

2021

El agua como ordenador del territorio Sabana de Bogotá

William Jair Gil Jaime

Universidad de La Salle, Bogotá, wgil01@unisalle.edu.co

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/urbanismo>



Part of the [Urban, Community and Regional Planning Commons](#)

Citación recomendada

Gil Jaime, W. J. (2021). El agua como ordenador del territorio Sabana de Bogotá. Retrieved from <https://ciencia.lasalle.edu.co/urbanismo/41>

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Urbanismo by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

Universidad de la Salle



El agua como ordenador del territorio Sabana de Bogotá

Trabajo final de grado

Autor: William Gil Jaime

Bogotá D.C.

2021

Universidad de la Salle



El agua como ordenador del territorio Sabana de Bogotá

Trabajo final de grado

Autor: William Gil Jaime

Tutor: Carlos Andrés Ramírez

Programa: Urbanismo

Bogotá D.C.

2021

Índice

Introducción.....	1
El proceso urbanizador de la Sabana de Bogotá	2
Marco conceptual	11
Espacios del agua.....	11
Territorio.....	12
Huella urbana.....	13
Región hídrica.....	14
Análisis	18
Objetivos.....	24
General:.....	24
Específicos.....	24
Marco metodológico	25
Resultados.....	28
Conclusiones y recomendaciones	30
Bibliografía.....	31
Anexos	32

Índice de figuras

Figura 1. Lago del paleolítico de la Sabana de Bogotá	2
Figura 2. Crecimiento demográfico Bogotá 1880 - 2005.....	5
Figura 3. Así cambió Bogotá desde el siglo XVII.....	6
Figura 4. Evolución histórica de la huella urbana.....	7
Figura 5. Cuencas del río Bogotá y estado de contaminación de sus afluentes	10
Figura 6. Región Hídrica de Bogotá – Criterio Políticoadministrativo.....	16
Figura 7. Región Hídrica de Bogotá. Criterios Hidrográfico y Ecosistémico.....	17
Figura 8. Subregión de occidente	20
Figura 9. Crecimiento demográfico de municipios subregión de occidente.....	21

Listado de anexos

Anexo 1. Metodología del árbol de problemas y soluciones.....	32
Anexo 2. Metodología de mapa mental.....	32
Anexo 3. Cartografía I, II y III	32
Anexo 4. Cuadro de variables.....	32

Introducción

El presente trabajo de investigación aborda el proceso urbanizador que se ha dado sobre la Sabana de Bogotá a través del tiempo en relación con el sistema hídrico del territorio. Esta interacción, agua-territorio o territorio-agua, es analizada desde una serie de categorías conceptuales que permiten aproximarse a los efectos e impactos que se generan de dicha relación. Además, se busca explorar escenarios prospectivos del territorio que orienten la investigación hacia las posibilidades y alternativas de ocupación del suelo.

Para esto, se identifican unos conceptos clave, se relacionan datos y variables extraídas de fuentes secundarias y autores que describan el desarrollo de las relaciones que se dan en el territorio del agua, para posteriormente organizar y categorizar la información obtenida de manera que pueda ser objeto de análisis y apreciación.

Todo este proceso reivindica el papel del agua como el elemento que estructura el territorio, el elemento que está ligado a la ciudad desde su origen y sustenta sus actividades económicas, y ecológicas presentes. En este orden de ideas, la dinámica entre el agua y el territorio se expresa de diversas formas que en ocasiones resulta problemática, más aún, dentro de contextos urbanos y regionales. El crecimiento poblacional, los cambios en los usos del suelo, la expansión de las ciudades hacia la periferia, la contaminación de los ríos y quebradas, la desaparición de humedales, entre otros, son solo algunos ejemplos de expresiones problemáticas de esa relación entre el agua y el territorio.

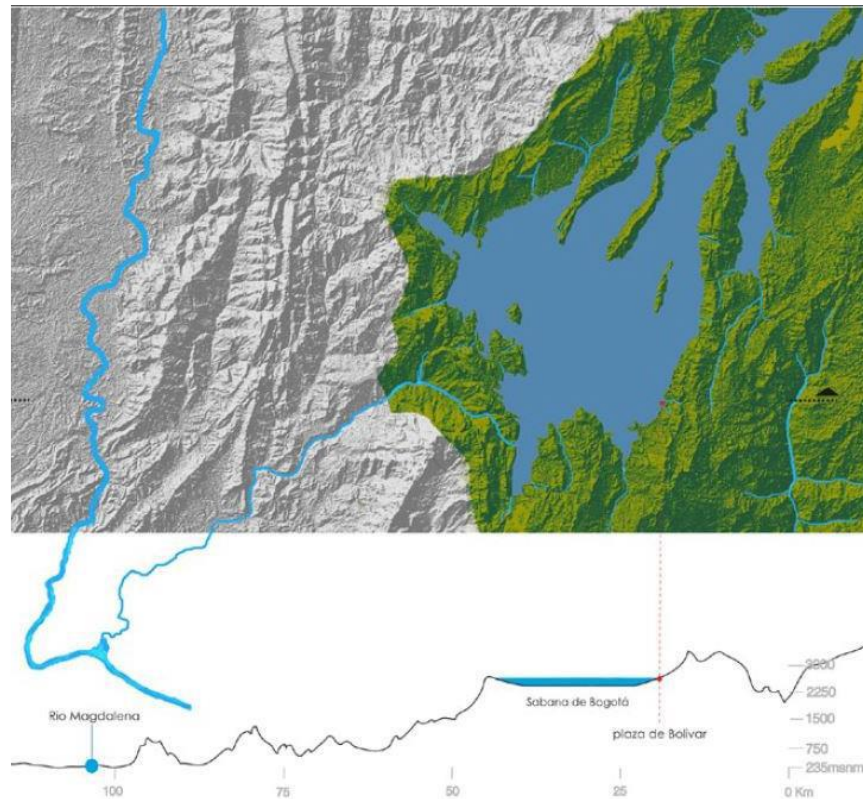
Es importante para esta investigación, aproximarse a un área de estudio que nos permita identificar toda esta problemática y ver cómo se orienta el desarrollo en este territorio, quiénes intervienen y las tensiones que se crean. Por último, cabe indicar el desarrollo de salidas cartográficas que se elaborarán del área de estudio, ordenamiento de datos y generación de conclusiones fruto de la investigación.

El proceso urbanizador de la Sabana de Bogotá

El problema es el proceso urbanizador de la Sabana de Bogotá sobre el espacio del agua. Las ciudades que se asentaron sobre la Sabana de Bogotá han variado la forma de interrelacionarse con los espacios del agua a lo largo de la historia.

En el principio todo era agua. Lo que hoy conocemos como la Sabana de Bogotá hasta hace 27.000 años A.P. aprox., fue un lago. Durante este periodo el lago fluctuó de nivel en ocasiones creciendo y ensanchándose hasta tocar el pie de los cerros orientales, y por último disminuyendo y retirándose dejando un vasto valle pantanoso al descubierto compuesto principalmente por lagunas de menor tamaño y humedales (Andrade & Benitez Castañeda, 2011).

Figura 1. Lago del paleolítico de la Sabana de Bogotá



Tomado de: Calderon Estéban, Arturo (Calderón Estéban, 2016)

Cuando el lago se desocupó y dadas las condiciones, el hombre americano prehistórico llega a la Sabana de Bogotá y da inicio a la transformación temprana del territorio. Primero como recolector - cazador y posteriormente da paso a una etapa de sedentarización, en la cual desarrolla habilidades agrícolas que se remontan más allá de entre 13.000 y 3.000 años A.P. (Correal Urrego & Pinto Nolla).

En este periodo, la sociedad Muisca fue la que habitó el altiplano Cundiboyacense, ella desarrolló un grado avanzado en sus técnicas agrícolas y en el manejo del agua. Los Muiscas establecieron estrechos vínculos con los ciclos naturales y con el territorio. También supieron aprovechar la riqueza del río, “construyeron superficies de tierra elevadas artificialmente, para crear un área que permitiera cultivar plantas cuyas raíces no permanecieran con demasiada humedad, separadas por canales que les permitieron aprovechar la fertilidad del terreno, la humedad en tiempos de sequía y el drenaje en épocas lluviosas” (Santiago Villa, 2012). El agua fue entonces la fuente de medios esenciales para la subsistencia de la población, es por ello que los asentamientos más antiguos se encontraban localizados a ambos lados del río Bogotá, con mayor presencia hacia el margen occidental y, en menor medida, a los humedales (Santiago Villa, 2012).

Más allá de la mera relación de consumo la relación entre la civilización Muisca y el agua permeó procesos culturales más profundos. Los relatos que explicaban el origen y el sentido de la vida, los hechos divinos y celestiales, la fertilidad y la descendencia, suceden en y debido a los lugares sagrados como las lagunas, las quebradas, los humedales y los ríos. Es por ello que estos espacios del agua, constituían a la vez sus templos de veneración donde se celebraban ceremonias y sacrificios, entre los más importantes están Guatavita, Tota, Fúquene e Iguaque, entre otros (Santiago Villa, 2012).

