



**FORMATO
FICHA GENERAL PROYECTOS**

Código: 127-FORIE-01
Versión: 2
Vigencia desde: 27/12/2016

PROCESO: INVESTIGACIONES SOBRE ESPACIO PÚBLICO **DOCUMENTO: INSTRUCTIVO ESTUDIOS Y ANALISIS DEL ESPACIO PÚBLICO**

De requerirse la impresión del presente formato una vez haya sido diligenciado, verifique que se visualice en su totalidad la información contenida en cada celda. De ser necesario amplíe el área de éstas hacia abajo.

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Metodología para valoración económica de los bienes públicos que se encuentran dentro del inventario del espacio público del distrito capital							
TÍTULO PROYECTO							
NÚMERO PROYECTO	2014-1	DURACIÓN DEL PROYECTO (en meses)	24	FECHA INICIO	15/09/2014	FECHA FINALIZACIÓN	15/09/2016
TIPO DE PROYECTO	Investigación		CLASIFICACIÓN DEL PROYECTO SEGÚN LAS LINEAS DE INVESTIGACIÓN DEL DADEP		Sostenibilidad		

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

RESUMEN PROYECTO (200 PALABRAS)
Esta es una investigación aplicada al sistema de parques de Bogotá, la cual tiene como objetivo proponer un modelo econométrico de determinación del valor del suelo de espacio público. Dada la complejidad de valorar el suelo público, la investigación se desarrolla a partir de combinar los determinantes de la teoría de la elección social por medio del teorema de la imposibilidad de Arrow y el modelo de precios (haciendo énfasis en la estructura urbana). Frente a lo anterior, la Defensoría del Espacio Público ha obtenido, como principal resultado, la evidencia de que existe una alta valoración social del espacio público, poniendo como reto la incorporación de análisis económicos más refinados que describan las diferentes valoraciones que hace la sociedad del espacio público. Así mismo, se encontró que la presencia de espacios públicos en el contexto urbano influye altamente en la determinación de los precios del suelo privado.

ESTADO ACTUAL DEL PROBLEMA / ESTADO DEL ARTE (800 PALABRAS)
El espacio público, en sentido estricto, no tiene precio de mercado pero sí un costo de producción. Por su parte, los espacios privados internalizan en sus precios la presencia o cercanía de los espacios públicos. Las preferencias por este tipo de bienes posibilitan que el costo de producción del bien público no converja con la suma de las disponibilidades a pagar de los individuos localizados en su entorno inmediato. Establecer un precio de los bienes públicos requiere aclarar la relación de complementariedad de los bienes públicos y los bienes privados y lo pagado por la cercanía a un Bien Público Local o BPL.
En el estudio de las ciudades, urbanistas y economistas convergen en que lo público es un tema central. "El espacio público como tal es la ciudad, las ciudades son el ámbito donde la población se reúne, se identifica allí se da forma a la expresión social" (Carrión, 2011, p.1.). El espacio público funciona como un mecanismo indispensable en la estructuración de la ciudad y tiene como fin principal soportar el bienestar y la convivencia de las personas (Gehl, 2006.), "los espacios como la plaza, la calle, el parque, los separadores, los andenes son elementos primordiales frente a las lógicas y dinámicas urbanas, para recuperar la ciudad como un conjunto" (Gambao, 2003, p.17).
Ahora bien, si el urbanismo es el vínculo de elementos, escuelas y normas que se aplican para que la cimentación y su asociación fomenten el desarrollo y acrecienten el bienestar individual, entonces viabiliza y garantiza la ciudad al construir y transformar espacio público permitiendo la continuidad, la conectividad y la articulación de todos los elementos que la componen (Cerdá, 1867).
En esta conceptualización, la ciudad se configura con el espacio público y éste toma forma como función social en el territorio. Desde la economía espacial la ciudad es un agregado de bienes públicos que soporta la localización de la población y la realización de las diferentes actividades económicas (Fujita, 2000). El mercado no tiene un papel protagónico, la asignación de usos, por ejemplo, tiene como función el bienestar de la colectividad y éste es distinto a la sumatoria de los intereses de productores individuales. La regla de preferencia social a partir de preferencias individuales sobre el conjunto social es lo que se conoce como la imposibilidad de Arrow, se requiere de los precios de Lindahl para corregir las propias distorsiones del mercado, en los cuales la cantidad pagada por cada individuo por el consumo de un bien específico sea igual al beneficio marginal que obtiene del mismo.
En el espacio público la corrección es a la inversa, no se incorporan las externalidades en los costos de producción, al contrario, los precios del espacio edificado es, por hipótesis, superior a los precios de producción y los efectos externos de los bienes públicos son capitalizados por los propietarios del suelo y por los promotores inmobiliarios. De hecho, las preferencias de los individuos es la base de las decisiones de localización y se revetan con los precios de los espacios edificados en el entorno del espacio público, el pago social es superior al costo de producción.

PREGUNTA / PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN E HIPÓTESIS (50 PALABRAS)
¿Cómo valorar el suelo del espacio público de la ciudad de Bogotá?

JUSTIFICACIÓN (500 PALABRAS)
Los bienes de uso público se caracterizan por ser bienes de no mercado en los cuales su valor es inferior al valor comercial y en algunas ocasiones su transferencia se lleva a cabo sin ninguna contraprestación. Dichas circunstancias dificultan la aplicación fiable de criterios de valoración debido a que plantea una restricción importante y es la ausencia de mercado. A partir de este tipo de inconvenientes y en especial debido a la carencia de metodologías de riguroso nivel técnico en el ámbito contable, se crea la necesidad de valorar los bienes anteriormente mencionados. Dada la imposibilidad de asignación de precio para los bienes de uso público se hace necesaria una valoración económica, esta es "una herramienta que se utiliza para cuantificar, en términos monetarios, el valor de los bienes y servicios, independientemente de si estos cuentan o no con un precio o mercado" (Ministerio del Ambiente, 2015, pág.24). El objetivo de dicha valoración es analizar los beneficios que generan ante los cambios en la disponibilidad de espacio público, es decir la máxima cantidad de dinero que un individuo está Dispuesto A Pagar (DAP) para acceder a un cambio favorable en dicho bien.

