

Batería de
Indicadores
Regionales

Hectáreas de suelo urbanizado continuo y/o discontinuo

La **BOGOTÁ**
que estamos construyendo



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

OBSERVATORIO
DE HÁBITAT
DEL DISTRITO CAPITAL



Alcaldía Mayor de Bogotá D. C.

Claudia López Hernández

Alcaldesa Mayor

Secretaría Distrital del Hábitat

Nadya Milena Rangel Rada

Secretaria

Subsecretaría de Planeación y Política

Jaime Andrés Flórez Murcia

Subsecretario

Subdirección de Información Sectorial

María Paula Salcedo Porras

Subdirectora

Equipo técnico - Subdirección de Información Sectorial

Tania Sofía Puentes Rojas

Hernán Darío Enríquez Sierra

Juan Camilo Peña Urbina

Abril de 2023

Contenido

1. Introducción.....	4
2. Descripción del indicador	4
3. Ficha metodológica.....	5
4. Criterios de elegibilidad del indicador	8
5. Análisis de resultados	9
6. Conclusiones y recomendaciones	14
7. Bibliografía	15

Listado de tablas

Tabla 1. Ficha metodológica del indicador	7
Tabla 2. Evaluación de pertinencia e importancia del indicador.....	9
Tabla 3. Variación porcentual del tejido urbano	10
Tabla 4. Crecimiento medio anual del tejido urbano.....	11
Tabla 5. Área de tejido urbano 2020 por municipio.....	12

Listado de ilustraciones

Ilustración 1. Tejido urbano discontinuo	6
Ilustración 2. Vías conectoras.....	7
Ilustración 3. Comparativo histórico crecimiento del tejido urbano	10
Ilustración 4. Evaluación de la superficie urbanizada.....	13

1. Introducción

La región de Bogotá – Cundinamarca representa una de las dinámicas de ocupación del suelo más altas del país al concentrar alrededor del 21,4% de la población del país y también aporta el 31,6% del PIB de Colombia. Con este contexto, resulta de importancia el monitoreo y análisis de las tendencias de crecimiento del tejido urbano de tal forma que estos sirvan a los procesos de ordenamiento y planeación del territorio urbano y rural. A pesar de su relevancia y reconocimiento a nivel mundial, la huella urbana no presenta una metodología definida a nivel global o nacional al depender de variables propias de cada territorio como también de la disponibilidad de información. Diversas aproximaciones se desprenden del concepto mismo de información hasta el uso de métodos y métricas para identificar las áreas urbanizadas en el territorio.

Este documento plantea un acercamiento a la definición de tejido urbano y una metodología de cálculo para la región Bogotá Cundinamarca a partir de estudios previos realizados y la información geográfica disponible. El desarrollo metodológico en conjunto con los parámetros para identificar y sumar áreas urbanizadas se describe en detalle en la ficha metodológica y la sección de criterio de elegibilidad del indicador. Finalmente, se presenta un análisis de resultados junto con unas recomendaciones y conclusiones relacionadas con el indicador “Hectáreas de suelo urbanizado continuo y/o discontinuo”.

2. Descripción del indicador

Desde diferentes análisis territoriales la huella urbana o tejido urbano se entiende como la cuantificación de superficie con desarrollo urbanístico en todos los usos bajo unos estándares mínimos de ocupación, lo que permite medir el crecimiento urbano en el territorio y la posibilidad de evaluar los impactos en diferentes dimensiones del desarrollo y calidad de vida de la población, como también la razón de territorio urbanizado respecto al área de la entidad territorial permitiendo inferir su evolución y tendencia de ocupación. (Cantera, 2019)

A la fecha no hay una definición del término “huella urbana”, sin embargo, esta se caracteriza por un suelo con desarrollo urbanístico continuo o disperso sobre áreas urbanas o aledañas que, por su ubicación, y condiciones físicas son susceptibles a un

desarrollo urbanístico en alta y mediana densidad, para usos residenciales, industriales, comerciales y de servicios. Si bien se busca reconocer el proceso de cambio defunciones rurales no necesariamente la delimitación corresponde con la Clasificación del suelo plasmada en los Planes de Ordenamiento Territorial – POT de los municipios, ni con la clasificación del DANE en área urbana, centros poblados y resto.

