

# Estrategia integral para identificar áreas de aprovechamiento económico del espacio público aplicado al municipio de Medellín

Integral Strategy to Identify Areas of Economic Use of Public Space Applied to the Municipality of Medellín

Santiago Echavarría Gallego<sup>1</sup>  
Claudia Elena Durango Vanegas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Estudiante de Ingeniería de Sistemas, Facultad de Ingenierías, Instituto Tecnológico Metropolitano, Medellín, Colombia.  
Email: [santiagoachavarría110733@correo.itm.edu.co](mailto:santiagoachavarría110733@correo.itm.edu.co)

<sup>2</sup>Docente Investigadora, Facultad de Ingenierías, Universidad de San Buenaventura, Medellín, Colombia. Email: [claudia.durango@usbmed.edu.co](mailto:claudia.durango@usbmed.edu.co)

 OPEN ACCESS



## Copyright:

©2020. La revista *Ingenierías USBmed* proporciona acceso abierto a todos sus contenidos bajo los términos de la licencia creative commons Atribución no comercial SinDerivar 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0)

**Tipo de artículo:** Investigación.

**Recibido:** 21-11-2019.

**Revisado:** 23-04-2020.

**Aprobado:** 13-07-2020.

**Doi:** 10.21500/20275846.4435

## Referenciar así:

S. Echavarría-Gallego and C. E. Durango-Vanegas, "Estrategia integral para identificar áreas de aprovechamiento económico del espacio público aplicado al municipio de Medellín," *Ingenierías USBMed*, vol. 11, no. 2, pp. 27-38, 2020.

## Disponibilidad de datos:

todos los datos relevantes están dentro del artículo, así como los archivos de soporte de información.

## Conflicto de intereses:

los autores han declarado que no hay conflicto de intereses.

**Editor:** Andrés Felipe Hernández.  
Universidad de San Buenaventura,  
Medellín, Colombia.

**Resumen.** El espacio público constituye el conjunto de bienes y elementos arquitectónicos que hacen parte del goce y disfrute de una comunidad. El aprovechamiento económico del espacio público tiene como objetivo motivar a la ciudadanía a tener buenas prácticas de uso, originando recursos para el sostenimiento y contribuyendo al mejoramiento físico y al autocontrol de la ocupación. En la revisión de la literatura se evidencia que se carece de una estructura de datos que consolide la información de los espacios públicos de esparcimiento y encuentro, corredores viales y amoblamiento urbano que sirvan de insumo para el modelado del espacio. En este artículo se presenta una estrategia integral para el aprovechamiento económico del espacio público en el municipio de Medellín. Dicha estrategia es considerada una guía con acciones para promover, sostener y actualizar las diferentes dinámicas socioeconómicas, paisajísticas y físico-espaciales del territorio. De igual manera, se puede aplicar en nuevos espacios urbanos donde otros usuarios la utilicen como herramienta para identificar la ocupación, viabilidad e impacto. Con ello, se podrá validar la aplicación en la planificación del territorio de los diferentes elementos de amoblamiento urbano que se requieren en los sistemas físico-espaciales y paisajísticos en zonas diferentes a Medellín, Colombia.

**Palabras Clave.** Áreas susceptibles, aprovechamiento económico, espacio público, sistemas de información geográfica.

**Abstract.** The public space constitutes the set of assets and architectural elements that are part of the enjoyment of a community. The economic use of public space aims to motivate citizens to have best practices about use, creating resources for maintenance and contributing to the physical improvement and self-control of occupation. The literature review shows that there is a lack of a data structure that consolidates information on public spaces for recreation and meeting, road corridors, and urban furniture that serve as input for the modeling of the space. This paper presents an integral strategy for the economic use of the public space in the municipality of Medellín. This strategy is considered a guide with actions to promote, sustain, and update the different socioeconomic, landscape and physical-spatial dynamics of the territory. Similarly, it can be applied in other urban spaces where other users use it as a tool to identify occupation, viability, and impact. With this, it will be possible to validate the application in the planning of the territory of the different elements of urban furniture that are required in the physical-spatial and landscape systems in areas other than the city of Medellín, Colombia.

**Keywords.** Susceptible areas, economic use, public space, geographic information systems.

## I. Introducción

El espacio público se constituye de áreas requeridas para la circulación de peatones y vehículos. Además, cuenta con zonas de recreación pública –activa o pasiva– para la seguridad y tranquilidad ciudadana. El concepto de espacio público se origina del urbanismo y es utilizado en filosofía política como un lugar de representación y de expresión colectiva de la sociedad [1], [2].

El Aprovechamiento Económico del Espacio Público (AEEP) está estructurado por mecanismos para la obtención de retribuciones económicas que garantizan su cualificación y sostenibilidad según lo establecido en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT). Los ingresos del AEEP permiten financiar servicios y mejoras dentro del sector para generar actividad económica. Por ello, se considera una propuesta innovadora y efectiva para resolver problemas públicos [3].

En la revisión de la literatura científica se evidencia la poca información sobre métodos de estructuración de datos que ayuden a generar un inventario de espacios públicos de esparcimiento y encuentro. Lo anterior, hace necesario que se plantee una solución para identificar zonas de la ciudad que puedan ser susceptibles de aprovechamiento económico, y que además ayude a definir criterios para priorizar áreas de intervención mediante trabajo de campo, con el fin de consolidar la información necesaria para modelar el espacio. Por tal razón, en Medellín se tiene el método “Estrategia Integral para el Aprovechamiento Económico del Espacio Público del Municipio de Medellín” (EIAEEP), que cuenta con las características mencionadas.

En este artículo se realiza una descripción de la EIAEEP, que permite la consolidación de información y la definición de una propuesta integral de criterios de ocupación y retribución económica para el sostenimiento y mejoramiento del espacio público. Con ello, se optimiza la divulgación y se facilita la comprensión y aplicación de este método en la planificación de otros territorios con diferentes elementos de amoblamiento urbano requeridos en los sistemas físico-espaciales y paisajísticos diferentes a los existentes en Medellín, Colombia.

Este artículo se organiza de la siguiente manera: en la sección II se presenta el marco teórico, donde se realiza una descripción de las definiciones de espacio público y de aprovechamiento económico; en la sección III se presentan los antecedentes relacionados con trabajos similares que dan origen a este artículo; en la sección IV se describe la estrategia integral para el aprovechamiento económico del espacio público y, finalmente, en la sección V se presentan las conclusiones y trabajos para el futuro.

