

Impactos económicos de proyectos de renovación urbana en Bogotá: un análisis a partir de los multiplicadores de la SAM 2010

The Economic Impact of Urban Renewal Projects in Bogota: An Assessment Using 2010 SAM Multipliers

Melisa de la Ossa¹
Javier Pérez Burgos²
Raúl Castro R.³

DOI: 10.13043/DYS.77.3

Resumen

La administración distrital de Bogotá adelanta procesos de renovación urbana, principalmente en el centro de la ciudad. *¿Cuáles son los posibles impactos económicos de dichos planes?* Este trabajo estima los impactos económicos de los planes parciales de renovación urbana (PPRU), su efecto en la distribución de ingresos y los impactos en el nivel de empleo a partir de la matriz de contabilidad social (SAM) para el 2010. Los resultados muestran que por cada \$ 1 destinado a los planes, se generarían \$ 2,1 del total del valor de la producción intermedia. Este efecto generaría cerca de 12.000 nuevos empleos. El valor agregado de la economía aumentaría en \$ 592.662 millones; es decir,

1 Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Calle 28 n.º 13A-53. Correos electrónicos: mdelaossa@mincit.gov.co; melisadelaossa@gmail.com.

2 Escuela de Gobierno Alberto Lleras Camargo. Universidad de los Andes. Correo electrónico: j.perezburgos@uniandes.edu.co.

3 Facultad de Economía. Universidad de los Andes. Correo electrónico: rcastro@uniandes.edu.co.

Este artículo fue recibido el 8 de julio del 2015, revisado el 21 de enero del 2016 y finalmente aceptado el 24 de mayo del 2016.

que por cada \$ 1 invertido, \$ 1,14 se destinarían a remuneración a los factores. Los ingresos de los hogares aumentarían en \$ 465.760 millones, con un incremento mayor en los hogares de ingreso medio y bajo.

Palabras clave: renovación urbana (Thesaurus); matriz de contabilidad social, impacto económico, multiplicadores económicos (palabras clave de autor)

Clasificación JEL: R10, R15, R58.

Abstract

Bogota's administration is planning urban renewal processes, mainly in downtown. *What are the potential economic impacts of these plans?* This study estimates the economic impacts of the Urban Renovation Partial Plans (URPP), their effect on income distribution and their impact on employment, using the Social Accounting Matrix (SAM) for 2010. Results reveal that every \$ 1 invested on these partial plans would generate \$ 2.1 on the total of intermediate production. This effect on production would generate about 12 thousand new jobs. Aggregate value of the economy would increase in \$ 592,662 million pesos, meaning that for every \$ 1 invested, \$ 1.14 would go to factor remuneration. Household incomes would increase in \$ 465,760 million pesos, and this increase would favor medium and low-income households.

Key words: Urban renewal (Thesaurus); social accounting matrix, economic impact, economic multipliers (author's key words).

JEL classification: R10, R15, R58.

Introducción

En 1950, menos del 30% de la población mundial vivía en centros urbanos. Para el 2025, esta cifra estará por encima del 60% (Naciones Unidas, 2014). Además, el 80% de la población de América Latina y el Caribe vive en ciudades, por lo que esta región es considerada una de las más urbanizadas del mundo (Cámara de Comercio de Bogotá, 2014). Dichos niveles de urbanización

han llevado a que las ciudades utilicen mecanismos como la renovación urbana para el mejoramiento de su infraestructura física y la promoción de crecimiento y desarrollo económico.

Según la Secretaría Distrital de Planeación de Bogotá, un plan parcial de renovación urbana (PPRU) es aquel que busca la transformación de zonas desarrolladas de la ciudad que tienen condiciones de subutilización de sus estructuras físicas existentes, en aras de aprovechar al máximo su potencial desarrollo (Secretaría Distrital de Planeación, 2014). En un periodo de 10 años, en Bogotá se han gestionado 29 planes parciales de renovación urbana (PPRU), de los cuales 15 tuvieron concepto de viabilidad negativa o tuvieron resolución de desistimiento; 8 están en la etapa de formulación y determinantes, y solo 6 planes han sido adoptados por decreto. Sin embargo, hasta el momento, en la ciudad no se ha construido el primero de estos planes.

La inversión necesaria para llevar a cabo los PPRU adoptados es cercana a los \$ 519.579 millones en promedio al año. Por tal razón, la pregunta principal que motiva esta investigación es: *¿cuáles serán los impactos económicos de estos planes una vez se desarrollen? Además, ¿cómo se distribuirán estos impactos entre los diferentes sectores y agentes económicos?* Hasta la fecha, estos proyectos solo se han pensado como fenómenos que generan impactos económicos positivos, sin considerar los efectos distributivos que podrían llegar a generar. Por impacto económico se entiende el efecto de los proyectos de renovación urbana en variables como la producción intermedia⁴, el valor agregado, el ingreso y el empleo.

Para analizar los impactos de los PPRU en la distribución del ingreso y en la recomposición de las actividades productivas, la matriz de contabilidad social (*social accounting matrix*, SAM, por su sigla en inglés) representa una herramienta analítica útil que permite simular los efectos de la inversión asociada a estos proyectos en las dinámicas de una economía en particular. Por medio de esta herramienta se puede mostrar la relación entre la distribución del ingreso y la estructura de producción, indispensables para entender su funcionamiento

4 El valor de la producción intermedia hace referencia al valor de la producción de todos los sectores de la economía necesaria, para satisfacer la demanda final de producción de un sector en particular.

(DANE, 2012). Uno de los objetivos de esta investigación consistió en actualizar la SAM de Bogotá para el 2010, ya que la más reciente data del 2006⁵.

El objetivo general de esta investigación es determinar los impactos potenciales de los planes mediante un análisis de los multiplicadores obtenidos por medio de la SAM. Específicamente, se determinará dicho impacto en: a) el valor de la producción intermedia, b) el ingreso de los hogares, c) el nivel de empleo y d) el valor agregado. Estos efectos, a su vez, permiten estimar el impacto en la distribución del ingreso.

Este trabajo encuentra que los PPRU tendrían un impacto sustancial sobre la economía de la ciudad: por cada \$ 1 destinado a renovación urbana, se generarían \$ 4,3 en la economía de Bogotá en un año (incluyendo producción, valor agregado e ingreso de las instituciones). Cada \$ 1 que se invierta en PPRU generaría \$ 2,1 del total del valor de la producción. Los sectores más beneficiados por los planes serían construcción, servicios inmobiliarios y fabricación de sustancias y productos químicos. Este efecto aumentaría los niveles de empleo y se crearían cerca de 12.000 nuevos empleos anuales. Por cada \$ 1 que se invierta en renovación urbana, \$ 1,14 se destinarían a remuneración a los factores, ya que el valor agregado de la economía aumentaría en \$ 592.662 millones. Los ingresos de las instituciones (hogares y sociedades) aumentarían en \$ 605.265 millones, siendo los hogares de ingreso medio y bajo los más beneficiados.

Esta investigación representa una contribución a la literatura en economía urbana por diversas razones: es el primer trabajo que utiliza la metodología SAM para hacer una estimación rigurosa *ex ante* de los impactos económicos que tendrían los planes parciales de renovación urbana en Bogotá. Además, es pionero en utilizar esta técnica en un país en desarrollo y uno de los primeros a escala mundial para estimar impactos de proyectos de renovación. Mediante esta metodología, es posible calcular no solo los impactos económicos, sino también los efectos redistributivos de estas intervenciones.

5 Según The Development Bank of Southern Africa (DBSA), las relaciones entre las variables en una economía permanecen constante por un número de años y la estructura general de la economía cambia lentamente con el tiempo. Por tanto, para asegurar que los cambios estructurales sean capturados, las matrices de contabilidad social deberían actualizarse cada cuatro a seis años. Lo anterior puede consultarse en <http://www.dbsa.org/EN/DBSA-Operations/Proj/Tools/Pages/SAMS.aspx>.

Este documento está dividido en seis secciones, más esta introducción. La primera sección revisa la literatura local e internacional sobre los impactos de los procesos de renovación urbana y sobre análisis económicos basados en la SAM. La segunda parte analiza el contexto de los PPRU en la ciudad de Bogotá. La tercera sección del documento describe el marco teórico sobre el cual se fundamenta esta investigación. La siguiente sección expone la metodología utilizada en este trabajo. La quinta presenta los resultados del análisis de multiplicadores sobre el impacto de la inversión en PPRU. Finalmente, la última parte del documento recopila las principales conclusiones sobre el análisis de los impactos de los proyectos de renovación urbana en la economía de Bogotá y se dan algunas recomendaciones de política pública.

I. Revisión de la literatura

A. Evaluaciones de proyectos de renovación urbana

Son relativamente pocos los trabajos que utilizan métodos cuantitativos para la evaluación de impacto de proyectos de renovación urbana. Song (2013) evalúa el impacto económico *ex post* del High Line en la ciudad de Nueva York⁶. El autor encuentra que el proyecto tuvo impactos significativos y favorables para la economía de la ciudad. Más específicamente, por cada US\$ 1 invertido o gastado en el proyecto se generaron cerca de US\$ 4 en la economía, lo cual implica que el multiplicador para esta inversión fue del orden de 4. Vale la pena mencionar que el estudio del High Line se realiza de manera *ex post*, mientras que esta investigación representa un análisis *ex ante*.

Collins y Shester (2012) estiman el efecto de más de 2.100 proyectos de renovación urbana en Estados Unidos durante 1974, en variables económicas en escala de ciudad. Para esto instrumentan la inversión per cápita en renovación urbana con las diferencias en el momento de la legislación permitida, ya que encuentran que esta representa una variación exógena en los recursos en renovación urbana de las ciudades. Las estimaciones sugieren que los progra-

6 En la ciudad de Nueva York, el High Line es un proyecto de renovación urbana que consistió en recuperar y restaurar una vieja carrilera abandonada para convertirla en un parque lineal. La recuperación de este espacio público llevó a la revitalización de un importante barrio de la ciudad (Chelsea), el cual experimentó un *boom* en la finca raíz e importantes procesos de gentrificación tras la conversión de 2,33 km de carrilera en un parque abierto a la comunidad.

mas de renovación urbana incrementaron el ingreso promedio, aumentaron la tasa de empleo y disminuyeron la pobreza en las ciudades estudiadas. Si bien los autores encuentran efectos positivos para las ciudades, no se preocupan por la distribución de estos entre los diferentes agentes.

La mayoría de los trabajos sobre impactos de proyectos de renovación son estudios de caso. Por ejemplo, la evaluación de la intervención urbana Faria Lima⁷ en São Paulo, usa estadísticas de los censos de 1991 y del 2000 para mostrar que como consecuencia del proyecto de renovación urbana, hubo un aumento del ingreso promedio y la clase media-alta de la zona fue desplazada por el 5% de los hogares con mayores ingresos. Asimismo, la densidad residencial disminuyó entre 1991 y el 2000, al pasar de 27 a 22 residencias por hectárea. También se estimaron impactos en otras variables como densidad de construcción, número de viviendas por edificios, entre otras (Biderman, Sandroni y Smolka, 2010).

Para el caso de Bogotá, Montoya (2012) analiza el impacto del proyecto de renovación urbana Parque Central Bavaria. A través de encuestas de percepción, el estudio encuentra que la intervención generó cambios positivos en el sector, como, por ejemplo, su repoblamiento, la percepción de agrado con respecto al espacio público, la percepción de seguridad, entre otros. No obstante, en este trabajo no se hace ninguna valoración económica del impacto que generó dicho proceso de renovación.

Los estudios de impacto económico en Bogotá han estado más concentrados en el análisis de impactos de grandes transformaciones urbanas en los precios del suelo. Por ejemplo, Rodríguez y Mojica (2010) estudian el impacto del sistema de transporte masivo (TransMilenio) sobre los precios del suelo de los predios aledaños a las primeras troncales del sistema (fase II de la ampliación del sistema, abierta al público en el 2003). El análisis de los precios de venta de las propiedades involucradas antes y después de la puesta en marcha del sistema, les permite a los autores afirmar que hubo una apreciación en el valor del suelo en la zona de intervención durante el 2003 con respecto a la zona, cuyas propiedades no se beneficiaron directamente de la extensión del sistema.