Acorde con la metodología de IDOM (2018) para la definición de un modelo territorial, la Huella Urbana se define como la sumatoria de todos los grupos de transición urbana ya sea de carácter continuo, disperso o rural, a partir de la definición de parámetros y supuestos específicos, lo que lo convierte en un concepto relativo al proceso metodológico. En adición, para el indicador que se propone por la SDHT, la definición extensa es la siguiente:

"El suelo en el que actualmente se desarrollan actividades urbanas o suelo que está en proceso de dejar su vocación agrícola o de protección como los suelos suburbanos. Se incluyen todos los tejidos residenciales (inclusive las zonas de vivienda campesina y la vivienda de baja densidad de estratos altos de 0,5 o más viviendas por hectárea), también se incluyen los tejidos con usos comerciales, servicios, industriales, agroindustriales, logística y los dotacionales (recreativos y deportivos). Se excluyen: las construcciones temporales con vocación agrícola como los invernaderos, la infraestructura ambiental como los rellenos sanitarios o embalses, la vivienda campesina de menos de 0,5 viviendas por hectárea y también se excluyen los pasivos ambientales ocasionados por la explotación minera." (SDHT, 2021).

3. Ficha metodológica

Ante los constantes avances tecnológicos, la existencia de diferentes dinámicas funcionales y con ello una diversidad de necesidades territoriales, es de resaltar que no existe una metodología definida o aprobada a nivel nacional e internacional para la delimitación de la superficie urbanizada. Debido a la necesidad de definir criterios mínimos de clasificación que van acorde con las dinámicas constructivas y de densidad del territorio lo que puede ocasionar una variabilidad en los resultados al tener un componente subjetivo de valoración. Por ejemplo, dentro de los criterios mínimos se encuentra la definición de la unidad mínima (predio, área construida) variable que se

torna compleja en las áreas rurales o de expansión donde se observan tejidos urbanos discontinuos. A continuación, se muestran unos ejemplos del tejido discontinuo mencionado.

Ilustración 1. Tejido urbano discontinuo



Fuente. SDHT – SIS, 2021

El indicador de superficie urbanizada contempla los periodos de 1997, 2005, 2010, 2016, y 2020, donde el último fue calculado por la Secretaría Distrital del Hábitat a partir de imágenes satelitales y los demás periodos por IDOM a partir de ortofotos e imágenes satelitales lo que ocasiono diferencias metodológicas, sin embargo, ambos cálculos mantuvieron los mismos criterios para permitir una comparabilidad de los datos. En el indicador no se contemplan las áreas de vía nacional o intermunicipal, implicando una pérdida de continuidad espacial.

Ilustración 2. Vías conectoras

Antes



Después



Fuente. SDHT – SIS, 2021

Para más detalle de comparabilidad entre las fuentes consultar el documento de Análisis del proceso de urbanización de Bogotá – Cundinamarca 2016 – 2020. A continuación, se detallan aspectos metodológicos que permiten la delimitación del indicador de superficie urbanizada.

Tabla 1. Ficha metodológica del indicador

Nombre del indicador	Hectáreas de suelo urbanizado continuo y/o discontinuo
Objetivo	Determinar la cantidad de superficie urbanizada por municipio.
Descripción	El indicador corresponde a las hectáreas urbanizadas continuas o discontinuas en la región.
Relevancia o pertinencia	Este indicador permite cuantificar e identificar el crecimiento urbano en diferentes periodos de tiempo para Bogotá y municipios cercanos, permitiendo evaluar diferentes dinámicas de ocupación del suelo en la región.
Método definición	Previa selección de imágenes satelitales u ortofotos con cubrimiento del área de estudio, se realiza un procesamiento digital de imágenes con una clasificación supervisada y aplicación de filtros de suavizado, posteriormente, se realiza una conversión de formato ráster a vector para finalmente realizar un control de calidad a los polígonos obtenidos.
Formula del calculo	Hectáreas de suelo urbanizados

