incorporaron en el recaudo 3243 predios del municipio, de los cuales 2113 pertenecen a la zona urbana. Son principalmente predios nuevos, que evidencian la proyección de crecimiento catastral del municipio, lo que trae consigo mayor inversión en la expansión de recursos que deben ser tomados en cuenta en los nuevos planes de desarrollo, para lo cual se deben promover las políticas de pago de impuestos que permitan sostener las finanzas del municipio y generar inversión.

Ahora bien, dada una cartera que representa cerca del 40% de los predios, es importante y de gran ayuda para el área de fiscalización observar no solo el listado de morosos, sino también ubicar geográficamente dónde se concentra la cartera y ejercer acciones correctivas para lograr recuperarla; en consecuencia, hacerle un seguimiento de acuerdo con determinadas políticas de recaudo, que creen alertas sobre aquellos contribuyentes que desmejoren su comportamiento de pago.

Finalmente, los gráficos anteriores permiten concluir que las diferencias presentadas en el modelo econométrico de predicción han sido consecuencia de la incorporación de predios nuevos, dada la expansión catastral del municipio.

3.2. Implicación de las desviaciones

Cuando las desviaciones generadas en un presupuesto de ingresos son positivas, es decir, se obtiene mayor recaudo, estas son beneficiosas para solventar las dificultades en el plan de caja que pueda tener la entidad, en cuanto a la ejecución de recursos propios; asimismo, permiten generar superávit que puedan financiar futuros proyectos o contratos.

En contraste, si el recaudo obtenido es menor, se ponen en riesgo la ejecución de los proyectos en curso, el cumplimiento del servicio de la deuda, el de las obligaciones laborales y contractuales y, además, la sostenibilidad de los gastos de funcionamiento

En este orden de ideas, para esta administración es importante contar no solo con los recursos que permitan acaparar los pagos comprometidos, sino también con el cumplimiento de los indicadores de solvencia, que permitan que la entidad pueda comprometer recursos para la ejecución de los proyectos planteados en el plan de desarrollo municipal, como son los Planes Huella (Jamundí, 2020), que son una apuesta por la educación y el espacio público: vías para el desarrollo, educación para las oportunidades y un centro para la felicidad.

4. Conclusiones y recomendaciones

Es primordial el fortalecimiento del recaudo tributario municipal para propiciar el crecimiento económico y el desarrollo de los municipios, dado que la inversión social debe ser el principal motivo para ejercer una administración municipal. Esto tomando en cuenta la situación financiera de los municipios en Colombia y la ya mencionada descentralización territorial, donde, si bien los municipios son dueños de sus finanzas, la mayoría de estos aún tienen dependencia de las transferencias de la Nación.

Por lo anterior, este trabajo de investigación le da importancia al recaudo tributario y a su presupuestación, para que los planes y proyectos puedan llevarse a la realidad sin arriesgar las finanzas municipales.

Tal como se observó tras la modelación econométrica, donde se encontró un modelo adecuado al comportamiento histórico, se pudo pronosticar el recaudo del impuesto predial y de industria y comercio. Por tanto, se considera que esta es una

herramienta válida, que contempla las estacionalidades presentadas en el transcurso de la serie estudiada y que puede dar mayor grado de certidumbre, en comparación con el incremento porcentual que se utiliza actualmente en la proyección de presupuestos.

A continuación, se presenta la tabla 9, que contiene una comparativa desarrollada en el presente trabajo, entre el ingreso anual pronosticado mediante la modelación econométrica y el presupuesto presentado por la administración municipal de Jamundí, para la vigencia 2022.

Tabla 9

Pronóstico versus presupuesto de Jamundí para 2022, en pesos colombianos (\$)

	Impuesto predial	Industria y comercio
Valor pronosticado 2022	27.110.353.131,10	15.611.096.528,55
Valor presupuestado 2022	50.240.595.777,52	18.221.618.303,99
Diferencia	-23.130.242.646,42	-2.610.521.775,44
Valor recaudado 2022	\$ 30.978.232.870,73	24.027.998.276,73
Razón de recaudo	61,66%	131,87%

Nota. Elaboración propia, con base en la información de presupuesto de ingresos del municipio y el pronóstico formulado en este trabajo de investigación.

En la comparación realizada en la tabla 9, se evidencia una marcada diferencia entre el valor presupuestado y el pronosticado para el impuesto predial. A pesar de que, como se observa en la tabla 7, para 2022 el recaudo real supero en aproximadamente \$4.000 millones el valor pronosticado, el valor recaudado no logra cumplir más del 62% del presupuestado por el municipio, a diferencia del impuesto de industria y comercio, el cual es más acertado y llega a ser un valor cercano al recaudado.

Por lo anterior, es relevante concientizar a la administración municipal sobre la elaboración adecuada del presupuesto, pues, con herramientas como la ejecutada en este proyecto tendrían mejor certidumbre sobre la realidad económica del municipio y no pondrían en riesgo los proyectos y el sostenimiento de la administración; esto dado que contar con un presupuesto que no se acerca a la realidad lleva a la toma de decisiones inadecuadas, que ponen en riesgo el flujo de caja de la entidad, llevando a una situación financiera insolvente debido a un nivel de endeudamiento inadecuado y a un compromiso de recursos que no llegarán en la vigencia en curso.

