



TÉCNICAS URBANAS PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DEL AGUA EN EL ESPACIO PÚBLICO

Estudio de caso: río San Francisco, Eje Ambiental de Bogotá

**Arq. Sebastián Puerta Giraldo
Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá**

Resumen

La siguiente investigación propone técnicas urbanas para el manejo y gestión del agua lluvia y del río San Francisco (SUDS, WSUD), las cuales permitan el drenaje, captación, almacenamiento y reutilización del agua por medio de una infraestructura ecológica con la capacidad de almacenar 30.000 m³ provenientes del río y del agua lluvia, posibilitando una red de agua reciclada, con volumen suficiente para abastecer una tercera parte de la demanda de agua de los 22.200 habitantes de la localidad de La Candelaria, extendiéndose a lo largo del espacio público del Eje Ambiental y en cuatro piezas urbanas ubicadas en la Plaza de Las Aguas, el Parque de los Periodistas, el Parque Santander y la Plaza de San Victorino.

Palabras clave

Eje Ambiental, espacio público, manejo del agua, sostenibilidad.

Introducción

El impacto medioambiental antropogénico está generando un cambio climático global; escasez de alimento, energía, recursos naturales; desabastecimiento de agua potable; aumento progresivo de la pobreza y de las brechas sociales, lo que constituye una amenaza primordial para el sustento de la economía, las ciudades y el tejido social. Debido a estas condiciones, el escenario urbano requiere de cambios y transformaciones profundas en la planeación de las ciudades y el territorio con el fin de posibilitar soluciones y respuestas a las problemáticas relacionadas con el cambio climático, la gestión y saneamiento del agua.

El río San Francisco, ubicado en el centro histórico de Bogotá, inició en la Colonia un proceso de contaminación, erosión y degradación de la cuenca y el agua del río, pasados varios siglos y aumentados los problemas, en 1917 se tomó la decisión de canalizarlo y cubrirlo con la construcción de una avenida. Hacia 1996 se planteó un proyecto de renovación del espacio público que incluyó la recuperación simbólica del río con la propuesta del Eje Ambiental de Bogotá; éste permitió la recuperación de una porción de las aguas del río San Francisco, para constituir un cambio de paradigma importante en la planeación de la ciudad, por medio del desarrollo de una nueva forma de intervenir el centro histórico y reinterpretar la función del río en el espacio público, buscando hallar su memoria, su huella.

Continuar con la recuperación del espacio público y las aguas del río es la base de esta investigación, la cual busca definir estrategias urbanas interconectadas, multidisciplinarias y sostenibles para el manejo y gestión del agua en el espacio público, métodos y tipologías urbanas que permitan cultivar el agua en el Eje Ambiental de Bogotá. Trazar senderos y rutas

que permitan un desarrollo urbano y humano equitativo, con la capacidad de generar los cambios sociales para la evolución de las ciudades, entendiendo su desarrollo como parte de la conservación y preservación de las fuentes de agua, la tierra, los recursos naturales, biósfera y atmósfera del planeta. El recurso agua, su conservación y manejo eficiente, conformarán la base fundamental para el desarrollo urbano, dando origen a los territorios del siglo XXI.

Formulación del problema

El Eje Ambiental de Bogotá recrea la memoria del río San Francisco iniciando un proceso de renovación del espacio público y del significado del agua en la ciudad, sin embargo, las aguas del río son contaminadas y desperdiciadas en los canales del Eje Ambiental y en la red de tuberías del sistema de alcantarillado; la red de drenaje mezcla las aguas del río con aguas residuales de la localidad de La Candelaria y los barrios residenciales al oriente de la ciudad, lo que ocasiona la pérdida del vital recurso y un proceso de degradación de la calidad del agua, de los ecosistemas hídricos de la ciudad y del espacio público. ¿Cuáles técnicas urbanas describen un sistema para el manejo sostenible del agua en el Eje Ambiental, con la capacidad de preservar el recurso y evitar su contaminación en la red de drenaje tradicional?

Objetivo general

- Proponer técnicas urbanas para el manejo sostenible del agua en el espacio público del Eje Ambiental, desde el piedemonte de Monserrate hasta la plaza de San Victorino.