Sin embargo, estos valores técnicos y culturales que la civilización Muisca construyó en relación con el agua y con su territorio en particular, fueron radicalmente transformados con la llegada del imperio Español en el siglo XVI.

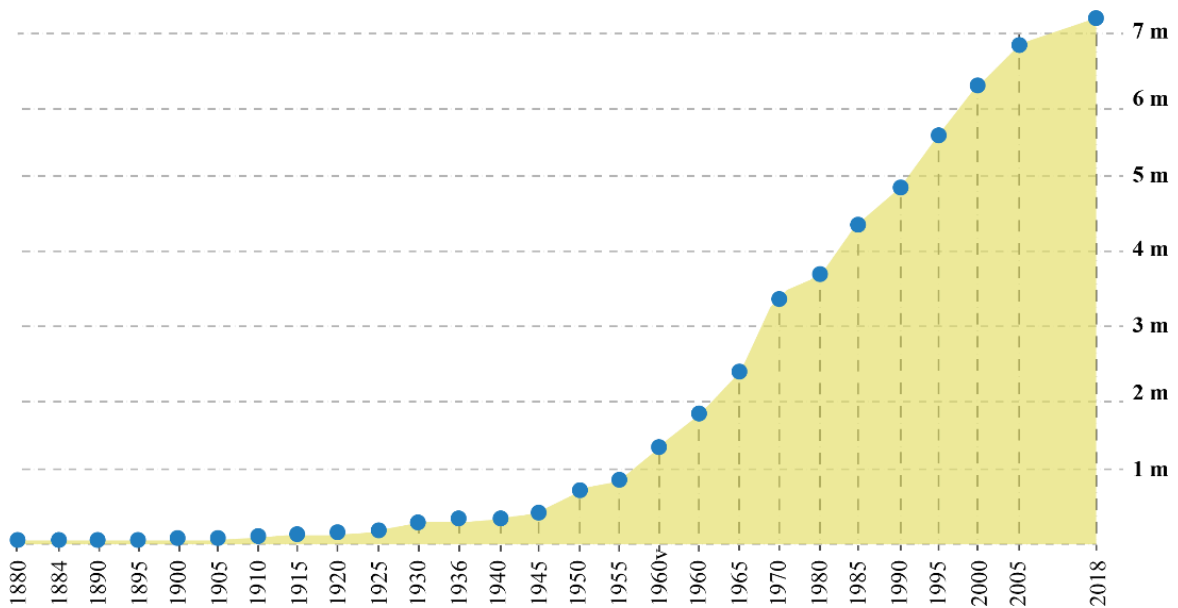
A partir de la llegada de los representantes de la corona y la iglesia católica, la relación entre el hombre y la naturaleza cambiaría. El uso de la tierra y el agua serían mirados de una manera totalmente diferente. Los lugares sagrados para los Muisca, como los humedales y las lagunas, ahora serían vistos como lugares aptos para la explotación agrícola, ganadera y minera sin más. El proceso de conquista entonces conlleva una transformación de las formas de producción y la ruptura de los vínculos existentes previamente en el territorio. Este proceso implicó también la desarticulación de los indígenas de su sistema cultural, al haberse transformado, en gran medida, sus referentes geográficos y con ellos la memoria, la tradición y la cosmogonía (Santiago Villa, 2012).

Durante el proceso de colonización, la ciudad de Bogotá se asentó cerca a los ríos que nacen en el páramo cruz verde y luego descienden por los cerros orientales. Los ríos San Francisco o Vicachá y el San Agustín aseguraron el aprovisionamiento de agua y constituyeron el sistema de acueducto, recibiendo las descargas de aguas residuales de las viviendas y por último evacuándolas por gravedad rumbo al río Bogotá. Esta fue a grandes rasgos la forma en que la ciudad y los espacios del agua se relacionaron en este periodo, no obstante, no sobra recalcar que era una relación problemática desde entonces (Guhl Nannetti E. , 2015).

“Las condiciones sanitarias de la ciudad y de los ríos que la cruzaban eran lamentables; las aguas servidas se vertían directamente a los “caños” que corrían por el centro de las calles para llegar nuevamente a los ríos. Las epidemias de enfermedades gastrointestinales de origen hídrico y los malos olores eran muy frecuentes, especialmente en épocas lluviosas y el tifo era prácticamente endémico a finales del siglo XIX” (Guhl Nannetti E. , 2015).

Este fue el escenario general hasta entrada el siglo XX, en donde la población de la Capital de la República se incrementó de manera vertiginosa, esto, como es de esperarse, tuvo su repercusión en el aumento de áreas urbanizadas y suelo ocupado para alojar esos nuevos habitantes y los servicios que requerían. “Entre 1900 y 1925, la población original de 100,000 habitantes prácticamente se duplicó. Diez años después la población ya era de 300,000 habitantes, pero el verdadero salto ocurrió durante la segunda mitad del siglo XX. Para 1945 Bogotá estaba conformada por casi medio millón de personas y en menos de una década este número se acercó a un millón” (Gallini, Felacio, Agredo, & Garcés, 2014).

Figura 2. Crecimiento demográfico Bogotá 1880 - 2005



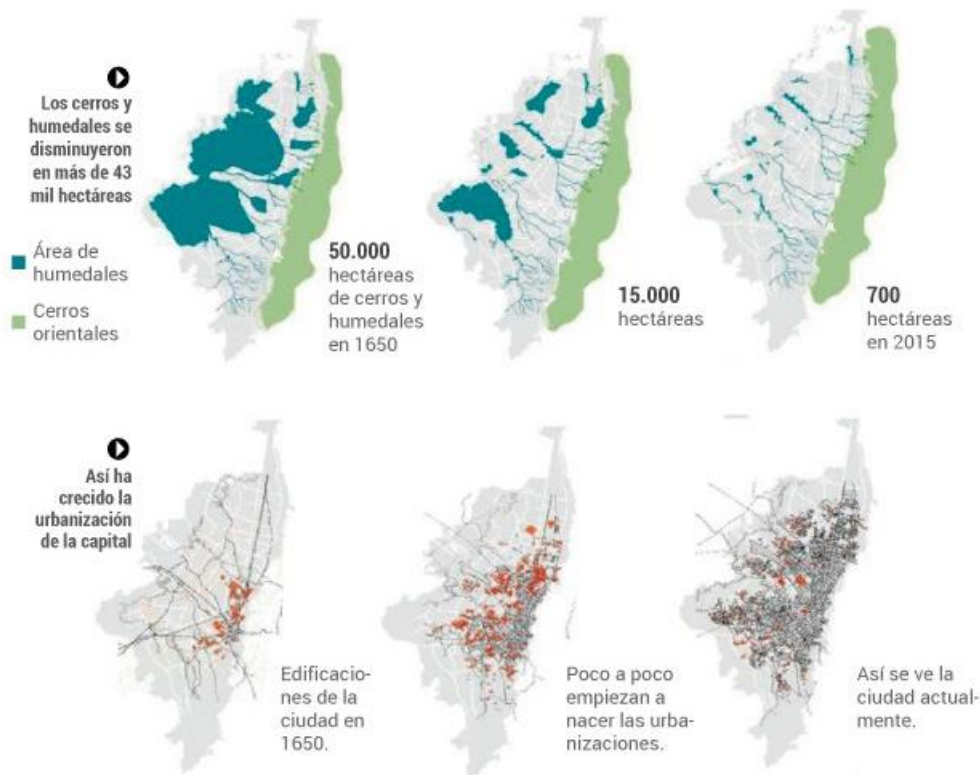
Tomado de: *Elaboración propia apartir de Environment and society portal (Gallini, Felacio, Agredo, & Garcés, 2014)*

En paralelo a este crecimiento demográfico se iba abriendo paso el proceso urbanizador en la Sabana de Bogotá “El subsiguiente aumento poblacional puede ser visualizado como una dramática línea vertical medida en incrementos de un millón de habitantes: más de un millón en 1956, más de dos millones en 1967, más de tres millones en 1974, alrededor de cuatro millones a

comienzos de la década de 1980, casi cinco millones en 1990, y un sorprendente estimado de 6,800,000 personas según el más reciente censo nacional de 2005” (Gallini, Felacio, Agredo, & Garcés, 2014).

