



Documentos de trabajo sobre Finanzas Públicas

DSH 001 - Secretaría Distrital de Hacienda:

“Proyecciones del impuesto predial unificado para el Marco Fiscal de Mediano Plazo 2022 - 2031 del Distrito de Barranquilla”

Enero, 2022



ALCALDÍA DE
BARRANQUILLA | Soy BARRANQUILLA



Documentos de trabajo sobre Finanzas Públicas

Los **Documentos de trabajo sobre Finanzas Públicas** son publicaciones periódicas que recopilan investigaciones desarrolladas por el equipo multidisciplinario de la Secretaría de Hacienda del Distrito Especial, Industrial y Portuario de Barranquilla, relacionadas con temas clave que determinan el aspecto económico y financiero de esta entidad territorial. Se aclara que estos documentos contienen investigaciones de carácter preliminar para comentarios del público, cualquier opinión o posible error son de responsabilidad de los autores y no comprometen a la Alcaldía Distrital de Barranquilla.

DSH 001 - Secretaría Distrital de Hacienda:

***“Proyecciones del impuesto predial unificado para el Marco Fiscal de Mediano Plazo 2022
- 2031 del Distrito de Barranquilla”***

Dirección:

Gustavo Rocha Parra
Secretario de Hacienda

Investigación:

Gonzalo Cossio Escobar
Adriana Restrepo Gómez

Se reciben comentarios, sugerencias, inquietudes o solicitudes en el correo electrónico:

secretariahacienda@barranquilla.gov.co

Enero, 2022



Resumen

El siguiente documento de trabajo presenta la estimación de las proyecciones del impuesto predial del Distrito de Barranquilla para el periodo 2022 – 2031, con el fin de tener en cuenta los escenarios probables de ocurrencia de recaudo teniendo en cuenta las variables seleccionadas a través de la aplicación de modelos estadísticos de series de tiempo.

Para la proyección del recaudo del predial se planteó un modelo de vectores auto regresivos, el cual adicionalmente a la información histórica del impuesto predial, utiliza información histórica del tamaño poblacional del municipio, gasto público, tipo impositivo medio, indicador de seguimiento a la economía, avalúo catastral, dependencia de transferencia y la efectividad del recaudo.

A partir de este modelo y haciendo uso de las variables previamente mencionadas, se obtuvieron tres diferentes escenarios que establecieron un límite inferior de crecimiento, uno máximo y uno intermedio. Este último fue tenido en cuenta para las proyecciones de la renta para el Marco Fiscal de Mediano Plazo, pues se ajusta al escenario esperado de recuperación de rentas en el contexto de la reactivación económica.

Palabras clave:

Impuesto predial unificado, modelos estadísticos, proyecciones, vectores auto regresivos.

Clasificación JEL:

E62, C32



Proyecciones del Impuesto Predial Unificado para el Marco Fiscal de Mediano Plazo 2022 - 2031 del Distrito de Barranquilla

El impuesto predial unificado es el tributo autorizado por la Ley 44 de 1990 como resultado de la fusión de los gravámenes del impuesto predial -regulado en el Código de Régimen Municipal adoptado por el Decreto 1333 de 1986-, el impuesto de parques y arborización -regulado en el Código de Régimen Municipal adoptado por el Decreto 1333 de 1986-, el impuesto de estratificación socio-económica -creado por la Ley 9 de 1989- y la sobretasa de levantamiento catastral -a la que se refieren las leyes 128 de 1941, 50 de 1984 y 9ª de 1989-.

El hecho generador de este impuesto son todos los bienes inmuebles ubicados en la jurisdicción del Distrito Especial, Industrial y Portuario de Barranquilla y se genera por la existencia del predio, las construcciones, edificaciones o cualquier tipo de mejora sobre bienes de uso público de la nación o el Distrito, cuando estén en manos de particulares.

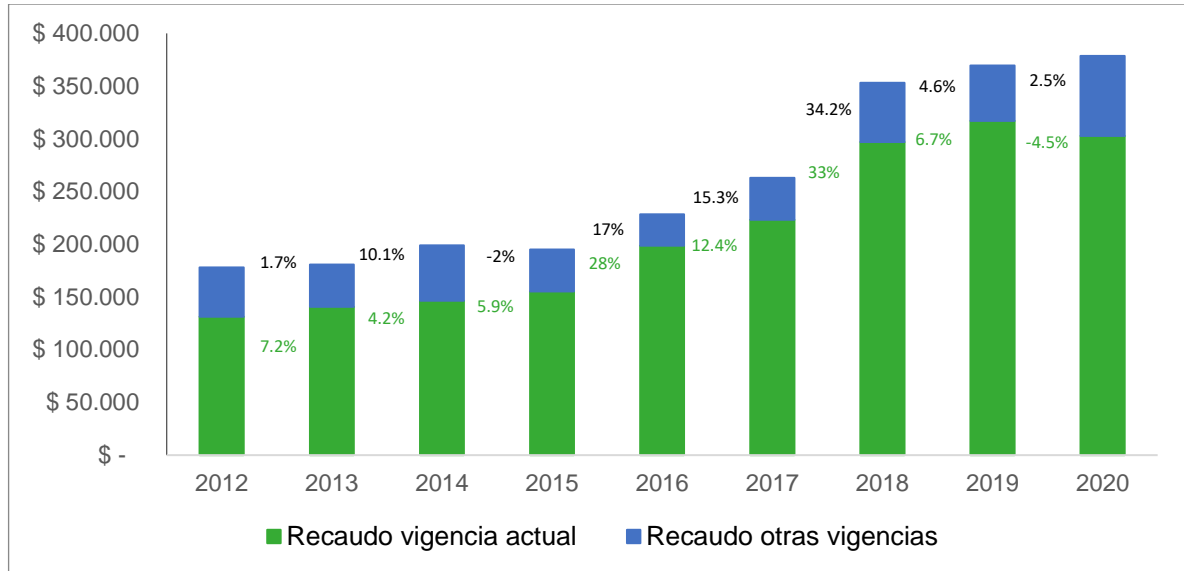
La base gravable para liquidar o facturar el impuesto predial unificado será el avalúo catastral vigente al momento de causación del impuesto (Artículo 16, Estatuto Tributario Distrital, Decreto 0119 DE 2019). Las tarifas del impuesto predial unificado se clasifican en 22 tarifas fijas distintas de acuerdo con los destinos de los predios sujetos al impuesto y se encuentran expresados en una tasa fija por cada 1000 pesos que es aplicada a la base gravable (Artículo 22, Estatuto Tributario Distrital, Decreto 0119 de 2019).

Tiene un periodo de pago anual, uno con corte de 30 de marzo de cada año donde se contemplan descuentos del monto total liquidado por pronto pago y una fecha máxima sin descuento de entre el primer y el último día hábil del mes de junio con el pago total de la liquidación sin descuento (Artículo 32, Estatuto Tributario Distrital, Decreto 0119 de 2019).



Este tributo representa más de un tercio de los ingresos del Distrito y aporta el 40% de los ingresos corrientes de libre destinación, aproximadamente. En este sentido, el impuesto predial es un apalancador de la inversión en la ciudad y, por ende, un generador de mayor prosperidad.

Gráfico 1. *Recaudo anual del impuesto predial unificado*



Cifras en millones de pesos corrientes. Fuente: elaboración propia.

En la gráfica anterior se puede observar el comportamiento del recaudo desde 2012 hasta 2020, en donde su valor se encuentra dividido entre la vigencia actual (valor correspondiente al pago del impuesto predial el año en que fue emitido) y la vigencia anterior (valor correspondiente al pago del impuesto predial que fue emitido en años anteriores).

El recaudo total ha venido presentando un comportamiento creciente desde 2012, con un valor máximo de crecimiento del 34.2% para el año 2018, periodo que coincide con la actualización catastral realizada en la ciudad para los predios residenciales, principalmente de zonas de estratos 5 y 6.



Durante el primer año de la pandemia, vigencia 2020, el recaudo de la vigencia actual presentó un decrecimiento de 4,5%; sin embargo, gracias a los incentivos implementados por el Decreto 678 de 2020 y el Acuerdo 009 de 2020 de exención en el pago de intereses y capital de vigencias adeudas, el recaudo de vigencias anteriores presentó un crecimiento de 45%, lo que permitió que al cierre de la vigencia el recaudo total presentara un crecimiento de 3%.

Para las proyecciones del recaudo del impuesto predial en el periodo 2022 - 2031 se realizaron modelos econométricos de series de tiempo que permitieron establecer los escenarios máximos y mínimos posibles, teniendo en cuenta las variables de afectación y los componentes tendenciales, cíclicos, estacionales e irregulares históricos de comportamiento de la serie. Adicionalmente, se complementó el ejercicio con las proyecciones de las dos variables que determinan el comportamiento de la serie, que son la posible trayectoria de la base catastral y las metas de efectividad del recaudo, establecidas por las estrategias que se implementarán para fortalecer el recaudo.

En este sentido, se realiza un análisis de cada uno de los destinos que contribuye al pago del impuesto predial y se estudia el efecto que tienen las variables independientes sobre cada uno de estos para así generar las proyecciones a través de modelos de vectores auto regresivos.

Como resultado de los modelos aplicados, se obtuvieron tres escenarios diferentes para el recaudo del impuesto predial, cada uno de estos con un comportamiento creciente para el periodo del 2022 – 2031, pero con tasas de crecimiento diferentes.

El documento está compuesto de cinco secciones. Después de esta introducción, la segunda presenta la revisión de literatura donde se justifican las variables seleccionadas y se explica la metodología y el planteamiento del modelo empleado para las proyecciones. En la tercera sección se realiza un análisis de estadística descriptiva de los datos utilizados. En la cuarta sección se presentan los resultados y, por último, se detallan las conclusiones.



Revisión de la Literatura

Para pronosticar el recaudo del impuesto predial unificado se utilizó un modelo de vectores autorregresivos (VAR).

Selva Prabhakaran describe en su curso de Machine Learning Plus (Prabhakaran, 2019) un modelo VAR como un algoritmo de pronósticos multivariados que se utiliza cuando dos o más series de tiempo tienen influencia una sobre la otra. Cada una de estas variables será modelada como una función de los valores pasados tanto de sí misma como de las demás series de tiempo.