## II. Marco teórico

### A. Espacio público

En [4] definen el espacio público como un espacio multi-dimensional constituido por formas (espacio libre, abierto y de transición), naturaleza (régimen de propiedad, tipo de gestión), usos y funciones (espacio para el colectivo, común, compartido) o en el tipo de relaciones que se establecen (espacio de la presentación, representación, democracia, protesta, fiesta, etc.). De igual manera, definen el espacio con dimensiones diversas, en su mayoría relacionadas con varios aspectos: el lugar de la expresión y representación social, civil y colectiva, el espacio democrático por excelencia y común. También, se entiende el espacio público como el conjunto de inmuebles públicos y elementos arquitectónicos y naturales de los inmuebles privados destinados por su naturaleza, uso o afectación, a la satisfacción de necesidades urbanas colectivas que trascienden los límites de los intereses individuales de los habitantes. Así, se constituyen como las áreas requeridas para la circulación de peatones y vehículos; para la recreación pública, activa o pasiva; de seguridad y tranquilidad ciudadana; de retiro de las edificaciones de las vías, fuentes de agua, parques, plazas, zonas verdes y similares: para la instalación y mantenimiento de los servicios públicos básicos; para el uso de los elementos constitutivos del amoblamiento urbano en todas sus expresiones; para la preservación de las obras de interés público y de los elementos históricos, culturales, religiosos, recreativos y artísticos; para la conservación y preservación del paisaje, los elementos naturales del entorno de la ciudad, los terrenos de bajamar y sus elementos vegetativos, arenas y corales y, en general, para todas las áreas existentes o debidamente proyectadas en las que el interés colectivo sea manifiesto y conveniente y donde se constituyan en áreas para el uso o el disfrute colectivo [1].

### B. Aprovechamiento económico del espacio público

Es una subdivisión espacialmente definida de una ciudad donde los propietarios se comprometen a pagar un impuesto, una tarifa o un arancel adicional en función de los valores de la propiedad. Los ingresos generados se reservan para financiar servicios y mejoras dentro del distrito acordados por quienes pagan el impuesto [5]. Los BID (por sus siglas en inglés, *Business Improvement District*) son “organizaciones privadas y sancionadas públicamente que complementan los servicios públicos dentro de los límites geográficamente definidos, mediante la generación de ingresos multianuales mediante la evaluación obligatoria de los propietarios y/o empresas locales” [6]. En algunos casos, los BID están temporalmente limitados y deben someterse a un

proceso de renovación después de un período de tiempo predeterminado. También, difieren de la mayoría de los otros modelos de gestión de la ciudad debido a que se establece su obligatoriedad para todos los propietarios o negocios en el área según los tiempos dados. Lo anterior, ayuda a deshacerse del problema conocido por las asociaciones voluntarias, donde aquellos que no participan en la financiación de las mejoras se benefician de ellos [3].

El aprovechamiento económico del espacio público es el instrumento de gestión financiera que incorpora acciones que buscan garantizar la cualificación y la sostenibilidad de los elementos complementarios del paisaje urbano y el disfrute colectivo. La administración municipal realiza estas acciones buscando el cumplimiento de su deber constitucional. Por otro lado, estas acciones pueden ser desarrolladas por personas naturales o jurídicas, mediante la suscripción de un contrato de administración, mantenimiento y/o aprovechamiento económico. Lo anterior, conforme a lo establecido en el artículo 539 del Acuerdo 48 de 2014 o a la norma que lo adicione, modifique o sustituya [7]. Las formas de AEEP son las siguientes:

- **AEEP transitorio:** se asocia a lugares urbanos especializados que permiten la utilización organizada de los espacios públicos. De igual manera, y de forma transitoria, se generan buenas prácticas ciudadanas en torno al comercio, servicios, diversión, cultura y esparcimiento.
- **AEEP temporal:** se asocia a la disposición de diferentes elementos de amoblamiento urbano, tales como: mesas y sillas. Estos elementos hacen parte del diseño urbanístico integral del espacio público para su ocupación por un tiempo indefinido o hasta que la municipalidad los requiera para otros fines y en concordancia con su destinación específica [8].

### III. Antecedentes

Michel y Stein [3] presentan un estudio desarrollado por la Universidad de *Erlangen-Nürnberg* Erlangen, en Alemania, donde describen la flexibilidad y resistencia de los BID (*Business Improvement District*) y el impacto que se genera en la región. Además, presentan los modelos de regulación en el territorio urbano, tomando la ciudad de Hamburgo como referente, conforme al impacto sobre la población de comerciantes y el gobierno local. De la misma forma, los autores explican que la relación estrecha y directa entre el gobierno de la ciudad y los BID es una de las principales razones del relativo éxito. A pesar de ser una estrategia que busca generar recursos para aplicar proyectos de revitalización urbana en Alemania, carece de la fuerza necesaria para su implementación, ya que en algunos sectores es considerada una estrategia que permite guardar el ideal histórico común en los europeos

y es la clave para la preservación y mantenimiento del urbanismo [3]. Sigue existiendo una gran necesidad de estudios comparativos entre contextos similares. Sin embargo, el fracaso es común para las iniciativas BID en otros lugares de Alemania.

En [9] se presenta un estudio realizado en Colombia, que caracteriza el espacio público como eje central de análisis. La investigación tiene el propósito de identificar las diferentes problemáticas que se presentan en el país entorno al manejo del espacio público. En esta publicación se resalta la norma reguladora que define la continuidad de contar con un espacio público despejado de los actores que buscan una ocupación permanente. Además, los autores resaltan cómo diferentes entes territoriales utilizan el modelo jurídico de cobro por aprovechamiento económico del espacio público AEEP o BID. Lo anterior con el propósito de desincentivar la ocupación en áreas restringidas según el POT de cada territorio. De igual manera, se define una estructura de formulación para la viabilidad, para el cobro y redistribución de los recursos. Esto genera como resultado el análisis del territorio y la disputa por la ocupación de manera ilegal, llevando a la creación constante de políticas que aprueben mejor control y regulación del espacio público [9]. Esta estrategia carece de un método que permita encontrar las áreas óptimas para ser aprovechables económicamente con la ayuda de herramientas tecnológicas y geoespaciales.