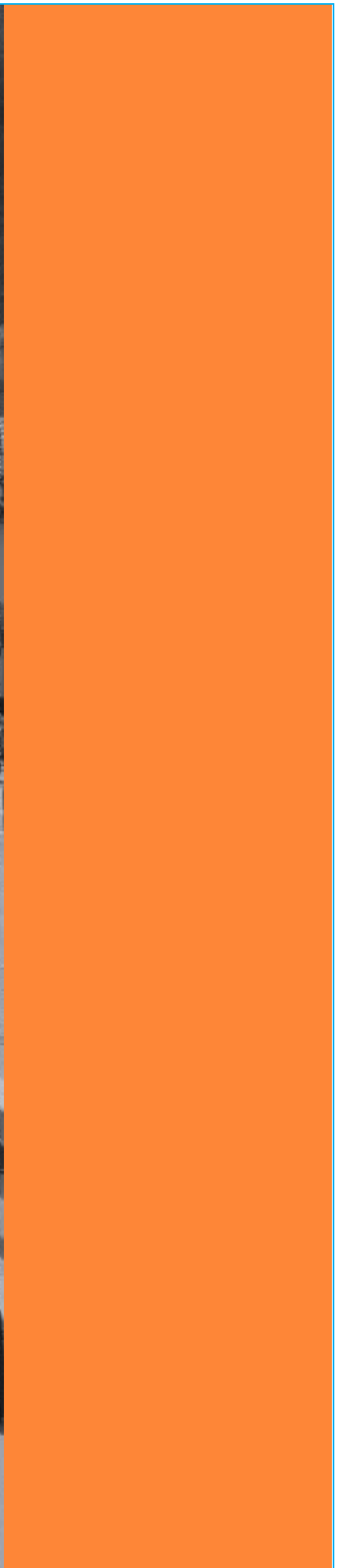
OBJETIVO GENERAL
Determinar el valor económico de los predios del inventario de espacio público del distrito capital

OBJETIVOS ESPECÍFICOS
1. Identificar las centralidades de empleo de la ciudad de Bogotá mediante la metodología de Giuliano y Small.
2. Realizar un modelo de precios del suelo para la ciudad de Bogotá.
3. Determinar las áreas de influencia de cada uno de los predios pertenecientes al inventario de la ciudad de Bogotá.

METODOLOGÍA PROYECTO (500 PALABRAS)
El enfoque a utilizar es cuantitativo, por cuanto realiza medición y utiliza la estadística, además parte de un proceso deductivo (Hernández, Callado, & Baptista, 2010). El estudio es exploratorio ya que se acoge a una perspectiva innovadora en el tema de estudio abriendo posibles líneas de investigación posterior y dando soluciones en un tema actual, como lo es proporcionar alternativas de medición de los bienes de uso público, partiendo de la teoría económica. Adicionalmente se utiliza el estudio de caso con el fin de ejemplificar la técnica propuesta en un bien específico, el cual corresponde al parque El Virrey en Bogotá.
El trabajo se realizó a partir de las siguientes etapas:
1. Se indaga en la teoría económica y se llega a que la base corresponde a los precios hedónicos.
2. Se determinan teóricamente las variables que influyen en la formación del precio del mercado edificado, y se procede a hacer la recolección cartográfica, la cual es obtenida mediante IDECA, recolectada y depurada la información se procede a realizar el cálculo de la distancia Manhattan de cada manzana de la ciudad a las diferentes variables con el programa ArcGIS.
3. Se utiliza la relación dada por Box & Cox, 1964 con el fin de definir la forma funcional del modelo y su posterior ejecución utilizando el programa Stata 14.
4. Se determinan las áreas de influencia de los diferentes espacios públicos usando el programa ArcGIS.
5. Se realiza la medición para el parque El Virrey contrastando los datos obtenidos por la metodología con los datos arrojados por la UAEDC

ALCANCE
Determinar el valor económico de los predios del inventario de espacio público del Distrito Capital correspondientes a las siguientes tipologías: Alamedas -Área de control ambiental - Cesión tipo A- Estacionamiento, bahía y parqueadero- Instalaciones recreativas y deportivas - Parques - Plaza - Plazoletas -Rondas y preservación ambiental - Zona comunal - Zona de manejo de preservación - Zona de reserva para futuros parques - Zona deportiva - Zona verde - Zona verde y comunal.

BIBLIOGRAFÍA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alonso, W. (1964). Ubicación y uso de la tierra. Hacia una teoría general de la renta de la tierra. Ubicación y uso de la tierra. Hacia una teoría general de la renta de la tierra. 2. Arrow, K. J. (1951). Elección social y valores individuales. Planeta-De Agostini. 3. BERGSON, Abram. (1938). A reformulation of certain aspects of welfare economics. <i>The Quarterly Journal of Economics</i>, p. 310-334. 4. Bourdeau-Lepage, L., & Huriot, J. M. (2005). On poles and centers: Cities in the French style. <i>Urban Public Economics Review</i>, 3, 13-36. 5. Buchanan, J. M. (1965). An economic theory of clubs. <i>Económica</i>, 32(125), 1-14. 6. CARRIÓN F. (2011) Arq. La ciudad es el espacio público [online]. [vid. 2016-07-19]. Disponible en: https://works.bepress.com/fernando_carrion/462/ 7. Cerdá, I. (1867). Teoría general de la urbanización, y aplicación de sus principios y doctrinas a la reforma y ensanche de Barcelona (Vol. 1). Imprenta Española. 8. FUJITA, Masahisa y THISSE, Jacques, (2013) Economía de aglomeración ciudades, Industriales Localización y globalización. Segunda Edición. Cambridge: Cambridge university press, 2013. ISBN 978-0-521-17196-0. 9. Fujita, M., Krugman, P. R., & Venables, A. J. (2000). Economía espacial: las ciudades, las regiones y el comercio internacional. Ariel. 10. Fujita, M. (1991). Urban economic theory. Cambridge Books. 11. Gamboa, P. (2003). El sentido urbano del espacio público. <i>Bitácora Urbano Territorial</i>, 1(7), 13-18. 12. Gehl, J. (2006). La humanización del espacio urbano: la vida social entre los edificios (Vol. 9). Reverté. 13. González, J. (2004). La dimensión de lo razonable en la micro de William Vickrey (1914-1996). Texto para ingresar a la Academia Colombiana de Economía. 14. Rodríguez, M. & Hernández, E. C. (1996). Elección social: teorema Arrow. Universidad, Facultad de CC Económicas y Empresariales. 15. Samuelson, P. A., Nordhaus, W. D., Cuéllar, L. I. P., Huitrón, C. B., & Quiñones, A. D. (2010). Macroeconomía con aplicaciones a Latinoamérica. McGraw-Hill. 16. Tiebout, CM (1956). Una teoría pura de los gastos locales. <i>Diario de la economía política</i>, 64 (5), 416-424.
--------------	---