Un ejemplo del sistema de ecuaciones que se tendría para el modelo VAR se muestra a continuación:

$$Y_{1,t} = \alpha_1 + \beta_{1,1,1}Y_{1,t-1} + \beta_{1,2,1}Y_{2,t-1} + \beta_{1,1,2}Y_{1,t-2} + \beta_{1,2,2}Y_{2,t-2} + \varepsilon_{1,t}$$

$$Y_{2,t} = \alpha_2 + \beta_{2,1,1}Y_{1,t-1} + \beta_{2,2,1}Y_{2,t-1} + \beta_{2,1,2}Y_{1,t-2} + \beta_{2,2,2}Y_{2,t-2} + \varepsilon_{2,t}$$

En donde α es el intercepto de la función y β es el coeficiente de cada uno de los retrasos de las variables Y_1 y Y_2 ; estos coeficientes se pueden interpretar como el efecto que tienen los retrasos de las variables Y_1 y Y_2 en la variable objetivo de la función. Por último $\varepsilon_{2,t}$ es el error, el cual es considerado como ruido blanco.

Para poder comprobar que las variables seleccionadas permiten pronosticar el recaudo del impuesto predial a través de un modelo de vectores autorregresivos es necesario realizar una serie de pruebas, las cuales se explican a continuación:

- Prueba de Dickey-Fuller aumentada: esta prueba determina si las series de tiempo son estacionarias. En caso de no serlo, es necesario restar el valor de cada periodo



con el inmediatamente anterior; una vez realizada la diferencia se vuelve a realizar la prueba.

- Prueba de causalidad de Granger: esta prueba tiene como hipótesis nula que los coeficientes de los valores pasados en la ecuación de regresión son iguales a cero (es decir, que los valores pasados no tienen ningún efecto en la variable a predecir); por lo que, si existe suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis nula, se puede afirmar que los valores pasados si tienen un efecto causal en la variable a proyectar.

- Prueba de cointegración: Soren Johanssen (1991) desarrolló un procedimiento para implementar la prueba de cointegración, esta consiste principalmente en determinar si existe suficiente evidencia estadística para afirmar que dos series de tiempo están relacionadas a lo largo del tiempo; esta hipótesis es el fundamento principal sobre el que se basan los modelos de vectores auto regresivos.

Para la selección de variables que tengan incidencia en el recaudo del impuesto predial se tomó como referencia el trabajo del BID (Bonet, Muñoz, & Pineda, 2014), donde se aplicaron diferentes modelos estadísticos para determinar los factores determinantes del impuesto a la propiedad inmobiliaria en América Latina. En este trabajo se estudió el recaudo en Argentina, Brasil, Colombia y Costa Rica, para cada uno de estos países se tuvieron en cuenta tres tipos diferentes de variables:

1. Indicadores de la economía del país: Este tipo de variables están relacionadas con el tamaño de la economía del país, también tienen en cuenta el PIB per cápita y el recaudo de otros impuestos diferentes al predial.

2. Capacidad fiscal local: Variables que determinan la capacidad administrativa de los gobiernos, este puede ser medido a través del tamaño relativo de la



base imponible y de la dependencia que tienen las provincias a la transferencia del Gobierno Nacional.

3. Nivel socioeconómico de las viviendas: Variables que tienen en cuenta el nivel socioeconómico de sus habitantes, como por ejemplo el porcentaje de individuos que habitan viviendas de baja calidad o el ingreso promedio por habitante.

Para el 2017 (Camacho, Hurtado, Navarro, Hurtado, & Nieves, 2017) se publicó un trabajo titulado “Factores que inciden en el recaudo del impuesto predial unificado en el Distrito de Barranquilla”. Al igual que el estudio anterior, este determina que el IPU se encuentra influenciado por: ingresos tributarios diferentes al predial, tasa de efectividad del recaudo, avalúo catastral del predio y tipo impositivo medio.

Esta publicación tomó como referencia el trabajo (Iregui, Melo, & Ramos, 2004) llamado “El impuesto predial en Colombia: Factores explicativos del recaudo”, donde además de las variables previamente mencionadas, también se tuvo en cuenta el gasto público local, la actualización catastral y el año de gobierno en el que se encontraba ese periodo de tiempo.

Otros estudios, como por ejemplo (Sexton, 1987) “Forecasting property taxes: a comparison and evaluation of methods” y (Pinzón, 2018) “Análisis de los factores explicativos del recaudo del impuesto predial en los municipios de Sabana Centro del departamento de Cundinamarca 2008-2017”, concuerdan con que las variables anteriormente expuestas son factores que inciden en el recaudo del impuesto predial.

Análisis de Estadística Descriptiva del Recaudo y Variables Explicativas Seleccionadas

Para el modelo de vectores auto regresivos se tomó la información histórica de las variables correspondientes al periodo 2012 - 2020; ya que este periodo comprende únicamente ocho años, se tomaron los valores mensuales de las variables o se fijaron los valores anuales



para cada mes de acuerdo con la disponibilidad de la información, con el fin de contar con un número suficiente de observaciones.

Recaudo del Impuesto Predial Unificado

La información correspondiente al recaudo del impuesto predial unificado fue obtenida a partir de la base de datos de la Gerencia de Gestión de Ingresos. Con el fin de tener en cuenta el factor socioeconómico dentro del modelo, se segmentó el recaudo según el destino y el estrato de cada uno de los contribuyentes, generando las siguientes variables dependientes.

- Recaudo de destinos habitacionales, estrato 1 - 6
- Recaudo destinos industriales
- Recaudo destinos comerciales
- Recaudo destinos institucionales
- Recaudo destinos educativos
- Recaudo destinos religiosos
- Recaudo destinos rurales
- Recaudo lotes
- Recaudo de otros destinos.

Adicionalmente, se organizó de tal manera la información que se realizaron dos pronósticos por destino, uno para el recaudo de la vigencia actual y otro para el recaudo de otros pagos por concepto del impuesto predial.

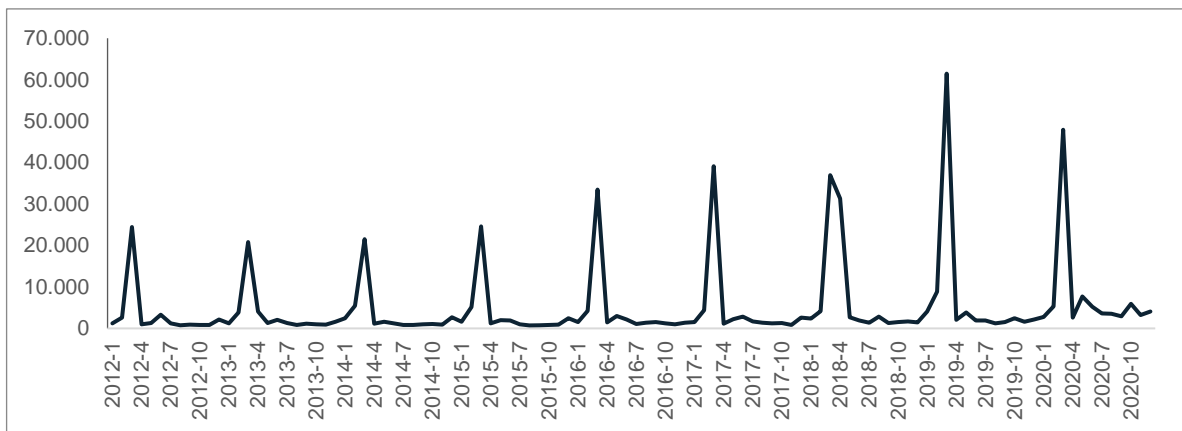


Analizando el comportamiento del recaudo mensual del impuesto predial para todos los destinos y estratos, se puede observar que existe un comportamiento cíclico en todos ellos; para los meses entre marzo y abril se presenta un valor máximo de recaudo en el año correspondiente, y el recaudo del resto del año es mínimo con respecto a este valor. Adicionalmente, se puede evidenciar un comportamiento creciente entre estos valores máximos anuales. Este comportamiento se mantiene hasta el año 2019.

A continuación, se presenta el análisis del comportamiento histórico de los destinos con mayor recaudo; este análisis se realizó individualmente para cada variable.

Destino Comercial

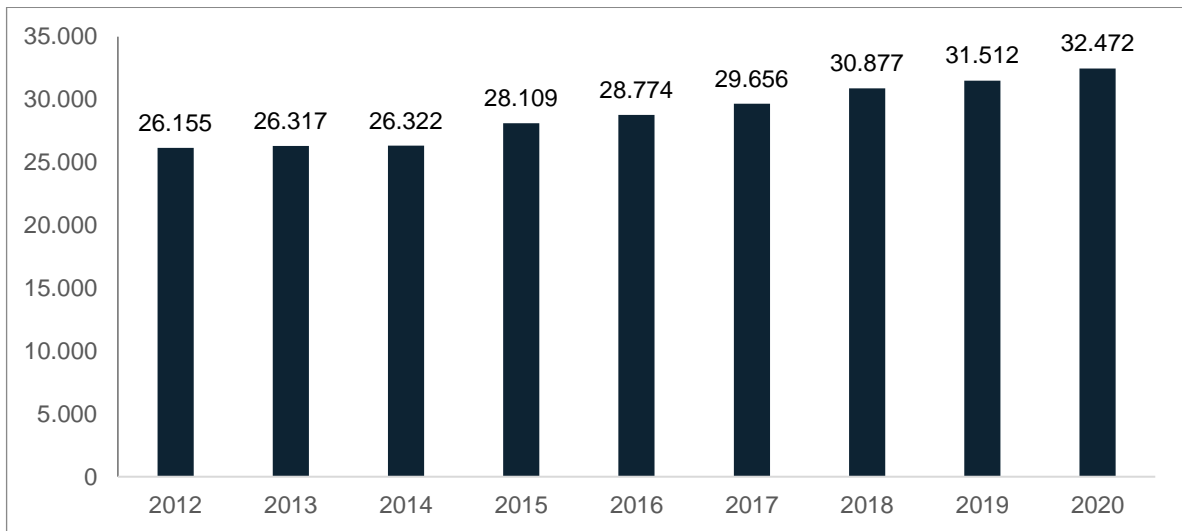
Gráfico 2. *Recaudo mensual vigencia actual predios comerciales. 2012 – 2020*



Cifras en millones de pesos corrientes. Fuente: elaboración propia.