Por otro lado, la Universidad Pedagógica Nacional [10] presenta un estudio que incorpora los indicadores que existen para examinar los espacios públicos de algunas ciudades de Latinoamérica para la gestión en el ámbito urbano. El estudio destaca la importancia que tienen algunos gobiernos locales, que incluyen estos indicadores para facilitar la gestión del territorio. Con el fin de lograrlo, el estudio incorpora 74 aspectos que permiten evaluar el desempeño actual y potencial de las ciudades, tales como infraestructura urbana, medio ambiente urbano, seguridad y protección (Tabla 1). Como resultado, el estudio logra describir los objetivos principales de cada categoría según los aspectos específicos que se evalúan (Figura 1).

### IV. Estrategia integral para el aprovechamiento económico del espacio público

La Estrategia Integral para el Aprovechamiento Económico del Espacio Público del Municipio de Medellín (EIAEEP) se constituye como una guía institucional que compila un conjunto de acciones que permite evaluar, ajustar, estructurar, formular y orientar de manera integral los procesos, operaciones y actores a cargo o interesados en el EIAEEP. Además, busca la promoción, sostenibilidad y actualización de este instrumento de financiación definido por el Acuerdo Municipal 48 de 2014 (POT) frente a las diferentes dinámicas socioeconómicas, paisajísticas y físico-espaciales del territorio.

**Tabla 1.** Categorías y su significado.

Categoría	Significado
Sostenibilidad ambiental	Acciones dirigidas a garantizar la calidad ambiental.
Movilidad y accesibilidad	Desplazamiento de los usuarios dentro y hacia el espacio público y accesibilidad al mismo.
Servicios	Tipo de servicios disponibles en el espacio público.
Dinámica cultural	Disponibilidad de propuestas culturales.
Dinámica gubernamental	Propuestas impulsadas por el Gobierno en función de la intervención.
Dinámicas sociales	Estímulos al fomento de las relaciones sociales y la participación de los individuos.
Economía y consumo	La forma y los medios en que se satisfacen necesidades humanas de consumo.
Infraestructura	Oferta y estado de la infraestructura disponible como soporte al desarrollo de actividades y funcionamiento del espacio público.
Seguridad y protección	Acciones destinadas a la convivencia pública y erradicación de la violencia.



**Figura 1.** Propuesta de categorización para la clasificación de indicadores de habitabilidad del espacio público. Tomada de [10]

Debido a la carencia de un lineamiento para el aprovechamiento económico del espacio público, el municipio de Medellín propone un método para ayudar a identificar las zonas de la ciudad susceptibles de AEEP. Esta estrategia permite determinar los criterios para la priorización de estas áreas de intervención mediante

la definición de las modalidades, estrategias y acciones específicas para la promoción del AEEP en las áreas susceptibles de la implementación de este instrumento de financiación. Lo anterior, mediante el análisis y modelado de dos proyectos piloto que permiten validar la aplicación del método para otras áreas de la ciudad.

**A. Recolección y análisis de la información secundaria**

La primera actividad del método consiste en analizar las posibles intervenciones del objeto a examinar. Para lograrlo se debe delimitar el área de estudio (Figura 2) que resulta de la identificación de intervenciones en el espacio público. Lo anterior, se realiza para obtener un levantamiento de información efectivo, porque es necesario que el área de estudio no cuente con cambios en el amoblamiento urbano, evitando la generación de obstáculos en el modelado de la información.

En la segunda actividad se realiza una revisión de las Bases de Datos Espaciales (BDE) del municipio de Medellín. Esta actividad se divide en dos subactividades: consolidación de las bases de datos institucionales del municipio y de la información cartográfica. La primera se refiere a geodatos, tales como: lotes catastrales, conformación de manzanas catastrales, nomenclatura domiciliaria, malla vial e inventario de activos fijos (bienes de uso público y bienes fiscales). La segunda es la información cartográfica protocolizada por el POT de la ciudad. Esta es fundamental para identificar a una escala macro, las áreas en el territorio donde es permitida la implementación del aprovechamiento económico como instrumento de gestión, tales como usos generales del suelo, espacio público existente y proyectos viales, entre otros (Tabla 2).

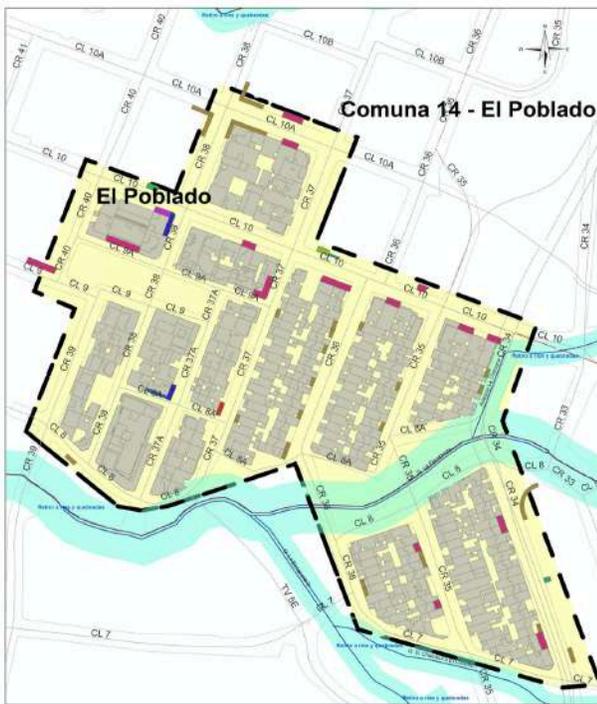


**Figura 2.** Delimitación del área de estudio. Tomada de la Agencia APP- Alcaldía de Medellín

**Tabla 2.** Capas temáticas de la consolidación de la información de la base de datos geográfica del municipio de medellín. Elaboración propia.

Base de datos	Fases	Conjunto de datos	Capas temáticas
Base de datos espaciales del Municipio de Medellín	Fase 1	Catastro	Lotes Manzanas Malla vial Nomenclatura domiciliaria
	Fase 2	Bienes inmuebles Plan de ordenamiento territorial	Activos fijos municipales Usos generales del suelo Espacio público existente

La tercera actividad es revisar las licencias de urbanización y de construcción del área de estudio. En esta se evidencian otras fuentes de información secundaria representadas por las bases de datos relacionadas con las licencias de urbanización y de construcción, que son un insumo fundamental para la validación de aspectos jurídicos relacionados con la existencia de antejardines, secciones viales y destinación de los predios, entre otros (Figura 3).