FORMATO INFORME FINAL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Código: 127-FORIE-03

Versión: 1 | Página 1 de 4

Vigencia desde: 28/12/2016

PROCESO: INVESTIGACIONES SOBRE ESPACIO PÚBLICO

DOCUMENTO: GUIA METODOLÓGICA DE INVESTIGACIONES

1. Datos básicos

Nombre de la entidad:	Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público (DADEP)
Nombre del grupo:	Grupo de Estudios y Análisis del Espacio Público
Nombre del proyecto:	Metodología para la valoración económica de los bienes públicos que se encuentran dentro del inventario de espacio público del Distrito Capital
Nombre de los investigadores:	Alex Smith Araque Solano Julián Alberto Gutiérrez López Wilson David Atuesta Leiva Lina Fernanda Quenguan López
Fecha de realización del proyecto:	DURACIÓN DEL PROYECTO (en meses): 24 FECHA INICIO:15/09/2014; FECHA FINALIZACIÓN 15/09/2016

Resumen

Este documento es el resultado de una investigación aplicada en el parque vecinal de la calle 93 en el nororiente de Bogotá, la cual tiene como objetivo proponer un modelo econométrico de determinación del valor del suelo de espacio público en dicha zona de la ciudad. Dada la complejidad de valorar el suelo público, la investigación se desarrolla a partir de combinar los determinantes de la teoría de la elección social por medio del teorema de la imposibilidad de Arrow y el modelo de precios (haciendo énfasis en la estructura urbana). Como principal resultado se evidencia una alta valoración social del espacio público, poniendo como reto la incorporación de análisis económicos más minuciosos que describan las diferentes valoraciones que hace la sociedad del espacio público. Así mismo, se encontró que la presencia de espacios públicos en el contexto urbano influye altamente en la determinación de los precios del suelo privado.

Por su parte, el documento se estructura en cinco secciones:

1. Se abordan las concepciones de la ciudad en términos urbanísticos y económicos.
2. Se desarrollan los diferentes impactos del espacio público en el bienestar de la población en general.
3. Se plantea un énfasis en la influencia de los espacios públicos en el mercado inmobiliario, para luego, en la cuarta sección,
4. Se presenta el marco del modelo de precios a desarrollar para la valoración de los bienes de espacio público de la ciudad de Bogotá, junto con los aspectos de estructura urbana contemplados en la investigación.
5. Se hace una presentación de los resultados y un ejemplo de su implementación.



FORMATO INFORME FINAL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Código: 127-FORIE-03

Versión: 1 Página 2 de 4

Vigencia desde: 28/12/2016

PROCESO: INVESTIGACIONES SOBRE ESPACIO PÚBLICO

DOCUMENTO: GUIA METODOLÓGICA DE INVESTIGACIONES

Introducción

El espacio público, en sentido estricto, no tiene precio de mercado, pero sí un costo de producción, donde, los espacios privados internalizan en sus precios la presencia o cercanía de los espacios públicos. Las preferencias por este tipo de bienes posibilitan que el costo de producción del bien público no converja con la suma de las disponibilidades a pagar de los individuos localizados en su entorno inmediato. Establecer un precio de los bienes públicos requiere aclarar la relación de complementariedad de los bienes públicos y los bienes privados y lo pagado por la cercanía a un Bien Público Local o BPL¹.

En el estudio de las ciudades, urbanistas y economistas convergen en que lo público es un tema central, donde “el espacio público como tal es la ciudad, las ciudades son el ámbito donde la población se reúne, se identifica allí se da forma a la expresión social” (Carrión, 2011, p.1.). En ese sentido, el espacio público funciona como un mecanismo indispensable en la estructuración de la ciudad y tiene como fin principal soportar el bienestar y la convivencia de las personas (Gehl, 2006.). A su vez, “los espacios como la plaza, la calle, el parque, los separadores, los andenes son elementos primordiales frente a las lógicas y dinámicas urbanas, para recuperar la ciudad como un conjunto” (Gamboa, 2003, p.17).

Ahora bien, si el urbanismo es el vínculo de elementos, escuelas y normas que se aplican para que la cimentación y su asociación fomenten el desarrollo y acrecienten el bienestar individual, entonces viabiliza y garantiza la ciudad al construir y transformar espacio público permitiendo la continuidad, la conectividad y la articulación de todos los elementos que la componen (Cerdá, 1867).

En esta conceptualización, la ciudad se configura con el espacio público y éste toma forma como función social en el territorio. Desde la economía espacial, la ciudad es un agregado de bienes públicos que soporta la localización de la población y la realización de las diferentes actividades económicas (Fujita, 2000). El mercado no tiene un papel protagónico, la asignación de usos, por ejemplo, tiene como función el bienestar de la colectividad y éste es distinto a la sumatoria de los intereses de productores individuales. La regla de preferencia social a partir de preferencias individuales sobre el conjunto social es lo que se conoce como la imposibilidad de Arrow², se requiere de los precios de Lindahl³ para corregir las propias distorsiones del mercado, en los cuales la cantidad pagada por cada individuo por el consumo de un bien específico sea igual al beneficio marginal que obtiene del mismo.