Gráfico 3. *Número de predios comerciales. 2012 - 2020*



Fuente: elaboración propia.

Tabla 1. *Cambio porcentual del número de predios comerciales*

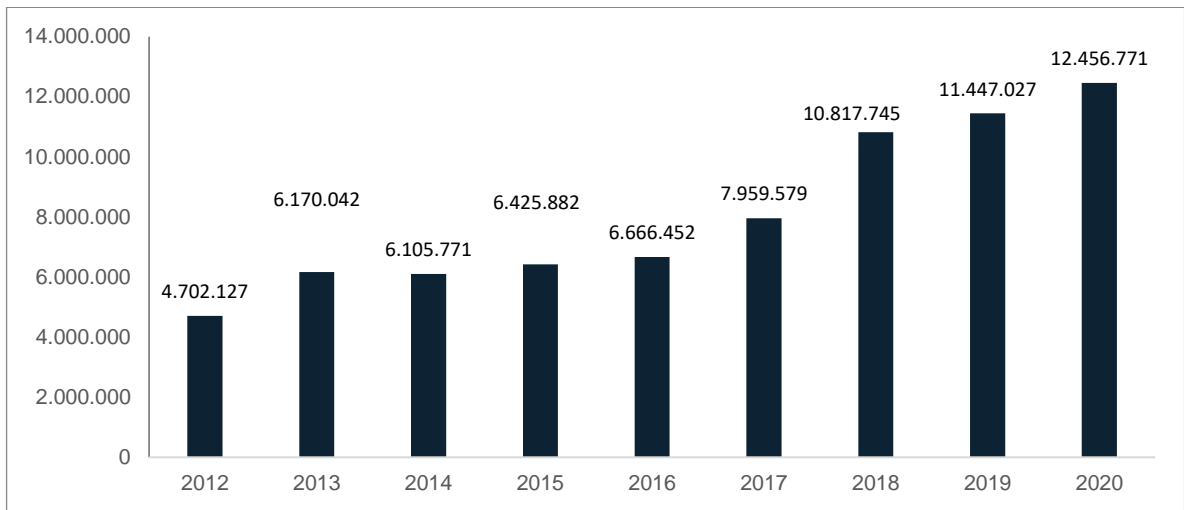
Año	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Cambio %	0.62%	0.02%	6.79%	2.37%	3.07%	4.12%	2.06%	3.05%

Fuente: elaboración propia.

La información anterior muestra que el número de predios comercial ha presentado un crecimiento a lo largo del tiempo el cual se ha mantenido en aproximadamente 3% para los últimos cinco años. Así mismo, se observa un crecimiento en el avalúo catastral.



Gráfico 4. Avalúo catastral predios comerciales. 2012 - 2020



Cifras en millones de pesos corrientes. Fuente: elaboración propia.

El crecimiento del avalúo catastral no presenta un comportamiento constante, pero sí presenta una tendencia creciente a partir de 2015.

Tabla 2. Cambio porcentual del avalúo catastral en predios comerciales

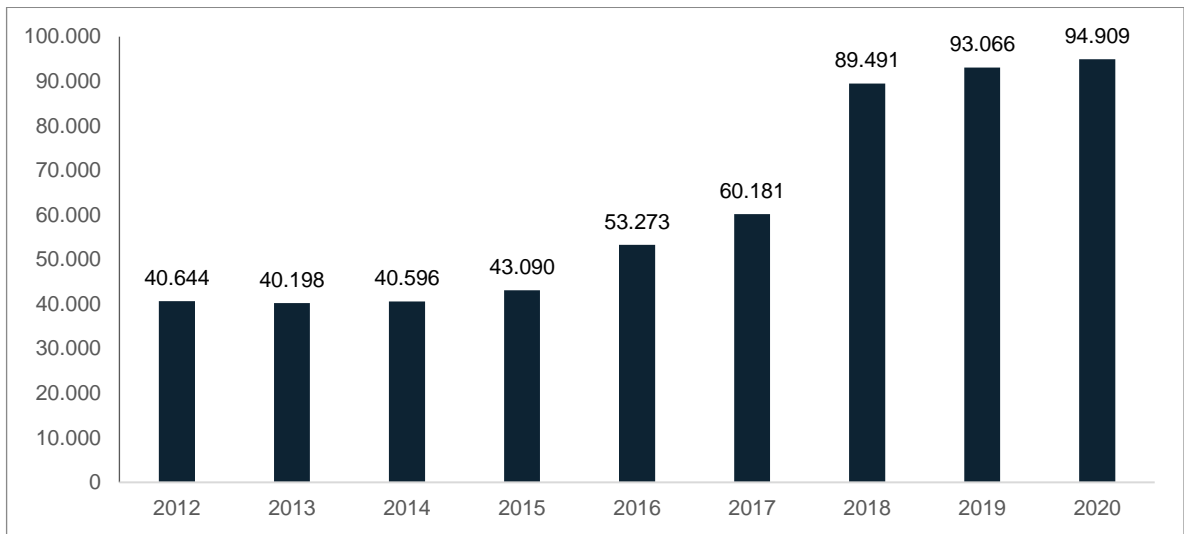
Año	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Cambio %	31.22%	-1.04%	5.24%	3.74%	19.40%	35.91%	5.82%	8.82%

Fuente: elaboración propia.

El recaudo anual de la vigencia actual de los predios comerciales presenta una tendencia creciente pero no constante desde el año 2014, adicionalmente, para los años 2016 y 2018 se presentaron crecimientos superiores a los demás años, el crecimiento presentado en el 2018 concuerda con el crecimiento del avalúo catastral, el cual también es superior al de los demás años.



Gráfico 5. *Recaudo vigencia actual predios comerciales. 2012 - 2020.*



Cifras en millones de pesos corrientes. Fuente: elaboración propia.

Tabla 3. *Cambio porcentual del recaudo de la vigencia actual en predios comerciales*

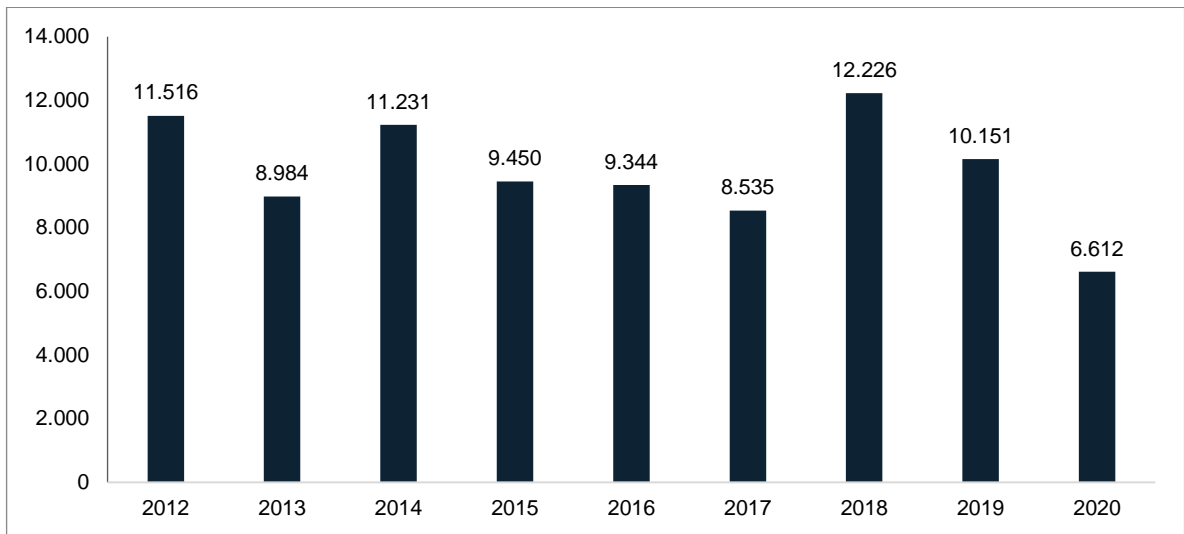
Año	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Cambio %	-1.10%	0.99%	6.14%	23.63%	12.97%	48.70%	3.99%	1.98%

Fuente: elaboración propia.

El comportamiento que presenta el recaudo de otras vigencias de los predios comerciales muestra una tendencia decreciente para el periodo 2014-2017; en el año 2018 se recaudó un 43% más que el año anterior y a partir de este año se presenta de nuevo una tendencia negativa.



Gráfico 6. *Recaudo otras vigencias predios comerciales. 2012 - 2020*



Cifras en millones de pesos corrientes. Fuente: elaboración propia.