Por otro lado, en esta investigación se puede inferir que las acciones que tome la administración ante el comportamiento del recaudo son importantes y tienen un impacto valioso, por lo que se resalta la labor fortalecida en cuanto a fiscalización y cobro coactivo, buscando una recuperación de cartera que pudiera elevar el ingreso en la vigencia 2022; sin embargo, tal como se observó anteriormente, este logro no pudo satisfacer el presupuesto proyectado por el municipio. Por lo tanto, se hace un llamado al principio de prudencia al momento de generar proyecciones financieras.

En cuanto a la labor del gestor catastral que inició en el municipio de Jamundí en agosto de 2020, a pesar de que aún no inicia la actualización catastral, se proyecta que esta sea de un 80% a 2024. El trabajo de conservación y registro de predios muestra la significancia en el manejo de la información actualizada. Además, el municipio cuenta con una herramienta relevante para acompañar los procesos de recaudo, de la cual se puede obtener un beneficio que mejore los ingresos. Esto dada la proyección económica a nivel geocatastral, donde se puede estudiar el comportamiento de pago de los contribuyentes y el crecimiento catastral, entre otras variables que financieramente beneficiarían la situación económica del municipio.

Todo esto es significativo porque, al analizar las diferencias obtenidas, en este caso el recaudo real estuvo por encima del pronosticado y esto podría solventar las dificultades económicas que se le presenten al gobierno de turno, o generar propuestas para proyectos de desarrollo; pero, dado que el recaudo estuvo por debajo del presupuestado, la administración no podría darles cumplimiento a sus proyectos, o tendría la necesidad de recurrir a deuda para apalancar los recursos comprometidos, y, además, poner en riesgo el cumplimiento de indicadores de desempeño y cumplimiento fiscal, limitando así el acceso a endeudamiento futuro y dejando una baja calificación financiera al municipio.

La recomendación final es tener en cuenta esta situación, donde el pronóstico no solo debe basarse en el resultado histórico, sino también en variables microeconómicas que afectan la situación financiera del municipio, en las acciones emitidas por el gobierno municipal o en las situaciones sociales que se puedan presentar, siempre guardando la prudencia frente a los pronósticos económicos del país, evitando así que el resultado de la vigencia sea un déficit presupuestal.

Referencias bibliográficas

Alcaldía de Jamundí (2020). *Plan de Desarrollo Municipal de Jamundí 2020-2023. El Gobierno de los Ciudadanos.*

<https://www.jamundi.gov.co/NuestraAlcaldia/SaladePrensa/PublishingImages/Paginas/Plan-de-desarrollo-/PDM.pdf>

Alcaldía de Jamundí (2020). Ficha MGA Proyecto de inversión Secretaría de Hacienda del Municipio de Jamundí.

<https://sts.dnp.gov.co/login.aspx?ReturnUrl=%2f%3fwa%3dwsignin1.0%26wtrealm%3dhttps%253a%252f%252fmgaweb.dnp.gov.co%252f%26wctx%3drm%253d0%2526id%253dpassive%2526ru%253d%25252f%26wct%3d2023-07-11T03%253a56%253a37Z&wa=wsignin1.0&wtrealm=https%3a%2f%2fmgaweb.dnp.gov.co%2f&wctx=rm%3d0%26id%3dpassive%26ru%3d%252f&wct=2023-07-11T03%3a56%3a37Z>

ArcMap (s. f.). <https://desktop.arcgis.com/es/desktop/index.html>

Asamblea Nacional Constituyente (1991). *Constitución Política de Colombia 1991.*

<https://www.corteconstitucional.gov.co/inicio/Constitucion-Politica-Colombia-1991.pdf>

Concejo Municipal de Jamundí (2015). *Acuerdo 013 de 2015. Por medio del cual se establece el estatuto tributario municipal y se dictan otras disposiciones.*

<https://www.jamundi.gov.co/Transparencia/Normatividad/Acuerdo%20N%C2%BA%20%20013%20de%202015.pdf>

Concejo Municipal de Jamundí (2017). *Acuerdo 020 de 2017. Por medio del cual se modifica el Acuerdo 013 de 2015 y se dictan otras disposiciones de contenido tributario.*

<http://municipioscolombia.co/Valle%20del%20Cauca/jamundi/acuerdo%20020%20de%202017%20jamundi.pdf>

Congreso de Colombia (1983). Ley 14 de 1983. Por la cual se fortalecen los fiscos de las entidades territoriales y se dictan otras disposiciones. *Diario Oficial*, 36.288.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=267>

Congreso de Colombia (1990). Ley 44 de 1990. Por la cual se dictan normas sobre catastro e impuestos sobre la propiedad raíz, se dictan otras disposiciones de carácter tributario, y se conceden unas facultades extraordinarias. *Diario Oficial*,

39.607. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=283>

Congreso de Colombia (1995). Ley 223 de 1995. Por la cual se expiden normas sobre racionalización tributaria y se dictan otras disposiciones. *Diario Oficial*, 42160.