7 Faria Lima es un proyecto urbano a gran escala en São Paulo (Brasil) de 1996, cuyo objetivo era reurbanizar un área de ingresos medios que constaba, en su mayor parte, de hogares unifamiliares y que iba a ser atravesada por la prolongación de la avenida Faria Lima.

Por otra parte, en Colombia se han llevado a cabo varios proyectos de mejoramiento integral de barrios, los cuales pueden enmarcarse dentro de los proyectos de renovación urbana, ya que estos buscan mejorar las condiciones de vida de la población a través de la renovación de su entorno habitacional. Estos proyectos, muchas veces apoyados por organismos multilaterales como el Banco Interamericano de Desarrollo, han sido evaluados mediante análisis costo-beneficio (Banco Interamericano de Desarrollo, 2009). Respecto a los costos, se establecen de inversión, de operación y mantenimiento, y en cuanto a los beneficios, por lo general, se estiman con base en los cambios de valor de las propiedades inmobiliarias en el área del proyecto.

En resumen, los estudios de impacto económico de procesos de renovación urbana han dejado a un lado los efectos distributivos y la recomposición de las actividades productivas que generan dichos fenómenos.

B. Evaluaciones con metodología SAM

Si bien son pocos los estudios que utilizan el análisis de multiplicadores de la SAM para determinar los impactos de los proyectos de renovación urbana, existen investigaciones que analizan el impacto de nuevos sectores en la SAM para simular el efecto de distintas políticas en las variables económicas de interés. Considine, Watson y Blumsack (2012) incluyen la industria del gas natural no convencional en el estado de Pensilvania en la matriz insumo-producto y evalúan su impacto en variables como el empleo, el valor agregado y la producción. Sus resultados muestran que por cada US\$ 1 que la industria de gas natural no convencional gasta en el estado de Pensilvania, se generan US\$ 2 de producción; y que por cada millón de dólares de producción bruta creados por la producción de gas natural se generan 6,8 empleos. Dado que uno de los sectores predominantes de esta industria es la construcción, los multiplicadores encontrados en este estudio pueden ser un buen referente para esta investigación, ya que —como se mencionó— dicha industria desempeña un papel crucial en los planes parciales de renovación urbana. No obstante, es importante señalar que los encadenamientos *backward* y *forward* de la explotación de los recursos naturales y de los PPRU es bastante diferente⁸.

8 Los encadenamientos *backward* o hacia atrás, hacen referencia a los vínculos productivos existentes con los proveedores, mientras que los *forward* hacen referencia a los vínculos productivos en la comercialización y el consumo.

Hartono y Resosudarmo (2008) analizan el impacto en la economía, en especial en el ingreso de los hogares, de políticas energéticas destinadas a reducir y a mejorar la eficiencia del uso de la energía. Tras construir una matriz de contabilidad social, los autores simulan varios escenarios de posibles políticas energéticas y concluyen que aquellas políticas que mejoran la eficiencia de la energía son preferibles que las que reducen su uso. Además, muestran que mejorar la eficiencia de la energía incrementa el ingreso de más grupos de hogares. Este análisis es un insumo para determinar qué clase de política es mejor en cuanto al incremento del ingreso de los hogares, por lo que refleja la utilidad de la SAM para esta clase de evaluaciones.

Parikh y Thorbecke (1996) analizan el impacto de la descentralización de las industrias en el desarrollo rural en dos villas similares en India (Boriya y Aurepalle), usando matrices de contabilidad social. Los autores encuentran que la descentralización contribuyó de manera significativa al desarrollo rural y a la disminución de la pobreza en la villa cercana a una fábrica (Boriya). Además, a partir de un análisis de multiplicadores, los autores comparan cuatro proyectos de desarrollo para determinar qué política es más efectiva en generar crecimiento del producto y disminución de la pobreza, y encontraron que, efectivamente, la descentralización industrial es la mejor de las alternativas.

Igualmente, Akkemik (2012) evalúa la contribución del turismo internacional en el producto, el empleo y el valor agregado en Turquía, usando dos matrices de contabilidad social. El autor encuentra que los impactos son modestos y concluye que se deberían analizar desarrollos más recientes de las actividades turísticas y, por tanto, utilizar una SAM más actualizada. Esto le da sustento al objetivo de este trabajo de actualizar la SAM para Bogotá, dado que la más reciente es del 2006, lo cual puede ser problemático para estimar impactos económicos en la economía de Bogotá con cifras del 2015.

Asimismo, Kim (2011) analiza los impactos de un programa de empleo en Suráfrica a través de la integración hipotética de un nuevo sector en la SAM y encuentra que una inyección de 9,3 millones de rands (el costo anual del programa) en una matriz de contabilidad social reformulada, genera 571.505 empleos directos. El estudio es interesante, ya que el autor hace una comparación de los impactos entre la SAM original y la SAM reformulada. El análisis es valioso en la medida que la matriz de contabilidad social es utilizada en un ejercicio de simulación de políticas para evaluar sus impactos distributivos.

En conclusión, en la literatura existente no se analiza explícitamente el impacto económico de proyectos de renovación urbana y este trabajo usa la SAM para hacer una evaluación *ex ante* de los planes parciales en Bogotá. Sin embargo, los trabajos mencionados que utilizan una metodología de multiplicadores para la evaluación de industrias o proyectos que involucran un flujo grande de recursos en poco tiempo, se convierten en un insumo indispensable para el desarrollo del problema analizado en este trabajo.

II. Contexto: proyectos de renovación urbana

La renovación urbana hace referencia a la generación de procesos de transformación urbana que implican la sustitución del ambiente urbano existente, cambios en el uso del suelo, mayor aprovechamiento urbanístico, actualización en la dotación de servicios públicos domiciliarios (acueducto, alcantarillado, energía, gas, teléfono, internet) y de servicios urbanos básicos (espacio público, sistema de transporte y equipamientos colectivos) (Cámara de Comercio de Bogotá, 2010).

Según la Secretaría Distrital de Planeación de Bogotá:

Los planes parciales son los instrumentos que articulan de manera específica los objetivos de ordenamiento territorial con los de gestión del suelo, concretando las condiciones técnicas, jurídicas, económico-financieras y de diseño urbanístico que permiten la generación de los soportes necesarios para nuevos usos urbanos o para la transformación de los espacios urbanos previamente existentes, asegurando condiciones de habitabilidad y de protección de la estructura ecológica principal, de conformidad con las previsiones y políticas del Plan de Ordenamiento Territorial (art. 31, Decreto 190 de 2004 - Compilación POT) (Secretaría Distrital de Planeación, 2014).

La renovación urbana es un proceso recurrente en las ciudades consolidadas en donde la morfología, las condiciones ambientales, los cambios económicos y sociales, el crecimiento sostenido, o los cambios en las preferencias de los habitantes, entre otros factores, modifican la localización de las actividades económicas y de la vivienda y ponen de manifiesto la necesidad de transformar

el uso de ciertas áreas del territorio, así como de impulsar su densificación para mejorar su aprovechamiento (Cámara de Comercio de Bogotá, 2010).

Por lo general, las experiencias en renovación urbana tienen que ver con la iniciativa pública y con la participación del sector privado, de recuperar áreas deterioradas a través del cambio del suelo para impulsar una nueva forma de redensificar la ciudad con un mayor aprovechamiento urbanístico. Según la ley, los proyectos de planes parciales serán elaborados por las autoridades municipales o distritales de planeación, por iniciativa de las comunidades o por los particulares interesados, de acuerdo con los lineamientos del Plan de Ordenamiento Territorial (art. 3, Decreto Nacional 2181 del 2006) (Secretaría Distrital de Planeación, 2014).

Actualmente, según el Plan de Ordenamiento Territorial, Bogotá cuenta con más de 2.200 hectáreas incluidas en el tratamiento de renovación urbana, esto equivale a cerca del 12% del área urbana de la ciudad. En esta ciudad existen 14 planes parciales de renovación activos, muchos de los cuales están en etapa de solicitud de determinantes y de formulación. Las zonas en las que se proponen iniciativas de renovación urbana se concentran en el centro y centro-norte de la ciudad.

Teniendo en cuenta las fases definidas en los decretos nacionales 2181 del 2006 y 4300 del 2007, en la ciudad se encuentran seis PPRU adoptados, dos con resolución de viabilidad positiva, cuatro en formulación por parte del promotor y dos solicitudes de determinantes (véase cuadro 1). En la fase de determinantes, la oficina de planeación municipal o distrital señala las normas, define la delimitación e informa sobre las determinantes aplicables para la formulación del plan parcial. En el proceso de formulación se lleva a cabo la concertación entre los diferentes actores involucrados en el proceso de renovación urbana. La oficina de planeación o la dependencia verificarán las normas urbanísticas y se pronunciará sobre su viabilidad. Finalmente, una vez se declare viable el proyecto, el plan es adoptado por decreto (Secretaría Distrital de Planeación, 2014).

Cuadro 1. Resumen del estado de los PPRU a julio del 2015

Nombre del plan parcial	Localidad	Área (ha)	Iniciativa	Determinantes	Formulación	Concepto de viabilidad	Adopción	Usos principales
Proscenio	Chapinero	8,01	Privada					Equipamientos colectivos culturales, vivienda, comercio y servicios empresariales
Estación Central	Los Mártires y Santa Fe	10,7	Pública					Comercio y servicios empresariales, dotacionales (educación, salud, servicios urbanos), vivienda, comercio y servicios personales
El Pedregal	Usaquén	6,74	Privada					Dotacional (servicios públicos y de transporte), servicios empresariales, personales y de comercio
Clínica Shaio	Suba	3,64	Privada					Equipamientos colectivos dotacional salud
Triángulo de Fenicia	Santa Fe	8,82	Privada					Vivienda, equipamiento colectivo (educación), comercio y servicios
La Sabana/El Listón	Los Mártires	3,56	Privada					Vivienda, comercio y servicios
La Favorita	Los Mártires	3,48	Privada					Comercio y servicios de alto impacto
Triángulo de Bavaria	Puente Aranda	19,43	Pública					Vivienda, comercio y servicios
San Victorino	Santa Fe	14,79	Privada					Vivienda, comercio y servicios
Kira	Chapinero	15,01	Privada					Vivienda, comercio, servicios y equipamientos colectivos
San Bernardo Etapa 1	Santa Fe	5,38	Pública					Vivienda y comercio
La Alameda	Santa Fe	8,55	Pública					Vivienda, comercio y servicios
Alameda San Martín	Santa Fe	7,51	Privada					Vivienda, comercio, servicios y equipamientos colectivos
Bavaria Boyacá	Kennedy	70,07	Pública					Vivienda

Fuente: elaboración propia con base en información de la Secretaría Distrital de Planeación y Boletín Renovación Urbana 2014.

Con base en la información de la Secretaría Distrital de Planeación (documentos técnicos de soporte)⁹, los planes adoptados corresponden a un gasto asociado de más de \$ 2,8 billones del 2010. La mayor parte de los egresos de los PPRU son costos directos de construcción y urbanismo (de los cuales, una parte se carga a los propietarios para que estos puedan acceder a los aprovechamientos y beneficios que les otorga la norma del plan), seguido de los costos indirectos¹⁰, costos de formulación, costos de gestión, entre otros.

De esta manera, los PPRU se vuelven cruciales para la ciudad, ya que buscan el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes y, por ende, es fundamental cuantificar los posibles impactos económicos y redistributivos que estos puedan llegar a tener.

III. Marco teórico

El fundamento teórico en el cual se enmarca esta investigación se basa en medir los impactos económicos de los planes parciales, utilizando una matriz de contabilidad social, los multiplicadores obtenidos a partir de esta y la inclusión de los planes parciales en el análisis de multiplicadores.