Tabla 4. *Cambio porcentual del recaudo de otras vigencias en predios comerciales.*

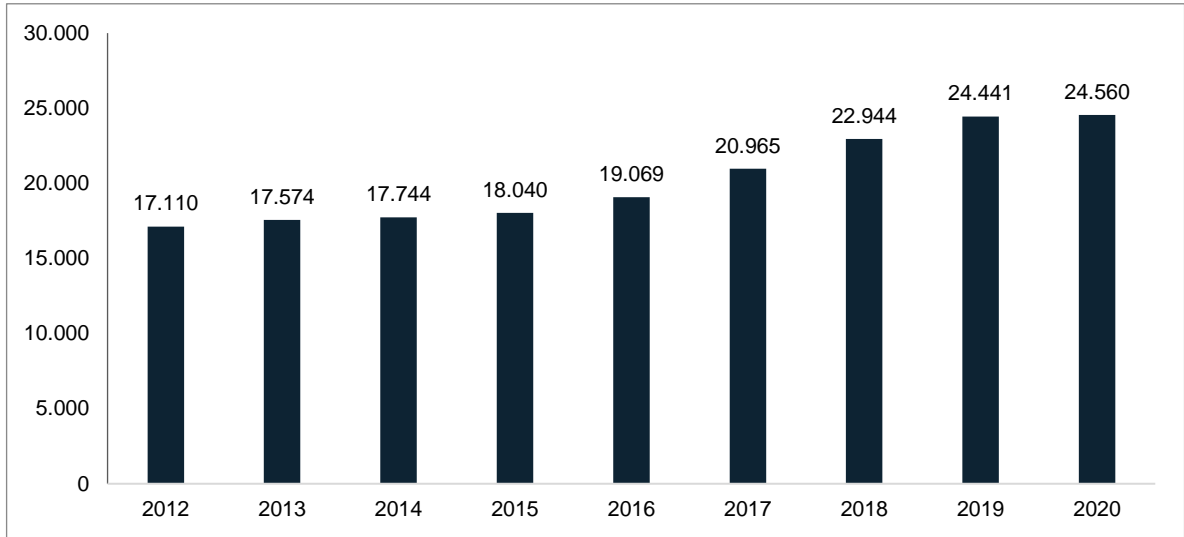
Año	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Cambio %	-21.99%	25.02%	-15.86%	-1.12%	-8.65%	43.23%	-16.97%	-34.86%

Fuente: elaboración propia.



Destino habitacional estrato 6

Gráfico 7. Número de predios habitacionales estrato 6. 2012 – 2020



Fuente: elaboración propia.

Tabla 5. Cambio porcentual del número de predios habitacionales estrato 6

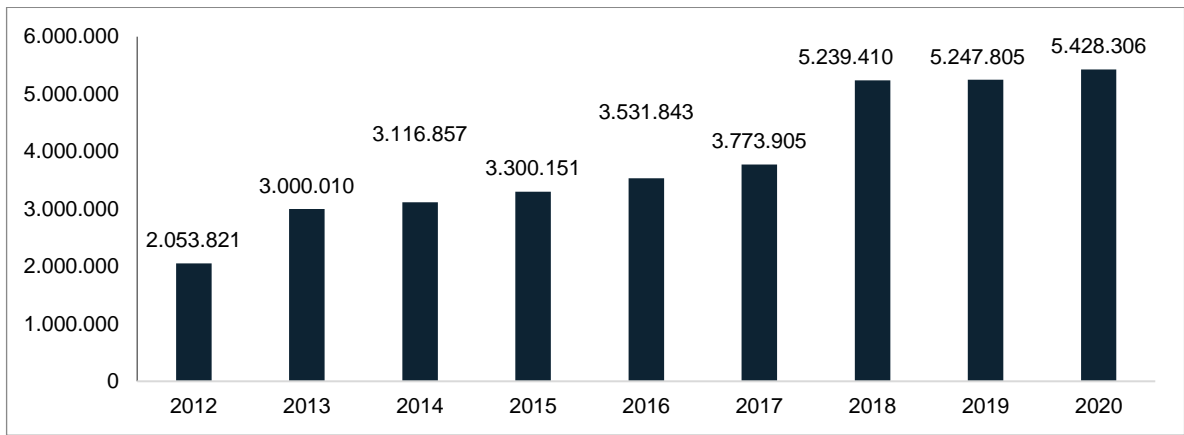
Año	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Cambio %	2.71%	0.97%	1.67%	5.70%	9.94%	9.44%	6.52%	0.49%

Fuente: elaboración propia.

El número de predios del destino habitacional estrato 6 ha presentado una tendencia creciente a lo largo de los años; lo que corresponde con un crecimiento del avalúo catastral para estos predios, siendo el 2013 y el 2018 los años con mayor incremento.



Gráfico 8. *Avalúo catastral predios habitacionales estrato 6. 2012 - 2020*



Cifras en millones de pesos corrientes. Fuente: elaboración propia.

Tabla 6. *Cambio porcentual del avalúo catastral en predios habitacionales estrato 6*

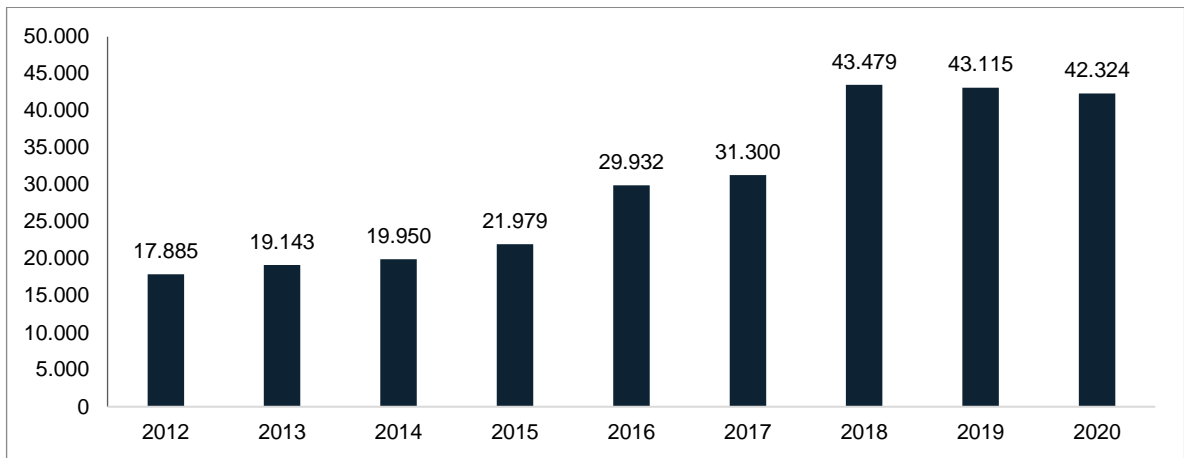
Año	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Cambio %	46.07%	3.89%	5.88%	7.02%	6.85%	38.83%	0.16%	3.44%

Fuente: elaboración propia.

El recaudo presenta una tendencia creciente desde el 2012 al 2018. Adicionalmente, se pueden identificar dos años de crecimientos significativamente superiores a los demás años, los cuales serían 2016 y 2018. El crecimiento del año 2018 concuerda con el crecimiento del avalúo catastral para ese mismo año.



Gráfico 9. Recaudo vigencia actual predios habitacionales estrato 6, 2012 - 2020



Cifras en millones de pesos corrientes. Fuente: elaboración propia.

Tabla 7. Cambio porcentual del recaudo de la vigencia actual en predios habitacionales estrato 6

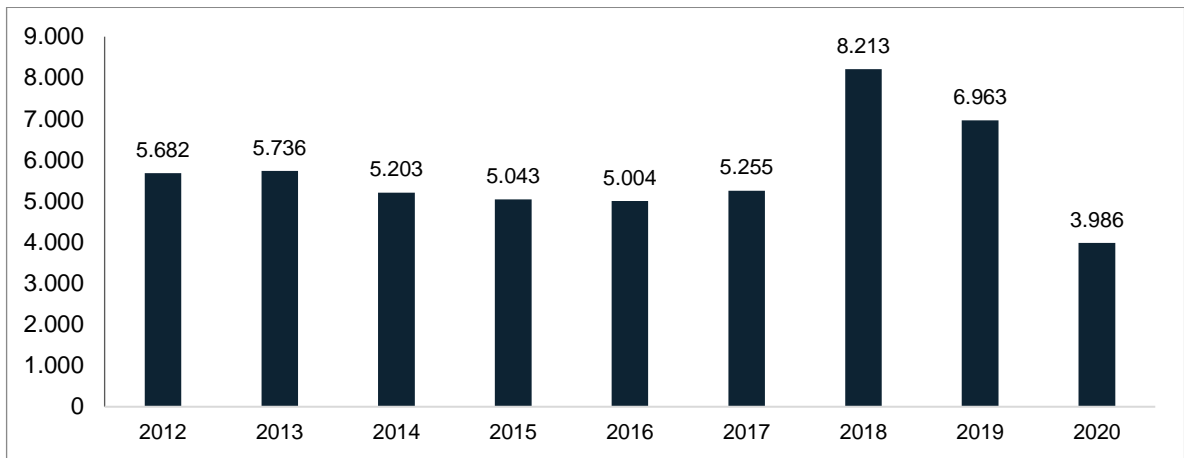
Año	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Cambio %	7.03%	4.22%	10.17%	36.18%	4.57%	38.91%	-0.84%	-1.83%

Fuente: elaboración propia.

El recaudo de otras vigencias de los predios habitacionales de estrato 6 muestra un comportamiento sin una tendencia marcada entre los años 2012 y 2017, para el año 2018 mostró un crecimiento del 56% y en los años a continuación empieza a mostrar una tendencia decreciente.



Gráfico 10. *Recaudo otras vigencias predios habitacionales estrato 6, 2012 - 2020*



Cifras en millones de pesos corrientes. Fuente: elaboración propia.

Tabla 8. *Cambio porcentual del recaudo de otras vigencias en predios habitacionales estrato 6*

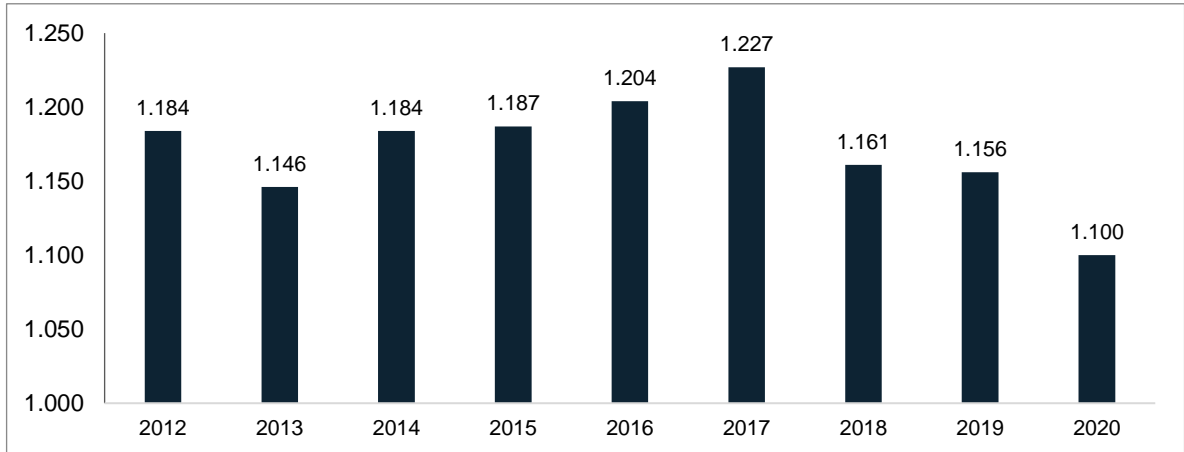
Año	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Cambio %	0.94%	-9.28%	-3.07%	-0.78%	5.01%	56.31%	-15.23%	-42.75%

Fuente: elaboración propia



Destino industrial

Gráfico 11. *Número de predios Industriales, 2012 - 2020*



Fuente: elaboración propia.