Alcance	Determinar las hectáreas de suelo urbanizado para dar seguimiento al crecimiento de área urbanizada continua y discontinua por municipio.
Limitaciones	Dependencia de la toma de ortofotos o de la calidad de imágenes satelitales disponibles para el periodo de análisis.
Fuente de los datos	IDOM, 1997 - 2016 SDHT, 2021
Desagregación temática	Hectáreas de suelo urbanizados
Desagregación Geográfica	Municipio
Periodicidad del indicador	Cuatrienal
Periodicidad de los datos	Cuatrienal
Disponibilidad de los datos	1997, 2005, 2010, 2016, 2020

Fuente: Elaboración propia SIS – SDHT

4. Criterios de elegibilidad del indicador

En relación con los criterios de elegibilidad del indicador la batería de indicadores regional contempla los parámetros de suficiencia, pertinencia, utilidad, calidad y sentido de lo público los cuales se describen en el documento técnico de soporte de la batería de indicadores regional (SDHT, 2023), donde previamente se realizó un levantamiento de información regional, la identificación de variables e indicadores existentes y con ello la identificación de necesidad nuevos indicadores.

Adicionalmente, acorde con los parámetros del Observatorio del Hábitat se valoró la calidad e importancia de este indicador con un análisis multicriterio a partir de los componentes de suficiencia, cumplimiento del objetivo, practicidad, uso y representatividad, en una escala del 1 al 5. Donde 5 es el valor máximo y 1 es el valor mínimo de cumplimiento del criterio. De acuerdo con la valoración realizada el indicador de superficie urbanizada obtuvo un puntaje de 22 puntos de 25 posibles, debido a que cumple con el mayor puntaje posible para los criterios (Ver Tabla 2). Es de resaltar la dependencia al acceso a imágenes satelitales u ortofotos del área de estudio, el detalle del estudio se encuentra estrechamente relacionado con la calidad, resolución y temporalidad de la imagen.

Tabla 2. Evaluación de pertinencia e importancia del indicador

Indicador	Calificación de criterios					Puntaje	Seleccionado	
	C	R	E	M	A	Total	Si	No
Superficie urbanizada	4	4	5	4	5	22	X	

C= ¿Es un indicador suficientemente preciso para garantizar una medición objetiva?
R= ¿Es el indicador un reflejo lo más directamente posible del objetivo?
E= ¿Es el indicador capaz de emplear un medio práctico y asequible para la obtención de los datos?
M= ¿Están las variables del indicador suficientemente definidas para asegurar que lo que se mide hoy es lo mismo que se va a medir en cualquier tiempo posterior, sin importar quien haga la medición?
A= ¿Es el indicador suficientemente representativo del total de los resultados deseados y su comportamiento puede ser observado periódicamente?

Fuente: Elaboración propia SIS – SDHT

5. Análisis de resultados

En esta sección se presenta los resultados obtenidos de la aproximación realizada por la Secretaría Distrital de Hábitat al proceso de urbanización que se ha surtido en Bogotá y veinte municipios de Cundinamarca para el año 2020, tomando como base la delimitación de huella urbana elaborada por IDOM en el 2018 para los años 1997, 2005, 2010, y 2016. (SDHT, 2021)

Para el año 2020, Bogotá y 20 municipios aledaños presentan una ocupación del suelo de tejido urbano de 67.004,5 hectáreas, donde Bogotá representa el 54,39% relacionado a 36.443,5 hectáreas, seguido de Fusagasugá, Chía, Soacha, que presentan un tejido urbano de 4.176,2 ha (6,23%); 3.199,2 ha (4,77%); 2.826,1 ha (4,22%) respectivamente. El resto de los municipios tienen una ocupación en proporción menor al 2% de la región. Los municipios con menor consumo de suelo urbano son Gachancipá con 430,2 (0,64%) y Bojacá con 172,9 (0,26%) (SDHT, 2022).