A. La matriz de contabilidad social

Una matriz de contabilidad social es una representación y organización de información de las relaciones económicas entre agentes de una economía en un momento del tiempo. La SAM captura variables como la producción sectorial y sus costos asociados, generación y distribución del ingreso, consumo, entre otras (Castro, 2010).

La SAM es una extensión de la matriz insumo-producto (MIP), que además incluye datos sobre la distribución del ingreso y la organización de la demanda de las instituciones de forma detallada (Secretaría Distrital de Hacienda, 2007). Por esta razón, la SAM permite hacer estimaciones de modelos económicos

9 Esta información proviene de los documentos técnicos de soporte que para cada uno de los planes parciales presentan los promotores en el proceso de formulación del plan parcial y que se encuentran en la página web de la Secretaría Distrital de Planeación.

10 Los costos indirectos incluyen costos financieros, administrativos, honorarios, entre otros.

relevantes para el análisis de política pública. Por ejemplo, sirve para simular los efectos de la introducción de ciertas medidas de política (Castro, 2010).

De esta manera, la SAM es una matriz cuadrada, en la cual los egresos se registran en las columnas y los ingresos en las filas. La principal característica de la SAM es que la suma de la fila i y la suma de la columna j son iguales, para $i=j$.

Las principales fuentes de datos para la SAM son matrices insumo-producto de un país o región, cuentas nacionales, departamentales y distritales, encuestas de ingresos y gastos, encuestas de manufactura, estadísticas de comercio, balanza de pagos, ingresos y gastos de los hogares, entre otras (Castro, 2010).

Con base en lo anterior, lo que hace una SAM es capturar el flujo circular que se da en la economía entre actividades de producción, factores y agentes. A través de estas tres cuentas endógenas, se generan transacciones de ingresos, gastos y de insumos. A partir de la matriz, se puede observar el efecto multiplicador de cada sector en la economía de la ciudad y, por ende, su impacto sobre otras actividades dada la interdependencia intersectorial.

B. Los multiplicadores

Un multiplicador indica en cuánto aumenta la demanda cuando se incrementa el gasto inicial: cuanto más alto sea el multiplicador, mayor será el impacto que genera el gasto (Secretaría Distrital de Hacienda, 2007). De esta manera, un aumento exógeno en la demanda de algunos sectores origina un impacto positivo en los niveles de producción, en el empleo y en la adquisición de insumos, lo cual incrementa la actividad económica, generándose una serie de efectos en los ingresos de los individuos y del Gobierno. Esto, a su vez, genera un impulso en el consumo y el gasto público, incidiendo nuevamente sobre la demanda final en unos sectores más que en otros (Secretaría Distrital de Hacienda, 2007).

Una matriz de multiplicadores relaciona el incremento producido sobre el ingreso en las cuentas endógenas cuando recibe una inyección de una cuenta exógena. Por tanto, para la construcción de la matriz de multiplicadores, es necesario diferenciar las cuentas endógenas y las exógenas en la SAM. Según Defourny y Thorbecke (1984), las cuentas endógenas corresponden a los factores productivos, las instituciones y las actividades de producción. Por su parte,

las cuentas exógenas incluyen el sector gobierno, el sector resto del mundo y el sector capital o inversión. En la figura 1 se muestra esta organización de la SAM, en la que se compilan los datos de las cuentas endógenas, el vector que representa la suma de las filas de las cuentas exógenas del modelo y el vector que representa la producción (Castro, 2010).

Figura 1. Estructura simplificada de la SAM para el cálculo de multiplicadores

		Gastos					
		Cuentas endógenas			Cuentas exógenas	Totales	
		Actividades	Factores	Instituciones			
Ingresos	Cuentas endógenas	Actividades	T_{11}	0	T_{13}	X_1	Y_1
	Factores	T_{21}	0	0	X_2	Y_2	
	Instituciones	0	T_{32}	T_{33}	X_3	Y_3	
	Cuentas exógenas	X_1'	X_2'	X_3'	T	Y_X	
Totales		Y_2'	Y_2'	Y_3'	Y_X'		

Fuente: Castro (2010).

La matriz de cuentas endógenas representa las relaciones entre este tipo de cuentas:

$$T = \begin{bmatrix} T_{11} & 0 & T_{13} \\ T_{21} & 0 & 0 \\ 0 & T_{32} & T_{33} \end{bmatrix}$$

La demanda total de las cuentas se puede expresar como:

$$Y = A * Y + X \tag{1}$$

En donde T es la matriz en la que se compilan los datos de las cuentas endógenas. X es el vector que representa la suma de las filas de las cuentas exógenas del modelo. El vector Y representa el vector de la producción total (contiene el vector del total de la producción industrial, el vector del total del valor agregado y el vector del total de ingresos)

$A = [a_{ij}] = \frac{T_{ij}}{Y_j}$ es la matriz de propensión media de gasto endógeno, que se obtiene dividiendo cada uno de los componentes de la matriz de cuentas endógenas entre el total de su respectiva columna.

A partir de (1) se obtiene:

$$Y = A * Y + X$$

$$Y - A * Y = Y(I - A) = X$$

$$Y = (I - A)^{-1} * X = M_o X_n$$

Donde M_o es la matriz de multiplicadores de la SAM.

Esta matriz puede descomponerse para hallar distintos tipos de efectos¹¹: los efectos de las transferencias, los cuales capturan el efecto multiplicador resultante de las transferencias directas dentro de las cuentas endógenas y las transferencias interindustriales. Los efectos cruzados capturan las interacciones entre las tres cuentas endógenas, mientras que los efectos inducidos capturan el flujo circular del ingreso entre las cuentas endógenas (Defourny y Thorbecke, 1984).

Es importante reconocer que el análisis de multiplicadores a través de la SAM, puede tener un sesgo en la medición del impacto. De acuerdo con Partridge y Rickman (2010), los modelos de insumo-producto sobrestiman los impactos y los beneficios netos debido a los supuestos que utiliza como precio-fijo y oferta perfectamente elástica. Además, un análisis estático como este desconoce los ajustes de precios que ocurren normalmente en una economía de mercado en donde suceden este tipo de intervenciones.

También, el análisis de impacto económico por medio de los multiplicadores de la matriz de contabilidad social no incorpora todos los costos asociados a fenómenos como los proyectos de renovación urbana. En particular, la metodología propuesta, no incorpora ciertos costos económicos, sociales y ambientales que pueden atribuirse a este tipo de eventos.

Tal vez una de las externalidades que más llama la atención de los procesos de renovación urbana es la gentrificación; es decir, un posible desplazamiento de la población original residente debido al encarecimiento del costo de vida (precio del suelo, impuestos, servicios públicos, entre otros). Este tipo de fenómenos traen consigo costos sociales que la metodología no puede capturar. Por ejemplo, el costo social por el desplazamiento de una comunidad establecida con

11 Véase Castro (2010) para la teoría de la descomposición aditiva de los multiplicadores.

todas sus complejas redes sociales, ya que implica la dilución de vecindades establecidas en un territorio que al moverse a otro ya dejan de ser las mismas.

A pesar de esto, el análisis de los efectos multiplicadores del gasto en proyectos de renovación urbana, puede ser visto como un primer acercamiento a la estimación de los impactos reales de estos proyectos y puede dar una idea acerca de sus efectos distributivos.

C. Inclusión de los PPRU en el análisis de multiplicadores

Si bien la construcción es la actividad predominante de los PPRU, hay muchas otras actividades en estos procesos que generan impactos económicos significativos. Desde el diseño hasta la ejecución de los planes se requiere una variedad de servicios, mano de obra y otras actividades. Estos gastos estimulan la economía local y proveen recursos adicionales para servicios comunitarios, tales como salud, educación, entre otros.

De esta manera, los insumos necesarios para llevar a cabo los planes parciales están incluidos dentro de las actividades económicas que componen la matriz propuesta para Bogotá. Debido a la interdependencia estructural en la economía, el impacto de la inversión en renovación urbana tendría un efecto directo en la actividad económica donde se hizo dicha inversión, pero también tendría un efecto importante en otros sectores y actividades económicas. Este efecto se puede estimar gracias a los multiplicadores y a su descomposición aditiva.

La relación se daría de la siguiente manera: el desarrollo de los planes parciales requiere insumos de algunas de las actividades económicas incluidas en la SAM. Al darse la inversión en estos planes (inyección en una cuenta exógena), en principio se da un impacto directo en la producción de estas actividades (cuentas endógenas). Estos sectores necesitan a su vez de otras actividades, lo que da lugar a transferencias interindustriales; este efecto se conoce como el efecto transferencia o directo. Además, la producción económica asociada a los planes necesita de factores productivos como la mano de obra y el capital; este efecto se conoce como el efecto cruzado. Por último, dado que la remuneración a los factores es la mayor fuente de ingreso de los hogares, la inversión en planes parciales tendría un efecto en dichos ingresos. El mayor ingreso generado en la economía induce a los hogares a gastar en bienes y servicios, lo que haría que el dinero regrese a las actividades productivas en forma de compras; este efecto se conoce como el efecto del flujo circular del dinero o efecto inducido.

En la siguiente sección se describe la metodología empleada para estimar los impactos económicos de los planes y que se basa en los fundamentos teóricos descritos en esta sección.

IV. Metodología

Como se mencionó en la introducción, la metodología usada en esta investigación consiste en un análisis de los multiplicadores obtenidos a partir de la matriz de contabilidad social (SAM). Este método es interesante, pues permite medir los impactos *ex ante* de una intervención en los niveles de producción y el nivel de ingreso. Si bien esta es una metodología basada en precios fijos —como se mencionó—, constituye al mismo tiempo el punto de partida para la aplicación de otros modelos más sofisticados basados en precios flexibles, como son los modelos de equilibrio general computables, los cuales también pueden ser utilizados para medir los impactos económicos de proyectos de renovación urbana a través de ajustes vía precios que vacían los mercados.

A. Construcción de la SAM y estimación de multiplicadores

La última SAM para Bogotá es del 2006. Sin embargo, es muy probable que la estructura productiva de la ciudad haya variado debido a cambios en la tecnología, la regulación, la dotación de factores, entre otros. Por esta razón, para los fines de esta investigación, fue necesario actualizar la matriz de contabilidad social de Bogotá. Debido a la disponibilidad de los datos y a que se tomaron supuestos de la matriz del 2006¹², se hizo este ejercicio para el 2010. Hacer una actualización para un año más reciente hubiera resultado inadecuado.

Para calcular los impactos económicos de los planes, se construyó la SAM de Bogotá para el 2010 en tres pasos: a) se construyeron las matrices de utilización, oferta y equilibrio económico general, siguiendo la metodología de Castro (2010), b) a partir de estas matrices, se construyó una SAM desbalanceada, y c) se balanceó la SAM utilizando el método de programación lineal minimizando la norma L1 de los ajustes (véase anexo 1 para información sobre la construcción de la SAM 2010). La matriz de contabilidad social sin balan-

12 Debido a la carencia de información necesaria para la construcción de algunos bloques de la SAM, como la repartición del consumo de los hogares entre las distintas actividades y la distribución del valor agregado entre los diferentes estratos, fue necesario tomar algunos supuestos de la SAM 2006.

cear, al igual que los cuadros oferta, utilización y equilibrio económico general se presenta en el anexo 2; la matriz balanceada en el anexo 3 y en el anexo 4 está la matriz agrupada en 23 sectores de producción, sobre la cual se hizo el análisis de multiplicador.

Por medio de la SAM construida para el 2010 y siguiendo los pasos descritos en la sección III.C, se estimó la matriz de los multiplicadores. Además, se hizo la descomposición aditiva de estos para conocer los efectos directos, cruzados e inducidos que tendría una inyección exógena en renovación urbana (a través de la inversión) en el nivel de empleo, la producción, el valor agregado y los ingresos de los hogares, así como los efectos distributivos de estos impactos.