Tabla 9. *Cambio porcentual del número de predios industriales*

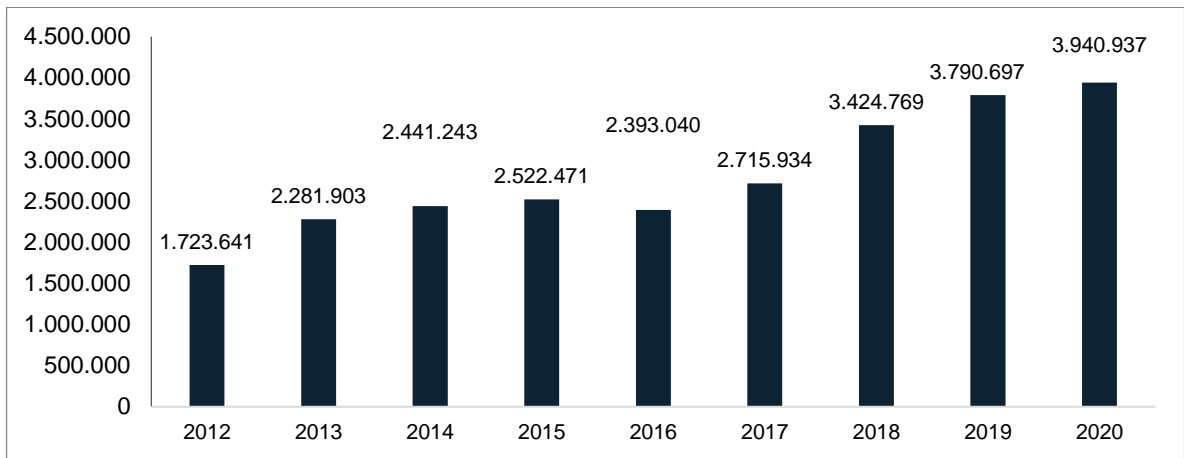
Año	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Cambio %	-3.21%	3.32%	0.25%	1.43%	1.91%	-5.38%	-0.43%	-4.84%

Fuente: elaboración propia.

El número de predios industriales ha presentado una tendencia creciente desde el 2013 al 2017, a partir de ese año empezó a presentar una tendencia decreciente. En cuanto al avalúo catastral, se muestra una tendencia principalmente creciente a lo largo de los años, siendo el 2013 y el 2018 los años de mayor incremento porcentual.



Gráfico 12. *Avalúo catastral predios industriales, 2012 - 2020*



Cifras en millones de pesos corrientes. Fuente: elaboración propia.

Tabla 10. *Cambio porcentual del avalúo catastral en predios industriales*

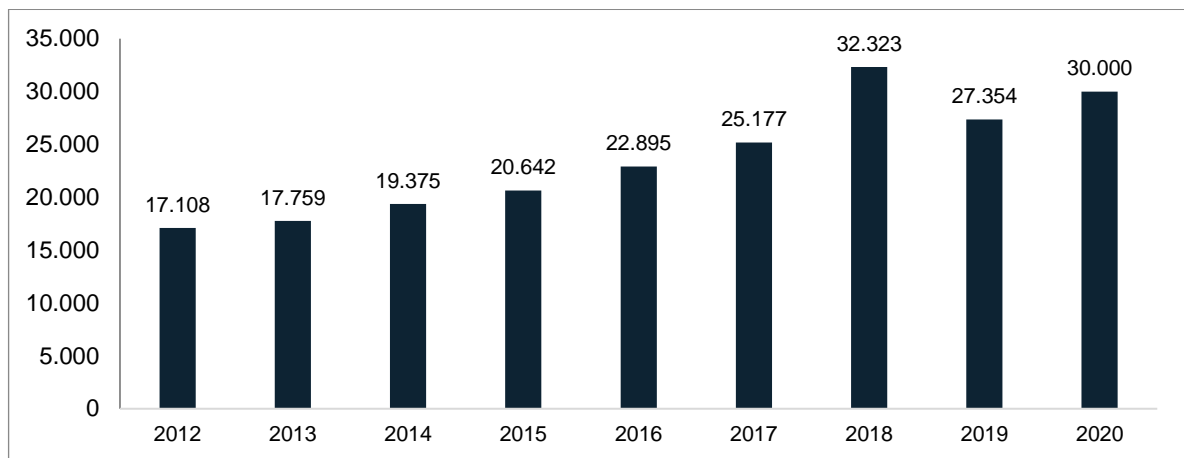
Año	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Cambio %	32.39%	6.98%	3.33%	-5.13%	13.49%	26.10%	10.68%	3.96%

Fuente: elaboración propia.

El recaudo del impuesto predial para la vigencia actual de los destinos industriales presenta una tendencia creciente desde el 2012 al 2018, siendo este último el año con mayor recaudo para el periodo 2012-2020.



Gráfico 13. *Recaudo vigencia actual predios industriales, 2012 – 2020*



Cifras en millones de pesos corrientes. Fuente: elaboración propia.

Tabla 11. *Cambio porcentual del recaudo de la vigencia actual en predios industriales*

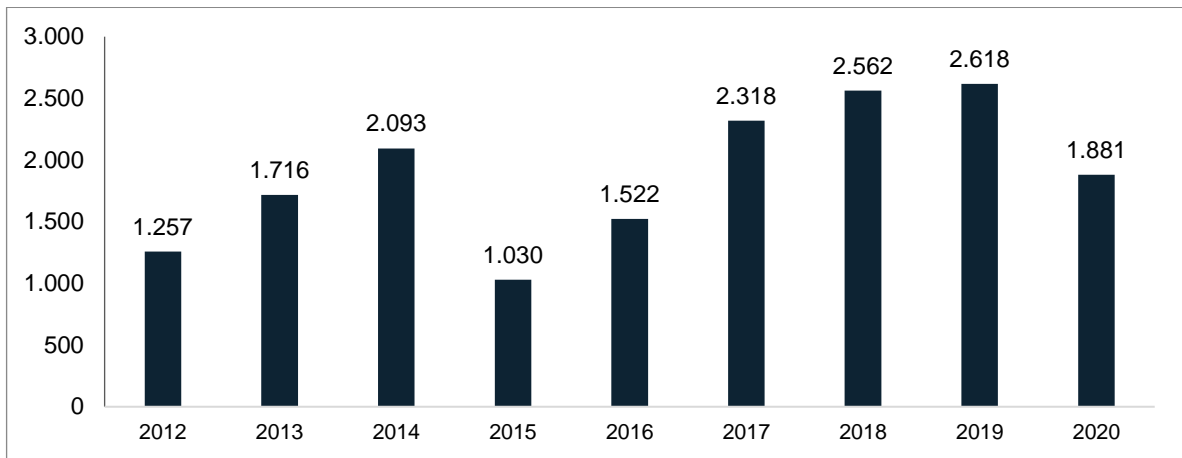
Año	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Cambio %	3.80%	9.10%	6.54%	10.91%	9.97%	28.39%	-15.37%	9.67%

Fuente: elaboración propia.

El recaudo de otras vigencias de los predios industriales muestra un comportamiento con tendencia creciente desde el 2012 al 2014, luego de una caída del 51% en 2015 vuelve a presentar una tendencia creciente hasta 2019.



Gráfico 14. *Recaudo otras vigencias predios industriales, 2012 - 2020*



Cifras en millones de pesos corrientes. Fuente: elaboración propia.

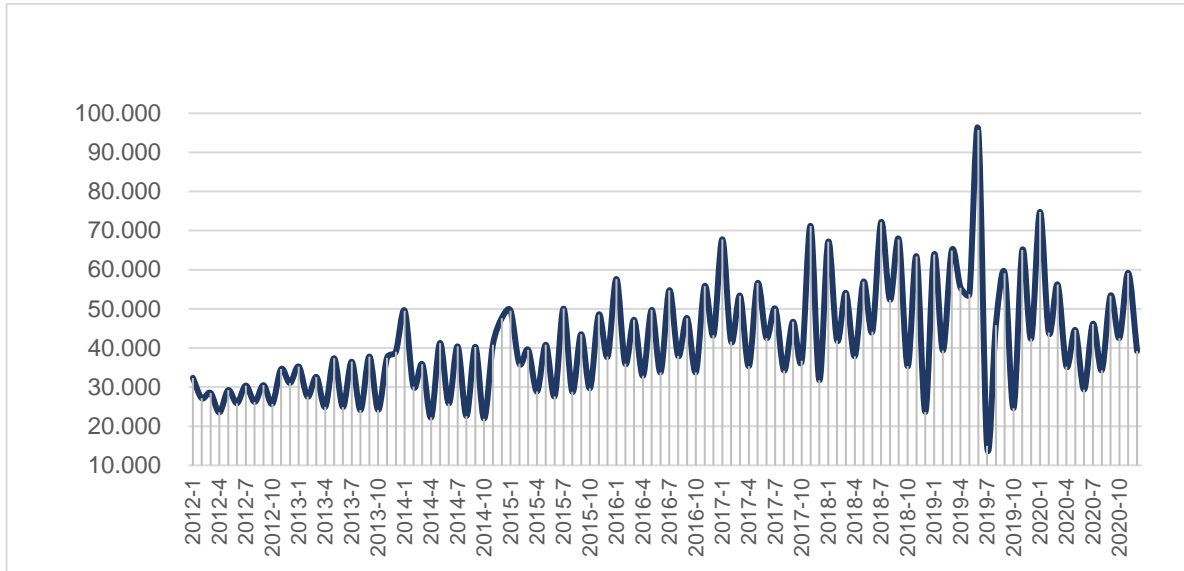
Tabla 12. *Cambio porcentual del recaudo de otras vigencias en predios industriales*

Año	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Cambio %	36.53%	21.96%	-50.78%	47.74%	52.30%	10.53%	2.17%	-28.26%

Fuente: elaboración propia

Recaudo de otros impuestos

Gráfico 15. *Recaudo mensual otros impuestos del Distrito de Barranquilla*



Cifras en millones de pesos corrientes. Fuente: Ejecución de Rentas Distrito de Barranquilla.