<https://www.suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1656025>

Congreso de Colombia (2000). Ley 617 de 2000. "Por la cual se reforma parcialmente la Ley 136 de 1994, el Decreto Extraordinario 1222 de 1986, se adiciona la ley orgánica de presupuesto, el Decreto 1421 de 1993, se dictan otras normas tendientes a fortalecer la descentralización, y se dictan normas para la racionalización del gasto público nacional".

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=3771#:~:text=Trata%20sobre%20los%20gastos%20de,la%20categor%C3%ADa%20de%20cada%20entidad>.

Congreso de Colombia (2003). Ley 819 de 2003. Normas orgánicas de presupuesto para la transparencia fiscal y la estabilidad macroeconómica. *Diario Oficial*,

45243. <https://www.suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1668977>

Congreso de Colombia (2011). Ley 1450 de 2011. Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo, 2010-2014. *Diario Oficial*, 48.102.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=43101>

Congreso de Colombia (2012). Ley 1551 de 2012. Por la cual se dictan normas para modernizar la organización y el funcionamiento de los municipios. *Diario Oficial*, No. 48.483.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=48267>

Congreso de Colombia (2019). Ley 1955 de 2019. Por el cual se expide el plan nacional de desarrollo 2018-2022 pacto por Colombia, pacto por la equidad. *Diario Oficial*, 50.964.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=93970>

Corte Constitucional de Colombia (2012). *Sentencia C-077 de 2012*.

<https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2012/C-077-12.htm>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE (2020). Proyecciones de población a nivel municipal. periodo 2020 - 2035.

<https://www.dane.gov.co/files/censo2018/proyecciones-de-poblacion/Municipal/DCD-area-proypoblacion-Mun-2020-2035-ActPostCOVID-19.xlsx>

Departamento nacional de planeación (2017). Bases para la Gestión del Sistema Presupuestal Territorial. ISBN para CD: 978-958-5422-05-6.

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversiones%20y%20finanzas%20pblicas/Documentos%20GFT/1.%20Bases%20para%20la%20Gesti%C3%B3n.pdf>

Departamento nacional de planeación (2019). CONPES 3958 de 2019. Estrategia para la implementación de la política pública de catastro multipropósito.

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3958.pdf>

Departamento nacional de planeación (2022). Gestores Catastrales.

<https://www.catastromultiproposito.gov.co/desarrollo-de-la-politica/Paginas/Gestores-catasatrales.aspx>

Garnica Olarte, L. D. (2020). *La política nacional catastral un análisis desde la teoría de juegos* [tesis de Maestría, Universidad Eafit]. Repositorio Institucional.

https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/24834/LuisDavid_GarnicaOlarte_2020.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC (2020). Resolución 388 de 2020. Por la cual se establecen las especificaciones técnicas para los productos de información generados por los procesos de formación y actualización catastral con enfoque multipropósito. [https://igac.gov.co/sites/igac.gov.co/files/catastro-multiproposito/res_388_13-04-](https://igac.gov.co/sites/igac.gov.co/files/catastro-multiproposito/res_388_13-04-2020_especificaciones_tecnicas_de_productos_catastro_multiproposito_3.pdf)

[2020 especificaciones tecnicas de productos catastro multiproposito 3.pdf](https://igac.gov.co/sites/igac.gov.co/files/catastro-multiproposito/res_388_13-04-2020_especificaciones_tecnicas_de_productos_catastro_multiproposito_3.pdf)

Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC (2021). Elaboración del estudio de zonas homogéneas físicas y geoeconómicas y determinación del valor unitario e integral (ph) por tipo de construcción.

https://www.igac.gov.co/sites/igac.gov.co/files/listadomaestro/in-fac-pc03-01_zfhyg.pdf

Municipio de Jamundí (2016-2022). Ejecuciones presupuestales de ingresos vigencias 2016 a 2022. Consultadas a través de https://www.chip.gov.co/schip_rt/index.jsf

Presidencia de la República (1996). Decreto 111 de 1996. Por el cual se compilan la Ley 38 de 1989, la Ley 179 de 1994 y la ley 225 de 1995 que conforman el Estatuto Orgánico del Presupuesto. *Diario Oficial*, 42692. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/1024830>

Presidencia de la República (2019). Decreto 2106 de 2019. “Por el cual se dictan normas para simplificar, suprimir y reformar trámites, procesos y procedimientos innecesarios existentes en la administración pública”. *Diario Oficial*, 51.145. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=103352>

Rstudio 4.2.2 (2022). <https://www.rstudio.com/categories/rstudio-ide/>

Villegas Berrío, A., y Cardona Vargas, J. D. (2022). *Estabilidad financiera para el Municipio de Medellín: análisis de un modelo de estimación de ingresos tributarios* [tesis de Maestría, Universidad Eafit]. Repositorio Institucional. <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/31552>