La siguiente tabla muestra unas tasas de crecimiento superior a las de Bogotá en los municipios de la región, destacando el periodo de 2005 a 2010. Este crecimiento en general se observa por fuera de la cabecera municipal ocupado las áreas de expansión

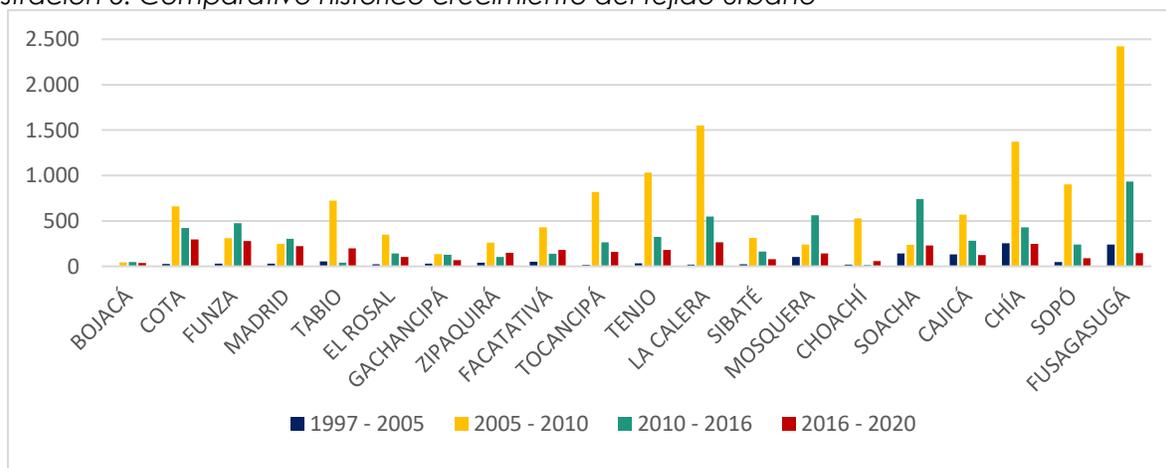
y suburbano (tejido discontinuo), como también en áreas rurales con predominancia en la vivienda campestre.

Tabla 3. Variación porcentual del tejido urbano

MUNICIPIO	1997 - 2005		2005 - 2010		2010 - 2016		2016 - 2020	
	Diferencia (ha)	% Var.	Diferencia (ha)	% Var.	Diferencia (ha)	% Var.	Diferencia (ha)	% Var.
Bojacá	6,54	16,7%	42,34	92,6%	46,80	53,1%	38,05	28,2%
Cota	26,00	14,4%	659,58	319,0%	423,45	48,9%	294,90	22,9%
Funza	30,80	7,5%	309,80	70,3%	475,81	63,4%	279,32	22,8%
Madrid	30,79	7,4%	248,38	55,6%	304,78	43,9%	223,93	22,4%
Tabio	55,90	49,4%	723,54	427,9%	41,05	4,6%	197,18	21,1%
El Rosal	23,93	116,2%	347,53	780,6%	142,25	36,3%	102,48	19,2%
Gachancipá	28,96	40,6%	133,86	133,4%	127,46	54,4%	68,54	19,0%
Zipaquirá	38,64	7,8%	262,64	49,1%	105,06	13,2%	149,12	16,5%
Facatativá	50,27	9,9%	427,94	76,6%	136,98	13,9%	178,81	15,9%
Tocancipá	15,43	23,7%	819,38	1018,5%	266,01	29,6%	160,23	13,7%
Tenjo	34,96	42,7%	1.030,68	881,6%	325,02	28,3%	181,32	12,3%
La Calera	20,55	19,9%	1.548,98	1249,7%	549,17	32,8%	265,12	11,9%
Sibaté	23,94	15,6%	313,54	176,3%	162,56	33,1%	77,21	11,8%
Mosquera	102,91	21,4%	239,22	40,9%	562,42	68,3%	141,25	10,2%
Choachí	20,48	68,3%	527,90	1045,6%	14,20	2,5%	58,66	9,9%
Soacha	140,46	9,5%	237,63	14,7%	742,32	40,0%	229,79	8,9%
Cajicá	131,20	29,4%	569,69	98,7%	281,88	24,6%	125,29	8,8%
Chía	254,05	28,3%	1.371,41	119,2%	430,99	17,1%	246,59	8,4%
Sopó	46,16	41,4%	903,53	572,6%	240,12	22,6%	87,91	6,8%
Fusagasugá	241,13	56,2%	2.424,19	361,7%	935,42	30,2%	146,48	3,6%
Bogotá D.C.	2.171,79	6,9%	2.161,02	6,4%	476,11	1,3%	300,90	0,8%
TOTAL	3.494,88	-	15.302,77	-	6.789,84	-	3.553,05	-

Fuente: SDHT, 2022, con base en IDOM, 2018.