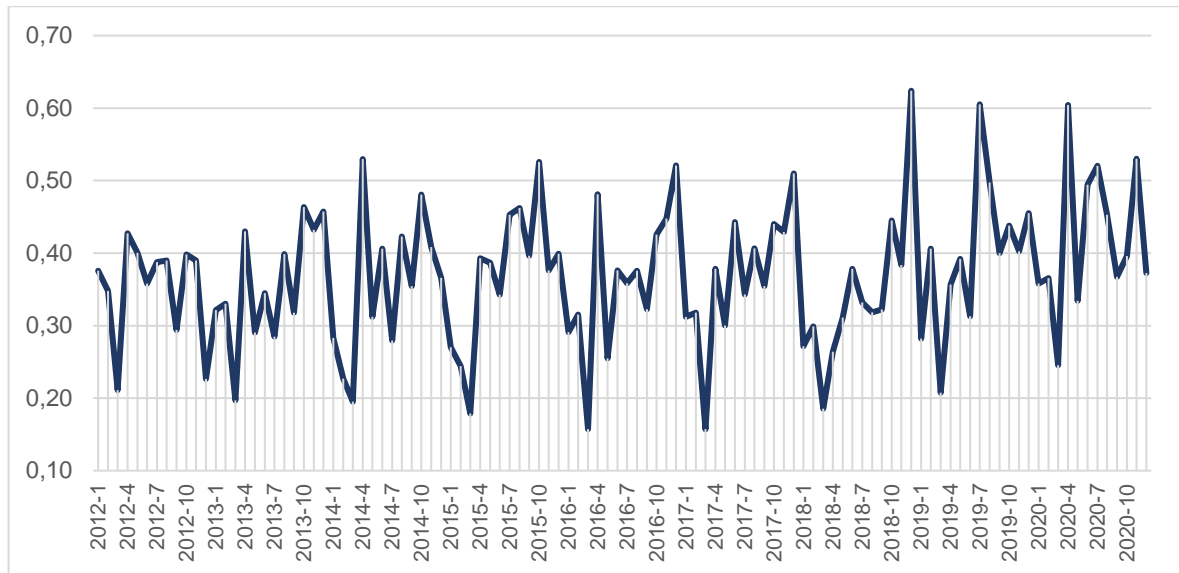
El recaudo de otros impuestos muestra una tendencia creciente durante el primer trimestre de cada vigencia, llegando a su punto máximo en el año correspondiente. Durante el mes de junio del 2019 se registró el mayor recaudo del periodo analizado, seguido en el mes de julio por el menor ingreso percibido por impuestos distintos al predial. La disminución más notoria en los datos observados.

El promedio del recaudo para los últimos nueve años se ubica en \$41.707.742.172.

Se espera que la incidencia de esta variable sea positiva ya que el recaudo de estos otros impuestos es un indicador del estado de la economía del distrito, generando un efecto multiplicador en la economía de la ciudad; un mayor recaudo produce una mayor inversión social en la ciudad generando el efecto multiplicador.

Dependencia de las transferencias nacionales

Gráfico 16. *Dependencia de las transferencias nacionales, Distrito de Barranquilla 2012 - 2020*



Fuente: Ejecución de Rentas Distrito de Barranquilla.

Variable que mide el grado de dependencia del ente territorial con las transferencias de la nación. Esta variable se calcula dividiendo los valores de transferencias de la nación entre el total de los ingresos corrientes.

Durante el período 2012-2020 la participación promedio de las transferencias de orden nacional en el total de los ingresos corrientes de Distrito de Barranquilla estuvo alrededor del 35%, registrando el valor mínimo en los meses de marzo de las vigencias 2016 y 2017, y alcanzando su máximo en el mes de diciembre del 2018.

En general se observa una menor dependencia durante los meses de marzo que no obedece a un giro inferior de recursos sino a mayores ingresos corrientes en este mes, así como picos en los meses de abril y octubre.

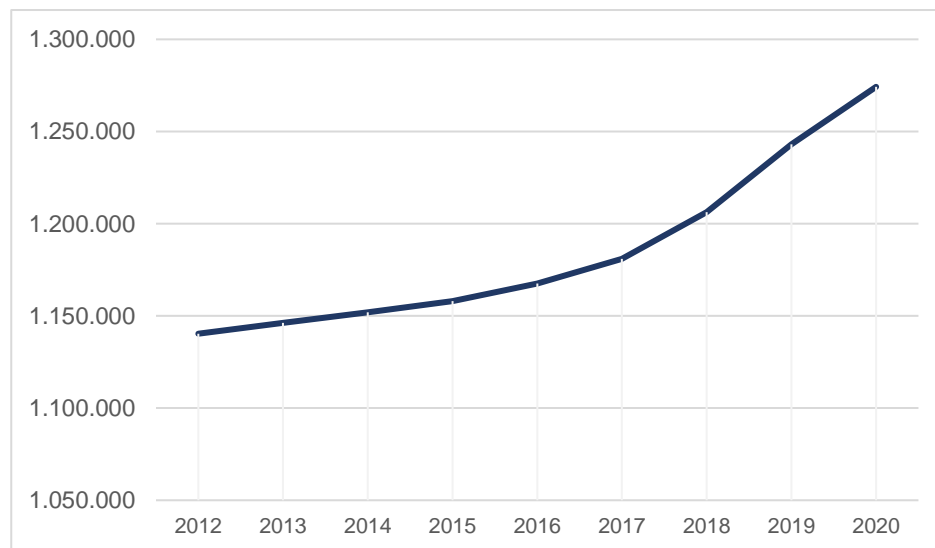


Se espera que la incidencia de esta variable sea negativa, pues en trabajos como “El efecto de la transferencia sobre el recaudo fiscal local en Colombia 2000-2015” (Chacón & Sánchez, 2020), muestra que existe un efecto negativo debido a que las transferencias nacionales desincentivan los esfuerzos por parte de las alcaldías para recaudar los impuestos.

Tamaño poblacional del municipio

Comprende las proyecciones de población a nivel municipal que realiza el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) para cada año.

Gráfico 17. *Proyecciones de Población, Distrito de Barranquilla 2012 - 2020*



Fuente: Proyecciones de Población A Nivel Departamental. Periodo 1985 - 2017. DANE.

Proyecciones de Población A Nivel Municipal. Periodo 2018 - 2035. DANE.

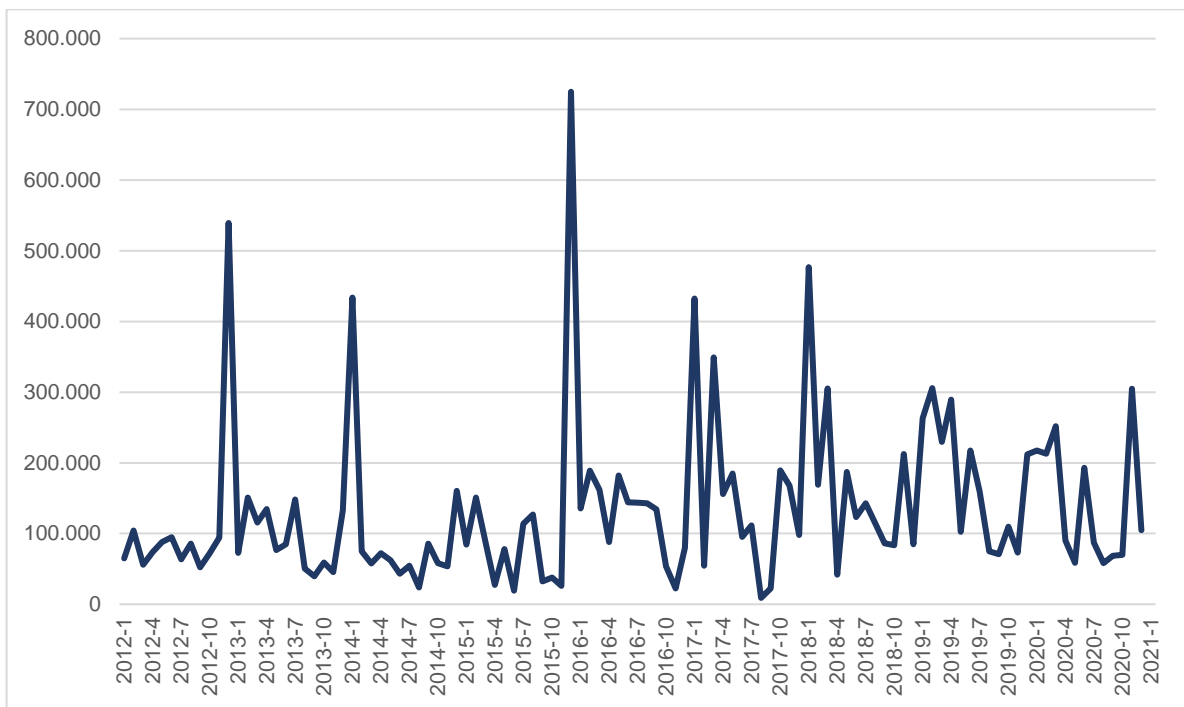
Los datos corresponden a las estimaciones del DANE calculadas con base en los resultados del Censo Nacional de Población y Vivienda. Durante el período 2012-2020 se considera una tasa de crecimiento promedio del 1.45%. Se estima que esta variable tenga un efecto positivo en el recaudo del impuesto predial.