El crecimiento de la población estuvo ligado a una expansión igualmente importante de las áreas urbanizadas de Bogotá. La ciudad estaba conformada por 260 hectáreas en 1900, pero hacia 1999 su área había aumentado a 30,110 hectáreas. En términos de la estructura ecológica de la ciudad y su sistema hídrico, esta expansión urbana tuvo su mayor impacto en los humedales, que disminuyeron de varios miles de hectáreas a principios de siglo, a 50,000 hectáreas en 1938 y a solo 700 hectáreas en 2005 (Gallini, Felacio, Agredo, & Garcés, 2014)

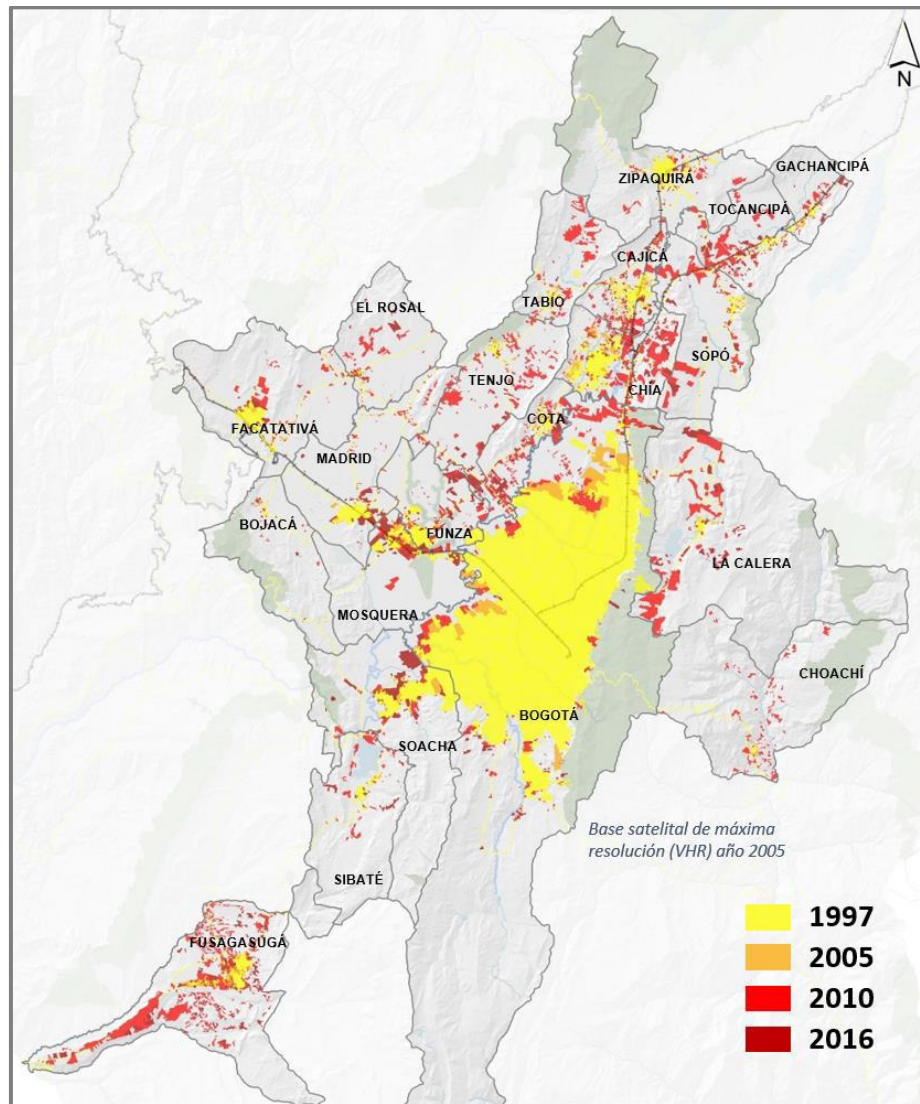
Figura 3. Así cambió Bogotá desde el siglo XVII



Tomado de: Artículo ¿Llegó la hora de frenar el crecimiento de Bogotá? Diario El espectador

Entre el año 2005 y 2016 los patrones de ocupación del suelo se traducen en una incorporación de suelos con valores ambientales hacia el perímetro urbanizable de Bogotá y los municipios aledaños.

Figura 4. Evolución histórica de la huella urbana



Fuente: "ESTUDIO DE CRECIMIENTO Y EVOLUCIÓN DE LA HUELLA URBANA PARA LOS MUNICIPIOS QUE CONFORMAN EL ÁREA BOGOTÁ REGIÓN" IDOM 2018-09-13 Secretaría de Planeación Distrital (IDOM, 2018)

El principal hallazgo del estudio de huella urbana en relación con esta investigación es la ocupación o urbanización de los suelos con alto valor ambiental, en donde se encuentra el

sistema hídrico y sus ecosistemas asociados, y la urbanización de suelos con alto valor agrológico en las últimas décadas debido a una falta de planeación del territorio. Otros hallazgos pertinentes son el proceso de metropolización que se dio sobre la Sabana debido al desbordamiento de Bogotá, tanto de la vivienda como de la industria, producto de los altos precios del suelo en la capital, que es acogido por los municipios aledaños., también los impactos ambientales sobre el sistema hídrico a causa del mal manejo de los residuos. Otra de los hallazgos encontrados está asociado al ordenamiento territorial que se lleva a cabo por los municipios de manera descoordinada e individual (IDOM, 2018).

Tabla 1. Conclusiones estudio huella urbana

	Proceso de degradación de un entorno de alto valor ambiental
Entorno de alto valor ecológico	En los últimos 6 años se han ocupado 1.500 ha de espacios protegidos y 1.900 ha de suelo agrológicos
Migración regional	Bogotá no tiene capacidad de acogida para su población la cuál es acogida por los municipios
	Redes cerca de su capacidad máxima

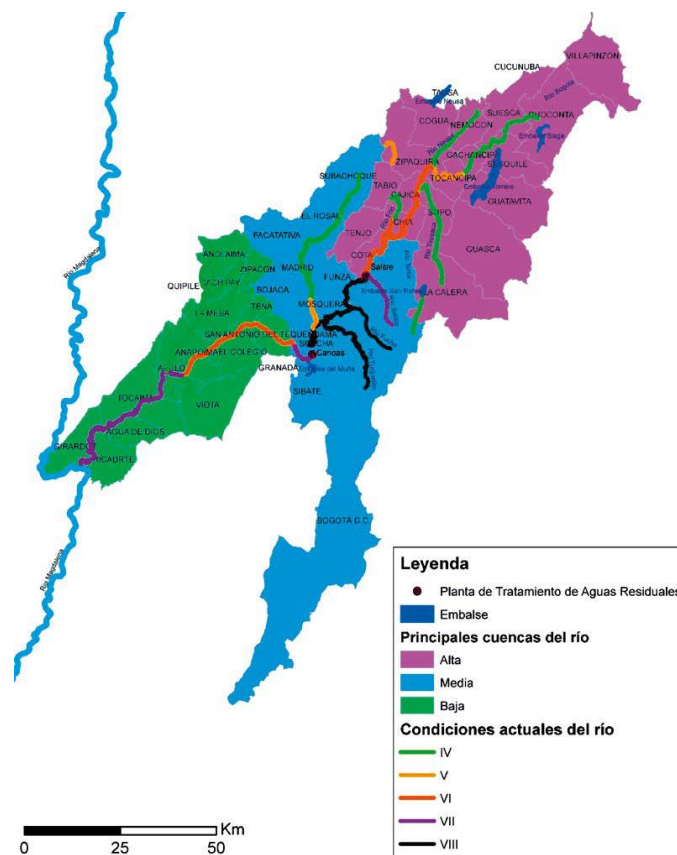
	Compra de agua en bloque a Bogotá con grandes impactos ambientales
Servicios públicos saturados	Manejo desarticulado de las aguas residuales, contaminación de redes hídricas
Crecimiento inevitable	3 millones de viviendas nuevas en 34 años
	Los POT se formulan de manera individual
Normativa VS mercado inmobiliario	15 POT desactualizados
	Bajo impacto fiscal (catastro desactualizado y bajo recaudo predial)

Fuente: elaboración propia apartir de Estudio de crecimiento y evolución de la huella urbana para Bogotá región (IDOM, 2018)

En la Sabana de Bogotá el espacio del agua central es el Río Bogotá ya que a este llegan todas las corrientes de agua que fluyen en esta cuenca. El mal estado en el que se encuentra el río Bogota lo sitúa dentro de los más contaminados del mundo (Bogotá, 2014) y este problema responde a diferentes tipos de impactos ambientales que son consecuencia del proceso urbanizador de la Sabana. En la cuenca media, por ejemplo, se presenta la mayor concentración de carga contaminante que deteriora la calidad del río y esto está directamente vinculado a que en la cuenca media se localiza la mayor ocupación urbana de la cuenca, allí confluyen los ríos

Salitre, Tunjuelo, Torca y Fucha y por su margen occidental el río Botello y con ellos todos los vertimientos de la ciudad de Bogotá y los municipios de Mosquera, Funza, Madrid, Facatativá, el rosaly Bojacá. Estos vertimientos provienen de aguas servidas, vertimientos industriales y la mala disposición de residuos, entre otros. Sin embargo, es posible decir que en general todos los municipios que hay en la cuenca se comportan de manera similar, descargan sus aguas residuales a PTAR deficitarias que no logran la descontaminación total del agua, o incluso municipios que por la falta de plantas de tratamiento, vierten sus aguas residuales directamente sobre los ríos. Sumado a esto, las descargas de tipo industrial, los vertimientos agrícolas y pecuarios y el mal manejo de los residuos contribuyen en la degradación de la calidad del agua en el territorio (Bogotá, 2014).