La matriz de multiplicadores se presenta en el anexo 5, mientras que las matrices de la descomposición aditiva, es decir, la de efectos directos, se encuentra en el anexo 6; la de efectos cruzados en el anexo 7 y la que muestra el efecto del flujo circular del dinero en el anexo 8.

B. Estimación del costo anual de los PPRU

En el siguiente paso se estimó el costo anual promedio de los planes parciales de renovación urbana que se encuentran en etapa de adopción¹³. El valor del costo anual se aproximó¹⁴ de la siguiente manera: se promedió el costo anual, dividiendo el costo total entre el número de años de ejecución del proyecto. Para el caso de los planes que no contaban con tiempo de ejecución (Estación Central, La Sabana y Proscenio), se tomó el promedio de metros cuadrados construidos al año de los planes similares y se dividió el área total sobre este valor para obtener el número promedio de años¹⁵.

Una vez recolectada dicha información, se estimó cómo impactaba la inversión en los PPRU en las cuentas económicas de la ciudad. Con los documentos técnicos de soporte, se determinó que los planes parciales tienen asociados costos de construcción, administrativos, financieros, inmobilia-

13 Estos planes parciales son: Clínica Shaio, El Pedregal, Proscenio, Estación Central, Triángulo de Fenicia y La Sabana. A pesar de contar con algo de información para algunos planes en etapa de solicitud de determinantes o de formulación, no se consideraron dado que no está la información completa para todos y mezclarlos con los ya adoptados sería inadecuado dada la diferencia en la etapa del proceso.

14 La información detallada para la aproximación se obtuvo de la Secretaría Distrital de Planeación, Camacol y promotores de los diferentes planes parciales.

15 Esta estrategia de aproximación fue avalada por un gestor urbano de Camacol.

rios, de remuneración a los factores (mano de obra y capital), entre otros. Al observar las actividades productivas y los sectores incluidos en la SAM, los costos de los planes parciales podrían agruparse en algunas de estas cuentas económicas, específicamente en actividades de producción y en los factores.

Lo anterior permite hacer un análisis del efecto multiplicador de la inversión en cada una de las cuentas anteriores, con el fin de estimar el cambio en el valor de la producción intermedia, el valor agregado y el ingreso de las instituciones cuando se lleve a cabo la inversión anual de los PPRU. Se espera que los proyectos de renovación urbana tengan un impacto importante en la actividad económica de aquellos sectores tradicional y directamente asociados al desarrollo de estos proyectos, como, por ejemplo, el sector de construcción e infraestructura, el sector inmobiliario, entre otros. A su vez, se espera que el efecto en estos sectores impulse de manera favorable el nivel de empleo, el valor agregado y el ingreso de los hogares.

Sin embargo, es probable que los proyectos tengan un impacto en otros sectores no asociados tradicionalmente a los PPRU como, por ejemplo, el comercio y los servicios de educación y salud. Estos últimos impactos, no tan evidentes, se pueden apreciar a través de la descomposición de los efectos de los multiplicadores basados en la matriz de contabilidad social.

V. Resultados

En esta sección se presentan los resultados de la construcción de la matriz de contabilidad social (SAM), de los multiplicadores obtenidos a partir de esta y del impacto de la inversión en PPRU en la economía de la ciudad por medio de su inclusión en la SAM.

A. Resultados de la construcción de la SAM 2010

Siguiendo la metodología descrita en la sección IV.A se construyó una matriz de contabilidad social para la ciudad de Bogotá en el 2010. Para hacer un ejercicio más sencillo, la SAM se agrupó para 23 actividades de producción (véase anexo 4). En la cuenta de factores productivos se incluyó el excedente bruto de explotación y se agruparon los empleados e independientes en cinco categorías según logro educativo y grado de formalidad. Por último, en la cuenta de instituciones se agruparon las sociedades financieras y no financieras, y los hogares se dividieron en cinco categorías, según el estrato socioeconómico. El esquema de esta matriz se presenta en la figura 2.

El cuadro 2 muestra todas las actividades de la SAM que se agruparon en las 23 actividades de producción

Cuadro 2. Listado de 23 actividades de producción incluidas en la SAM 2010

Numeración	Actividad
1	Agricultura y caza
2	Silvicultura, extracción de madera y pesca
3	Explotación de minas de carbón, petróleo, gas, minerales metálicos y otros minerales
4	Productos alimenticios, bebidas y tabaco
5	Textiles, prendas de vestir e industrias del cuero
6	Industria y productos de la madera
7	Fabricación y productos de papel, imprentas y editoriales
8	Fabricación de sustancias y productos químicos, derivados del petróleo y carbón, de caucho y plásticos
9	Fabricación de productos minerales no metálicos, excepto los derivados del petróleo y del carbón
10	Industrias metálicas básicas
11	Fabricación de productos metálicos, maquinaria y equipo
12	Otras industrias manufactureras
13	Servicios públicos domiciliarios (energía, gas, agua)
14	Construcción
15	Comercio al por mayor
16	Hoteles, restaurantes y recreación, servicios de reparación
17	Transporte
18	Servicios de correos y telecomunicaciones
19	Servicios de intermediación financiera, de seguros y servicios conexos
20	Servicios inmobiliarios y de alquiler de vivienda
21	Servicios a las empresas, excepto servicios financieros e inmobiliarios
22	Administración pública y defensa; dirección, administración y control del sistema de seguridad social
23	Servicios personales y de los hogares, de diversión y esparcimiento

Fuente: Castro (2010)

Las seis cuentas correspondientes a los factores productivos están denotadas como RemMix (para $i = 1...5$) e incluyen remuneración e ingreso mixto en cinco categorías; la sexta cuenta es el EBE (excedente bruto de explotación) (véase cuadro 3).

Cuadro 3. Listado de factores productivos incluidos en la SAM 2010

Numeración	Factor productivo
RemMix1	Remuneración-empleado-ninguna o primaria-informal
RemMix2	Remuneración-empleado-ninguna o primaria-formal
RemMix3	Remuneración-empleado-secundaria-informal
RemMix4	Remuneración-empleado-secundaria-formal
RemMix5	Remuneración-empleado-superior-formal
EBE	Excedente bruto de explotación

Fuente: Castro (2010)

Las seis cuentas asociadas a las instituciones corresponden a hogares (que incluye instituciones sin fines de lucro) y sociedades. Los hogares se dividen en cinco estratos (en el cual, el estrato 5 incluye también al estrato 6) (véase cuadro 4).

Cuadro 4. Listado de instituciones incluidas en la SAM 2010

Numeración	Institución
SNF + SF	Sociedades
HH1	Hogares estrato 1
HH2	Hogares estrato 2
HH3	Hogares estrato 3
HH4	Hogares estrato 4
HH5	Hogares estrato 5

Fuente: Castro (2010)

Al analizar la información contenida en la SAM, se encuentra que el PIB para el 2010 de Bogotá asciende a cerca de \$ 146 billones y el valor agregado a \$ 132 billones. Estos valores no se diferencian mucho de las cuentas departamentales que estima el DANE, considerando que esta investigación se basa en supuestos y estimaciones. Los hogares más ricos (estratos 5 y 6) concentran el 15% del ingreso y los más pobres (estrato 1) el 7%. El 34% de los ingresos de las actividades económicas provienen de las ventas a otros sectores, mientras que el 26% proviene del sector externo y el 30% de los hogares. Igualmente, el 41% de los gastos de las actividades corresponde a remuneración a los factores, mientras que el 34% va dirigido a compras a otros sectores.

Con respecto a los factores de producción, el 81% del gasto en esta cuenta corresponde a los hogares, el 18% a las empresas y el 1% al Gobierno. Además, el ingreso de los factores productivos proviene únicamente de las actividades de producción. Como los hogares son los dueños de los factores de producción, el 76% de sus ingresos proviene de estos, el 8% proviene del Gobierno, el 12% de la renta de la propiedad, el 1% de las empresas y el 4% de otras transferencias corrientes. Asimismo, los hogares gastan la mayor parte de sus ingresos (67%) en bienes y servicios, le pagan al Gobierno el 6% en impuestos, un 3% a las empresas y lo demás lo gastan en rentas de propiedad.

B. Análisis de los impactos económicos a través de la SAM 2010

Los gastos en el proceso de renovación urbana generan impactos económicos de manera directa y a través de su relación con otros sectores de la economía. Por ejemplo, el principal gasto de los procesos de renovación urbana va dirigido hacia el sector de la construcción, el cual, a su vez, requiere insumos y servicios de otras actividades de producción. Estos son los impactos directos o efectos transferencia. A su vez, las actividades requieren mano de obra, por lo que se da un impacto en la remuneración a los factores. Los salarios generados directamente por los planes parciales tienen de igual manera un impacto en las actividades de producción. Estos impactos serían el efecto cruzado. Los salarios ganados por los trabajadores de las actividades económicas que tuvieron impacto por la inversión en PPRU incrementan el ingreso de los hogares, lo cual estimula el gasto en bienes y servicios locales. Estos impactos asociados con el gasto de los hogares son los impactos circulares o inducidos. Los impactos económicos totales son la suma de los impactos directos, cruzados e inducidos y son estimados a través de la producción, el valor agregado, el ingreso y el empleo en la economía bogotana.

Tal como se describió en la sección IV.B, se estimó la inversión de los PPRU y los requerimientos de insumos de los sectores de la economía para un año en promedio. Naturalmente, el mayor gasto de los PPRU se asocia al sector de la construcción. El cuadro 5 muestra la inversión promedio anual asociada a las cuentas endógenas de los PPRU a precios del 2010, para los seis planes parciales de renovación urbana adoptados por el distrito. Como se puede observar en el cuadro, las cuentas endógenas de los costos están incluidas dentro

de las agrupaciones que se hicieron con respecto a las actividades de producción y a los factores productivos (véanse cuadros 2 y 3).

Con base en la matriz de multiplicadores del anexo 5 y en el costo anual estimado para los planes parciales clasificado en el cuadro 5 por cuenta endógena, se analizó el impacto económico y distributivo de estos instrumentos. Es importante mencionar que los impactos estimados son potenciales, debido a que ninguno de los planes parciales se ha ejecutado. Igualmente, el análisis hecho es estático y, por tanto, los resultados hallados corresponden al efecto que tendría la inversión promedio anual de los planes en la economía bogotana para un periodo de un año¹⁶. El análisis, además, está condicionado a que la inversión estimada en planes parciales se lleve a cabo en un mismo periodo¹⁷. A pesar de que este es un análisis estático, es valioso en la medida que permite obtener una estimación de los posibles efectos que tendría la inversión en estos proyectos en toda la economía de Bogotá y no solo en el sector en donde se lleve a cabo la renovación.

De acuerdo con la sección III.C, el análisis a partir de los multiplicadores se hizo de la siguiente manera: primero se estimó el efecto que tendría una inyección (exógena) en cada una de las cuentas endógenas asociadas a los costos de los PPRU —descritas en la sección IV.B y el cuadro 5— en todo el sistema económico. Los resultados de estos efectos se sumaron para observar y entender el impacto global de los planes parciales para un periodo de un año. El cuadro 6 muestra el multiplicador asociado a cada cuenta y el efecto total en millones de pesos del 2010 de cada inyección exógena en cada una de las cuentas endógenas. El multiplicador asociado se obtiene de la sumatoria del valor en cada fila de las columnas 14, 19, 20, 21, 22, RemMix4, RemMix5 y EBE de la matriz de multiplicadores del anexo 5. Por tanto, el efecto total incluye el efecto en las actividades productivas, en los factores de producción y en las instituciones. Por ejemplo, para hallar el multiplicador de la cuenta construcción, se suman los valores de todas las filas de la columna 14 (correspondiente

16 Vale la pena mencionar que, a pesar de que los planes hayan sido adoptados, su ejecución no es inmediata. Después de la adopción de cada plan sigue la formulación y delimitación de cada unidad urbanística propuesta, para luego ser aprobada mediante un acto administrativo. Este proceso puede tomar un tiempo considerable, como el caso de Proscenio, que lleva dos años. Esto hace que las inversiones consideradas en este análisis no sean inmediatas, así los planes ya estén adoptados.