Objetivos específicos

- Clasificar los diferentes ciclos y paradigmas en el manejo del agua del río San Francisco.
- Identificar los principales conceptos de la sostenibilidad.
- Establecer la relación entre sostenibilidad y el manejo del agua en el espacio público del Eje Ambiental de Bogotá.
- Cuantificar el volumen de agua que puede ser tratada, almacenada y reutilizada mediante las diferentes técnicas propuestas para el manejo del agua en el Eje Ambiental.

Capítulo 1

1. Ciclos y paradigmas en el manejo del agua del río San Francisco. De los chibchas al siglo XXI

1.1. En las aguas del río

En las aguas del río San Francisco ha quedado el rastro de los acontecimientos de la vida urbana. El crecimiento y deconstrucción que a lo largo de sus 478 años ha tejido la ciudad de Bogotá alrededor de su territorio y paisaje.

Ciclo mítico, Chibcha (300 a.C. a 1538 d.C.)

Extensión: 1.838 años

Este ciclo abarca el desarrollo de la cultura chibcha en la región de la antigua Bacatá entre el 300 a.C. y el 1538 d.C., periodo durante el cual se conformó una cultura compleja, de múltiples relaciones comerciales, militares y estratégicas con otros pueblos indígenas de la región. El manejo del agua del río Vicachá y sus afluentes se caracterizó por la implementación de técnicas productivas de cultivo, sustentadas en terrazas y camellones a lo largo de la ronda. Estos se encontraban surcados por canales que permitían la

adaptación a las épocas de lluvia y a las crecientes del río mediante un elaborado sistema hídrico desarrollado a partir del conocimiento del territorio, la topografía y las escorrentías.

Ciclo de explotación, Colonia (1538 a 1810)

Extensión: 272 años

Un nuevo territorio comenzó a construirse luego de la fundación de Santafé de Bogotá, un nuevo proceso de redistribución del suelo, los recursos y los poderes, esto, y el colapso de la cultura chibcha, determinaron su naturaleza. La fundación de la ciudad constituyó la estrategia militar y política del imperio de Aragón para establecer su dominio sobre las tierras conquistadas. Esta primera aldea construida, se encontraba inmersa dentro de un territorio fraccionado y dividido por poblados distantes, era para los conquistadores un territorio inexplorado, desconocido y de difícil acceso. El agua del río fue usada para el aseo y la preparación de alimentos en las viviendas, sin embargo, los desechos de las edificaciones se vertían a las calles y la lluvia los conducía hasta los ríos y quebradas por medio de rudimentarias zanjas en medio de las calles, construidas en piedra, ladrillo, cal y arcilla (Montaña y Armenteras, 2015).

Ciclo de canalización, República (1810 a 1960)

Extensión: 150 años

Durante las primeras décadas del siglo XX el aumento de la población y de la densidad fueron factores determinantes en el proceso de contaminación del río, los suelos urbanos eran escasos y Bogotá no crecía en extensión, la migración aumentaba considerablemente y los desarrollos urbanos eran construidos sin una adecuada estructura de servicios para el abastecimiento de agua pues carecían de alcantarillado y de saneamiento de aguas residuales.

Con el ánimo de sanear la zona central de la ciudad, hacia 1917 se decidió la canalización del río San Francisco, esta obra fue financiada mediante un sistema de contribución de valorización, lo que implicó que la ejecución del proyecto estuvo determinada por los pagos de los propietarios de los predios colindantes al río. Este sistema de gestión y financiamiento generó un proceso fragmentado, determinado por factores locales según los barrios que el río atravesaba, el estado financiero de los propietarios y su voluntad de contribución con el proceso colectivo que significó la canalización. El tramo entre las carreras 7ª y 8ª ya se encontraba canalizado desde finales del siglo XIX (Autesta, 2011).

Ciclo de urbanización, Modernidad (1960 a 2000)

Extensión: 40 años

Las aguas del río San Francisco continuaban naciendo en el páramo de Cruz Verde, descendían por el cerro de Guadalupe y Monserrate hasta llegar al colector en la calle 22, contiguo a la Quinta de Bolívar, allí iniciaba su recorrido en la oscuridad, oculto bajo una tubería que recibía las aguas servidas de las edificaciones que colman la nueva avenida. Se incrementó la contaminación de las aguas con el aumento de la densidad y la altura de los edificios modernos, el problema de la contaminación de las aguas del río se trasladó al occidente de la ciudad, al colector que le unió con las aguas del río San Agustín y el canal del río Fucha.