**Figura 3.** Identificación de existencia de antejardines de los lotes asociados a las licencias de construcción. Tomada de Agencia APP – Alcaldía de Medellín

La cuarta actividad es revisar los proyectos viales del área de estudio que hacen parte del plan vial de la ciudad de Medellín que están asociados a información importante para el proceso de identificación de áreas susceptibles de aprovechamiento económico. Esto debido a que las actas y el mapa orientan el futuro desarrollo del territorio en términos del subsistema de movilidad establecido en el acuerdo municipal 48 de

2014, generando futuras posibilidades que pueden presentarse en términos de la aplicabilidad. Con base en el análisis que permite realizar este proceso, los insumos relacionados con los diseños urbanísticos aprobados y con las licencias de urbanización y de construcción, es posible realizar un estudio sobre las áreas denominadas antejardines. En las Figuras 4 y 5 se observa que existe una multiplicidad de fuentes de información que se deben cruzar para definir una dimensión específica del área de estudio. Para ello, se consideran los antejardines y la sección pública en general, debido a que definen la franja de amoblamiento como área potencial para implementar el aprovechamiento económico del espacio público, de manera que sea un instrumento de gestión financiera.



**Figura 4.** Jerarquización vial. Tomada del Departamento Administrativo de Planeación

En la quinta actividad se revisa los diseños urbanísticos del área de estudio aprobados por el Departamento Administrativo de Planeación (DAP). Estos se orientan a la identificación de las franjas de amoblamiento, de antejardines, de espacios públicos de esparcimiento y de espacios que puedan ser susceptibles de un aprovechamiento económico. Lo anterior, según lo establecido en el Decreto 2148 de 2015. Igualmente, estos proyectos dan una idea sobre la temporalidad de los contratos que se celebran en el área de estudio. Además, se deben tener en cuenta los cronogramas de ejecución de las obras en los casos en donde el área no ha sido intervenida (Figura 6).



Figura 5. Red peatonal. Tomada del Departamento Administrativo de Planeación

### B. Recolección y análisis de la información primaria

El primer paso consiste en preparar un archivo en formato PDF que consolide la siguiente información:

1. Delimitación del área de estudio (Fig. 2).
2. Lotes.
3. Manzanas.
4. CBML (código que relaciona la comuna, el barrio, la manzana y el lote).
5. COBAMA.
6. Etiquetas de malla vial.
7. Bordillo de manzana a partir de ortofotografía (o, si se tiene, una fuente más actualizada y con un adecuado amarre geodésico) a color (RGB) y a escala 1:500.



Figura 6. Área de influencia. Tomada del Departamento Administrativo de Planeación

Con lo anterior, se alimenta un formato de Microsoft Excel donde se consolida la información recopilada en campo y que está relacionada con los elementos que conforman el espacio público.

En la Tabla 3 se presenta un fragmento de la cartera de campo utilizada para la recolección de información primaria. Allí se ilustra la recopilación de datos relacionados con una banca ubicada en el costado este de la manzana identificada con el COBAMA 1418005. Las distancias X y Y son tomadas desde cada una de las esquinas seleccionadas como referentes, teniendo en cuenta que el sentido de levantamiento es de la siguiente manera: dejando a la izquierda el andén y a la derecha el eje de la vía, siendo X la distancia en metros desde la esquina (paralela al eje de la vía) hasta el elemento o amoblamiento y Y la distancia que existe desde el bordillo (perpendicular al eje de la vía) hasta encontrar el elemento o amoblamiento (o su centroide solo si el elemento se representa gráficamente como punto). En caso de ser representado como un polígono se mide la distancia al vértice más cercano del bordillo seleccionado como referente (Figura 7).

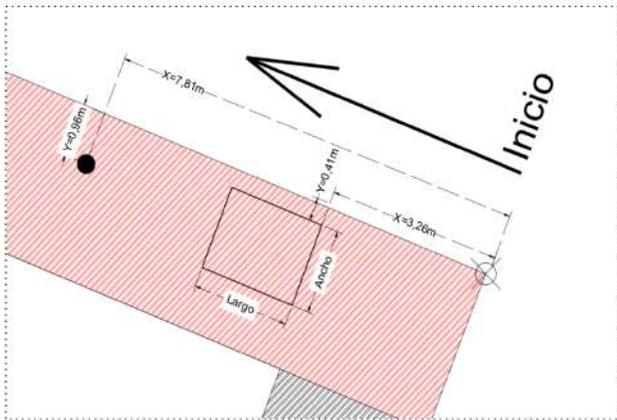
En la Tabla 4 se relaciona un informe de los elementos que se encuentran en el espacio público a la hora de realizar el levantamiento de la información.

### C. Procesamiento de la información

Para el procesamiento de información se debe iniciar el proceso con la digitalización, lo que implica la representación gráfica de la información primaria recopilada en campo y la información secundaria que es procesada,

**Tabla 3.** Fragmento de recolección de información sobre cartera en campo. Tomada de Agencia APP – Alcaldía de Medellín.

Ítem	Elemento	Costado	Referencia	X	Y	COBAMA	Tipo	Ancho	Largo
1	Banca	Este	A	2.0	0.5	1418005	1	0.56	2.40



**Figura 7.** Metodología implementada para llevar a cabo el proceso de recolección de información en campo. Tomada de Agencia APP – Alcaldía de Medellín

analizada y consolidada como parte de la construcción de la base de datos general. En este proceso de digitalización se utilizan dos herramientas: AutoCAD y ArcGIS. Para iniciar el dibujo se cuenta con el archivo base de dibujo que contiene una estructura de capas geográficas y la cartografía básica como el bordillo de manzana y la información geográfica relacionada con manzanas y lotes catastrales (Figura 8).

Seguidamente, se construye la estructura de la información para el procesamiento del modelo que ayuda a identificar las áreas susceptibles de aprovechamiento económico del espacio público. Esta estructura está definida por el grupo SIG de la Alcaldía de Medellín (Figura 9) [11].