En el espacio público la corrección es a la inversa, no se incorporan las externalidades en los costos de producción, al contrario, los precios del espacio edificado es, por hipótesis, superior a los

¹ Ahora bien, los recursos pagados por el bien público son apropiados por los dueños del suelo de forma que el constructor se queda con la ganancia normal.

² Con el fin de esclarecer el concepto consultar: <http://www.pensamientocritico.info/index.php/articulos-1/goticas-de-economia-critica/el-teorema-de-imposibilidad-de-arrow-reconsiderado-ies-el-bien-comun-una-busqueda-imposible>

³ Con el fin de esclarecer el concepto consultar: <http://www.bdigital.unal.edu.co/9129/1/joseplacidossilvaruiz.2012.pdf> páginas de la 11 a la 19



FORMATO INFORME FINAL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Código: 127-FORIE-03

Versión: 1 Página 3 de 4

Vigencia desde: 28/12/2016

PROCESO: INVESTIGACIONES SOBRE ESPACIO PÚBLICO

DOCUMENTO: GUIA METODOLÓGICA DE INVESTIGACIONES

precios de producción y los efectos externos de los bienes públicos son capitalizados por los propietarios del suelo y por los promotores inmobiliarios. De hecho, las preferencias de los individuos es la base de las decisiones de localización y se revelan con los precios de los espacios edificados en el entorno del espacio público, el pago social es superior al costo de producción.

Problema y objetivo del proyecto

Los bienes de uso público se caracterizan por ser bienes de no mercado en los cuales su valor es inferior al valor comercial y en algunas ocasiones su transferencia se lleva a cabo sin ninguna contraprestación. Dichas circunstancias dificultan la incorporación de dichos bienes en los estados financieros, dado que no se genera un desembolso de dinero como contraprestación de la posesión del bien.

A partir de este tipo de inconvenientes y en especial debido a la carencia de metodologías de riguroso nivel técnico en el ámbito contable que determinen la realidad económica del predio, se crea la necesidad de valorar los bienes anteriormente mencionados mediante el desarrollo de nuevas metodologías de valoración.

Conforme a la imposibilidad de asignación de precio para los bienes de uso público (dado que no existe un mercado donde se transen), se hace necesaria una valoración económica, esta es “una herramienta que se utiliza para cuantificar, en términos monetarios, el valor de los bienes y servicios, independientemente de si estos cuentan o no con un precio o mercado” (Ministerio del Ambiente, 2015, pág.24). El objetivo de dicha valoración es analizar los beneficios que generan ante los cambios en la disponibilidad de espacio público, es decir la máxima cantidad de dinero que un individuo está Dispuesto A Pagar (DAP) para acceder a un cambio favorable en dicho bien.

Objetivo

1. Determinar el valor económico de los predios del inventario de espacio público del distrito capital.

Objetivos específicos

1. Identificar las centralidades de empleo de la ciudad de Bogotá mediante la metodología de Giuliano y Small.
2. Realizar un modelo de precios del suelo para la ciudad de Bogotá.
- 3 Determinar las áreas de influencia de cada uno de los predios pertenecientes al inventario de la ciudad de Bogotá.



FORMATO INFORME FINAL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Código: 127-FORIE-03

Versión: 1 | Página 4 de 4

Vigencia desde: 28/12/2016

PROCESO: INVESTIGACIONES SOBRE ESPACIO PÚBLICO

DOCUMENTO: GUIA METODOLÓGICA DE INVESTIGACIONES

Metodología

El modelo de determinación del precio del suelo del espacio público requiere encontrar los determinantes de los precios del espacio edificado más allá de su precio de producción, es decir, desagregar los efectos externos incorporados. La armonización de la ecuación (13) con la renta ofrecida indica que en cualquier suelo h se desarrolla la actividad económica que pueda ofrecer la mayor renta del suelo. La renta de equilibrio en cualquier punto de la ciudad, es entonces expresada por:

$$R^*(r) \equiv \max\{\max\Psi_i(r), 0\} \quad (19)$$

Es decir, la envolvente de las máximas rentas ofrecidas en las distintas actividades urbanas. La renta del suelo es un residuo de la distribución del precio entre los agentes productivos, reclamado por los propietarios del suelo. “En un lugar de la ciudad se pueden ofrecer distintos espacios edificados con distintas rentas del suelo, en los terrenos de cruce de distintos gradientes de renta se puede desarrollar cualquier actividad. Si se desarrollan dos actividades vinculadas tecnológicamente estas ofrecerían la misma renta del suelo” (Fujita y Thisse, 2013, p.11). Por lo tanto, el aspecto que enmarca la localización de hogares y empresas es, como lo indica la ecuación (19).

Siendo $\varphi_1(r,ou)$ la actividad que ofrece una mayor renta del suelo, esta se localizará en las proximidades del centro en donde se formará una alta concentración de empleo. Por otro lado, en las localizaciones de $\varphi_3(r,ou)$ habrá una menor concentración de empleo dada su lejanía al centro, “se supone que altos precios del suelo generados por las demandas del suelo exigen aprovechar al máximo el suelo de forma que la aglomeración de empleo descende en el gradiente descrito por la envolvente diversas rentas diferenciales” (Alonso, 1964, p.116), marcada por la ecuación (19). En este sentido, se necesita un modelo de precios que permita estimar el aporte de factores determinantes del precio del espacio construido como se señala en la siguiente ecuación.

$$PEE^i = f(VEU, VEL, AP, \mu) \quad (20)$$

Los precios del espacio edificado, PEE^i , es una función de factores de entorno urbano, VEU , de entorno local, VEL , y de atributos propios, AP , así como de eventos aleatorios, pero no estructurales (μ). En resumen, se estiman variables de estructura urbana, variables de estructura local, atributos propios y fenómenos particulares.

$$VEU^i = f(D_c, D_{ctld}, D_{eqmetrop}, Jerarquia_i) \quad (21)$$

Dentro de las variables de entorno urbano, la distancia al equipamiento metropolitano más cercano ($Deqmetrop$) se considera relevante, la distancia al centro (D_c), como explicativa de su localización dentro del gradiente urbano y la distancia a la centralidad más cercana (D_{ctld}), permite capturar posibles distorsiones del gradiente de precios urbano por la existencia de múltiples centros, y finalmente Jerarquía califica el tipo de centralidad a la cual pertenece la

manzana. La teoría de los lugares centrales señala la importancia de un único centro, pero en las ciudades modernas este modelo es demasiado precario. De hecho, la expansión conlleva al incremento de los costos de desplazamiento y con ello las condiciones perfectas para la aparición de un nuevo lugar al cual acudir para la adquisición de los bienes necesarios. Esta situación plantea la jerarquización de cada centro, lo cual enmarcaría su funcionalidad económica, y a su vez, los precios del suelo indicarían la jerarquía de dicho centro, derivado de las mayores rentas ofrecidas, así como lo será la concentración del empleo (Bordeau y Hurriot, 2005).