Ciclo de poética y memoria, Posmodernidad (2000 a 2016)

Extensión: 16 años

En este Ciclo de Poética y memoria el agua del río San Francisco se entiende como un elemento conector del tejido social y el habitar del espacio público, emergiendo a la superficie

el mensaje de vida, prosperidad y alegría que el agua como recurso proporciona.

El proyecto ambiental buscaba recuperar la fuerza del origen de la ciudad, por lo cual constituye un cambio de paradigma importante para la planeación urbana de Bogotá: el espacio público como una búsqueda de la memoria del río y del agua, la fuerza de origen de la ciudad constituida por el acto de recordar y traer a la luz la naturaleza perdida, no solamente del río, sino también la del ser humano y su papel en la construcción de la ciudad y su sociedad; el derecho a la ciudad y al espacio público como base fundamental de la libertad, y su significado trascendente para la existencia del ser humano, la ciudad no solamente como un producto y resultado de un hecho constructivo que produce dinero y genera excedentes de capital, sino que representa un símbolo de la dignidad y la libertad, el respeto y cuidado de la naturaleza, del agua, los ríos, las montañas, la ciudad como parte de un ecosistema completo e interdependiente.

Capítulo 2

2. Análisis urbano de la zona de estudio

La zona de estudio se encuentra entre dos localidades de Bogotá, La Candelaria al costado sur del Eje Ambiental y la localidad de Santa Fe, en la zona norte del Eje Ambiental, sus límites están comprendidos por: el cerro de Monserrate, al oriente; la calle 26 y el Parque de la Independencia, al norte; la Estación de la Sabana establece el límite occidental; la Plaza de Bolívar y el Parque Tercer Milenio determinan el límite sur.

2.1. Localización de la zona de estudio

Imagen 1. Plano 1, localización de la zona de estudio y de los puntos de intervención.



Fuente: Plano base elaborado en ArGis 10.5. 2016. Editado por el autor.

- | | | | |
|----------|----------------------------------|---|-----------------------|
| 1 | Plaza de las Aguas |  | Captación |
| 2 | Parque de los Periodistas |  | Reutilización |
| | |  | Drenaje |
| 3 | Parque Santander |  | Reutilización |
| 4 | Plaza de San Victorino |  | Captación |
| | |  | Almacenamiento |
| | |  | Drenaje |

2.4. Hidrografía

El río San Francisco nace entre los páramos de Cruz Verde y Choachí, en la laguna del Verjón. Luego de su nacimiento, cruza por el Boquerón, extendiéndose entre los cerros de Monserrate y Guadalupe, donde recibe el

caudal de las quebradas San Bruno y Guadalupe. Después de tomar las escorrentías y pasar por el Chorro de Padilla, el río entra en la ciudad, a la altura de la Quinta de Bolívar, donde su caudal se divide: se toma un hilo de agua para el Eje Ambiental y la otra

parte del caudal ingresa al sistema de desagüe y alcantarillado de la ciudad.

Imagen 2. Plano del manejo del agua del río San Francisco en el Eje Ambiental, 2016. Plano base elaborado en ArGis 10.5.



Editado por el autor.

Camino del agua del Río San Francisco



Capítulo 3

3. Técnicas urbanas para el manejo sostenible del agua en el Eje Ambiental Agua y ciudad eficiente

Configurar el agua y ciudad eficiente requiere que tanto el agua del río San Francisco, como el agua lluvia captada en el espacio público del

Eje Ambiental, ingresen a una red de drenaje y almacenamiento que permita su separación del sistema de desagüe y alcantarillado y la conduzca a una nueva red para su tratamiento, filtración y reutilización en la ciudad.

Un sistema interdependiente para separar, transportar y tratar las aguas, una infraestructura ecológica para la gestión medioambiental de los recursos, conformada por un conjunto de estrategias interdisciplinarias para:

- El tratamiento y reciclaje del agua lluvia y del río San Francisco.
- Reutilización del agua lluvia y del río en las actividades urbanas.
- Aumento de la recarga acuífera subterránea, a través de la infiltración al terreno natural.
- Mitigación de inundaciones en la ciudad a través de la ralentización de desagües y escorrentías.
- Proporcionar agua y aire más limpio a la ciudad.
- Reducción de aguas residuales debido al reciclaje del agua.
- Depuración de las aguas pluviales y del río.
- Conformar hábitats para ecosistemas acuáticos.
- Aumento de la biodiversidad, la flora y la fauna.
- Espacio público para el peatón y arborización.
- Disfrute del espacio público y el paisaje urbano.
- Resignificado y memoria del agua.
- Educación ciudadana por medio de valores sociales y ambientales.
- Integración de la economía y el desarrollo urbano con la conservación y preservación de los recursos naturales



Imagen 3. Plano de localización de tipologías para el manejo del agua
Fuente: Plano base elaborado en ArGis 10.5.