En este proceso se crea la Base de Datos Espacial (BDE) que consolida la información requerida para identificar áreas susceptibles de AEEP. Mediante el AutoCAD esto se transforma en archivos denominados *shapes* para manipular en la BDE. Luego, estos *shapes* son complementados con la información relacionada con las propiedades de los elementos o amoblamiento que son identificados en las jornadas de trabajo de campo. Es decir, con una base de datos independiente que relaciona los datos necesarios para modelar el territorio en términos de la implementación del aprovechamiento económico como herramienta de gestión financiera. Las bases de datos consolidadas para cada uno de los elementos o amoblamiento se relacionan en las carpetas que configuran la estructura de la base de datos general del proceso (Figura 10).

**Tabla 4.** Información primaria requerida en campo para la implementación del modelo, tomada de Agencia APP – Alcaldía de Medellín.

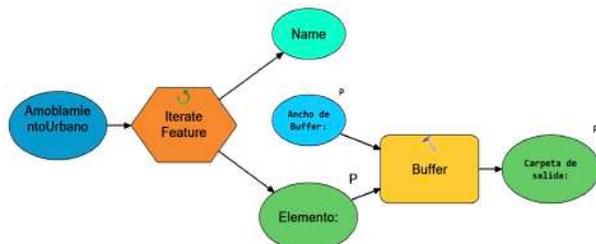
Insumos para recopilar como información primaria	Tipo	Tipo de levantamiento de la información
Alcorque	Polígono	Construcción
Antejardín	Polígono	Construcción
Árbol	Punto	Actualización
Armario	Armario	Construcción
Bahía	Polígono	Construcción
Banca	Polígono	Construcción
Baños Públicos	Polígono	Construcción
Basurera	Punto	Construcción
Caja	Polígono	Construcción
Cartelera	Polígono	Construcción
Cicloparqueaderos	Polígono	Construcción
Ciclorruta	Polígono	Construcción
Cruce Peatonal	Polígono	Construcción
Escultura	Polígono	Construcción
Franja de Amoblamiento	Polígono	Construcción
Franja de Circulación	Polígono	Construcción
Franja Táctil	Línea	Construcción
Gimnasio Urbano	Polígono	Construcción
Hidrante	Punto	Actualización
Juegos Infantiles	Polígono	Construcción
Luminaria	Punto	Actualización
Módulo de Información	Polígono	Construcción
Módulo de Venta	Polígono	Construcción
Palomera	Polígono	Construcción
Pantalla Electrónica	Polígono	Construcción
Paradero de Bus	Polígono	Construcción
Pompeyano	Polígono	Construcción
Poste	Punto	Actualización
Rampa de Rebaje	Polígono	Construcción
Reductor de Velocidad	Polígono	Construcción
Reloj	Polígono	Construcción
Señalización Vertical	Punto	Actualización
Separador	Polígono	Construcción
Surtidor de Agua	Punto	Construcción
Teléfono	Polígono	Construcción
Tótem	Polígono	Construcción
ZER	Polígono	Construcción
Jardinera	Polígono	Construcción
Accesos	Polígono	Construcción
Semáforo	Punto	Construcción
Estación Encicla	Polígono	Construcción



$$\begin{aligned}
 \text{Buffer} &= \text{ANCHO} * 0.51.30 \\
 \text{Buffer} &= (0.40 * 0.5) + 1.30 \\
 \text{Buffer} &= 1.50
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

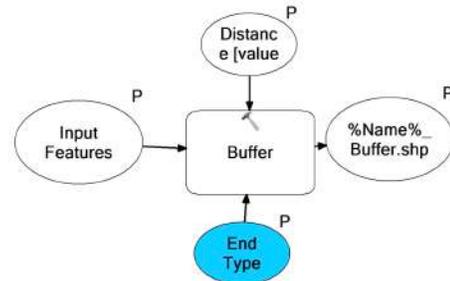
El proceso de modelado se fundamenta en la implementación de los componentes y la tecnología de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), buscando analizar y representar en el territorio los criterios vigentes asociados al AEEP. Además, se consolida el inventario de los componentes del espacio público recopilados en el proceso de levantamiento de información primaria en campo. A partir de los datos adquiridos y de la base de datos corporativa consolidada por la Administración Municipal se recolectan los insumos necesarios para realizar el análisis de los criterios normativos asociados a las tipologías y aspectos de localización del amoblamiento urbano, permitiendo la implementación del AEEP como instrumento de gestión. Este análisis permite identificar las áreas susceptibles y localizar las tipologías de amoblamiento apropiadas y con las dimensiones óptimas permitidas, de tal manera que se garantice el equilibrio y la distribución equitativa de estos elementos en el territorio.

En las Figuras 11, 12 y 13 se identifican las áreas susceptibles de aprovechamiento económico, donde es posible localizar los módulos de venta. La información de los módulos se construye utilizando áreas de influencia denominadas *buffer*, de manera masiva e individualizada. Esto se realiza para identificar, según los criterios normativos vigentes en el Acuerdo Municipal 48 de 2014 [8] y el Decreto 113 de 2017 (MEP) [12], las áreas donde existen restricciones para la localización de los módulos de venta.



**Figura 11.** Modelo 1 – Identificación de áreas de influencia para áreas restringidas en la localización de módulos de venta en las franjas de amoblamiento del espacio público. Tomada de Agencia APP – Alcaldía de Medellín

Seguidamente, se realiza la capa temática “Áreas Restringidas” mediante la construcción de un polígono proyectado en el territorio. En las Figuras 14, 15 y 16 se representa el tercer modelo del proceso para la consolidación del polígono con su resultado.