17 Este supuesto está correlacionado a la decisión de tomar solo los planes adoptados, los cuales tienen mayor probabilidad de estar en ejecución en un determinado año.

Cuadro 5. Costos promedio anuales asociados a planes parciales de renovación urbana adoptados en Bogotá

Numeración	Categoría	Sector	Costos (millones de pesos 2010)	Porcentaje sobre el total
14	Actividad de producción	Construcción	323.252	62
19	Actividad de producción	Servicios de intermediación financiera	11.153	2
20	Actividad de producción	Servicios inmobiliarios	24.078	5
21	Actividad de producción	Servicios a las empresas	13.599	3
22	Actividad de producción	Administración pública	13.201	2
EBE	Factor de producción	Excedente bruto de explotación	73.606	14
RemMix4	Factor de producción	Remuneración-empleado-secundaria-formal	42.270	8
RemMix5	Factor de producción	Remuneración-empleado-superior-formal	18.420	4
		Total	519.579	100

Fuente: cálculos propios.

a construcción, según el listado del cuadro 2) los valores de todas las filas de la columna 14 (correspondiente a construcción, según el listado del cuadro 2) Las filas corresponden a los valores de las 23 actividades productivas, los 6 factores de producción y las 6 instituciones, lo cual arroja un valor de 4,8.

La inyección exógena de más de \$ 500.000 millones en un año en las distintas cuentas económicas endógenas, aumentaría los ingresos totales de la economía de la ciudad en aproximadamente \$ 2.274 miles de millones debido a la interacción entre las actividades de producción, los factores productivos y las instituciones. Es decir, que por cada \$ 1 que se invierta en renovación urbana, se generarían cerca de \$ 4,38 en la economía capitalina. Este efecto captura el impacto de los planes sobre la producción intersectorial, el valor agregado (remuneración a los factores) y el ingreso de las instituciones (hogares y empresas). Dado el objetivo de este estudio, es importante determinar cuál es el efecto distributivo de este resultado.

Cuadro 6. Impactos de PPRU de una inyección en la cuenta endógena asociada a los costos

Numeración	Categoría	Sector (cuenta endógena)	Inyección (millones de pesos 2010)	Multiplicador	Efecto total (millones de pesos 2010)
14	Actividad de producción	Construcción	323.252	4,80	1.551.609
19	Actividad de producción	Servicios de intermediación financiera	11.153	2,67	29.778
20	Actividad de producción	Servicios inmobiliarios	24.078	4,91	118.225
21	Actividad de producción	Servicios a las empresas	13.599	4,39	59.701
22	Actividad de producción	Administración pública	13.201	5,66	74.719
EBE	Factor de producción	Remuneración-empleado-secundaria-formal	42.270	4,39	185.563
RemMix4	Factor de producción	Remuneración-empleado-superior-formal	18.420	4,53	83.443
RemMix5	Factor de producción	Excedente bruto de explotación	73.606	2,33	171.501
		Total	519.579		2.274.539

Fuente: cálculos propios.

1. Impactos en la producción intermedia

El cuadro 7 muestra los impactos directos, cruzados e inducidos de los proyectos de renovación urbana en la producción de cada una de las 23 actividades económicas agrupadas. Los impactos directos asociados a los PPRU generan un estímulo de \$ 241 miles de millones en la economía bogotana en un periodo de un año. Este gasto produce rondas subsecuentes de gastos de otras firmas en bienes y servicios. A su vez, estos gastos generan un ingreso adicional en la economía, lo cual induce a los hogares a comprar \$ 387 miles de millones en bienes y servicios adicionales como educación, salud, productos alimenticios,

comercio, entre otros servicios. La suma de los impactos directos, indirectos e inducidos es aproximadamente de \$ 1.079 miles de millones en el 2010¹⁸.

El resultado anterior implica que en un año por cada \$ 1 que se invierta en renovación urbana, se generarían aproximadamente \$ 2,1 del total de la producción de los sectores. Este resultado es similar a lo encontrado por Considine *et al.* (2012), los cuales hallaron que por cada US\$ 1 que la industria de gas natural no convencional gasta en el estado de Pensilvania, se generan US\$ 2 del total de la producción. Este resultado se compara, debido a que la industria de gas tiene asociado un gasto importante en construcción e infraestructura, como ocurre con los planes parciales. En el estudio del High Line, el multiplicador va de 2,5 a 2,9 (Song, 2013), lo cual también sirve como referente para saber qué tan distante estaría el impacto de la renovación en Bogotá frente al impacto de proyectos internacionales de este tipo¹⁹.

Las actividades económicas que más aumentarían su producción gracias a la inversión en PPRU son: construcción, servicios inmobiliarios y de alquiler de vivienda, fabricación de sustancias y productos químicos, servicios a las empresas, productos alimenticios, comercio y transporte. Es claro que estos sectores son los que se ven más beneficiados, porque, adicional al inminente efecto sobre la construcción y las demás actividades donde se invierte directamente, alrededor de estas zonas se potencia el comercio y la producción de alimentos y bebidas. A su vez, las actividades de construcción requieren de grandes insumos provenientes del sector de sustancias y productos químicos y del sector transporte.

18 Los anteriores cálculos provienen de las matrices de los anexos 6, 7 y 8. Se sumaron los efectos de la inyección en todas las cuentas endógenas asociadas a los costos de los PPRU en cada actividad productiva (filas 1-23 de las columnas 14, 19, 20, 21, 22, RemMix4, RemMix5 y EBE).

19 El High Line transformó una carrilera abandonada en un parque lineal y a partir de esto se desarrollaron industrias y nuevos proyectos alrededor. Los planes parciales, por su parte, consideran desde el principio la transformación integral de la zona y ven la renovación como una oportunidad para combinar varios usos del suelo. Además, el análisis del High Line es *ex post*, mientras que este es un análisis *ex ante*. A pesar de lo anterior, el resultado podría ser una buena referencia del impacto de los planes parciales de Bogotá con relación a los grandes proyectos de transformación urbana a escala internacional.

Cuadro 7. Impactos de PPRU en la producción (miles de millones de pesos 2010)

	Sector	Efecto directo	Efecto cruzado	Efecto inducido	Inyección inicial	Total	Proporción (efecto de cada sector/total)
1	Agricultura y caza	0,24	2,46	11,26	0	13,96	1
2	Silvicultura, extracción de madera y pesca	2,16	0,17	0,79	0	3,11	0
3	Explotación de minas de carbón, petróleo, gas, minerales metálicos y otros minerales	13,15	0,12	0,69	0	13,96	1
4	Productos alimenticios, bebidas y tabaco	0,7	8,78	39,61	0	49,08	5
5	Textiles, prendas de vestir e industrias del cuero	0,71	2,59	16,89	0	20,19	2
6	Industria y productos de la madera	6,78	0,05	0,28	0	7,11	1
7	Fabricación y productos de papel, imprentas y editoriales	2,22	1,28	7,66	0	11,16	1
8	Fabricación de sustancias y productos químicos, derivados del petróleo y carbón, de caucho y plásticos	25	6,82	43,06	0	74,88	7
9	Fabricación de productos minerales no metálicos, excepto los derivados del petróleo y del carbón	50,04	0,25	1,5	0	51,79	5
10	Industrias metálicas básicas	42,32	0,42	2,36	0	45,1	4
11	Fabricación de productos metálicos, maquinaria y equipo	4,1	0,49	2,62	0	7,21	1
12	Otras industrias manufactureras	7,02	5,81	29,16	0	41,99	4
13	Servicios públicos domiciliarios (energía, gas, agua)	3,15	1,02	6,62	0	10,79	1
14	Construcción	4,16	0,61	3,99	323,25	332,01	31
15	Comercio al por mayor	16,62	4,93	26,94	0	48,5	4

(Continúa)

Cuadro 7. Impactos de PPRU en la producción (miles de millones de pesos 2010) (continuación)

Sector	Efecto directo	Efecto cruzado	Efecto inducido	Inyección inicial	Total	Proporción (efecto de cada sector/total)
16 Hoteles, restaurantes y recreación, servicios de reparación	3,8	3,59	19,85	0	27,24	3
17 Transporte	7,44	3,8	27,6	0	38,84	4
18 Servicios de correos y telecomunicaciones	1,98	2,99	16,58	0	21,55	2
19 Servicios de intermediación financiera, de seguros y servicios conexos	13,51	3,62	20,43	11,15	48,71	5
20 Servicios inmobiliarios y de alquiler de vivienda	3,66	8,99	55,47	24,08	92,19	9
21 Servicios a las empresas, excepto servicios financieros e inmobiliarios	28,22	2,72	15,29	13,6	59,83	6
22 Administración pública y defensa; dirección, administración y control del sistema de seguridad social	0	0	0	13,2	13,2	1
23 Servicios personales y de los hogares, de diversión y esparcimiento	4,52	4,01	38,99	0	47,53	4
Total	241,5	65,53	387,62	385,28	1.079,93	100

Fuente: cálculos propios.

Si bien los sectores que reciben la inversión ven aumentado su producto más que los que no la reciben, resulta interesante que otras actividades no tradicionalmente asociadas a los planes parciales aumentan su producto de manera significativa. Este es el caso del sector de servicios personales y de los hogares, de diversión y esparcimiento (incluye educación y salud). Por cada peso invertido en renovación urbana este sector aumenta su producción en \$ 0,1.

Como lo muestra la figura 3, el impacto en muchos de los sectores económicos se debe al efecto inducido que tiene el gasto en proyectos de renovación urbana; es decir, al efecto circular del dinero, como es el caso de productos alimenticios, bebidas y tabaco, textiles, prendas de vestir e industrias del cuero,

Figura 3. Distribución de los efectos de los PPRU en las actividades económicas



Fuente: cálculos propios.

transporte, servicios personales y de los hogares. Cabe recordar que los efectos circulares capturan los efectos de la circulación del dinero entre las cuentas endógenas; esto es, de las actividades de producción a los factores y de estos a las instituciones y luego regresa a las actividades en forma de consumo.

2. Impactos en el empleo

El aumento de la producción estimula el empleo en los distintos sectores o actividades de la economía de Bogotá. Para hallar los multiplicadores de empleo,

se dividió el número total de empleos en cada sector en el 2010 entre la respectiva producción, con el fin de obtener una medida de empleo por unidad de producción. Según las cifras de empleo del DANE en el 2010, la mayor cantidad de ocupados están en los sectores de comercio, servicios inmobiliarios, servicios personales y de los hogares, de diversión y esparcimiento, transporte y construcción.

Se calculó el producto entre esta medida y los multiplicadores de la producción para obtener los valores en unidades de empleo. Por tanto, habrá un mayor impacto en aquellos sectores que concentren un mayor número de empleos y en los que el efecto multiplicador en la producción —descrito en el apartado anterior— sea mayor.

De esta manera, los proyectos de renovación urbana a través del gasto en bienes y servicios, pago de impuestos y remuneración a los factores, directamente crearían más de 6.000 nuevos empleos en el año, tal como se puede ver en el cuadro 8.

Si se consideran los impactos indirectos e inducidos, el total de empleo asociado a los PPRU sería de cerca de 12.100 nuevos trabajos. El modelo estima que en un año, 3.900 empleos se crearían en la industria de la construcción, 2.216 en comercio, 161 en la fabricación de productos metálicos, maquinaria y equipo; 1.111 en servicios inmobiliarios; 951 en servicios personales y de los hogares, de diversión y esparcimiento. Lo anterior es un reflejo de la participación de cada sector en el total de empleo de la ciudad de Bogotá.