Gasto público

Es el valor estimado en gastos de inversión en salud, educación, agua potable y saneamiento básico, vivienda, deporte y recreación, infraestructura vial, entre otros, de acuerdo con las ejecuciones mensuales de gastos del Distrito de Barranquilla, para el período 2012 - 2020.

Gráfico 18. *Gasto Público Social Distrito de Barranquilla 2012 - 2020*



Cifras en millones de pesos. Fuente: Ejecución de Rentas del Distrito de Barranquilla.

El valor estimado en gastos de inversión en salud, educación, agua potable y saneamiento básico, vivienda, deporte y recreación, infraestructura vial, entre otros, para el período 2012 a 2020 fue en promedio de \$133.233.134.491. Registró su máximo nivel durante el mes de diciembre de 2015 en el que se invirtieron cerca de \$724.831.880.150,71.

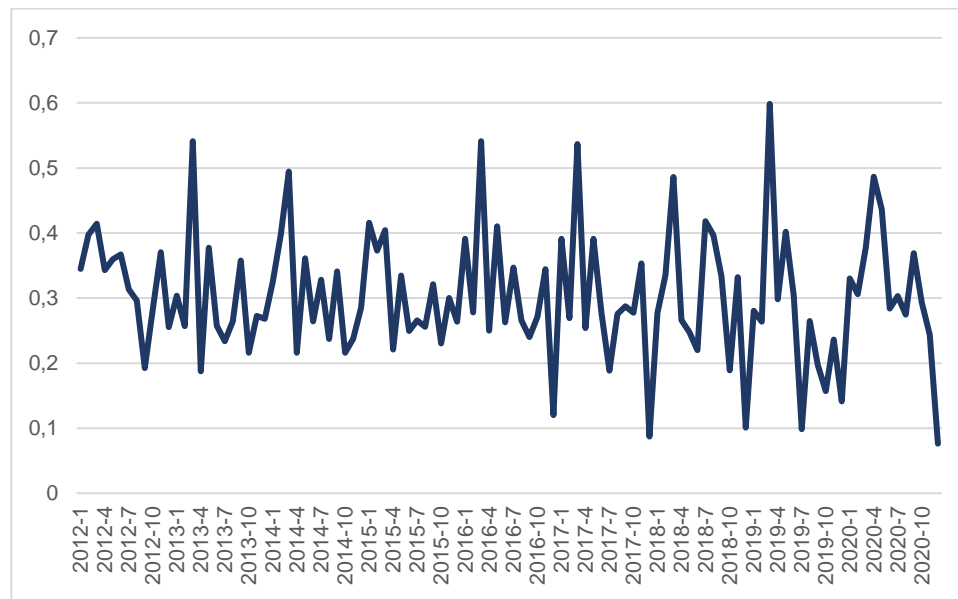


Se estima que este factor tenga un efecto positivo en el recaudo del impuesto predial, ya que, a mayor inversión en la ciudad, se espera que mayor sea el recaudo de los impuestos.

Tipo impositivo medio

Se refiere a los cambios en las tasas impositivas sobre el recaudo, esta variable se construye al ponderar la participación de los tributos en el total de los ingresos distritales de cada año estudiado (C. Camacho, K. Hurtado, E. Navarro, J. Hurtado, S. Nieves, 2017).

Gráfico 19. *Tipo Impositivo Medio Distrito de Barranquilla 2012 - 2020*



Fuente: elaboración propia.

Esta variable fue construida al ponderar la participación de los ingresos tributarios en el total de los ingresos distritales, los cuales representaron en promedio el 30% para el período 2012-2020. El efecto esperado de esta variable es positivo.

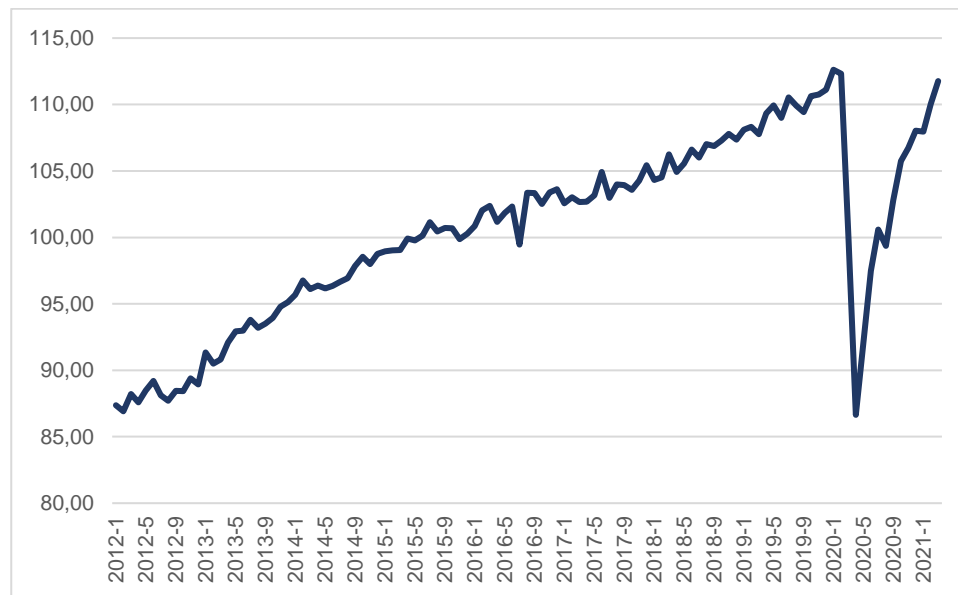


Indicador de seguimiento a la economía nacional

Es un índice sintético, estimado por el DANE, cuyo fin es proporcionar una medida de la evolución de la actividad real de la economía en el corto plazo y que está compuesto por un conjunto heterogéneo de indicadores mensuales representativos de las actividades económicas del país.

Período observado: Meses de enero a diciembre 2012-2020.

Gráfico 20. *Indicador de Seguimiento a la Economía Nacional 2012 - 2020*



Fuente: ISE-DANE.

Este índice proporciona una medida de la evolución de la actividad real de la economía en el corto plazo. Su selección como variable explicativa obedece a la influencia que pueda tener sobre el recaudo distrital de los impuestos, la situación económica nacional. Durante el mes de abril de 2020 se alcanzó un ISE de 86.65, inferior incluso a los indicadores obtenidos durante el 2012.



Avalúo catastral

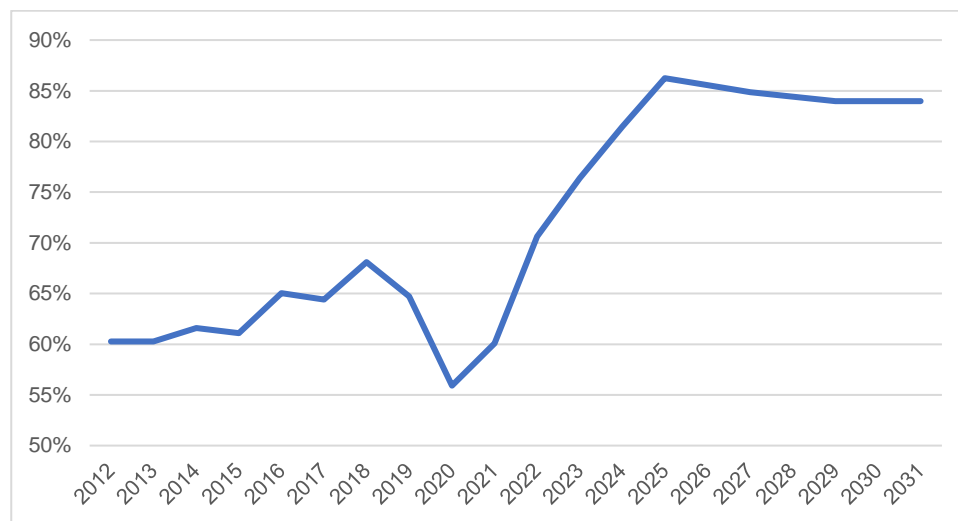
Valor total del avalúo catastral de los predios del Distrito de Barranquilla a precio corriente. Información obtenida a partir de la base de datos de la Gerencia de Gestión de Ingresos.

La proyección de cada destino utiliza su propio valor total de avalúo catastral; la información referente a esta variable ya fue explicada en la sección de la variable recaudo del impuesto predial unificado.

Efectividad del recaudo

Variable que mide el porcentaje de cumplimiento del recaudo del impuesto predial para cada vigencia correspondiente. Esta variable se calcula dividiendo el recaudo de la vigencia actual entre la liquidación del predial de la misma vigencia.

Gráfico 21. *Efectividad del recaudo y metas de efectividad proyectadas 2012 - 2031*



Fuente: elaboración propia.

La efectividad del recaudo ha venido presentando un comportamiento creciente desde el 2012 al 2018, año en el que llegó a su máximo histórico; en el 2020 se evidencia el mínimo valor



de efectividad para el periodo analizado, efecto causado principalmente por la pandemia. Adicional al comportamiento histórico, también se encuentra con la información de las metas de efectividad del recaudo que son establecidas por las estrategias que se implementaran para fortalecer el recaudo.

El efecto que tiene la efectividad en el recaudo es positivo, pues esta variable se encuentra relacionada con el recaudo del impuesto predial.

Planteamiento del modelo y resultados

A partir de las variables seleccionadas, se establecieron las siguientes ecuaciones para el cálculo de las proyecciones del recaudo del impuesto predial para cada destino.