**Figura 12.** Modelo 2 – Creación de áreas de influencia sobre las áreas restringidas para la localización de módulos de venta en las franjas de amoblamiento del espacio público. Tomada de Agencia APP – Alcaldía de Medellín

```

# -- coding: utf-8 --
# -----
# Buffer_Python.py
# Created on: 2019-11-20 09:12:57.00000
# (generated by ArcGIS/ModelBuilder)
# Usage: Buffer_Python <Workspace_or_Feature_Dataset> <Distance_value_or_field> <v_Name_Buffer_shp>
# Description:
# Creación de áreas de influencia o buffer a partir del campo BUFFER_MOD si estamos modelando Módulos de venta o
# BUFFER_REL para Relojes e Informadores. El resultado del modelo es una capa con el polígono de las dimensiones
# que aplique como restricción para cada amoblamiento o elemento complementario del espacio público.
# -----

# Import arcpy module
import arcpy

# Load required toolboxes
arcpy.ImportToolbox("Model Functions")

# Script arguments
Workspace_or_Feature_Dataset = arcpy.GetParameterAsText(0)

Distance_value_or_field = arcpy.GetParameterAsText(1)
if Distance_value_or_field == '#' or not Distance_value_or_field:
    Distance_value_or_field = "BUFFER_MOD" # provide a default value if unspecified

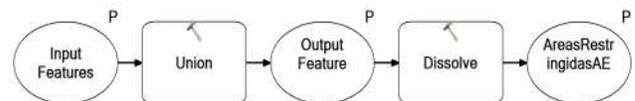
v_Name_Buffer_shp = arcpy.GetParameterAsText(2)
if v_Name_Buffer_shp == '#' or not v_Name_Buffer_shp:
    v_Name_Buffer_shp = "C:\Users\Eduardo M\Google Drive\EAIEEP\07_GDB\1\2018 EAIEEP\Comuna 11\
\01_Geodatabase\Shapes Poblado\Calculos\Módulos de venta\Áreas de influencia\Áreas de influencia prueba\
\Name_Buffer.shp" # provide a default value if unspecified

# Local variables:
Name = "FeatureClass"
FeatureClass = "\\FeatureClass"

# Process: Iterate Feature Classes
arcpy.IterateFeatureClasses_management(Workspace_or_Feature_Dataset, "", "", "NOT_RECURSIVE")

# Process: Buffer
arcpy.Buffer_analysis(FeatureClass, v_Name_Buffer_shp, Distance_value_or_field, "FULL", "ROUND", "ALL", "",
"PLANAR")
    
```

**Figura 13.** Modelo 2 en código Python – Creación de áreas de influencia sobre las áreas restringidas para la localización de módulos de venta en las franjas de amoblamiento del espacio público. Tomada de Agencia APP – Alcaldía de Medellín



**Figura 14.** Modelo 3 – Creación de Áreas Restringidas. Tomada de Agencia APP – Alcaldía de Medellín

```

# -- coding: utf-8 --
# -----
# AreasRestringidas.py
# Created on: 2019-11-20 09:31:14.00000
# (generated by ArcGIS/ModelBuilder)
# Usage: AreasRestringidas <Input_Features> <AreasRestringidasAEEP_shp>
# Description:
# -----

# Import arcpy module
import arcpy

# Script arguments
Input_Features = arcpy.GetParameterAsText(0)

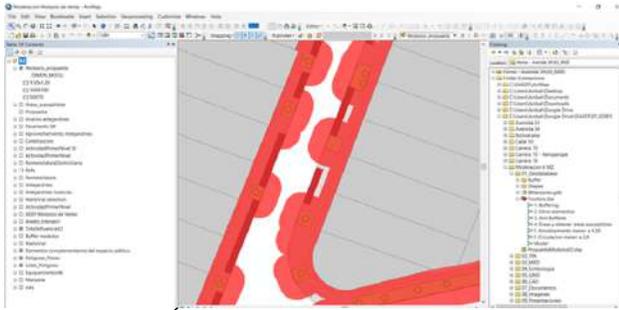
AreasRestringidasAEEP_shp = arcpy.GetParameterAsText(1)
if AreasRestringidasAEEP_shp == '#' or not AreasRestringidasAEEP_shp:
    AreasRestringidasAEEP_shp = "F:\Carrera 70\Relojes e Informadores\Ares restringidas\
\AreasRestringidasAEEP.shp" # provide a default value if unspecified

# Local variables:
AreasRestringidasJOIN = "C:\Users\Eduardo M\Documents\ArcGIS\Default1.gdb\AreasRestringidasJOIN"

# Process: Union
arcpy.Union_analysis(Input_Features, AreasRestringidasJOIN, "ALL", "", "GAPS")

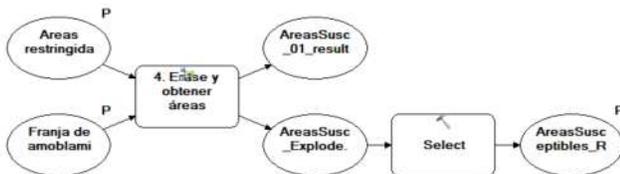
# Process: Dissolve
arcpy.Dissolve_management(AreasRestringidasJOIN, AreasRestringidasAEEP_shp, "", "", "MULTI_PART",
"DISSOLVE_LINES")
    
```

**Figura 15.** Modelo 3 en código Python. Creación de Áreas Restringidas. Tomada de Agencia APP – Alcaldía de Medellín



**Figura 16.** Áreas restringidas. Resultado obtenido a través de la aplicación del Modelo 3. Tomada de Agencia APP – Alcaldía de Medellín

Luego, se procede a identificar las áreas permitidas para la localización de los módulos de venta, las cuales se denominan como “Áreas Susceptibles”. Para este proceso se utilizan herramientas de geoprocésamiento que permiten superponer las capas “Áreas Restringidas” con la capa “Temática” que representa la franja de amoblamiento de los andenes. Esta franja es donde, a nivel normativo, se proyecta la localización de este tipo de amoblamiento (Figuras 17 y 18).



**Figura 17.** Modelo 4 – Herramienta de geoprocésamiento para identificar áreas susceptibles de aprovechamiento económico del espacio público. Tomada de Agencia APP – Alcaldía de Medellín

Esta superposición de capas permite identificar las áreas vacías de la franja de amoblamiento que representan los espacios sin restricciones normativas para la localización de módulos de venta. Estas se denominan áreas susceptibles de aprovechamiento económico aptas para la localización de módulos de venta (Figura 19). La capa es posteriormente depurada, eliminando los polígonos con áreas menores a 0.35 m<sup>2</sup>, con el objetivo de optimizar el proceso de modelado.