3. Impactos en el valor agregado

Por medio del análisis de multiplicadores también es posible saber el impacto en el valor agregado; es decir, el impacto en las cuentas de factores de producción en respuesta a un cambio en la cuenta exógena de inversión a través de los PPRU. De acuerdo con la matriz de multiplicadores, la inyección de más de \$ 500.000 millones generaría un incremento en el valor agregado de \$ 592.662 millones en un año; esto es, que se multiplicaría en aproximadamente 1,14. Al igual que el impacto en la producción, se sumaron los impactos de la inyección en cada una de las cuentas endógenas asociadas a los costos de los PPRU. El cuadro 9 muestra los multiplicadores en el valor agregado, los cuales se obtienen a partir de la suma de los coeficientes de las filas del

Cuadro 8. Impactos en el nivel de empleo

	Sector	Efecto directo	Efecto cruzado	Flujo circular del dinero	Total
1	Agricultura y caza	0	5	23	29
2	Silvicultura, extracción de madera y pesca	6	0	2	9
3	Explotación de minas de carbón, petróleo, gas, minerales metálicos y otros minerales	183	2	10	194
4	Productos alimenticios, bebidas y tabaco	3	34	153	189
5	Textiles, prendas de vestir e industrias del cuero	11	39	253	302
6	Industria y productos de la madera	73	1	3	77
7	Fabricación y productos de papel, imprentas y editoriales	18	10	61	89
8	Fabricación de sustancias y productos químicos, derivados del petróleo y carbón, de caucho y plásticos	114	31	197	342
9	Fabricación de productos minerales no metálicos, excepto los derivados del petróleo y del carbón	402	2	12	416
10	Industrias metálicas básicas	105	1	6	112
11	Fabricación de productos metálicos, maquinaria y equipo	92	11	58	161
12	Otras industrias manufactureras	3	3	13	19
13	Servicios públicos domiciliarios (energía, gas, agua)	12	4	25	41
14	Construcción	3.799	7	46	3.852
15	Comercio al por mayor	759	225	1.231	2.216
16	Hoteles, restaurantes y recreación, servicios de reparación	38	36	199	274
17	Transporte	101	52	376	530
18	Servicios de correos y telecomunicaciones	21	31	174	226
19	Servicios de intermediación financiera, de seguros y servicios conexos	76	11	63	149
20	Servicios inmobiliarios y de alquiler de vivienda	334	108	669	1.111
21	Servicios a las empresas, excepto servicios financieros e inmobiliarios	375	24	137	536
22	Administración pública y defensa; dirección, administración y control del sistema de seguridad social	263	0	0	263
23	Servicios personales y de los hogares, de diversión y esparcimiento	90	80	781	951
	Total	6.879	718	4.493	12.090

Fuente: cálculos propios.

Cuadro 9. Impactos en el valor agregado

Sector (cuenta endógena)	Inyección (millones de pesos 2010)	Multiplicador (valor agregado)	Efecto total (millones de pesos 2010)
Construcción	323.252	1,07	346.526
Servicios de intermediación financiera	11.153	0,58	6.536
Servicios inmobiliarios	24.078	1,36	32.794
Servicios a las empresas	13.599	1,09	14.837
Administración pública	13.201	1,51	19.934
Remuneración-empleado-secundaria-formal	42.270	1,52	64.293
Remuneración-empleado-superior-formal	18.420	1,55	28.551
Excedente bruto de explotación	73.606	1,07	79.126
Total	519.579		592.596

Fuente: cálculos propios.

bloque de factores productivos, correspondientes a las columnas asociadas a las cuentas endógenas en el cuadro 5 (columnas 14, 19, 20, 21, 22, RemMix4, RemMix5 y EBE del anexo 5).

Al descomponer el efecto en cada una de las cuentas de los factores productivos, el gasto planeado de los PPRU generaría mayor impacto en los trabajadores con educación superior y empleados formales con educación secundaria, ya que sus ingresos aumentarían en \$ 186.000 millones y \$ 101 millones, respectivamente.

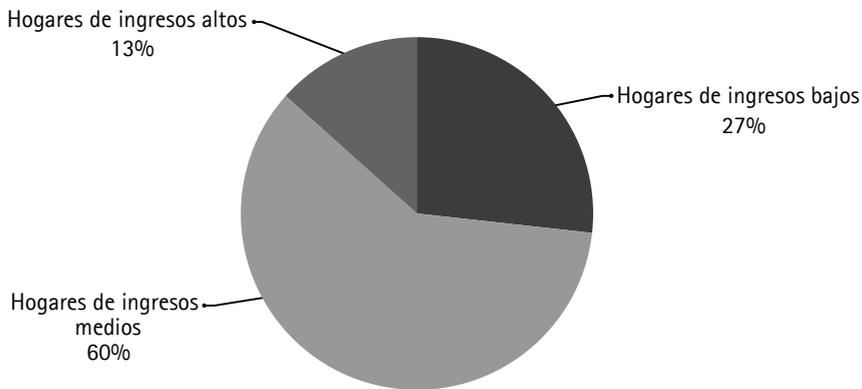
Esto se debe, posiblemente, a los PPRU que generan un impacto importante en actividades que contratan este tipo de mano de obra como, por ejemplo, la construcción, el comercio y actividades relacionadas con el sector de servicios.

4. Impacto en el ingreso de los hogares

Al analizar el impacto de la renovación urbana en las cuentas de las instituciones es posible conocer cómo se distribuiría el ingreso entre los hogares siguiendo la misma metodología de cálculo para el valor agregado. De esta manera, se utilizaron los multiplicadores asociados a los diferentes tipos de

hogares (véase anexo 5) y se encontró que los hogares que más se beneficiarían por la inversión en renovación urbana serían los de ingreso medio (estratos 3 y 4), seguidos de los de ingreso bajo (estratos 1 y 2) y en menor cuantía los de ingreso alto (estratos 5 y 6) (véase figura 4). Esto obedece al hecho de que sectores como la construcción, los servicios inmobiliarios y la fabricación de sustancias y productos químicos, que son los que más impactan los planes, son intensivos en mano de obra de calificación media y baja. Además, solo el 20% de la remuneración a los trabajadores con educación superior es repartido en los hogares de estratos más altos, por lo que estos hogares no se ven tan favorecidos con estas intervenciones.

Figura 4. Impactos de PPRU en la distribución del ingreso de los hogares



Miles de millones de pesos 2010.

Fuente: cálculos propios.

Los resultados encontrados concuerdan con los hallazgos de Collins y Shester (2012), quienes también encuentran que la renovación urbana lidera ingresos medianos más altos.

5. Efectos distributivos de los planes parciales

El 48% del impacto total que tendrían los PPRU estaría concentrado en las actividades de producción, mientras que el valor agregado y los ingresos de las instituciones representarían el 26% cada uno. Lo anterior indica que por cada \$ 1 que se gaste en renovación urbana, se generarían \$ 2,1 de la producción de los sectores, \$ 1,14 en valor agregado y \$ 1,16 en el ingreso de las instituciones.

Dentro del valor agregado o la remuneración a los factores productivos, el 75% correspondería a la remuneración a la mano de obra, mientras que el restante 25% representa el excedente bruto de explotación. Los trabajadores con educación superior formal se beneficiarían en mayor cuantía que los otros trabajadores, ya que de los \$ 1,14 generados en valor agregado, \$ 0,36 corresponderían a este grupo.

El segundo lugar lo ocupan los empleadores, puesto que obtendrían \$ 0,28. Luego le seguirían los trabajadores con educación secundaria formales e informales con \$ 0,20 y \$ 0,16, respectivamente. Los menos beneficiados serían los trabajadores con educación primaria formales e informales.

A su vez, el 25% del incremento en el ingreso de las instituciones correspondería a las sociedades financieras y no financieras y el restante representaría el incremento en el ingreso de los hogares. De \$ 1,16 en que se aumentaría el ingreso por cada \$ 1 invertido en PPRU, \$ 0,46 irían a los hogares de estrato 3, \$ 0,27 a las sociedades, \$ 0,12 para los hogares de estratos 1, 2 y 5; mientras que los hogares de estrato 4 recibirían tan solo \$ 0,08, convirtiéndose en los menos beneficiados. Al sumarse los impactos de los hogares de estratos 3 y 4, los hogares de ingreso medio serían los más beneficiados, seguidos de los más pobres (estratos 1 y 2), y en menor cuantía se encuentran los hogares con mayores ingresos.

VI. Conclusiones y recomendaciones

El gasto en PPRU a través de una inversión se multiplicaría en cerca de 4,3 veces para un periodo de un año, generándose un ingreso total de 2.274 miles de millones de pesos en la economía de la ciudad. Como es de esperarse, el mayor impacto de la inversión en PPRU se da en los sectores asociados directamente a estos, como, por ejemplo, construcción, servicios inmobiliarios, servicios de intermediación financiera y transporte. No obstante, el gasto en PPRU induce a los hogares a la compra de bienes y servicios de otros sectores no asociados directamente, como servicios personales y de los hogares, dentro de los cuales se encuentran salud y educación, y productos alimenticios. El gasto planeado de los PPRU tendría mayor impacto en los empleados con educación superior y empleados formales con educación secundaria, ya que sus

ingresos aumentarían en \$ 186.000 millones y \$ 101.000 millones, respectivamente. Por último, con respecto a los hogares, los que más se beneficiarían son los de ingreso medio, seguido de los hogares de menores ingresos, pues sus ingresos aumentarían en \$ 250.000 millones y en \$ 120.000 millones, respectivamente. En cuanto al impacto en el empleo, la inversión en PPRU generaría cerca de 12.000 nuevos empleos en toda la economía de la ciudad en un año.

Hasta el momento no hay evidencia rigurosa que muestre que los proyectos de renovación urbana tienen un impacto socioeconómico cuantificable e importante para la ciudad. Por tal razón, esta estimación puede servir de base para el diseño de políticas públicas y la toma de decisiones relacionadas con proyectos de renovación urbana, porque permite hacer un análisis costo-beneficio y explicar las consecuencias de las inversiones en las principales actividades de la ciudad y en los sectores en los cuales la administración quiera poner un mayor énfasis. Se recomienda que la administración distrital incentive este tipo de proyectos y tenga en cuenta estos resultados para comparar las alternativas de política enfocadas a la redistribución del ingreso. La inversión en construcción multiplica de manera importante los ingresos en la economía, por lo que aquellos planes que tengan un componente importante de este sector generarían mayores beneficios. Además, por medio de esta investigación, es muy razonable sugerir que el proceso de adopción de los planes parciales sea más eficiente y que la gestión de dichos planes conlleve generar acciones sobre el territorio, que consoliden la estrategia de ordenamiento territorial propuesta por el distrito.

Agradecimientos

Agradecemos el apoyo y los valiosos comentarios de Eduardo Behrentz, Carlos Caballero, Fernando Carriazo, Jorge Gallego, Francisco Pardo, Ramón Rosales, dos evaluadores anónimos y el editor de la *Revista Desarrollo y Sociedad*.

Este trabajo fue posible gracias a la financiación del Grupo Multidisciplinario de Políticas Públicas (GMPP) de la Escuela de Gobierno Alberto Lleras Camargo de la Universidad de los Andes.

Una versión resumida de este trabajo se publicó en el libro *De la renovación a la revitalización. Desafíos para Bogotá*, de la Secretaría Distrital de Planeación de Bogotá y está disponible en la página web http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/Noticias2014/SDP_realiza_lanzamiento_de_su_coleccion_de_libros_Bogota_Hum/Libro_Renovacion.pdf.

Referencias

1. Akkemik, A. (2012). Assessing the importance of international tourism for the Turkish economy: A social accounting matrix analysis. *Tourism Management*, 790-801.
2. Banco Interamericano de Desarrollo. (2009). *Construir ciudades. Mejoramiento de barrios y calidad de vida urbana*. Washington, D. C.: Eduardo Rojas, editor.
3. Biderman, C., Sandroni, P., & Smolka, M. (2010). Intervenciones urbanas a gran escala: el caso de Faria Lima en São Paulo. En L. Mullahy, & M. Smolka, *Perspectivas urbanas. Temas críticos en políticas de suelo en América Latina* (pp. 478-485). Cambridge: Lincoln Institute of Land Policy.
4. Cámara de Comercio de Bogotá. (2010). *Observatorio de la gestión urbana 1*. Bogotá.
5. Cámara de Comercio de Bogotá. (2014). *Boletín Renovación Urbana en Bogotá 2014*. Bogotá.
6. Castro, R. (2010). Construcción de una matriz de contabilidad social de Bogotá 2006 y estimación de parámetros. *Cuadernos de Desarrollo Económico*, 2, 1-66.
7. Collins, W., & Shester, K. (2012). Slum clearance and urban renewal in the United States. *American Economic Journal: Applied Economics*, *American Economic Association*, 5(1), 239-273.