*Vigencia Actual*_t =

$$\begin{aligned} & \alpha + \beta_{1,1}Vigencia Actual_{t-1} + \beta_{2,1}Rec Otr Imp_{t-1} + \beta_{3,1}Dep Transf_{t-1} \\ & + \beta_{4,1}Tam Pob_{t-1} + \beta_{5,1}Gast Pub_{t-1} + \beta_{6,1}TIM_{t-1} + \beta_{7,1}ISE_{t-1} + \beta_{8,1}Ava Cat_{t-1} \\ & + \beta_{9,1}Efec Rec_{t-1} + \beta_{1,2}Vigencia Actual_{t-2} + \beta_{2,2}Rec Otr Imp_{t-2} \\ & + \beta_{3,2}Dep Transf_{t-2} + \beta_{4,2}Tam Pob_{t-2} + \beta_{5,2}Gast Pub_{t-2} + \beta_{6,2}TIM_{t-2} \\ & + \beta_{7,2}ISE_{t-2} + \beta_{8,2}Ava Cat_{t-2} + \beta_{9,2}Efec Rec_{t-2} + \dots + \beta_{1,n}Vigencia Actual_{t-n} \\ & + \beta_{2,n}Rec Otr Imp_{t-n} + \beta_{3,n}Dep Transf_{t-n} + \beta_{4,n}Tam Pob_{t-n} + \beta_{5,n}Gast Pub_{t-n} \\ & + \beta_{6,n}TIM_{t-n} + \beta_{7,n}ISE_{t-n} + \beta_{8,n}Ava Cat_{t-n} + \beta_{8,n}Efec Rec_{t-n} + \varepsilon_{1,t} \end{aligned}$$



Otras Vigencias_t =

$$\begin{aligned} & \alpha + \beta_{1,1}Otras\ Vigencias_{t-1} + \beta_{2,1}Rec\ Otr\ Imp_{t-1} + \beta_{3,1}Dep\ Transf_{t-1} \\ & + \beta_{4,1}Tam\ Pob_{t-1} + \beta_{5,1}Gast\ Pub_{t-1} + \beta_{6,1}TIM_{t-1} + \beta_{7,1}ISE_{t-1} + \beta_{8,1}Ava\ Cat_{t-1} \\ & + \beta_{9,1}Efec\ Rec_{t-1} + \beta_{1,2}Otras\ Vigencias_{t-2} + \beta_{2,2}Rec\ Otr\ Imp_{t-2} \\ & + \beta_{3,2}Dep\ Transf_{t-2} + \beta_{4,2}Tam\ Pob_{t-2} + \beta_{5,2}Gast\ Pub_{t-2} + \beta_{6,2}TIM_{t-2} \\ & + \beta_{7,2}ISE_{t-2} + \beta_{8,2}Ava\ Cat_{t-2} + \beta_{9,2}Efec\ Rec_{t-2} + \dots + \beta_{1,n}Otras\ Vigencias_{t-n} \\ & + \beta_{2,n}Rec\ Otr\ Imp_{t-n} + \beta_{3,n}Dep\ Transf_{t-n} + \beta_{4,n}Tam\ Pob_{t-n} + \beta_{5,n}Gast\ Pub_{t-n} \\ & + \beta_{6,n}TIM_{t-n} + \beta_{7,n}ISE_{t-n} + \beta_{8,n}Ava\ Cat_{t-n} + \beta_{8,n}Efec\ Rec_{t-n} + \varepsilon_{1,t} \end{aligned}$$

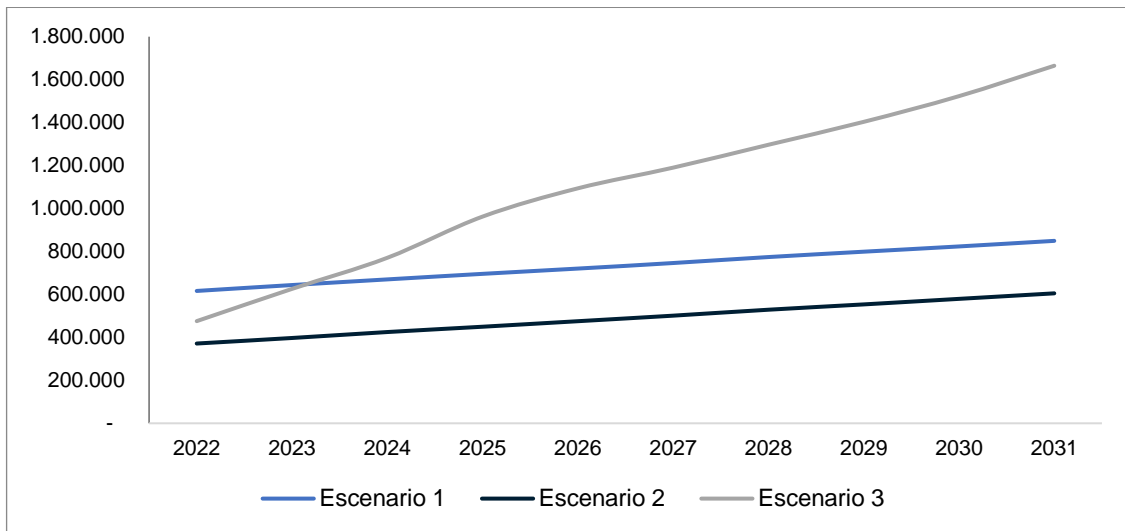
Para conocer el efecto que tiene cada uno de los factores explicativos en el recaudo de cada uno de los destinos del impuesto predial se construyó una tabla de correlaciones.

El recaudo del impuesto se encuentra negativamente correlacionado con la dependencia de transferencia.

Las variables tamaño poblacional, índice de seguimiento a la economía, tipo impositivo medio, valor agregado y gasto público presentan una correlación positiva con el monto recaudado del impuesto predial, lo cual tiene sentido pues estas variables son indicadores de crecimiento del Distrito de Barranquilla.



Gráfico 22. Proyección impuesto predial unificado. Vigencia Fiscal 2022 - 2031



Cifras en millones de pesos corrientes. Fuente: elaboración propia.

Se estimaron tres escenarios:

Escenario 1: Escenario con valores intermedios del recaudo del impuesto predial; para generarlo se proyectaron individualmente los factores explicativos hasta el 2031; una vez realizada esta estimación se calcularon los coeficientes de cada una de las variables y se proyectaron los valores futuros del recaudo del impuesto predial.

un pronóstico conservador donde el recaudo crece de manera más pausada (escenario 2), otra estimación donde se toman los valores intermedios (escenario 1) y otra estimación donde se introducen cambios más agresivos en las ganancias de efectividad en los primeros años del periodo de estudio que permiten que el recaudo se incremente a una mayor velocidad (escenario 3 en el gráfico).

Escenario 2: Se estimó a partir de un modelo VAR con información mensual de las variables hasta el año 2020; se recopiló toda la información en un único archivo y a través del



sistema de ecuaciones se calcularon los valores futuros del recaudo del impuesto predial de cada destino, dando como resultado un escenario con valores conservadores.

Escenario 3: El escenario 3 es producto de un modelo que utiliza la información de las variables independientes proyectadas hasta 2031 pero adicionalmente hace una modificación en la variable efectividad; en el escenario 1 esta variable se mantiene en un valor fijo a lo largo del año, mientras que en este escenario se tiene en cuenta que la efectividad representa el porcentaje recaudado de una vigencia, por lo que se le aplica un comportamiento creciente a medida que el valor recaudado aumenta.



Conclusiones

Luego de analizar los resultados de los tres modelos seleccionados, se concluye que el recaudo del impuesto predial en el Distrito de Barranquilla está positivamente correlacionado con las variables de contexto macroeconómico y que dan cuenta del estado de la economía de la ciudad como lo son el índice de seguimiento de la economía y el valor agregado.

Asimismo, está correlacionado con las variables relacionadas con el esfuerzo propio del Distrito, vía política fiscal, a través del gasto público en inversión local y vía el esfuerzo recaudatorio medido por la tasa impositiva media como lo dicta la literatura.

En el contexto del escenario postpandemia, estas conclusiones refuerzan con evidencia empírica la importancia del gasto público local como dinamizador de la economía y, por ende, los retornos posteriores que esto representa en el nivel recaudatorio del impuesto predial futuro vía dos canales, el impacto del gasto público en el avalúo de los predios y en la capacidad de pago de los hogares gracias a los efectos multiplicadores del gasto.

Adicionalmente, se resalta el impacto que tienen las mejoras de la efectividad y el esfuerzo recaudatorio del Distrito a través de la Gerencia de Gestión de Ingresos, que permitieron que el impacto de la pandemia en el recaudo de la vigencia 2020 fuera inferior a lo esperado gracias a las medidas de incentivos, procesos y administrativas realizadas.

En conclusión, el escenario seleccionado para las proyecciones del Marco Fiscal de Mediano Plazo 2022 - 2031 para el caso del impuesto predial se encuentra en un rango intermedio teniendo las trayectorias de los pronósticos, dado que por un lado la base catastral se estima crezca menos que lo presentado en el periodo 2015 - 2019.



Por otro lado, el segundo *driver* que impacta la trayectoria de recaudo son las metas de mejoramiento de la cultura tributaria, que se espera se recuperen de manera escalonada alcanzando un techo alrededor del 85% en 2025.



Referencias

Bonet, J., Muñoz, A., & Pineda, C. (2014). *El potencial oculto. Factores determinantes y oportunidades del impuesto a la propiedad inmobiliaria en America Latina.*

Camacho, C., Hurtado, K., Navarro, E., Hurtado, J., & Nieves, S. (2017). Factors that affect in the collection of predial tax unified in the Barranquilla City. *Prospect*, 64-73.

Chacón, M., & Sánchez, F. (Agosto de 2020). El efecto de la transferencia sobre el recaudo fiscal local en Colombia 2000-2015. *Documentos CEDE.*

Iregui, A., Melo, L., & Ramos, J. (Octubre de 2004). *El impuesto predial en Colombia; factores explicativos del recaudo.* Obtenido de Repositorio Banco de la República: repositorio.banrep.gov.co/handle/20.500.12134/5337

Pinzón, Y. S. (2018). Análisis de los factores explicativos del recaudo del impuesto predial en los municipios de Sabana Grande del departamento de Cundinamarca 2008-2015. *Práctica investigativa a la Alcaldía Municipal de Zipaquirá, Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, programa de economía* . Bogotá, Colombia.

Prabhakaran, S. (7 de 7 de 2019). *Machine Learning Plus.* Obtenido de Vector Autoregression (VAR) – Comprehensive Guide with Examples in Python: <https://www.machinelearningplus.com/time-series/vector-autoregression-examples-python/>

Sexton, T. A. (1987). Forecasting property taxes: a comparison and evaluation of methods. *National Tax Journal.*