Figura 5. Cuencas del río Bogotá y estado de contaminación de sus afluentes



Tomado de: Aproximación a las implicaciones del fallo del Concejo de estado sobre el río Bogotá SDP

De toda esta problemática de tipo ambiental que trasciende los límites administrativos de las ciudades, lo peor está en el estado de riesgo al que se someten los recursos hídricos, más aún en vista de los cambios en los eventos climáticos que tendrán lugar en el futuro próximo.

Paradójicamente, la riqueza hídrica de la Sabana de Bogotá ha auspiciado el desbordamiento en el consumo de suelo sin planificación alguna, y con ello la afectación sobre sus espacios del agua. El suministro de agua potable que ha prestado la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB desde la década de 1980 a los municipios aledaños a Bogotá, ha sido fundamental para la expansión de la frontera urbana hacia suelos con valor ambiental y agrológico, al respecto el informe de la Dirección Habitat Y Servicios Públicos y la Empresa De Acueducto Y Alcantarillado De Bogota concluye que ...“el municipio de Chía ha promovido su desarrollo urbanístico entregando licencias de construcción que llevan inmerso el concepto de accesibilidad a los servicios públicos” (...) “el suministro de agua en bloque ha influido en la conurbación de los municipios de la Sabana, llegando inclusive a promover el desplazamiento de población capitalina y de industrias”... (Contraloría, 2012).

Marco conceptual

En este apartado se definen los conceptos clave sobre los que gravita esta investigación. Para ello, se han tomado como referencia algunos autores locales y otros de la región.

Espacios del agua

Los espacios del agua son aquellos elementos de tipo natural en los que el agua lleva a cabo las diferentes etapas del ciclo hidrológico, mientras atraviesa la ciudad. En el caso de la Sabana de Bogotá, existen páramos, quebradas, ríos, humedales, lagos y lagunas, que juntos constituyen una unidad hidrológica.

Esta unidad hidrológica está contenida dentro de un contexto geográfico formado por un río principal y bien definido, más conocida como la cuenca hídrica. Este “territorio del agua” incluye el curso del agua, las coberturas vegetales que le dan sostenibilidad, el suelo que permite sus procesos reguladores y la infiltración, la biodiversidad y, por supuesto, el sistema de ciudades que se asentaron en el territorio.

Es preciso aclarar entonces, que los espacios del agua no están circunscritos a las unidades políticoadministrativas tradicionales, como el municipio, sino que abarcan un área mucho más amplia, que obedece a cuestiones puramente naturales. Más allá de esto, Wilches y Echeverry advierten sobre la creciente demanda de agua que ha obligado a los grandes conglomerados urbanos a iniciar procesos de trasvase de otras cuencas y/o a excavaciones más profundas en busca de aguas subterráneas, en definitiva, trayendo el agua cada vez desde más lejos (Wilches-Chaux & Echeverri Perico, 2017).

Territorio

Para Tomadoni, el territorio es una construcción social a través del EspacioTiempo . Es decir que la sociedad en su proceso de desarrollo va transformando el territorio que siempre se está reconfigurando, en un estado continuo de cambio, “Por lo tanto no puede entenderse de manera estática” (Tomadoni, 2007). Para poder entender esta definición de territorio, Tomadoni cree necesario superar la dicotomía conceptual entre Espacio y Tiempo como elementos separados e independientes el uno del otro, y como campos del conocimiento que se estudian y analizan desde disciplinas diferentes. Es decir, crea un nuevo concepto que nace de la hibridación o la fusión de dos conceptos separados pero que, para la autora, son complementarios y simultáneos EspacioTiempo.

Con respecto esta nueva definición, la evolución de la perspectiva que tenemos sobre el Espacio y el Tiempo como cosas separadas, lo más apropiado es reconocer una dimensión

EspacioTiempo o TiempoEspacio, ya que según la autora, “decir Espacio significa decir proceso, lo cual implica decir tiempo. Por lo tanto, el Espacio es un proceso social construido a través del EspacioTiempo (Tomadoni, 2007).

Huella urbana

Es el resultado de la expansión territorial de las ciudades, desde su centro hacia suelo no urbanizado, fértil y hábitat de numerosas especies, para la construcción de infraestructura urbana. Es un fenómeno global que modifica la escala, estructura, relación y dinámicas entre las diversas zonas urbanas de ciudades: centro, periferia y extrarradio. Las causas principales de este fenómeno son:

- Migración del campo a la ciudad
- Crecimiento demográfico
- Presión inmobiliaria
- Demanda de suelo urbano y flexibilidad de los patrones de ocupación territorial
- Planificación urbana y políticas públicas orientadas a la construcción de infraestructura urbana

Las principales consecuencias de la expansión son: fragmentación de espacios naturales y pérdida de biodiversidad, fragmentación del tejido urbano, fatiga de la infraestructura y cobertura de los servicios públicos, aumento de desplazamientos temporales en coche y vinculados al trabajo, y aumento de la contaminación y mayor incidencia en la ciudad del calentamiento global (Restricciones, 2018).

Región hídrica

La delimitación clara del territorio del agua es un paso básico para poder abordar las interrelaciones de las que hemos venido hablando. Entonces, la cuenca es ese gran contexto geográfico en el que se inscriben todas las relaciones entre el agua y el territorio, más sin embargo, el trasvase de cuencas sugiere una escala más amplia aún. Es por ello que en esta investigación incorporamos la región hídrica como área de estudio ya que la región hídrica toma como base la cuenca pero integra el trasvase de cuencas que se da en la Sabana con la cuenca del Orinoco. Para Ernesto Guhl Nannetti la región hídrica se puede definir mediante tres criterios (Guhl Nannetti & Carrizosa Umaña, 2018), los cuales son:

- Criterio Hidrográfico
- Criterio Ecosistémico
- Criterio Políticoadministrativo

El criterio Hidrográfico identifica el sistema hídrico que en conjunto garantiza la sostenibilidad del territorio y está compuesto por ríos, quebradas, humedales, nacimientos de agua, lagunas y pantanos, además de algunos elementos construidos, como embalses, canales y trasvases de agua de otras cuencas. En líneas anteriores nos referíamos a estos elementos como espacios del agua, lo que lo hace un criterio en común con la investigación.

El criterio Ecosistémico se refiere a aquellos entornos naturales o ecosistemas que están íntimamente relacionados con el agua y sus espacios, tales como, los páramos, las rondas hídricas, los bosques, las montañas, etc. Estos entornos dependen del agua y el agua a la vez depende de ellos. En el territorio de Sabana se identifican a los páramos como uno de los ecosistemas más significativos ya que están directamente relacionados con el agua y su ciclo.