8. Considine, T., Watson, R., & Blumsack, S. (2012). *The Pennsylvania marcellus natural gas industry: Status, economic impacts and futures potencial* (Working Paper). The Pennsylvania State University.
9. DANE. (2012). *Documento metodológico de la matriz de contabilidad social (MCS) 2005*. Bogotá: DANE.
10. Defourny, J., & Thorbecke, E. (1984). Structural path analysis and multiplier decomposition within a social accounting matrix framework. *The Economic Journal*, 94, 111-136.
11. Hadj, H. (2004). Various methods of balancing of the macro SAM of Tunisia during the year 2000. *Economics Bulletin*.
12. Hartono, D., & Resosudarmo, B. P. (2008). The economy-wide impact of controlling energy consumption in Indonesia: An analysis using a social accounting matrix framework. *Energy Policy*, 36(4), 1404-1419.
13. Kim, K. (2011). *Ex-ante* evaluation of a targeted job program: Hypothetical integration in a social accounting matrix of South Africa. *Economic Modelling*, 28, 2683-2690.
14. Lee, M.-C., & Su, L.-E. (2014). Social accounting matrix balanced based on mathematical optimization method and general algebraic modeling system. *British Journal of Economics, Management & Trade*, 1174-1190.
15. Montoya, J. M. (2012). *Análisis del impacto del proyecto de renovación urbana, Parque Central Bavaria, dentro del Centro Internacional de Bogotá, sobre las variables socioeconómicas durante el período 1980 y 2010*. Bogotá: Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario.
16. Naciones Unidas. (2014). Urban and rural areas 2014. Naciones Unidas. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. División de Población. Disponible en http://esa.un.org/unpd/wup/wallcharts/WUP_2014%20Urban-Rural%20Areas%20Wallchart.pdf.

17. Parikh, A., & Thorbecke, E. (1996). Impact of rural industrialization on village life and economy: A social accounting matrix approach. *Economic Development and Cultural Change*, 351-377.
18. Partridge, M., & Rickman, D. (2010). Computable general equilibrium (CGE) modelling for regional economic development analysis. *Regional Studies*, 1311-1328.
19. Pyatt, G., & Round, J. (1979). Accounting and fixed price multipliers in a social accounting matrix framework. *The Economic Journal*, 89, 850-873.
20. Rodríguez, D., & Mojica, C. (2010). Efecto del sistema de autobús de transporte rápido sobre el valor del suelo: el caso de TransMilenio en Bogotá. En M. Smolka, & L. Mullahy, *Perspectivas urbanas. Temas críticos en políticas de suelo en América Latina* (pp. 485-495). Cambridge: Lincoln Institute of Land Policy.
21. Secretaría Distrital de Hacienda. (2007). Multiplicadores para Bogotá en el marco de la matriz de contabilidad social año 2000. *Actualidad Fiscal de Bogotá, D. C.*, 3, 123-139.
22. Secretaría Distrital de Planeación. (2014). *Planes parciales de renovación urbana*. Recuperado en agosto del 2014, de <http://www.sdp.gov.co/portal/page/portal/PortalSDP/OrdenamientoTerritorial/Planes%20Parciales%20Renovaci%F3n%20Urbana/QueEs>.
23. Song, J. (2013). The economic impact of the preservation and adaptive reuse of rail tracks, the High Line in New York City: Regional impact analysis and property value change analysis. Disponible en <https://ecommons.cornell.edu/handle/1813/34276>.

Anexos

Anexo 1. Construcción de la SAM 2010

Para la construcción de la SAM se partirá de la matriz del 2006 cuya metodología fue publicada por la Secretaría de Desarrollo Económico. Se escoge el 2010 para la actualización gracias a la disponibilidad de datos y se considera que muy probablemente esa es la estructura económica que tiene la ciudad actualmente.

Criterios generales para la construcción de la SAM 2010

La construcción de la SAM 2010 se hizo siguiendo la misma metodología y criterios que se usaron para la construcción de la SAM 2006. La construcción de la SAM 2010 se hizo a partir de la información disponible, tomando como referencia la información de las cuentas nacionales del 2010 y realizando la consistencia con la provista por las cuentas distritales, la Encuesta anual manufacturera —referencia distrito—, entre otros.

La SAM 2010 se alimenta de las matrices de oferta y utilización —las cuales, a su vez, generan la matriz insumo-producto— y de la matriz de equilibrio económico general. De esta manera, el primer paso fue construir las matrices de oferta y utilización para Bogotá en el 2010.

Al igual que la SAM para Bogotá del 2006, la del 2010 comprende cuatro bloques: actividades y bienes, factores productivos, instituciones y resto del mundo. Se desagregaron de las cuentas del bloque de actividades productivas y bienes a 59 sectores.

Siguiendo la estructura utilizada por Castro (2010), las cuentas de los factores productivos tienen en cuenta tres categorías de posición ocupacional: empleado, independiente o empleador. De igual forma, diferenciarán tres niveles de logro educacional: educación primaria o ninguna, secundaria y superior (formación técnica profesional, tecnológica o universitaria). Además, se tuvo en cuenta el grado de formalidad con que el factor trabajo participa en el mercado laboral. El cuadro 3 presenta el bloque de factores productivos.

La desagregación de los hogares en la SAM se realizó por estrato socioeconómico, dado que se pretende identificar la forma como son los ingresos y la manera en que cada uno de los segmentos de la población distribuye su gasto. Al igual que en la SAM 2006, las cuentas dedicadas a los impuestos (tanto directos como indirectos) se discriminarán así: los que son de orden nacional (DIAN), los que corresponden a ingresos tributarios del distrito, así como los del departamento. Las cuentas de institución del Gobierno se clasificaron en gobierno central, gobierno departamental y Gobierno distrital. Por último, el bloque resto del mundo se dividió de acuerdo con el origen (productos importados) o destino (productos exportados) de los bienes y servicios transables en extranjero y resto del país.

Matriz de utilización

Un bien en la economía puede ser utilizado o demandado para cuatro usos posibles: a) consumo intermedio (es decir, como insumo en la producción de otros bienes), b) consumo final (es decir, son bienes que ya no presentarán más transformaciones productivas porque se consumirán en su estado actual), c) exportación al resto del mundo o al resto del país y d) inversión.

Con respecto al consumo intermedio, cada fila representa un producto y cada columna (rama de actividad) una fuente de demanda. En las columnas se representan las ramas que demandan un producto para consumo intermedio. Para obtener el valor del *consumo intermedio* de un producto i de Bogotá se tomó el valor total de consumo intermedio de la rama de actividad j , proporcionado por el DANE (para Bogotá) y se multiplicó por la participación del producto i en el consumo intermedio de la rama j para Colombia.

Al igual que en la SAM 2006, se adoptó un supuesto fundamental: el consumo intermedio de cada rama se distribuye de la misma manera entre los productos en Bogotá como en el país; también, que son bienes homogéneos: la intensidad en el uso de insumos en Bogotá y en el país es igual; en consecuencia, existe una homogeneidad de carácter tecnológico en la producción de los bienes entre el país y sus regiones (como Bogotá). Esto implica un concepto de proporcionalidad; es decir, que para generar cien pesos de producción bruta, se requiere un consumo intermedio de proporciones fijas (e iguales) tanto en Colombia como en Bogotá (Castro, 2010).

Para los establecimientos industriales de más de 10 empleados, se utilizó la información de la Encuesta anual manufacturera 2010, publicada por el DANE. Para los de menos de 10 empleados se recurrió a la Encuesta de microestablecimientos del DANE. Se partió del supuesto de que de las 24 ciudades, Bogotá representa el 20% de los establecimientos totales (porcentaje estimado de encuestas de años anteriores). De ahí se sacó el número aproximado de establecimientos de la ciudad de Bogotá con menos de 10 empleados. Según datos de la Encuesta de microestablecimientos para el 2010, el 66% de la producción de los microestablecimientos es consumo intermedio y el porcentaje restante es valor agregado. El valor estimado de consumo intermedio se repartió entre los sectores de acuerdo con los porcentajes de 2006.

Según Castro (2010) las exportaciones de Bogotá se calculan como la sumatoria de la utilización de cada producto como bien o servicio exportable: $\sum_i x_i$, donde X representa el valor de las exportaciones del producto i a precios FOB; es decir, al valor del bien en la frontera del país exportador (en este caso, Colombia). En el caso de la matriz de utilización para Bogotá, se considera un vector adicional de exportaciones al resto del país.

Las exportaciones de bienes al resto del mundo para 2010, se obtuvieron de informes del DANE para Bogotá y Cundinamarca. Para las exportaciones de servicios, se tomó el valor registrado en la balanza de pagos del Banco de la República (US\$ 5.113). Se estima que Cundinamarca genera el 78% de este valor, de los cuales un 80%, aproximadamente, podría atribuirse a Bogotá, lo cual se divide entre los sectores de Bogotá con la misma proporcionalidad que en Colombia, según su matriz de utilización 2010.

De igual manera, según Castro (2010), las exportaciones al resto del país pueden calcularse como un residuo. Es decir, lo que no se utiliza internamente, bien sea en consumo intermedio o final, puede exportarse al resto del país.

Para el caso de consumo final y de formación bruta de capital, se utilizó un supuesto fuerte dada la inexistencia de datos. Se tomaron las mismas proporciones del 2006 con respecto a la oferta de precios de comprador, tanto para el consumo como para la inversión. Se entiende que esta es una limitación de la construcción de la SAM.

En cuanto al cuadrante de generación de ingreso-valor agregado, dado que el DANE cambió la metodología de la Encuesta continua de hogares (ECH), no fue posible hacer el ejercicio tal como se hizo en el 2006. Sin embargo, se tomaron los mismos porcentajes en cuanto a las remuneraciones, según el grado de formalidad o informalidad de los individuos y por nivel educativo del 2006 para la distribución del valor agregado del 2010.

Matriz de oferta

Para calcular la producción bruta doméstica de Bogotá se recurrió a la Encuesta anual manufacturera del DANE. Esta contiene datos para el sector industria, en empresas de más de 10 empleados. Para las empresas industriales de menos de 10 empleados (microestablecimientos), se hizo lo mismo que en consumo intermedio para microestablecimientos. Había datos de producción promedio por establecimiento, se tomó este valor y se multiplicó por el número de establecimientos estimado. El valor total de producción bruta calculado por el DANE para microestablecimientos industriales se distribuyó entre los sectores con el mismo porcentaje utilizado para calcular consumo intermedio de microestablecimientos, con el fin de hacer consistentes ambas cuentas. De esta manera, se asume que un valor determinado de producción requiere una proporción constante de consumo intermedio (Castro, 2010).

Así como en el ejercicio del 2006, al valor total de producción bruta en servicios calculado por el DANE para el 2010, se le aplicó el porcentaje de participación de cada servicio en el PIB de Bogotá, dado por las cuentas departamentales para Bogotá en el 2010 estimadas por el DANE.

En cuanto a los impuestos a los productos, excepto impuestos a las importaciones e IVA no deducible, se calculó con las mismas proporciones que tiene para Colombia, con base en su matriz de oferta nacional 2010 estimada por el DANE. Para cada producto de la matriz nacional se calculó la proporción entre el impuesto a los productos respecto a la producción por producto a precios básicos y esta misma proporción se aplicó al total de la producción por producto a precios básicos de Bogotá, asumiendo que se distribuyen de manera igual y que los impuestos son estrictamente proporcionales al valor registrado.