Finalmente, se realiza el proceso de modulación mediante el cual se localizan los módulos de venta en las áreas susceptibles identificadas, de acuerdo con la distribución óptima posible, que depende de las dimensiones de los módulos (existen tres tipologías, cada una con dimensiones diferentes). En este caso, el proceso de modulación está enfocado en ubicarlos de tal manera que se localice la mayor cantidad de módulos posibles y de mayor tamaño. Con lo anterior, se establece que en un área susceptible siempre se dé la posibilidad de localizar un módulo de dimensiones mayores o dos módulos apareados de dimensión menor; se opta por localizar los dos módulos apareados (Figura 20).

```

# coding: utf-8
#
# ObtenerAreasSusceptibles.py
# Created on: 2019-11-20 09:31:38.00000
# (generated by ArcGIS/ModelBuilder)
# Usage: ObtenerAreasSusceptibles -Areas_restringidas -Franja_de_amoblamiento -Expression_
# -AreasSusceptiblesAEEP_shp
# Description:
#
# Set the necessary product code
# Import arcpy
#
# Import arcpy module
import arcpy

# Script arguments
Areas_restringidas = arcpy.GetParameterAsText(0)
if Areas_restringidas == "#" or not Areas_restringidas:
    Areas_restringidas = "Areas_restringidas" # provide a default value if unspecified

Franja_de_amoblamiento = arcpy.GetParameterAsText(1)
if Franja_de_amoblamiento == "#" or not Franja_de_amoblamiento:
    Franja_de_amoblamiento = "Franja de amoblamiento" # provide a default value if unspecified

Expression_ = arcpy.GetParameterAsText(2)
if Expression_ == "#" or not Expression_:
    Expression_ = "AREA_SUSC >= 0.35 #1 para relojes AND \"&NCHOC\" >= 1.45 #para módulos y 2.95 para relojes" #
    provide a default value if unspecified

AreasSusceptiblesAEEP_shp = arcpy.GetParameterAsText(3)
if AreasSusceptiblesAEEP_shp == "#" or not AreasSusceptiblesAEEP_shp:
    AreasSusceptiblesAEEP_shp = "C:\\Users\\Equipo M\\Google Drive\\EIAEEP\\07_GOB\\5\\2018 EIAEEP\\Comuna 10\\
    V01_Geodatabase\\Consolidado23\\Calculos\\Módulos de venta\\Áreas susceptibles\\AreasSusceptiblesAEEP_shp" #
    provide a default value if unspecified

# Local variables:
AreasSus_01 = "C:\\Users\\Equipo M\\Documents\\ArcGIS\\Default1.gdb\\AreasSus_01"
AreasSus_Expl_0 = "C:\\Users\\Equipo M\\Documents\\ArcGIS\\Default1.gdb\\AreasSus_Expl_0"
AreasSus_Expl_1 = "AreasSus_Expl_1"
AreasSus_Expl_2 = "AreasSus_Expl_2"

# Process: Erase
arcpy.Erase_analysis(Franja_de_amoblamiento, Areas_restringidas, AreasSus_01, "")

# Process: Multipart To Singlepart
arcpy.MultipartToSinglepart_management(AreasSus_01, AreasSus_Expl_0)

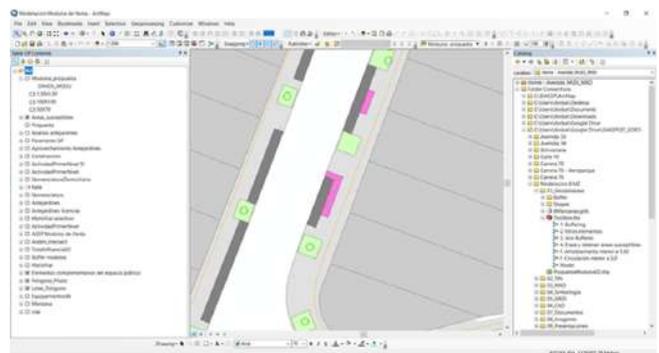
# Process: Add Field
arcpy.AddField_management(AreasSus_Expl_0, "AREA_SUSC", "DOUBLE", "", "", "", "NULLABLE", "NON_REQUIRED", "")

# Process: Calculate Field
arcpy.CalculateField_management(AreasSus_Expl_0, "AREA_SUSC", "!shape.area!", "PYTHON_9.3", "")

# Process: Select
tempEnvironment0 = arcpy.env.MTolerance
arcpy.env.MTolerance = ""
tempEnvironment1 = arcpy.env.outputCoordinateSystem
arcpy.env.outputCoordinateSystem = "PROJCS[PCS_MAG_Ant_Medellin,GEOGCS[GCS_MAG_Ant_Medellin,DATUM[DAT_MAG_Ant_Medellin,SPHEROID[GRS1988_MAG_Ant_Medellin,6379664.8,298.257221801],PRIMEM[Greenwich,0.0],UNIT[Degree,0.0174532925199433],PROJECTION[Transverse_Mercator],PARAMETERS[False_Easting,63578.447,PARAMETER[False_Northing,1188016.475],PARAMETER[Central_Meridian,-75.56488094],PARAMETER[Scale_Factor,1.0],PARAMETER[Latitude_Of_Origin,6.229288889],UNIT[Meter,1.0]]", "NAD_1983"]
tempEnvironment2 = arcpy.env.outputZFlag
arcpy.env.outputZFlag = "DISABLED"
tempEnvironment3 = arcpy.env.outputZValue
arcpy.env.outputZValue = ""
tempEnvironment4 = arcpy.env.outputMFlag
arcpy.env.outputMFlag = "DISABLED"
tempEnvironment5 = arcpy.env.geographicTransformations
arcpy.env.geographicTransformations = ""
tempEnvironment6 = arcpy.env.outputZFlag
arcpy.env.outputZFlag = "DISABLED"
tempEnvironment7 = arcpy.env.outputMFlag
arcpy.env.outputMFlag = "DISABLED"
tempEnvironment8 = arcpy.env.geographicTransformations
arcpy.env.geographicTransformations = ""
tempEnvironment9 = arcpy.env.MResolution
arcpy.env.MResolution = ""
tempEnvironment10 = arcpy.env.MTolerance
arcpy.env.MTolerance = ""
arcpy.Select_analysis(AreasSus_Expl_2, AreasSusceptiblesAEEP_shp, Expression_)
arcpy.env.MTolerance = tempEnvironment8
arcpy.env.outputCoordinateSystem = tempEnvironment1
arcpy.env.outputZFlag = tempEnvironment2
arcpy.env.outputMFlag = tempEnvironment3
arcpy.env.outputZValue = tempEnvironment4
arcpy.env.geographicTransformations = tempEnvironment5
arcpy.env.MResolution = tempEnvironment7
arcpy.env.MTolerance = tempEnvironment9
arcpy.env.MResolution = tempEnvironment10
arcpy.env.MTolerance = tempEnvironment10