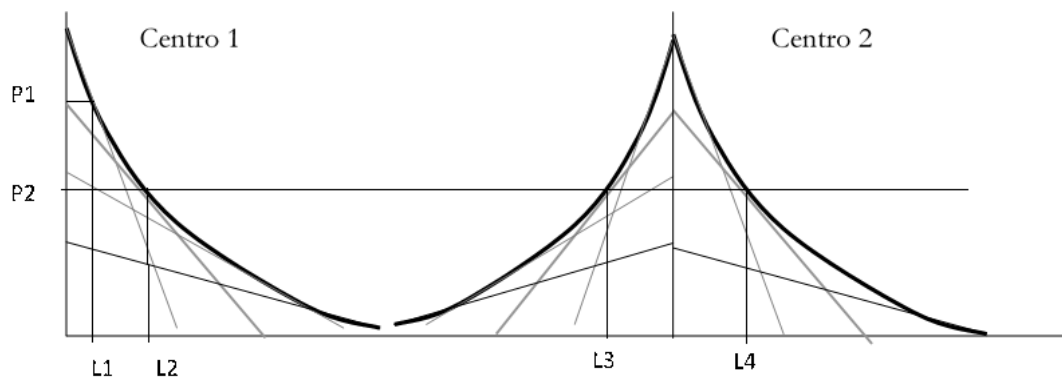


Figura 1 Precios del suelo de una ciudad policéntrica
 Fuente: Elaboración propia

En este sentido puede ocurrir que el distrito central de negocios (DCN) se cualifique, lo que implica la expulsión de actividad de menor jerarquía hacia otros lugares urbanos en donde su localización se adecua con la renta que pueden ofrecer por estar allí. Estos lugares aparecen en el escenario urbano en función de la distancia al DCN y la malla vial como determinante fundamental de la accesibilidad urbana y de allí de la localización empresarial (ver anexo 1); por ende, estos segundos centros tendrán una jerarquía menor. Por su parte, un segundo evento puede ocurrir cuando el DCN no ofrece las condiciones adecuadas para algunas actividades de gran jerarquía, lo que presiona la aparición de un nuevo centro que compite con el anterior por la supremacía urbana.

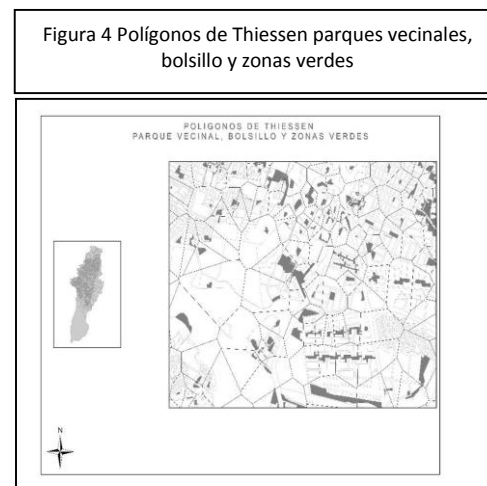
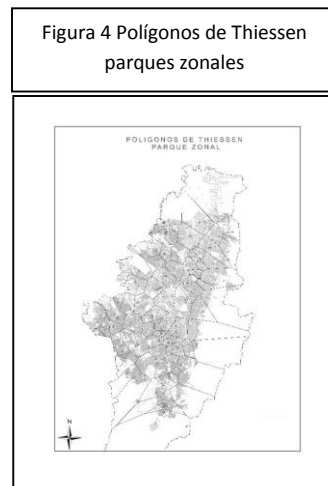
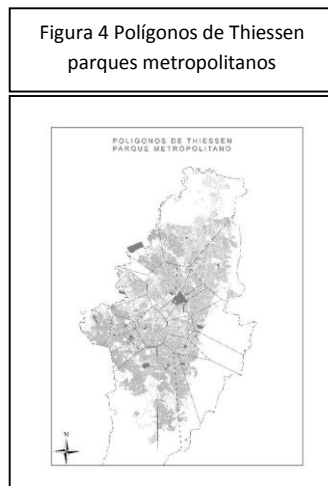
$$VEL^i = f(Acc, D_{equip}, Den_{mz}, D_{EEP}) \quad (22)$$

Las variables de entorno local son la accesibilidad (Acc), la distancia al equipamiento local (Dequip), la densidad poblacional de la manzana (Den_{mz}), la distancia a la estructura ecológica principal (DEEP) y una variable dummy que califica el estado de la estructura ecológica principal en: bueno, regular y mal estado (DEEP).

$$AP^i = f(Estrato, Dotacionales, Uso_{prin}, Estado_{EEP}) \quad (23)$$

Las variables consideradas atributos propios son el estrato, la distancia a los dotacionales cercanos, el uso principal de la manzana (uso_{prin}) y estado de la estructura ecológica principal (EstadoEEP). Algunos hechos son importantes en la generalización de la metodología para la

cuantificación del valor del suelo público. De una parte, las distintas escalas de espacios públicos hacen difícil tener un efecto homogéneo sobre el precio del suelo. En segundo lugar, la escasez de parques incrementaría el precio del suelo en el área anexa por la mayor valoración de los individuos y tercero las distintas fracturas económicas del territorio. En tercer lugar, las distintas escalas de los parques hacen que los efectos precios se traslapen de manera que se debe considerar un mecanismo cuantificador. Para apreciar los efectos escala se construyeron los polígonos de Thiessen⁴ como forma de establecer las áreas de influencia de cada parque en las escalas metropolitanas, zonal y vecinal, local y parques menores. En las siguientes imágenes se aprecian las distintas áreas de influencia:



Fuente: Elaboración propia

Las distintas áreas sugieren este tipo de dificultades. En primer lugar, la escala metropolitana tiene un alcance más allá de su propia área de “Thiessen”. Por ejemplo, un parque metropolitano atrae población no solo de su entorno, sino que también de toda la ciudad y de ciudades cercanas. El área de influencia de los parques locales cubre toda la ciudad de forma que el criterio de los 500 metros permite el traslape de las zonas de influencia de los anteriores y limita las distancias. Finalmente, los polígonos no tienen en cuenta los accidentes geográficos y los urbanos. Un río, un cerro o una avenida limitan los efectos de los parques como ocurre en las dinámicas económicas con la localización del empleo, por ejemplo. Otro problema es la escasez de parques, lo que hace aparecer un área extensa de afectación y de esta manera, la accesibilidad al parque se diluye de forma que se sobre estima su influencia y el precio.

En este sentido, a pesar que en los distintos modelos las escalas de los parques de gran alcance no salieron estadísticamente significativas, se tomó un conjunto de parques, del Anexo 1, que permitiera aproximar un valor del suelo de este tipo de espacio público. En primer lugar, se toma como unidad de observación la Unidad de Planeamiento Zonal, UPZ, en virtud de que su delimitación contempla los límites físicos y económicos en áreas más o menos homogéneas del

⁴ Para dos lecturas sobre el tema véanse:

http://datateca.unad.edu.co/contenidos/30172/MODULO%20HIDROLOGIA/leccin_28_mtodo_de_poligono_de_thiessen_y_de_isoyetas.html

<http://support.esri.com/en/knowledgebase/GISDictionary/term/Thiessen%20polygons>



FORMATO INFORME FINAL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Código: 127-FORIE-03

Versión: 1 Página 7 de 4

Vigencia desde: 28/12/2016

PROCESO: INVESTIGACIONES SOBRE ESPACIO PÚBLICO

DOCUMENTO: GUIA METODOLÓGICA DE INVESTIGACIONES

territorio. Se tomó el número de parques vecinales por UPZ y se tomó la frecuencia junto con el área agregada de los parques. Si este número de parques es igual a 1 y el área es menor a la media, se considera que la UPZ tiene escases de parques de esta categoría.

En razón de la realización de un ejercicio econométrico con ofertas de vivienda en las revistas La guía y Metro Cuadrado, se debe asumir un modelo de localización urbana de los hogares. Si el consumidor se encuentra a una distancia, r , del distrito central de negocios, o centro de la ciudad, su ecuación presupuestaria está definida por:

$$Y = z + sR(r) + T(r) \quad (24)$$

En donde Z es un bien compuesto de todos los bienes consumidos excepto suelo; s es el tamaño del lote; $R(r)$ la renta del suelo pagada en su lugar de vivienda y $T(r)$ el costo de transporte incurrido para desplazarse de su lugar de residencia a su trabajo o viceversa. El problema de un consumidor tipo se establece en términos de su localización y de su ingreso y es:

$$\text{Max } U(z, s) \quad (25)$$

$$\text{Sujeta a } Y = z + sR(r) + T(r) \\ \text{O } Y - T(r) = z + sR(r)$$

La renta ofrecida por el consumidor de espacio residencial será función de su nivel máximo de utilidad y la distancia al centro. El consumidor debe intercambiar consumo del bien compuesto por área de terreno o viceversa. Maximiza su utilidad cuando la recta de presupuesto iguale la tasa marginal de sustitución de los dos bienes, o lo que es lo mismo, la renta ofrecida, y por supuesto sean tangentes a la curva de indiferencia. Si se usa el teorema de la envolvente, se puede establecer, sin demasiadas complicaciones matemáticas, que:

$$\frac{\partial \Psi(r, u)}{\partial r} = -\frac{T'(r)}{S(r, u)} < 0 \quad (26)$$

$$\frac{\partial \Psi(r, u)}{\partial u} = -\frac{1}{S(r, u)} \frac{\partial Z(s, u)}{\partial u} < 0 \quad (27)$$

Es decir, la renta ofrecida es continuamente decreciente en la distancia, r , y en la utilidad, u , hasta que se hace cero. De forma adicional, el tamaño del lote es continuamente creciente en r y u , es decir, mayor distancia al centro implica un lote mayor y mayor utilidad mayor área de lote.

El modelo inicial fue ajustado para incluir las interacciones de los distintos elementos del espacio público y de las dotaciones urbanas consideradas al momento de adquirir espacio edificado. En la compra no solo se incluye cercanía de parques, también cercanía a colegios, jardines infantiles, unidades de atención médica, centros de atención inmediata en seguridad, los centros comerciales, entre otros⁵.

- La ecuación estimada, en logaritmos, toma en cuenta las siguientes variables:

- La distancia a la centralidad más cercana, $l_dist_m_cc$,
- La distancia al tradicional distrito central de negocios en la avenida Jiménez con Calle 13, l_dist_13 ,
- La distancia a la calle 72 como un nuevo distrito central de negocios, l_dist_72 ,
- La densidad de población, l_dens_pob
- La densidad de empleo en el año 2005 como proxys del empleo actual, l_dens_emp ,
- La combinación lineal de la población por edad, l_ind_e
- La combinación lineal de la educación de la población l_ind_educa ,
- La distancia a los centros comerciales, $l_dist_centrocomercial$,
- La combinación lineal de la distancia a los equipamientos, l_f1 ,
- La combinación lineal de la distancia a los paraderos de bus, l_a1
- Las interacciones de los bienes públicos básicos, $l_int_bpl_basic$.