Elaborado por el autor.

- 1 Plaza de las Aguas**  Captación
- 2 Parque de los Periodistas**  Reutilización  Drenaje
- 3 Parque Santander**  Reutilización
- 4 Plaza de San Victorino**  Captación  Almacenamiento  Drenaje

3.1. Tipologías urbanas para la captación del agua

Pieza urbana 1
Plaza de las aguas

Imagen 4. Plano pieza urbana 1, Plaza de Las Aguas, tipología para la captación del agua.

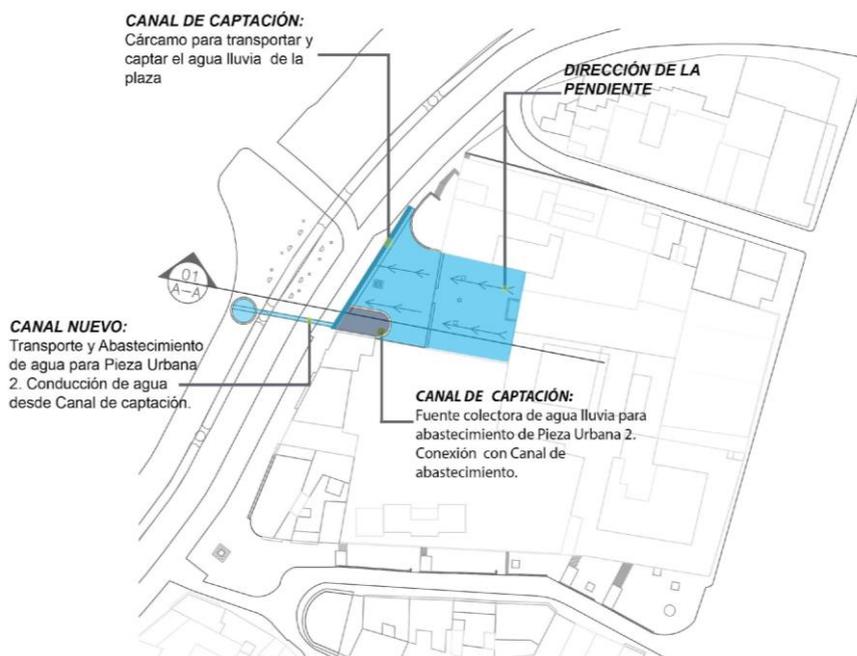
1 Plaza de las Aguas Captación

CAPACIDAD DE CAPTACIÓN:

Área de la plaza: 1.081 m²

Capacidad de captación agua lluvia:

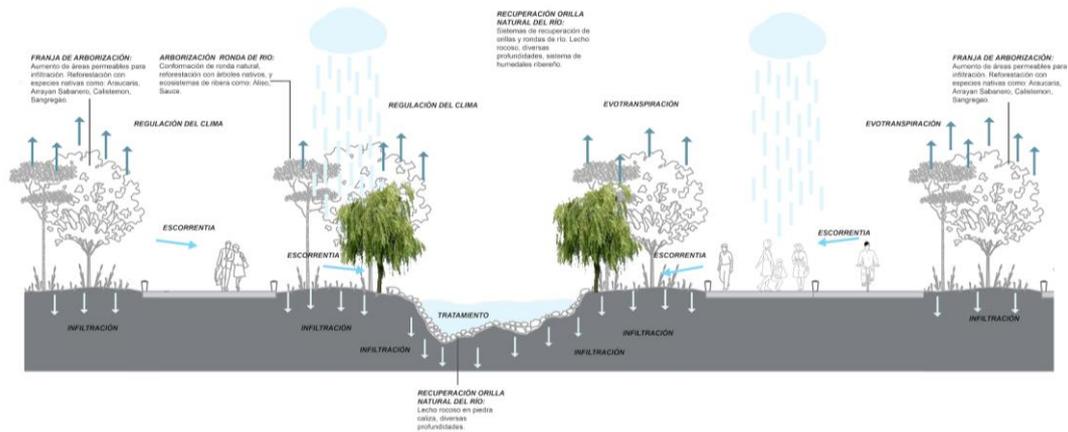
2.522 litros x día.