Ilustración 3. Comparativo histórico crecimiento del tejido urbano



Fuente: SDHT, 2021, con base en IDOM, 2018.

Para el año 2020 se observa como los municipios de Bojacá, Cota, Funza, Madrid y Tabio presentan un crecimiento por encima del 20% en un periodo de 4 años y de 5% medio anual. Esta situación obedece a un comportamiento histórico y que se soporta en parte por las hectáreas licenciadas reportadas por el DANE, lo cual se profundiza en el documento de “Análisis del proceso de urbanización de Bogotá – Cundinamarca 2016 – 2020”. Sin embargo, con el fin de facilitar la comparabilidad de los datos la siguiente tabla muestra el crecimiento medio anual por municipio.

Tabla 4. Crecimiento medio anual del tejido urbano

MUNICIPIO	1997-2005	2005-2010	2010-2016	2016-2020
Bojacá	1,95%	14,00%	7,36%	6,40%
Cota	1,69%	33,18%	6,86%	5,28%
Funza	0,91%	11,23%	8,53%	5,26%
Madrid	0,90%	9,25%	6,25%	5,18%
Tabio	5,14%	39,48%	0,75%	4,91%
El Rosal	10,12%	54,51%	5,29%	4,49%
Gachancipá	4,35%	18,48%	7,51%	4,44%
Zipaquirá	0,94%	8,32%	2,08%	3,89%
Facatativá	1,19%	12,04%	2,19%	3,76%
Tocancipá	2,70%	62,08%	4,41%	3,27%
Tenjo	4,54%	57,90%	4,24%	2,95%
La Calera	2,29%	68,29%	4,85%	2,86%
Sibaté	1,82%	22,54%	4,88%	2,83%
Mosquera	2,45%	7,10%	9,06%	2,46%
Choachí	6,72%	62,86%	0,41%	2,39%
Soacha	1,14%	2,78%	5,77%	2,14%
Cajicá	3,28%	14,72%	3,73%	2,12%
Chía	3,17%	17,00%	2,66%	2,03%
Sopó	4,42%	46,40%	3,46%	1,65%
Fusagasugá	5,73%	35,79%	4,50%	0,90%
Bogotá D.C.	0,84%	1,26%	0,22%	0,21%
MEDIA REGIONAL	1,11%	6,50%	1,90%	1,37%

Fuente: SDHT, 2021, con base en IDOM, 2018.