Resultados

Tabla 2. Modelo del precio del suelo edificado

No de observaciones	F(11, 24092)	Prob > F	R-squared	RMSE
24104	2443,7	0,000	0,653	0,383
Variables	Coeficientes		Errores estadísticos	
$l_dist_m_cc$ ***	-0,01411		0,00200	
l_dist_13 ***	0,27240		0,00623	
l_dist_72 ***	-0,36551		0,00848	
l_dens_pob ***	-0,19719		0,00754	
l_dens_emp ***	0,03542		0,00275	
l_ind_e ***	-0,36464		0,03854	
l_ind_educa ***	0,53239		0,03680	
$l_dist_centrocomercial$ ***	-0,15067		0,00503	
l_f1 ***	-0,12623		0,01019	
l_a1 ***	-0,03831		0,01110	
$l_int_bpl_basic$ ***	-0,00811		0,00071	
$_cons$ ***	18,02714		0,11398	

*** $p < .01$

Tabla 1 Modelo de precios del espacio edificado
Fuente: Elaboración propia

En la tabla se aprecia que a medida en que me alejo de la centralidad más cercana, " $l_dist_m_cc$ ", el precio se reduce muy poco. Es decir, al aumentar la distancia de 100 a 200 metros, 100 por ciento, el precio del suelo se reduce en 1,4 por ciento. Esto significa muy poca discriminación de precios de la centralidad. Una situación distinta ocurre con la calle 72, en donde se aprecia la jerarquía del lugar en su coeficiente. Al incrementar la distancia cae rápidamente el precio del suelo. El signo positivo del antiguo distrito central



FORMATO INFORME FINAL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Código: 127-FORIE-03

Versión: 1 | Página 9 de 4

Vigencia desde: 28/12/2016

PROCESO: INVESTIGACIONES SOBRE ESPACIO PÚBLICO

DOCUMENTO: GUIA METODOLÓGICA DE INVESTIGACIONES

de negocios, sugiere la existencia de otros centros de superior jerarquía que distorsionan el gradiente normal.

Las densidades de población y de empleo, “ l_{dens_emp} y l_{ind_pob} ”, respectivamente, guardan consistencia con la evidencia empírica de la ciudad. Las zonas del margen urbano, en donde se tienen las mayores densidades de población, tienen menores precios del suelo. Las zonas de empleo tienen mayor valor del suelo y su saturación indican mayor jerarquía y con ella mayor precio del suelo. El indicador de población, “ l_{ind_pob} ”, combinación lineal de las edades por grupos quinquenales, señala qué lugares de la ciudad, en donde solo se localiza población adulta, tienen mayores precios. El ingreso del hogar, medido por la combinación lineal del nivel de educación, “ l_{ind_educa} ”, se asocia con un precio superior, a mayor educación mayor ingreso y, por lo tanto, mayor posibilidad de pago de una renta del suelo superior.

El centro comercial tiene un efecto positivo en el precio de los suelos en el entorno del centro comercial. Al alejarse de este entorno el precio desciende. Una situación similar ocurre con los equipamientos, “ l_{f1} ”, y los accesos a los paraderos del sistema de transporte, l_{a1} . Las interacciones de bienes públicos básicos, “ $l_{int_bpl_basic}$ ”, sugieren que al incrementar la distancia a estos bienes el precio del suelo cae. Si la distancia pasa de una manzana a la siguiente, se supone un incremento del 100 por ciento y el precio cae en -0.00811116 por ciento. Si en una zona con estos bienes el precio es de 1.000.000 de pesos, pasar de una manzana a otra más lejana, el precio desciende a 991.954 pesos.

Productos resultantes

El parque de la calle 93, ubicado entre las calles 93^a y 93^b y la carrera 11, está localizado en uno de los entornos urbanos de mayor valor económico de Bogotá. En 1995, mediante la iniciativa privada y un gran porcentaje de recursos públicos⁶ y algunos privados, se renovó el parque a un costo de 1.516 millones de pesos de 2015. Su selección obedeció a varias razones. En primer lugar, es un ícono en la ciudad de alta jerarquía. En segundo lugar, se encuentra encerrado por vías que implican el rompimiento de la continuidad del gradiente de precios y por supuesto el mismo gradiente derivado del efecto del parque sobre los precios. En tercer lugar, si bien es un parque de las condiciones señaladas, es de carácter vecinal.

De acuerdo con la metodología, los propietarios pagaron por su localización \$7.686 millones de pesos; \$14.473, \$15.837, \$11.955 y \$16.102 millones de pesos en la primera, segunda, tercera, cuarta y quinta línea de manzanas, respectivamente. Al sumar estos valores, el parque tendría un precio de \$66.055 millones de pesos para un área de 13,649 metros cuadrados, lo que se traduce en un precio por metro cuadrado de 4.605.099 pesos. El parque tiene un avalúo catastral de 15.481 millones de pesos, los costos de las construcciones alcanzan los 3.200 millones de pesos. En este sentido, el metro cuadrado de suelo tiene un avalúo de 899.773 pesos. Los predios privados de la zona tienen un avalúo medio de 3.910.000 pesos el metro cuadrado. Es decir, la razón estimada del precio del metro cuadrado de parque a suelo privado pasa de 0.23 a 1.18 veces.

Es decir, la razón precio de los dos tipos de suelo es de 0,23 por cuanto el suelo privado es más costoso. Con la metodología propuesta, la razón sube de forma representativa y alcanza el valor de 1,18 veces. El suelo de espacio público es 18 por ciento más costoso. Desde las dos perspectivas de este documento, no puede

⁶ <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-280992>



FORMATO INFORME FINAL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Código: 127-FORIE-03

Versión: 1

Página 10 de 4

Vigencia desde: 28/12/2016

PROCESO: INVESTIGACIONES SOBRE ESPACIO PÚBLICO

DOCUMENTO: GUIA METODOLÓGICA DE INVESTIGACIONES

el suelo del espacio público tener un valor menor que el privado. De hecho, si en una zona de la ciudad de parques inexistentes se demolieran edificaciones para dejar un parque de una manzana, el metro cuadrado tomaría el valor del costo del suelo del uso anterior.