Fuente: Plano base elaborado en ArGis 10.5. Elaborado por el autor.

Fase 2: Recuperación orilla natural de río

Imagen 5. Corte recuperación de ronda y orilla natural de río. Restablecer el ciclo del agua.



Fuente: Plano Elaborado por el autor.

3.2. Tipologías urbanas para la reutilización y drenaje del agua

Pieza urbana 2

Parque de los periodistas

2 Parque de los Periodistas



Reutilización



Drenaje

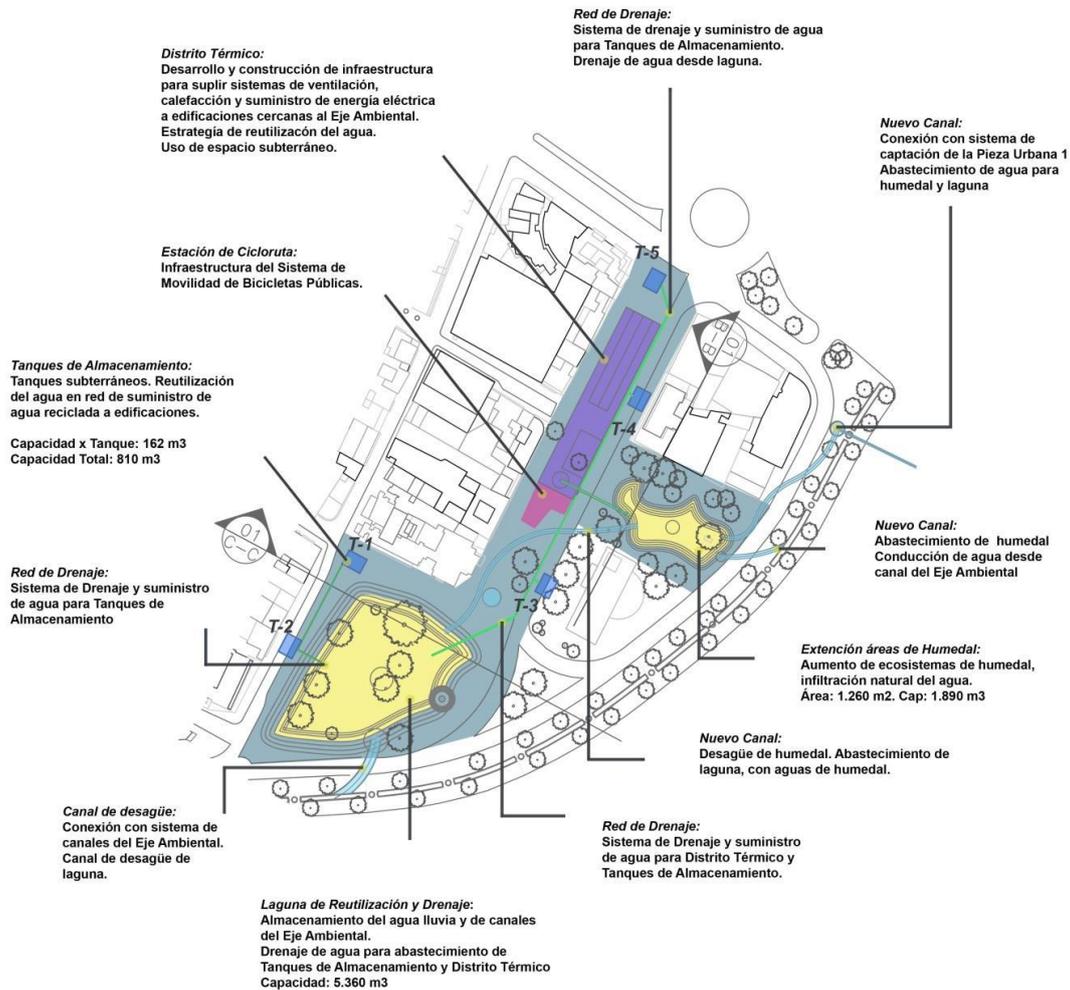
Laguna de Reutilización y Drenaje:

Almacenamiento del agua lluvia y de canales del Eje Ambiental.