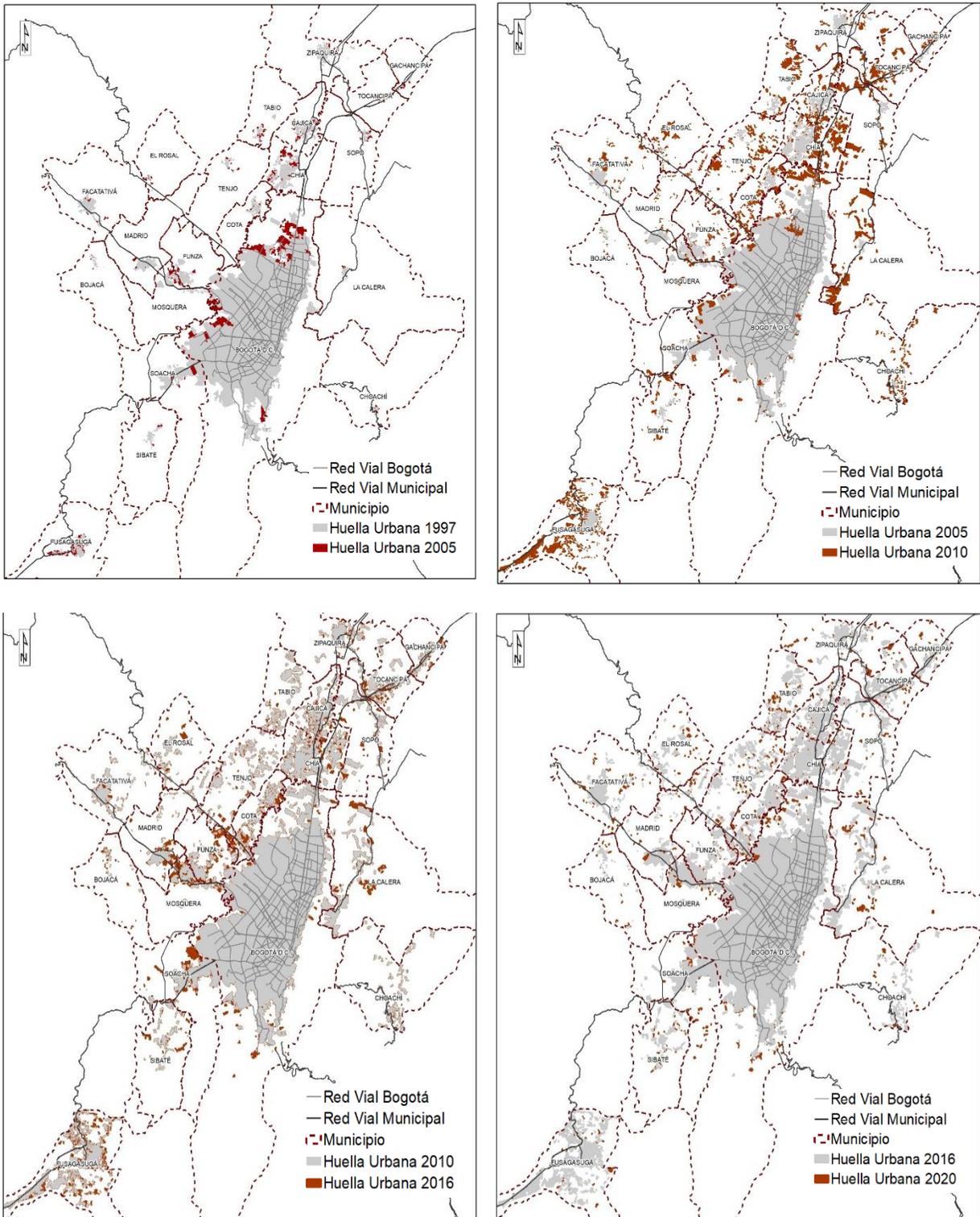
Adicionalmente, al comparar la superficie urbanizada con el área del municipio al año 2020 da una idea del porcentaje de disponibilidad de suelo y agotamiento de este por municipio, siendo útil para la toma de decisiones relacionadas a norma urbanística y densificación de las áreas construidas. Como se detalla en la Tabla 5 el municipio de Chía representa la mayor ocupación con 40,21% de su territorio, seguido del municipio de Cajicá con 30,86%; y en menor proporción se encuentra el municipio de Bojacá con 1,68% y Choachí con 3,05%.