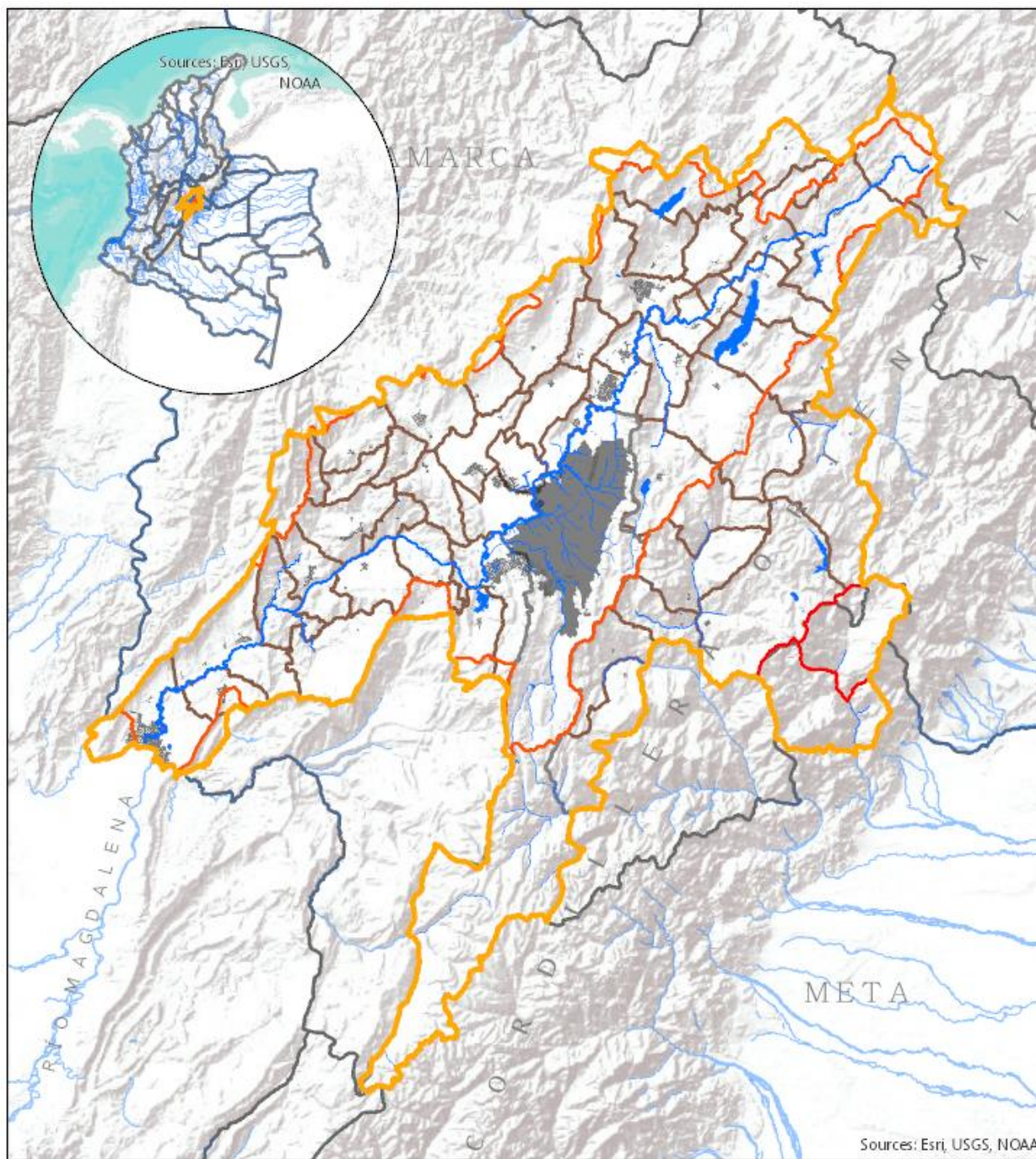
El criterio Políticoadministrativo pretende abordar el carácter supramunicipal del río Bogotá que es el elemento constituyente de la Cuenca. Este elemento hídrico nace a 3300 msnm en el

municipio de Villapinzón y recorre un total de 308 kilómetros hasta su desembocadura en el río Magdalena a los 280 msnm en el municipio de Girardot (Aproximación a las implicaciones del fallo del Concejo de estado sobre el río Bogotá). Sumado a que el río Bogotá recibe todas las corrientes de los 45 municipios que conforman la cuenca, también recibe el agua que se trasvasa desde la cuenca del Orinoco y sirve para sustentar a un 70% de la población bogotana.

Hay que reconocer las interdependencias espaciales, el carácter regional del ciclo hidrológico, y que las formas y ecosistemas del territorio son frecuentemente supramunicipales.

Tradicionalmente se ha considerado que el territorio más adecuado para la gestión del agua es la cuenca hidrográfica, Pero la realidad va más allá de ella. Así los límites de los entes territoriales, que son actores fundamentales del ciclo del uso del agua, al ser los responsables de los servicios de acueducto, alcantarillado y tratamiento, no coinciden necesariamente con los de las cuencas abastecedoras, y menos aún, con los de los ecosistemas que generan y regulan el agua, que pueden abarcar espacios mucho mayores.

Figura 6. Región Hídrica de Bogotá – Criterio Políticoadministrativo



Leyenda	
	Perímetro RHB
	Cuenca Río Bogotá
	Municipios Meta
	Municipios Cundinamarca
	Límite departamental
	Sistema hídrico RHB
	Huella urbana RHB

Este criterio propone superar el municipalismo para llegar a reconocer las interdependencias supramunicipales que son inherentes al ciclo hidrológico. En palabras de Guhl, este criterio “define el espacio para la gestión estatal del territorio con respecto al agua, desde las competencias del municipio como la célula básica del Estado para estos propósitos”.

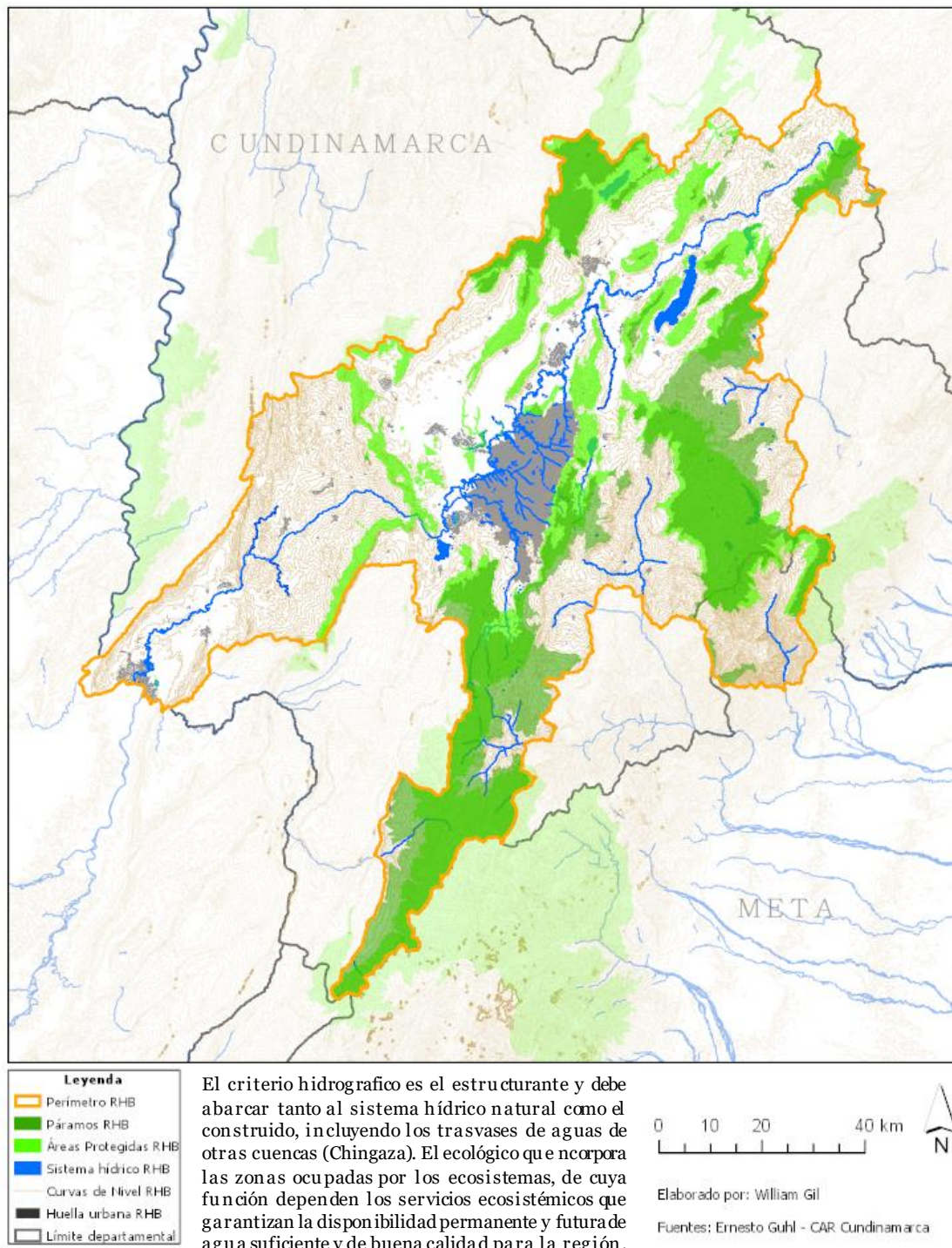


Elaborado por: William Gil / 01 de Mayo, 2021

Fuentes: Ernesto Guhl - CAR Cundinamarca - Corporinoquia

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE ERNESTO GUHL NANNETTI

Figura 7. Región Hídrica de Bogotá. Criterios Hidrográfico y Ecosistémico



Fuente: Elaboración propia apartir de Guhl Nannetti y Car

Análisis

Todo este proceso territorial que se ha presentado en la Sabana de Bogotá, desde la posterior ocupación antrópica de lo que un día fue un lago hasta el actual fenómeno de metropolización, ha sido el resultado de la forma en que la ciudad se ha relacionado con el agua. Podría decirse que los últimos siglos, puntualmente desde la conquista española, se ha dado una serie de prácticas nocivas desde la forma en que se ocupa el suelo que han desencadenado impactos ambientales en todos los componentes del sistema hídrico.