Drenaje de agua para abastecimiento de Tanques de Almacenamiento y Distrito Térmico

Capacidad: 5.360 m³

Imagen 6. Plano pieza urbana 2, Parque de los Periodistas, tipología para la reutilización y drenaje del agua.



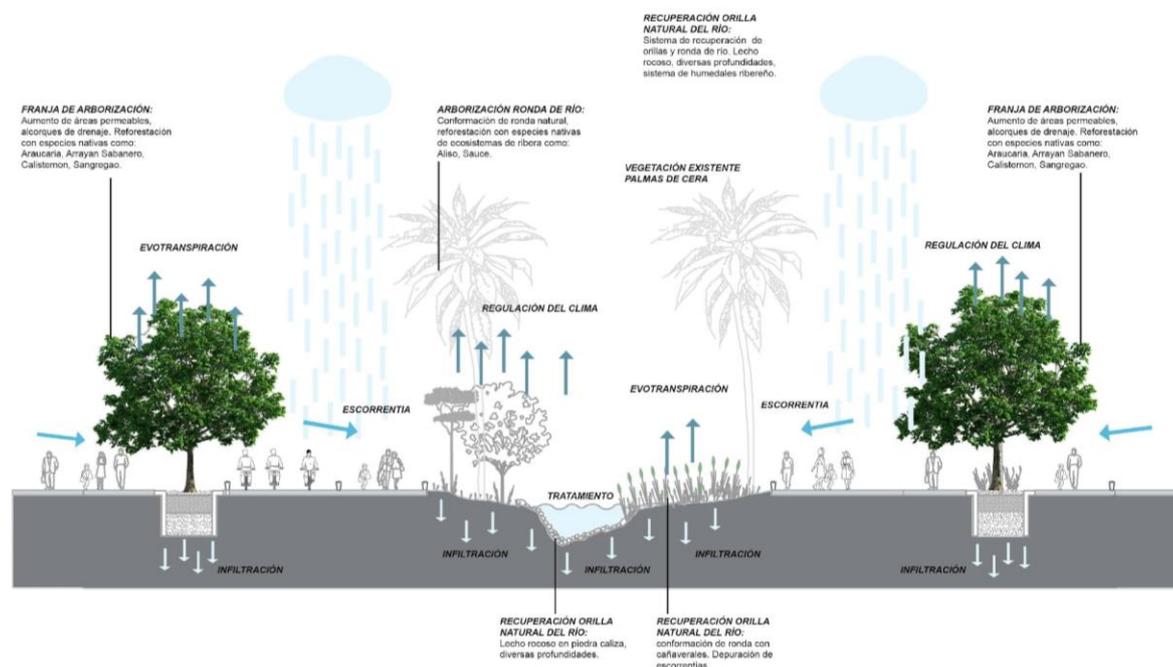
Fuente: Plano base elaborado en ArGis 10.5. Elaborado por el autor.

La estrategia urbana de crear un humedal artificial en el espacio público del Eje Ambiental, permite conformar un sistema de drenaje sostenible, con múltiples beneficios como:

- La purificación del agua lluvia y del río mediante la fitodepuración.
- Captura de sedimentos y contaminantes.
- Almacenamiento de agua para reutilización en el Distrito Térmico y laguna de almacenamiento.
- Disminución de islas de calor, lo que permite la refrigeración urbana.
- Fijación de CO₂ y producción de oxígeno en los procesos de fotosíntesis de la vegetación acuática, lo cual facilita la reducción de la contaminación y una mejor calidad del aire en la ciudad.
- Posibilidades para la recreación y educación ambiental.
- Generación de un hábitat para la fauna acuática y las aves.

Fase 2: Recuperación orilla natural de río

Imagen 7. Corte recuperación de ronda y orilla natural de río. Restablecer el ciclo del agua. Pieza urbana 2. Proceso de cultivo del agua urbana.



Fuente: Plano elaborado por el autor.

Fase 2: Recuperación orilla natural de río

La recuperación de la ronda del río se puede generar a partir de la conformación de una orilla natural en lecho rocoso y piedra caliza, donde interactúan ecosistemas terrestres y acuáticos, lo cual permite la capacidad del suelo de infiltrar el agua naturalmente. El ciclo del agua se restablece mediante el direccionamiento de las escorrentías a las franjas de arborización con alcorques de drenaje, a los cañaverales ribereños y a la ronda de río recuperada, los cuales infiltran parte de la humedad al suelo y un porcentaje es devuelto a la atmósfera en vapor, mediante el proceso de evotranspiración de los árboles, plantas y cañaverales.