```

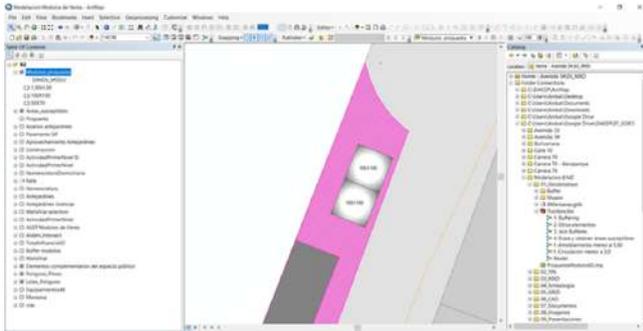
**Figura 18.** Modelo 4 en código Python – Herramienta de geoprocésamiento para identificar áreas susceptibles de aprovechamiento económico del espacio público – Alcaldía de Medellín



**Figura 19.** Identificación de áreas susceptibles de aprovechamiento económico para la localización de módulos de venta. Tomada de Agencia APP – Alcaldía de Medellín

## V. Conclusiones

El uso de herramientas tecnológicas y de sistemas de información geográfica ayudan a la construcción de modelos que permiten la actualización de los inventarios del amoblamiento urbano. Es así como cada proceso ayuda a evaluar la posibilidad de desarrollar proyectos de aprovechamiento económico del espacio público y



**Figura 20.** Propuesta de localización de módulos de venta en áreas susceptibles de aprovechamiento económico del espacio público. Tomada de Agencia APP – Alcaldía de Medellín

sirve de herramienta para la implementación de normas vigentes. Además, estos ayudan a determinar las áreas susceptibles de retribución económica por concepto de ocupación en el espacio público. De igual manera, se contribuye con el mejoramiento del paisaje urbano.

Asimismo, el método de levantamiento de información debe realizarse por personas que conozcan la norma urbanística vigente, para identificar de manera eficiente cada uno de los elementos que conforman el espacio público.

La actualización del inventario de espacios públicos, equipamientos colectivos y de la red vial en general es un insumo fundamental para la EIAEEP, así como para llevar a cabo cualquier estudio o proceso de planificación que se desarrolle a nivel de detalle. El crecimiento de este instrumento (AEEP) es una herramienta de apoyo para que la ciudad sea sistematizada e inventariada, logrando suplir el análisis del territorio y determinando qué áreas son objeto de ocupación de aprovechamiento económico.

En síntesis, el proceso de modulación se acompañó de las políticas de intervención que se desarrollaron en el sector objeto de estudio. En ese sentido, se puede concluir que, al momento de simular un territorio para identificar las posibilidades de aprovechamiento económico en el espacio público, bajo las condiciones existentes de un diseño urbanístico por construir, se debe considerar la capacidad de soporte del territorio en cuanto a las posibilidades que tiene el sector de albergar de manera equilibrada las diferentes tipologías de amoblamiento urbano que permite implementar la herramienta de gestión financiera. El proceso de modulación finalmente complementa el ejercicio de modelación del territorio, permitiendo consolidar una propuesta integral en cuanto a la localización de los módulos de venta en sus diferentes dimensiones y sobre áreas susceptibles de aprovechamiento económico, según el marco normativo.

## VI. Trabajos futuros

Trabajos futuros se podrían relacionar con mejorar el levantamiento de la información de manera eficiente. Adicionalmente, con elaborar una metodología de digitalización que homologue lo que se realice en AutoCAD, buscando optimizar tiempos. De igual manera, mejorar los modelos de análisis de la información que permitan capturar simultáneamente las capas con los criterios definidos por cada modalidad de AEEP.

## VII. Agradecimientos

Los autores reconocen las contribuciones de Cristina Zambrano (Directora General), Daniel Madrigal (Subdirector de Paisaje y Patrimonio), José Giraldo (Profesional Especializado – Líder de AEEP), Mauricio Correa (Coordinador EIAEEP), Equipo de Profesionales Técnicos Aníbal Olarte, David Cano, Camilo Londoño, María Camila García, César Ríos, Alejandro Álvarez. También a la Agencia para la Gestión del Paisaje, el Patrimonio y las Alianzas Público-Privadas y a la Alcaldía de Medellín.

## Referencias

- [1] Congreso de Colombia, “Ley 9 de 1989,” vol. 1, enero 11, pp. 2–3, 1989.
- [2] E. J. Garriz and R. V. Schroeder, “Dimensiones del espacio público y su importancia en el ámbito urbano,” *Rev. Guillermo Ockham*, vol. 12, no. 2, p. 25, 2014.
- [3] B. Michel and C. Stein, “Reclaiming the European City and Lobbying for Privilege: Business Improvement Districts in Germany,” *Urban Aff. Rev.*, vol. 51, no. 1, pp. 74–98, 2015.
- [4] B. Jordi, “Revolución y contrarrevolución en la ciudad global: Las expectativas frustradas por la globalización de nuestras ciudades,” *Eure*, vol. 33, no. 100, pp. 35–50, 2007.
- [5] R. Briffault, “A government for our time? business improvement districts and urban governance,” *Colum. L. Rev.*, vol. 99, pp. 365–477, 2016.
- [6] L. Hoyt and D. Gopal-Agge, “The Business Improvement District Model: A Balanced Review of Contemporary Debates,” *Geogr. Compass*, vol. 1, no. 4, pp. 946–958, 2007.
- [7] Alcaldía de Medellín, “Decreto 1248 de 2015,” Medellín, 2015.
- [8] Municipio de Medellín, “Plan de Ordenamiento Territorial POT Gaceta Oficial”, Medellín, 2014.
- [9] A. M. Burbano, “La investigación sobre el espacio público en Colombia: su importancia para la gestión urbana,” *Territorios*, vol. 16, no. 31, pp. 185–205, 2014.
- [10] P. Páramo and A. Burbano, “Estructura de indicadores de habilidad del espacio público en ciu-

- dades latinoamericanas,” *Rev. Arquit.*, vol. 18, no. 2, pp. 6–138, 2016.
- [11] Alcaldía de Medellín, “Estándares Básicos para Manejo de Información Geográfica de la Alcaldía de Medellín,” Medellín, 2018.
- [12] Municipio de Medellín, “Decreto 0113 de 2017,” Medellín, 2015.