Tabla 5. Área de tejido urbano 2020 por municipio

Municipio	Área Municipio	Tejido Urbano 2020	% General	% del Municipio
Chía	7.956,51	3.199,2	4,77%	40,21%
Cajicá	5.035,69	1.553,9	2,32%	30,86%
Cota	5.371,29	1.584,7	2,37%	29,50%
Bogotá D.C.	163.506,66	36.443,5	54,39%	22,29%
Funza	6.913,64	1.505,8	2,25%	21,78%
Fusagasugá	21.148,56	4.176,2	6,23%	19,75%
Tocancipá	7.442,23	1.326,1	1,98%	17,82%
Soacha	18.778,67	2.826,1	4,22%	15,05%
Tabio	7.559,10	1.130,9	1,69%	14,96%
Tenjo	11.461,14	1.653,9	2,47%	14,43%
Mosquera	10.622,97	1.527,5	2,28%	14,38%
Sopó	11.094,40	1.389,3	2,07%	12,52%
Madrid	12.014,51	1.223,5	1,83%	10,18%
Gachancipá	4.293,62	430,2	0,64%	10,02%
Facatativá	15.883,67	1.302,5	1,94%	8,20%
La Calera	32.763,70	2.487,2	3,71%	7,59%
El Rosal	8.643,41	636,8	0,95%	7,37%
Sibaté	12.218,27	731,1	1,09%	5,98%
Zipaquirá	19.338,57	1.051,8	1,57%	5,44%
Choachí	21.341,45	651,3	0,97%	3,05%
Bojacá	10.280,06	172,9	0,26%	1,68%
Total general	413.668,13	67.004,49	100%	16,20%

Fuente: SDHT, 2022

Ilustración 4. Evaluación de la superficie urbanizada



Fuente: Elaboración propia SIS – SDHT, a partir de IDOM, 2018.

6. Conclusiones y recomendaciones

- La metodología depende de la calidad y temporalidad de las imágenes satelitales u ortofotos del área de estudio ya que estas determinan el detalle de la delimitación y la definición de parámetros mínimos, en especial en el tejido discontinuo y disperso.
- No existe una metodología definida o aprobada a nivel nacional o regional para la definición de huella urbana en tejidos discontinuos o rurales lo cual conlleva a un criterio subjetivo que puede generar diferencias en los cálculos y parámetros. (SDHT, 2021) Por lo que el análisis y comparación del presente indicador dependerá de su metodología. Por ejemplo, contemplar los soportes urbanos, suelo habilitado para urbanización, vías conectoras, densidad de vivienda, entre otros parámetros que además de ser subjetivos en su medición dependen de las políticas públicas que orientan la ocupación del territorio.
- Una dificultad para la clasificación de coberturas corresponde a la presencia de nubosidad en las imágenes satelitales que imposibilitan caracterizar la cobertura y con ello su delimitación.
- El proceso metodológico se debe acompañar control de calidad y revisión de antecedentes con el fin de arrojar resultados lo más cercanos a la realidad y comparables en el tiempo.
- Entre 2016 y 2020 en Bogotá y 20 municipios de Cundinamarca se urbanizaron 3.553,05 hectáreas. Los municipios que exhiben un mayor crecimiento de huella de urbanización en este periodo son Bojacá, Funza, Cota y Madrid, en Cundinamarca.
- Bogotá y 20 municipios de Cundinamarca suman 67 mil hectáreas urbanizadas a 2020. Esto es el 16,2% del área del estudio de urbanización que realizó la SDHT.
- Bogotá urbanizó 300 hectáreas de suelo entre 2016 y 2020, lo que representa un crecimiento de su huella de urbanización de 0,8%.
- El propósito del ejercicio además de identificar el crecimiento urbano del área de estudio era determinar áreas con un desarrollo urbanístico independiente de la actividad económica, siendo este un insumo para la determinación de suelo disponible o vacante en el área de estudio. (SDHT, 2021)

7. Bibliografía

Alejandro Cantera. (2019). Measuring urban footprint to understand city behavior. Urban Analytics.

DANE. (2021). Estadísticas de licencias de construcción (ELIC). Serie tipo base por municipios 2005-2021.

IDOM. (2018). *Estudio de crecimiento y evolución de la huella urbana para los municipios que conforman el área Bogotá Región*. Bogotá.

Secretaria Distrital del Hábitat. (2021). Análisis del proceso de urbanización de Bogotá – Cundinamarca 2016 – 2020. Observatorio del Hábitat.

Secretaria Distrital del Hábitat. (2022). Disponibilidad de suelo urbanizable para Bogotá y la región 2020. Observatorio del Hábitat.

Secretaria Distrital del Hábitat. (2023). Documento técnico de soporte a la Batería de Indicadores Regional. Seguimiento del hábitat en la región de Bogotá – Cundinamarca. Observatorio del Hábitat.