4. Conclusiones

Se busca proponer el espacio público como una red y estructura urbana para la

recuperación del paisaje; la orilla natural del río, los humedales y lagunas, como un sistema para mejorar la calidad del aire y el agua en una infraestructura urbana. Permitir funciones ecológicas del espacio público y la ciudad, vinculando lenguajes aparentemente contradictorios, en una relación simbiótica de bienes y servicios, urbanos y ecosistémicos. La construcción de un paisaje urbano no convencional, con características y funciones rurales, para articular el espacio público urbano con las funciones ecosistémicas del territorio rural.

Configurar transformaciones, no solamente en el entorno y el paisaje construido, sino también, en las relaciones sociales y humanas que se llevan a cabo en el espacio público, en las formas de pensar de los habitantes, en la manera en que se relacionan con la ciudad y recorren sus espacios, en sus reflexiones y en

su forma de participación en la construcción de la ciudad y la sociedad.

Los servicios ecosistémicos generados por la infraestructura ecológica propuesta permiten al territorio urbano, regenerar la capacidad del paisaje de proporcionar aire y agua limpios, hábitats para flora y fauna, hábitats acuáticos, servicios de polinización, captación del carbono, depuración de las aguas pluviales y del río San Francisco, prevención de inundaciones, fuentes alternativas de agua reciclada, regulación del clima y mitigación del cambio climático, generación de valores ecológicos y ambientales, múltiples posibilidades culturales relacionadas con los beneficios espirituales y recreativos.

Las técnicas urbanas para el manejo y gestión sostenible del agua en las cuatro piezas identificadas en el Eje Ambiental, permiten conformar una infraestructura ecológica que permite:

- Almacenar en su totalidad un volumen de agua de 32.153 m³ que conforma una red de agua reciclada a disposición de las edificaciones, viviendas, comercio e industria de La Candelaria y sus barrios colindantes (8.060 m³ en la pieza urbana 2, 1.311 m³ en la pieza urbana 3 y 22.782 m³ en la pieza urbana 4).

- Tratar y descontaminar un promedio mensual de 5.617 m³ de agua lluvia y agua de los canales del Eje Ambiental, mediante los procesos de fitodepuración y captura de sedimentos efectuados en los humedales artificiales propuestos para las piezas urbanas Parque de los Periodistas y la Plaza de San Victorino.

- Aumentar el espacio público con superficies permeables en un área equivalente a 17.867 m².

Proponer un espacio público con la capacidad de adaptación a los cambios y transformaciones urbanas, mediante:

- 1- la provisión: de una red de agua reciclada, a través de la captación, tratamiento y almacenamiento del agua del río y de las aguas pluviales.

- 2- la regulación del clima y la atmósfera por medio de una movilidad sin emisiones contaminantes, la retención y disipación del carbono gracias a la conformación de ecosistemas de humedales y la reforestación con árboles nativos en nuevos alcorques a lo largo de la infraestructura. Control de enfermedades por medio de una mejor calidad del aire y la atmósfera.

- 3- El sostén de flora y fauna silvestre mediante los ciclos de nutrición propiciados por los hábitats acuáticos y el aumento de áreas de arborización con especies nativas. (Yu, 2019, p. 306).

- 4- Educación y cultura: La infraestructura ecológica requiere indispensablemente un plan de educación ciudadana para la promoción y divulgación del cuidado del agua y sus recursos, sus efectos en la salud y el bienestar social, Junto con un plan de seguridad y vigilancia, para el cuidado de la infraestructura urbana.

- 5- Participación activa de comunidades e instituciones: las comunidades e instituciones alrededor del Eje Ambiental, requieren ser partícipes activos en las distintas etapas de desarrollo de la infraestructura ecológica,

- 6- Cerrar el ciclo: implementar un ciclo cerrado en la infraestructura ecológica descrita para el Eje Ambiental, requiere que las estrategias de reutilización del agua sean complementadas por un sistema de usos, manejo y filtración para que estas puedan reingresar al sistema de canales y almacenamiento; es decir, cerrar el ciclo, sanear el agua, reducir el consumo del recurso y evitar la contaminación de la subcuenca del río Fucha y, en consecuencia, producir un efecto positivo en la cuenca del río Bogotá.