Bogotá en su historia de expansión urbana, propició la “desaparición” de municipios al absorberlos mediante procesos de conurbación. Es evidente que de seguir la tendencia expansiva de la ciudad puedan volver a repetirse estos procesos. En términos simples, las zonas de crecimiento no pueden continuar estando en los bordes de la ciudad, mucho menos en aquellos sitios que conservan relictos de bosques y humedales, que prácticamente se redujeron a un 1,4% en los últimos 400 años (Baena, Silva, & Monsalve, 2016). Estas zonas de borde implican intervenciones opuestas a las intervenciones duras, grises y expansivas que se venían dando y transformarse en intervenciones orientadas a la protección y la preservación de los espacios del agua, y a la contención del crecimiento desordenado del sistema de ciudades asentadas en el territorio de la Sabana, especialmente Bogotá.

Adicional a esto, el hecho de que la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, controle el suministro de agua que sirve no solo a la ciudad, sino a la región entera, debería estar orientado no hacia la expansión de las urbanizaciones en la Sabana, como ha sucedido, sino más bien, sea una herramienta que ayude a orientar el desarrollo urbano de una manera armoniosa hacia los espacios del agua y el entorno natural y rural circundante.

Sin embargo el crecimiento demográfico actualizado a 2021 indica que Bogotá, (DANE 2018) el núcleo urbano del territorio de la Sabana, ha ralentizado su velocidad de crecimiento

demográfico, mientras que los municipios aledaños de la Sabana han aumentado su tasa de crecimiento. Esta variable viene a ser uno de los criterios que sustentan una ocupación del suelo diferente, y no es Bogotá la que más crece, aunque siga manteniéndose, sino que los municipios aledaños entran en esa tendencia de expansión de la urbanización de manera más acentuada y en consecuencia la práctica urbanística también debería proponer otro modelo alternativo a la expansión territorial.

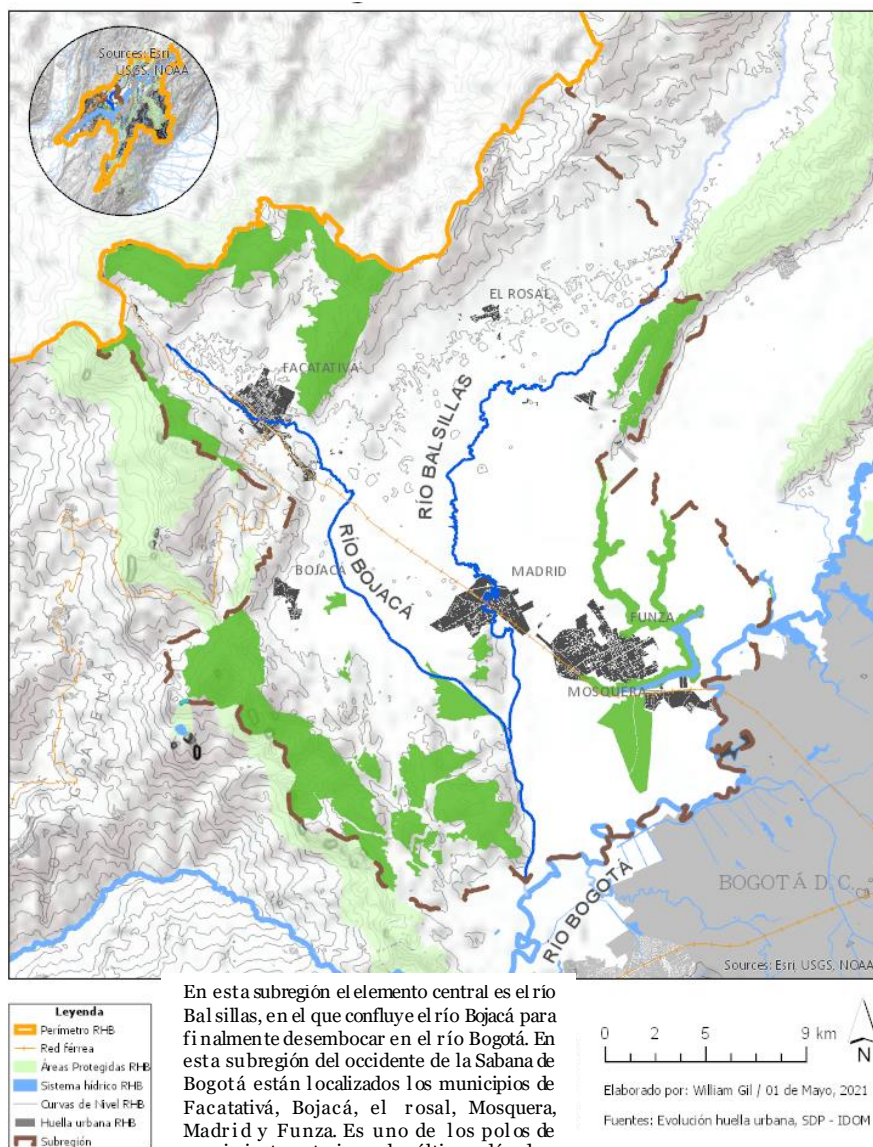
Estos escenarios de interdependencia entre los municipios de la Sabana y la ciudad de Bogotá en el proceso de crecimiento poblacional y expansión urbana, llevan a mirar el territorio con una perspectiva regional, corroborando así, la propuesta de la que parte esta investigación sobre la región hídrica de las tesis del profesor Guhl Nannetti. Reconociendo el hecho regional, esta investigación se propone analizar no solo en la generalidad la ciudad y la región, sino consolidar con datos más específicos relacionados con los conceptos que se han venido desarrollando en una subregión de análisis que permita una aproximación más cercana al territorio. Para ello, se elige a la subregión de occidente ordenada alrededor del río Balsillas, conformada por los municipios de Funza, Mosquera, Madrid, Facatativá, El Rosal y Bojacá.

Estos municipios han sido receptores del crecimiento que ya no puede soportar Bogotá, expresión de la metropolización de Bogotá y la Sabana. Estos hechos han propiciado un crecimiento desordenado y caótico que sobrepasa límites, ignora autoridades locales y absorbe municipios y territorios vitales para la sostenibilidad ambiental (Hernández Garzón, 2019).

El río Balsillas es el espacio del agua central en la subregión de occidente. En esta corriente confluye el río Bojacá y también se encuentra el nacimiento del río Subachoque (Ecológica). El río en su recorrido se encuentra con los municipios El Rosal, Facatativá y Bojacá, este último impacta al río Balsillas por la falta de tratamiento de las aguas del alcantarillado municipal. Entre los ecosistemas asociados al agua se encuentran el cerro de Juaica al norte, los humedales tres esquinas y Gualí que se encuentran localizados en inmediaciones de Mosquera y Funza,

municipios que debido a su crecimiento sobre la vía regional se encuentran conurbados. El crecimiento que se ha dado sobre este territorio es mayormente destinado a usos industriales, sobretodo en Funza, Mosquera y, en menor medida, Facatativá. Mientras que para los municipios de Facatativá, Madrid, El Rosal y Bojacá los suelos ocupados se destinaron al uso residencial en su mayoría (IDOM, 2018).

Figura 8. Subregión de occidente



Fuente: Elaboración propia apartir de CAR – Secretarías de planeación municipales

La siguiente tabla contiene los resultados de los últimos dos censos y se añade una actualización temporal que realiza el DNP para tener en consideración el cambio en los ritmos poblacionales que se han modificado de manera significativa desde 2018, con mayor énfasis en los municipios aledaños de Bogotá, en donde se presenta mayor velocidad en su tasa de crecimiento.

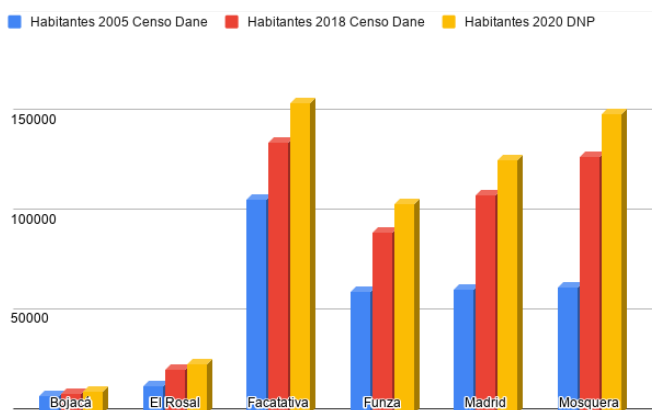
Tabla 2. Crecimiento demográfico subregión de occidente

	Censo 2005		Censo 2018		Actualización a 2020	
Total subregión	316,864		497,045		574,727	
	URBANA	RURAL	URBANA	RURAL	URBANA	RURAL
(Funza, Mosquera, Madrid, Facatativá, El rosal y Bojacá)	%89.1	%10.9	%93.8	%6.2	%95.6	%4.4

Fuente: Elaboración propia a partir de DANE y DNP

La siguiente gráfica de barras muestra el crecimiento que se ha venido dando en los municipios de la subregión. Facatativá y Mosquera son los más poblados con alrededor de 150.000 habitantes de los cuales, en promedio, el 95% se ubican en las áreas urbanas.