En conclusión, si la UPZ tiene escasez de parques, el precio del metro cuadrado será, al menos, del nivel de la razón encontrada en el ejercicio de aplicación en el parque de la 93, superior en 18 por ciento al precio homogéneo del metro cuadrado de la zona anexa al parque. Si la zona tiene excesos de parque, el precio iguala a los precios homogéneos del área anexa al parque. En cualquier caso, el límite inferior del precio por metro cuadrado de parque iguala al precio homogéneo de los predios contiguos al parque. De hecho, se realizó un ejercicio en varias zonas de la ciudad y los precios de los predios de los lotes contiguos son muy homogéneos. En virtud de la heterogeneidad de algunos precios, se propone tomar para el precio, el promedio ponderado de precios de cada manzana por cada uso para toda la ciudad.

Conclusiones

La estimación del precio del suelo de espacio público en las ciudades exige ir más allá de las técnicas de avalúo e incorporar el análisis económico de forma que se describan las distintas valoraciones que hace la sociedad de las variables urbanas y por supuesto del mismo espacio público. En primer lugar, no hay ciudades sin los espacios públicos, lo privado no hace ciudad de forma que la propiedad privada solo toma valor con lo público. En segundo lugar, se debe incorporar en la estimación la heterogeneidad urbana, accesibilidad, estructura urbana etc., para filtrar el valor neto del espacio público como un agregado de las interacciones de factores que determinan la localización. Los individuos eligen una canasta de bienes públicos no solo de zonas verdes.

En nuestra opinión, es un error asignar un precio de lo público inferior al precio del suelo privado. No tiene justificación teórica o empírica. Se podría encontrar el origen de esta falla en las dificultades que encuentran los evaluadores al valorar bienes que no tienen mercado y solo costos de producción que pudieron ser históricos. De nuevo, señalar que el suelo de espacios públicos tiene un valor inferior al suelo homogéneo privado implica desconocer la propia estructuración de las ciudades.

Se esperaba una mayor suma por la valoración social del espacio público a la suma de las valoraciones individuales, sobre la base del teorema de la imposibilidad de Arrow, como en efecto ocurrió. Al respecto debe señalarse que, en estadios de desarrollo de terrenos iniciales, se conserva la imposibilidad frente a la valoración del área bruta y el área útil, la primera es inferior a la última y se podría señalar que contablemente este valor del suelo es inferior al suelo útil. De nuevo, el asunto no es así por cuanto los individuos valoran los bienes públicos y pagan una suma superior a su costo de producción. Si, como en el caso del parque de la 93, su construcción y revaloración se dio cuando ya había una zona urbana consolidada, las inversiones realizadas vieron multiplicar el precio de las zonas aledañas de manera significativa. De nuevo, la valoración social es superior a la individual que planteó apenas inversiones pequeñas frente a su valor estimado.

Se requiere mejorar la incorporación de los efectos y traslapes de las distintas escalas de los parques para tener una mayor claridad sobre el aporte de estos al precio. Es un ejercicio difícil en virtud que su localización está asociada a áreas de dotaciones urbanas de gran alcance de manera que requieren de accesibilidad y esto rompe la continuidad de valor para dejarlos como islas. Tal es el caso del parque Simón Bolívar o el de Los Novios, por ejemplo.



FORMATO INFORME FINAL DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Código: 127-FORIE-03

Versión: 1 | Página 11 de 4

Vigencia desde: 28/12/2016

PROCESO: INVESTIGACIONES SOBRE ESPACIO PÚBLICO

DOCUMENTO: GUIA METODOLÓGICA DE INVESTIGACIONES

2. Recomendaciones

El presente proyecto plantea hacer recolección primaria de la información del estado de los predios con el fin de incluir estas en futuras investigaciones.

3. Referencias bibliográficas

1. Alonso, W. (1964). Ubicación y uso de la tierra. Hacia una teoría general de la renta de la tierra. Ubicación y uso de la tierra. Hacia una teoría general de la renta de la tierra.
2. Arrow, K. J. (1951). Elección social y valores individuales. Planeta-De Agostini.
3. BERGSON, A. (1938). A reformulation of certain aspects of welfare economics. The Quarterly Journal of Economics, p. 310-334.
4. Bourdeau-Lepage, L., & Huriot, J. M. (2005). On poles and centers: Cities in the French style. Urban Public Economics Review, 3, 13-36.
5. Buchanan, J. M. (1965). An economic theory of clubs. Economica, 32(125), 1-14.
6. CARRIÓN F. (2011) Arq. La ciudad es el espacio público [online]. [vid. 2016-07-19]. Disponible en: https://works.bepress.com/fernando_carrion/462/
7. Cerdá, I. (1867). Teoría general de la urbanización, y aplicación de sus principios y doctrinas a la reforma y ensanche de Barcelona (Vol. 1). Imprenta Española.
8. FUJITA, M y THISSE, J, (2013) Economía de aglomeración ciudades, Industriales Localización y globalización. Segunda Edición. Cambridge: Cambridge university press, 2013. ISBN 978-0-521-17196-0.
9. Fujita, M., Krugman, P. R., & Venables, A. J. (2000). Economía espacial: las ciudades, las regiones y el comercio internacional. Ariel.
10. Fujita, M. (1991). Urban economic theory. Cambridge Books.
11. Gamboa, P. (2003). El sentido urbano del espacio público. Bitácora Urbano Territorial, 1(7), 13-18.
12. Gehl, J. (2006). La humanización del espacio urbano: la vida social entre los edificios (Vol. 9). Reverté.
13. González, J. (2004). La dimensión de lo razonable en la micro de William Vickrey (1914-1996). Texto para ingresar a la Academia Colombiana de Economía.
14. Rodríguez, M. & Hernández, E. C. (1996). Elección social: teorema Arrow. Universidad, Facultad de CC Económicas y Empresariales.
15. Samuelson, P. A., Nordhaus, W. D., Cuéllar, L. I. P., Huitrón, C. B., & Quiñones, A. D. (2010). Macroeconomía con aplicaciones a Latinoamérica. McGraw-Hill.
16. Tiebout, CM (1956). Una teoría pura de los gastos locales. Diario de la economía política, 64 (5), 416-424.

4. Anexos

ANEXO 1. CENTRALIDADES DE EMPLEO DE BOGOTÁ.



Fuente: Elaboración propia