Bibliografía

- Autesta, M. (2011). La ciudad que pasó por el río. La canalización del río San Francisco y la construcción de la Avenida Jiménez de Quesada en Bogotá a principios del siglo XX. *Territorios* 25, 191-211.
- Brundtland, G. H. (1987, March 20). Our Common Future, Chairman's Foreword. In United Nations (1987, October). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*. Oslo: World Commission on Environment and Development. United Nations.
<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>
- Cuéllar, M. y Mejía, G. (2007). *Atlas histórico de Bogotá. Cartografía 1791-2007*. Bogotá: Alcaldía Mayor de Bogotá, Editorial Planeta.
- Dane (s. f.). Estadísticas Históricas. En http://biblioteca.dane.gov.co/media/libros/LD_959_EJ_4.PDF
- Fundación Alma, Colectivo Encuentros Universidad Crítica (2014). *Nuestro centro es el agua. Conocer el río Vicachá es conocer Bogotá*. Bogotá: Fundación Alma - Alcaldía Local de la Candelaria.
- Gehl, J. (2014). *Ciudades para la gente*. Buenos Aires: Infinito.
- Guattari, F. (1990). *Las tres ecologías*. Valencia: Pre-textos.
- Montaña, J. y Armenteras, C. (2015). *El río que corre. Una historia del río San Francisco y la Avenida Jiménez*. Bogotá: Fundación de Amigos de Bogotá.
- Montezuma, R. (ed.) (2003). *Presente y futuro de la movilidad urbana en Bogotá: retos y realidades* [edición electrónica]. Bogotá: Veeduría Distrital. INJAVIU. El Tiempo. Fundación Ciudad Humana.
<https://vdocuments.site/presente-y-futuro-de-la-movilidad-urbana-en-bogota-retos-y-realidades.html>
- Mostafavi, M. Doherty, G. (2014). *Urbanismo Ecológico*. Harvard University Graduate School of Design. Barcelona: Editorial GG.
- ONU, División de Desarrollo Sostenible (1992, junio). Programa 21. Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (UNCED), Río de Janeiro, Brasil 3 al 14 de junio, 1992.
<https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/index.htm>
- ONU, División de Desarrollo Sostenible (2002, septiembre). Declaración de Johannesburgo sobre el Desarrollo Sostenible. Sudáfrica.
https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/WSSDsp_PD.htm
- Ramsar (s. f.). Historia de la Convención sobre los Humedales.
<https://www.ramsar.org/es/acerca-de/historia-de-la-convencion-sobre-los-humedales>
- Martí, C. (2008). Le Corbusier y Bogotá. Una relación no consumada. *Revista DPA. Bogotá Moderna*. Barcelona. 22-27.
- Salmona, R. ([1996] 2014, diciembre 15). *La memoria del Agua*.
inicio.fundacionrogeliosalmona.org/notas/obra-destacada-eje-ambiental---la-memoria-del-agua.
- Secretaría de la Convención de Ramsar (2013). *Manual de la Convención de Ramsar: Guía a la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971) (6ª ed.)*. Gland, Suiza: Secretaría de la Convención

de Ramsar.

<https://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/manual6-2013-sp.pdf>

Vargas, H. (2008). Aguas, fuego y luces en la ciudad - Piezas del rompecabezas. *Revista La Tadeo* (cesada a partir de 2012), 73, 65-79.
<https://revistas.utadeo.edu.co/index.php/RLT/article/view/489>

Vargas, J. (2007). *Historia de Bogotá, Tomo I, Conquista y Colonia*.
<https://villegaseditores.com/historia-de-bogota-conquista-y-colonia-desarrollo-urbano-y-demografico>.

Windhager, S. Entrevista a Steve Windhager. En Zeunert, J. (2019). *Arquitectura del paisaje y sostenibilidad medioambiental. Optimizar el paisaje con el diseño*. Barcelona: Blume.

Yu, K. Entrevista a Kongjian Yu. En Zeunert, J. (2019). *Arquitectura del paisaje y sostenibilidad medioambiental. Optimizar el paisaje con el diseño*. Barcelona: Blume.

Zeunert, J. (2019). *Arquitectura del paisaje y sostenibilidad medioambiental. Optimizar el paisaje con el diseño*. Barcelona: Blume.