De igual manera, para el caso de IVA no deducible, se estimó recurriendo a las mismas proporciones que presenta la matriz de oferta nacional 2010. Para la

estimación se aplica al valor de IVA declarado para Bogotá (proveniente de la página web de la DIAN) la misma proporción a cada producto que en el caso de Colombia (presentado en la matriz de oferta nacional). Los márgenes de comercio y transporte se calcularon aplicando la misma proporción que presenta la matriz de oferta nacional 2010.

Equilibrio económico general

Los datos necesarios para construir la matriz de equilibrio económico general provienen de la matriz de utilización y de otras fuentes, como las cuentas económicas integradas 2010. Entre los primeros bloques de esta matriz está el valor agregado y las cotizaciones sociales de los empleadores, las cuales se obtuvieron a partir de los mismos porcentajes del 2006.

En el siguiente bloque se registran los ingresos y gastos de los sectores institucionales por concepto de la renta de la propiedad (de activos). Esta cuenta se divide así:

Intereses: se tomó el valor nacional (obtenido de las cuentas económicas integradas 2010) y se multiplicó por una proporción razonable para el tamaño de la economía bogotana y luego se ponderó por una proporción representativa de la propensión del sistema bancario a penetrar cada tipología de hogares (estrato) con servicios financieros.

Dividendos: se tomó nuevamente el valor nacional, ponderado por valores razonables para Bogotá (en el caso de hogares).

Utilidades reinvertidas de la inversión extranjera directa: para las sociedades no financieras, la fuente de esta información es el Banco de la República. El de las sociedades financieras se calculó como una proporción del valor nacional, proveniente de las cuentas económicas integradas.

Renta de la propiedad atribuida a titulares de pólizas de seguros: se tomó la proporción del valor para el 2006 respecto a las cuentas integradas de Colombia 2006. Se utilizó esta proporción con respecto al 2010.

El tercer bloque es la distribución secundaria del ingreso, dividida así:

Impuestos sobre el ingreso: este gasto de los hogares se tomó de la información de la DIAN y este valor total se distribuyó entre los hogares de estratos 3, 4, 5 y 6 con un porcentaje razonable para cada uno. Como ingreso, esta partida se registró únicamente en la cuenta de Gobierno nacional.

Otros impuestos corrientes: forman parte de este grupo: el impuesto predial, vehículos, azar, delimitación urbana, cigarrillos extranjeros, cerveza, sobretasa a la gasolina, publicidad y deporte, entre otros. La fuente de información fue la Secretaría de Hacienda Distrital. Para las sociedades no financieras, este gasto corresponde al impuesto de industria y comercio. Para las financieras, este gasto aparece en sus balances como pago de impuestos locales. En el cuadrante de ingresos, la suma de los anteriores rubros se registró únicamente en la cuenta de gobierno local.

Las contribuciones sociales: se tomó el valor que aparece en las cuentas económicas integradas y se tomaron los mismos porcentajes del 2006.

Prestaciones sociales diferentes a transferencias sociales en especie: este registro se compone de varias subcuentas: prestaciones sociales en dinero, prestaciones de seguros sociales de régimen privado, prestaciones sociales a empleados no basadas en fondos especiales y beneficios de asistencia social en dinero. Se tomó la proporción de cada estrato con respecto al total para Colombia en el 2006. Se aplicaron estas proporciones al total para hogares de las cuentas integradas de Colombia en el 2010. Como egreso de las sociedades financieras y no financieras y del Gobierno, se tomó el valor total ingresado a los hogares por este rubro y se distribuyó entre los tres agentes institucionales con la misma proporción que en el ámbito nacional (proporciones obtenidas de las cuentas económicas integradas).

Otras transferencias corrientes: la primera subcuenta de esta cuenta es "primas netas seguros no de vida". Dado que sobre esta cuenta no se posee una fuente de información más directa, se tomó el valor nacional y se distribuyó entre los agentes institucionales con la misma proporción, y ponderando también por la participación del sector financiero en Colombia. Como ingreso, son las sociedades financieras las principales receptoras.

La segunda subcuenta se denomina "indemnización seguros no de vida". Se realizó el mismo procedimiento que en la subcuenta anterior. La tercera subcuenta es "transferencias corrientes dentro del Gobierno general"; en ella se registran las transferencias intergubernamentales: nación, distrito, departamento. Para Bogotá se observó una transferencia de la nación para Bogotá y un ingreso de Bogotá por el mismo valor.

En cuanto a la "cooperación internacional corriente", se consultó la matriz de proyectos de cooperación ejecutados y en ejecución durante la vigencia 2010 en el distrito capital, de la Secretaría Distrital de Planeación.

Referente a la subcuenta "transferencias corrientes diversas", se tomó el valor 2006 y se sacó la proporción con respecto al valor nacional para cada agente institucional. Se tomó este valor para obtener los valores del 2010 y se distribuyó de igual manera para los hogares que el 2006 en el ingreso. En cuanto al egreso, se tomaron las ponderaciones nacional (obtenidas de las cuentas económicas integradas).

La cuenta "transferencias del Banco Central al Gobierno" no aplica para el caso de Bogotá.

De acuerdo con Castro (2010):

Saldo del ingreso primario bruto (SIB): es la suma para cada agente institucional de las siguientes cuentas:

$SIB = \text{excedente bruto de explotación} + \text{suma ingreso mixto} + \text{suma remuneraciones} + \text{impuestos menos subvenciones} + \text{renta de la propiedad} - \text{suma de gastos para el mismo agente institucional.}$

Ingreso disponible bruto (IDB): es la suma y resta de las siguientes cuentas:
 $IDB = SIB$

+ ingresos por (impuesto sobre la renta y otros impuestos locales + contribuciones sociales + prestaciones sociales diferentes a transferencias sociales en especie + otras transferencias corrientes), para cada agente institucional.

– egresos por (impuesto sobre la renta y otros impuestos locales + contribuciones sociales + prestaciones sociales diferentes a transferencias sociales en especie + otras transferencias corrientes), para cada agente institucional.

El cuarto bloque es el de utilización del ingreso. Siguiendo a Castro (2010), este bloque se compone así:

- Consumo final de los hogares y el Gobierno (como egreso), traído de la matriz de utilización.
- Ajuste por la variación de la participación neta de los hogares en los fondos de pensiones, que ponderó el valor para cada estrato de las contribuciones sociales de los empleados y los empleadores por un factor de crecimiento similar al del país (como ingreso); como egreso, se tomó la misma ponderación nacional para distribuirlo entre sociedades financieras y no financieras.
- Ahorro bruto: como egreso de cada agente institucional, se calcula así: ingreso disponible bruto (IDB) – gastos de consumo final – ajuste por la variación de la participación neta de los hogares en los fondos de pensiones. Como ingreso, se registra el mismo valor, dos filas más abajo, para el agente institucional respectivo.
- Saldo corriente con el exterior: su valor total en el bloque izquierdo (de egresos) es igual a la sumatoria de la formación bruta de capital, la variación de existencias y la adquisición menos cesión de objetos valiosos, restándole el ahorro bruto total encontrado en el paso anterior.

Balanceo de la matriz de contabilidad social 2010

Con la metodología anterior se construyó una matriz de contabilidad desbalanceada; es decir, que la suma de cada columna no corresponde a la suma de cada fila. De acuerdo con Hadj (2004), dentro de los métodos más comunes de balanceo de una matriz se encuentran el método de entropía, el método de mínimos cuadrados, método de programación lineal minimizando la norma L1 de los ajustes, método de programación lineal minimizando la norma L infinito de los ajustes. Bajo cualquiera de estos métodos se obtiene una SAM balanceada

y consistente. La selección del método es arbitraria. Se escogió el método de programación lineal minimizando la norma L1 de los ajustes, debido a que, según Hadj (2004), refleja de mejor manera la SAM inicial. Igualmente, Lee y Su (2014) balancean una SAM usando varios métodos, incluidos los mencionados. Para escoger el mejor, calculan la sumatoria de la suma de los errores al cuadrado. A pesar de que el método de entropía arroja la menor suma, la diferencia con el método escogido en esta investigación es muy pequeña. Por tanto, siguiendo a Hadj (2014), se escoge el método de programación lineal minimizando la norma L1 de ajustes.

Método de programación lineal minimizando la norma L1 de ajustes

Suponemos que la matriz inicial contiene varios elementos a_{ij} con $i=1\dots n$ (filas) y $j=1\dots n$ (columnas). La matriz final \widehat{M} es también una matriz que contiene varios elementos \widehat{a}_{ij} con $i=1\dots n$ (filas) y $j=1\dots n$ (columnas).

d_{ij}^+ : elemento que define la positiva diferencia entre a_{ij} y \widehat{a}_{ij}

$$d_{ij}^+ = \max\left[(a_{ij} - \widehat{a}_{ij}), 0\right]$$

d_{ij}^- : elemento que define la negativa diferencia entre a_{ij} y \widehat{a}_{ij}

$$d_{ij}^- = \max\left[(\widehat{a}_{ij} - a_{ij}), 0\right]$$

Este método consiste en minimizar la suma de estos dos elementos bajo dos restricciones:

- La ecuación de la principal igualdad:

$$\sum_{i=1}^n \widehat{a}_{ij} = \sum_{j=1}^n \widehat{a}_{ij}$$

- La ecuación de la igualdad ingresa la diferencia entre d_{ij}^+ y d_{ij}^- y la diferencia entre a_{ij} y \widehat{a}_{ij} .

Matemáticamente,

$$\text{Min } z = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \left[(d_{ij}^+ + d_{ij}^-) / a_{ij} \right]$$

s.a.

$$\sum_{i=1}^n \hat{a}_{ij} = \sum_{j=1}^n \hat{a}_{ij}$$

$$d_{ij}^+ - d_{ij}^- = a_{ij} - \hat{a}_{ij}$$

La matriz de contabilidad social sin balancear al igual que los cuadros oferta, utilización y equilibrio económico general se presentan en el anexo 2, la balanceada en el anexo 3 y en el anexo 4 está la matriz agrupada en 23 sectores de producción sobre la cual se hizo el análisis de multiplicador.

Multiplicadores de la SAM 2010

Teniendo en cuenta la metodología sobre la estimación de los multiplicadores y la matriz SAM balanceada para Bogotá 2010, se calcularon las matrices de multiplicadores, de los efectos directos, de los efectos cruzados y de los efectos de la circulación del dinero. Al igual que la SAM 2006, la clasificación de las cuentas entre endógenas y exógenas corresponde a la división generalmente adoptada en los trabajos orientados al análisis de los multiplicadores de la SAM.

En el anexo 5 se presenta la matriz de multiplicadores a partir de la SAM Bogotá 2010, la cual está dividida en nueve submatrices en las que se recoge la interacción entre las cuentas endógenas del sistema ante choques exógenos. Las matrices de la descomposición aditiva, es decir, la de efectos directos, se encuentra en el anexo 6, la de efectos cruzados en el anexo 7 y la que muestra el efecto del flujo circular del dinero en el anexo 8.

Anexo 2. Matriz de contabilidad social sin balancear, matriz de oferta, matriz de utilización, matriz insumo-producto. En línea²⁰

Anexo 3. Matriz de contabilidad social 2010 balanceada. En línea

Anexo 4. SAM agrupada 23 actividades de producción. En línea

Anexo 5. Matriz de multiplicadores SAM 2010. En línea

Anexo 6. Matriz de multiplicadores de efectos directos. En línea

Anexo 7. Matriz de multiplicadores de efectos cruzados. En línea

Anexo 8. Matriz de multiplicadores de efectos circulares. En línea

20 Los anexos 2 a 8 pueden consultarse en el enlace: <https://economia.uniandes.edu.co/publicaciones/revista-desarrollo-y-sociedad/77/impactos-economicos-de-proyectos-de-renovacion-urbana-en-bogota-un-analisis-a-partir-de-los-multiplicadores-de-la-sam-2010>.