Figura 9. Crecimiento demográfico de municipios subregión de occidente



Fuente: Elaboración propia apartir de DANE y DNP

La siguiente tabla pretende ver estos municipios a la luz de variables o indicadores que estén en relación con conceptos de interés, tales como, la huella urbana de cada uno, sus suelos vacantes, sus proyecciones poblacionales y la tendencia de urbanización, entre otros.

Tabla 3. Lectura de variables subregión de occidente

Ciudad	Perímetro urbano actual (ha)	Densidad poblacional área urbana (hab/ha)	Tendencia de urbanización a 2050 (ha)	Urbanización a 2050 sobre suelo de protección (ha)	Urbanización a 2050 sobre suelo agrológico (ha)	Suelo disponible (ha)	Suelo disponible vacío urbano (ha)	Suelo disponible expansión (ha)	Usos de la urbanización reciente (2010 - 2016)
Bojacá	72	154	255	101	154	37	6	31	Residencial
El Rosal	82	302	1256	168	1088	122	7	115	Residencial
Facatativa	510	305	1232	144	1088	136	38	98	Residencial e Industrial
Funza	481	218	2429	462	1967	188	28	160	Industrial
Madrid	No hallado	No hallado	3002	206	2796	582	47	535	Residencial
Mosquera	1281	117	1680	724	956	531	122	409	Industrial
Total	2426		9854	1805	8049	1596	248	1348	

Fuente: Elaboración propia apartir de datos de la SDP – IDOM¹– DANE

¹ *Aclaración: El crecimiento poblacional de 2018 no fue incluido en el estudio de huella urbana de la SDP ya que se editó meses antes de los resultados poblacionales del DANE. Los resultados del CENSO 2018 arrojó resultados mucho menores de las que se preveían en el estudio de huella urbana. Cabe aclarar que había un atraso de 13 años en las cifras poblacionales desde el CENSO 2005.

Lo que se prevé para esta subregión, es un incremento de **9,864** hectáreas urbanizadas en los próximos 30 años. Esta expansión se dará en suelos con valor ambiental y agrológico, en caso de continuarse con las tendencias de ocupación del territorio actuales. La mayor afectación recaerá sobre los suelos con valor agrológico con un total de **8,049** hectáreas transformadas. Más sin embargo, en lo que respecta a los espacios del agua y sus ecosistemas asociados verán reducido su perímetro en aproximadamente **1,805** (IDOM, 2018). Este escenario tendencial deja en evidencia la imposición del proceso urbanizador sobre los espacios del agua. Es decir, la tradición heredada desde la colonia, una relación contaminante y además destructora de sus ecosistemas, se mantiene vigente como forma de ocupación del territorio.

La tendencia de expansión se mantendrá, sin embargo, existen suelos disponibles en la ciudad construida (vacíos urbanos) y en las áreas de expansión dispuestas en los POT. Un modelo que no sea expansivo en su totalidad podría considerar habilitar estas áreas libres para su intervención. El total de vacíos urbanos y suelos de expansión disponibles es de **1,596** hectáreas, es decir, el 17% de la demanda que debe satisfacerse en el futuro.

A modo de síntesis, esta es la perspectiva que se ha trazado la investigación en cuanto a la aproximación sobre el territorio: se han abordado algunos temas diversos que de manera directa o indirecta influyen en la forma de ocupación del territorio, se ha tratado de interpretar los procesos de desarrollo apartir sin dejar de reconocer las limitantes investigativas que ello implica.

Objetivos

General:

- ~ Identificar las relaciones entre el territorio de la Sabana de Bogotá y sus espacios del agua a través del tiempo.

Específicos

- ~ Visibilizar la forma en que el proceso de urbanización o de ocupación del territorio ha afectado los espacios del agua.
- ~ Identificar el espacio geográfico (Región Hídrica) en que se desarrollan las relaciones entre agua y territorio de la Sabana de Bogotá.
- ~ Determinar los conflictos territoriales que afectan la estructura hídrica, sus causas y consecuencias.
- ~ Plantear alternativas al desarrollo tendencial de la subregión de Occidente o subregión de análisis.

Marco metodológico

El proceso de investigación parte de una escena cotidiana para cualquier ciudadano de la Sabana de Bogotá: un río contaminado. Sin embargo, se decide por buscar las causas del problema y no solo observar su estado actual. Para ello se busca bibliografía y fuentes confiables, esta información útil a los fines de la investigación pasa entonces a ser clasificada. Para este proceso, se organizan 5 categorías de análisis, a saber:

- Geográfico y espacial
- Ambiental
- Legal y normativo
- Sociopolítico
- Económico

De esta categorización se extraen subtemas y problemáticas territoriales de diferente naturaleza pero que guardan relación con los elementos hídricos y territoriales, lo que permite ver esa relación a través de diferentes prismas. Gracias a esta organización preestablecida por temáticas, se va desglosando cada tema por separado, en subtemas y componentes cada vez más puntuales y concretos. Cuando se ha profundizado en cada temática, se busca crear relaciones entre estos subtemas, teniendo en cuenta que aunque sean categorías de análisis de diferente naturaleza emergen puntos de contacto entre ellas (Anexo 2. Metodología de mapa mental)

Paralelamente, se busca descomponer el problema central que en el momento no estaba completamente definido y tendía más hacia “las relaciones del territorio con los espacios del

agua” en sus causas y consecuencias. Para ello se diseña un árbol de problemas que permite buscar las raíces del problema en hechos que, a medida que se hacen más profundos, se hacen más puntuales y medibles, estas se determinan como las causas. Después de encontrar las raíces del problema, se identifican las consecuencias, entendidas estas, como las ramificaciones del árbol, y son las manifestaciones del problema sobre el territorio que de manera directa se relacionan con esas causas o raíces previamente identificadas. En este punto, lo importante es comprender la causalidad lógica entre causas y consecuencias. Logrado esto, se lleva a cabo la conversión del árbol de problemas en uno de objetivos. Este ejercicio consiste en convertir los conceptos negativos que definen el problema en su opuesto, es decir, conceptos positivos en clave de solución. A modo de ejemplo, un concepto negativo como *conflicto* se convierte en el concepto positivo *armonización o reconciliación* (*Anexo 1. Metodología de árbol de problemas y soluciones*)

Luego de este ejercicio de búsqueda de causas y consecuencias y posteriormente su conversión en positivo, se concretó un árbol que combina ambas conceptualizaciones de las relaciones Territorio – Agua, esto con el fin de tener a la mano tanto la problemática como las posibles alternativas. Con base en los ejercicios anteriores se logra definir mejor el problema, se pasa de un concepto general de “las relaciones entre agua y territorio” a uno más concreto “el proceso urbanizador y las afectaciones sobre los espacios del agua” que aterriza la investigación sobre un problema más tangible desde lo territorial y que entrelaza las causas y las consecuencias que se habían identificado anteriormente.

A partir de las observaciones surgidas de la primera revisión de la investigación, se realiza una aproximación histórica más detallada sobre el problema. Se parte de algunos estudios que describen el territorio de Sabana antes de la llegada del hombre. Luego, se describe la civilización Muísca en su relación con el agua, de modo que no desviara el tema de investigación. De igual manera, se describe la época hispánica sobre la Sabana, con énfasis en la ciudad de

Bogotá que es el lugar de mayor relevancia en el proceso de ocupación del territorio. Al llegar a la era actual, se complementa la información histórica con los resultados de los censos, para dar mayor relevancia al crecimiento demográfico, hecho generador de la presión urbana sobre la Sabana.

De igual manera y como efecto a este crecimiento, se busca complementar esta información con evidencia del proceso urbanizador o de consumo de suelo. Para ello se indaga en fuentes oficiales que hayan tenido algún estudio o informe que permita conocer esa evolución en el proceso de ocupación territorial. Se encuentra el estudio de huella urbana que mediante imágenes satelitales da cuenta de la expansión urbana de Bogotá y los municipios aledaños. Además plantea el escenario tendencial que se cierne sobre la región de mantenerse las condiciones de ordenamiento territorial actuales.

Después de obtener las conclusiones del estudio de huella urbana, se realizó la concreción de indicadores que describieran cuantitativa y cualitativamente el estado de la subregión de occidente. La subregión de Occidente se propone con criterios de desconcentración de la ciudad central Bogotá y apoyarse en los municipios aledaños. Para esto, se obtuvo la cantidad total de las áreas que se añadirán al proceso urbanizador sobre los espacios del agua en los próximos 30 años. Además se obtuvo la cantidad de suelo disponible para urbanizar sin entrar en conflicto con aquellas áreas en donde los usos de preservación y conservación son preponderantes. En cuanto al aspecto demográfico se obtuvo el crecimiento por municipio desagregado por tipo de suelo urbano o rural.

En general, se obtienen algunas variables de tipo cuantitativo y cualitativo del territorio que se consideren afines al tema investigado.

Se puede ver la tendencia de la población a ser mayoritariamente urbana. Los centros urbanos de la subregión de occidente atraen y generan mayor concentración poblacional, incluso las migraciones desde áreas rurales ayuda a incrementar la población.

Resultados

Modelo de ocupación: Se observa una expansión del suelo urbano en detrimento de suelos con valor ambiental, con mayor fuerza en las zonas de borde entre Bogotá y los municipios aledaños. Esta expansión se ha dado en suelos que prestan servicios indispensables para la ciudad, con valor agrológico que garantiza el abastecimiento alimentario, y también sobre los espacios del agua que satisfacen la oferta hídrica, sustentan los ecosistemas y la biodiversidad del territorio.

Suelo disponible: Se puede decir que parte de la demanda de vivienda actual y futura, además de suelo para industrias y otras actividades, se puede satisfacer dentro del perímetro de las ciudades, en aquellas áreas determinadas como vacíos urbanos. En teoría, estos suelos dentro del perímetro urbano cuentan ya con redes de servicios disponibles, sistemas de transportes, vías y equipamientos que soportarían este crecimiento. En ese orden de ideas, prácticas urbanísticas como la recuperación, la revitalización y la renovación de estas áreas deben tener prioridad en el proceso de urbanización.

Densidad urbana: Posterior a esta consolidación de la ciudad construida, debería optarse por una densificación, es decir crecer en altura, de modo tal que la ciudad tenga más habitantes por metro cuadrado y que allí encuentren todos los soportes urbanos que la ciudad ofrece. Solo como última medida se deberían urbanizar los suelos que se encuentran en la periferia.

Proyecciones: Sin duda, las ciudades de la región continuarán creciendo demográficamente, con algunos cambios en este patrón de crecimiento que indica que las ciudades más pequeñas e intermedias se verán más forzadas a habilitar suelo, mientras que el núcleo Bogotá no crecerá a la misma velocidad de las últimas décadas.

Protección: Se reconoce la importancia de los espacios del agua en el territorio y por lo tanto su protección. En otras palabras, las acciones sobre el territorio se deberán encaminar hacia la protección y conservación de los ríos, quebradas, bosques, etc. y para aumentarlos en extensión,

mejorarlos en calidad y promover la conectividad ecológica en cuanto sea posible. Además, podría plantearse una línea base para hacer seguimiento a su evolución, si aumenta o disminuye, si tiende más a la conectividad o a la fragmentación ecológica, solo por poner algunos ejemplos.

Región: La visión regional del problema entre el proceso urbanizador y los espacios del agua, implica, por una parte, una jerarquización de los centros urbanos que la componen y un modelo en común que les permita controlar lo que pasa en el territorio. Y por otra parte pero con menos incidencia, la previsión de proyectos e mayor escala que se estén desarrollando en el territorio y que tiendan a transformar sus dinámicas de manera drástica, tales como proyectos de orden nacional o regional de vivienda, de transporte, de servicios públicos, etc, no solo para prever sus impactos sino también para aprovechar las ventajas que puedan traer a la región.

Conclusiones y recomendaciones

Relocalización de áreas por ocupar: La urbanización prevista de 1,805 hectáreas en los próximos 30 años en la subregión de occidente que se localizarán sobre los espacios del agua y sus ecosistemas asociados podrían ser relocalizados en orden de proteger las áreas actuales y en lo posible aumentarlas. La línea base para este proceso de evolución sería el cambio en las coberturas de suelo y se podría obtener por medio de fotografías satelitales.

Aumentar las coberturas vegetales o naturales: Pasar de 11,358 hectáreas actuales de espacios del agua y ecosistemas asociados a una cifra superior que compruebe el avance en el aumento de cobertura natural. Los vacíos urbanos y áreas de expansión también podrían destinarse en parte a ampliar estas coberturas, a la vez que a suplir demandas de vivienda y otros usos.

Proyectos regionales: Orientar los proyectos de desarrollo en conjunto con los proyectos nacionales tales como el Regiotram de Occidente, que unirá a todo el corredor Funza, Mosquera, Madrid y llegará hasta Facatativá. También el proyecto de ampliación del aeropuerto El Dorado segunda fase que se localizará en inmediaciones de Facatativá y Madrid.

Las áreas ubicadas en los bordes de la ciudad que presentan riesgos de conurbación deberían ordenarse en función de preservar sus activos ambientales y a la vez contener la expansión urbana descontrolada en especial en Funza, Mosquera y Madrid.

Buscar un desarrollo del territorio más equilibrado entre las diferentes ciudades que componen la región de la Sabana y su medio natural. En otras palabras, controlar el crecimiento urbano de manera que no impacte negativamente el entorno en el que se asienta, identificando los componentes del sistema hídrico presentes y darles trato de elementos ordenadores del desarrollo territorial.

Bibliografía

- Andrade, M. E., & Benitez Castañeda, H. (5 de 12 de 2011). *Issuu*. Obtenido de https://issuu.com/bibliosabana/docs/humedales_de_bogot__d.c._conservaci_n_de_aves
- Baena, M., Silva, S., & Monsalve, M. (2016). ¿Llegó la hora de frenar el crecimiento de Bogotá?
- Bogotá, A. M. (2014). *Aproximación a las implicaciones del fallo del Concejo de estado sobre el río Bogotá (archivo PDF)*. Bogotá.
- Calderón Estéban, A. (28 de 10 de 2016). *Tesis Doctorals en Xarxa*. Obtenido de Territorios simultáneos : formas de territorialización de la Sabana de Bogotá: <http://hdl.handle.net/10803/397719>
- Contraloría. (2012). *Evaluación de los efectos generados por las decisiones tomadas por el gobierno distrital frente a la suspensión de venta de agua en bloque*. Bogotá.
- Correal Urrego, G., & Pinto Nolla, M. (s.f.). Investigaciones arqueológicas en el municipio de Zipacón de Cundinamarca.
- Ecológica, P. (s.f.). *Diagnóstico prospectiva y formulación cuenca hidrográfica del río bogotá, subcuenca río balsillas*.
- Gallini, S., Felacio, L., Agredo, A., & Garcés, S. (2014). *Las corrientes de la ciudad: Una historia del agua en la Bogotá del siglo XX*. Obtenido de Environment & Society Portal: <http://www.environmentandsociety.org/exhibitions/agua-en-la-bogota/introduccion>
- Guhl Nannetti, E. (2015). *ESRI colombia*. Obtenido de Línea del tiempo agua Bogotá: https://geoapps.esri.co/linea_del_tiempo_agua_bogota/#
- Guhl Nannetti, E., & Carrizosa Umaña, J. (2018). La gestión integrada del agua y el territorio en la región hídrica de Bogotá. En S. d. Bogotá, *LA CONSTRUCCIÓN DEL TERRITORIO SOSTENIBLE UN ASUNTO COMPLEJO* (pág. 15). Bogotá.
- Hernández Garzón, M. (2019). *Análisis territorial de la problemática ambiental urbana: el caso del municipio de Facatativá, Cundinamarca, Colombia*. Obtenido de Universidad Tecnológica y pedagógica de Colombia: <https://revistas.uptc.edu.co/index.php/perspectiva/article/view/9074>
- IDOM. (2018). *Estudio del crecimiento y evolución de la huella urbana para Bogotá Región*. Bogotá.
- Restricciones, E. s. (30 de 8 de 2018). *Huella Urbana ¿Qué es?* Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=IRrAdbtsuUc>
- Santiago Villa, H. M. (2012). IMPORTANCIA HISTÓRICA Y CULTURAL DE LOS HUMEDALES DEL BORDE NORTE DE BOGOTÁ (COLOMBIA). *Revista U.D.CA Actividad & Divulgación Científica*, 170.

Tomadoni, C. (2007). A PROPÓSITO DE LAS NOCIONES DE ESPACIO Y TERRITORIO. *Gestión y Ambiente*, 54.

Wilches-Chaux , G., & Echeverri Perico, R. (2017). BOGOTÁ Y LA SABANA. Bogotá: Sociedad de Mejoras y Ornato de bogotá.

Anexos

Anexo 1. Metodología del árbol de problemas y soluciones

Anexo 2. Metodología de mapa mental

Anexo 3. Cartografía I, II y III

Anexo 4. Cuadro de variables