

# Construcción sostenible y cambio climático

Edición N°2

Foto: Freepik

**BOGOTÁ**  
CONSTRUCCIÓN  
SOSTENIBLE



La **BOGOTÁ**  
que estamos construyendo



SECRETARÍA DE  
AMBIENTE

**BOGOTÁ**

**Claudia Nayibe López Hernández**

Alcaldesa Mayor de Bogotá

**Secretaría Distrital de Ambiente**

**Carolina Urrutia Vásquez**

Secretaria Distrital de Ambiente

**Diego Francisco Goyes Rubio**

Director de Gestión Ambiental

**Alejandro Gómez Cubillos**

Subdirector de Ecourbanismo y Gestión Ambiental Empresarial

Comité editorial

**Lilian Rocío Bernal Guerra**

Lider de Ecourbanismo

**María Adela Delgado Reyes**

**Sandro Javier Muñoz**

**José Fernando Cuello**

**Juan Nicolás Rincón**

Corrección editorial

**Oficina Asesora de Comunicaciones**

Diseño y diagramación

**Juan Nicolás Rincón**

2022



SECRETARÍA DE  
AMBIENTE



# Contenido

## **Introducción**

El aporte de la construcción sostenible al cambio climático

## **1. Adaptación y mitigación al cambio climático desde el Programa “Bogotá Construcción Sostenible”**

1.1. Actualización del programa Bogotá Construcción Sostenible (BCS)

## **2. POT - Hacia dónde va la ciudad en temas de construcción sostenible**

2.1 Reglamentación de eco urbanismo y construcción sostenible

2.2 Criterios de sostenibilidad ambiental en los Instrumentos de planificación urbana

## **3. Gestión comunitaria en torno al ecobarrio**

## **4. Smart cities**

4.1 Panorama internacional

4.2 Casos de éxito

4.3 Bogotá ante el Índice de Ciudades Modernas

## **5. Proyectos de construcción sostenible reconocidos por la Secretaría Distrital de Ambiente**

5.1 Categoría Urbana

5.1.1 Plan Parcial de Renovación Urbana Ciudadela Nuevo Salitre, hoy Urban Salitre.

5.1.2 Plan Parcial de Desarrollo Ciudad La Salle

5.1.3 Plan Parcial de Desarrollo Bosa 37

5.2 Categoría Arquitectónica

5.2.1 Aula Ambiental Soratama

5.2.2 Proyecto Ministerios manzana 6

5.3.3 Auditorio 514, Universidad La Gran Colombia

5.3.4 Jardín infantil San José de Maryland (Absun semilla de vida)

5.3.5 Edificio D.C.

5.3.6 Edificio33DC

## **5. Opinión: principales acciones de la construcción sostenible para hacerle frente al cambio climático**

- Sergio A. Ballén Zamora, Arq. PhD.
- Liliana Medina Campos, MSc. LEED AP BD+C

# ► Introducción

Por: Diego Francisco Goyes Rubio  
Director de Gestión Ambiental  
Secretaría Distrital de Ambiente

En el último año, Bogotá ha implementado grandes cambios en su visión de ciudad, el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) Bogotá Verdece 2022 - 2035 estableció valiosos lineamientos de gestión en relación con el cambio climático, la economía circular y en sí en el concepto de sostenibilidad para recorrer el arduo camino hacia la carbononeutralidad.

En este contexto, el capítulo tercero del POT establece que la administración distrital reglamentará los elementos y aspectos necesarios para impulsar el confort en las edificaciones, la eficiencia en el agua y la energía, el aprovechamiento de nuevos materiales para proyectos constructivos, la transición hacia una economía circular desde el diseño urbanístico, el desarrollo de normas aplicables a las construcciones vecinas y colindantes con áreas de la Estructura Ecológica Principal, así como la creación y aplicación de incentivos efectivos para la Construcción Sostenible.

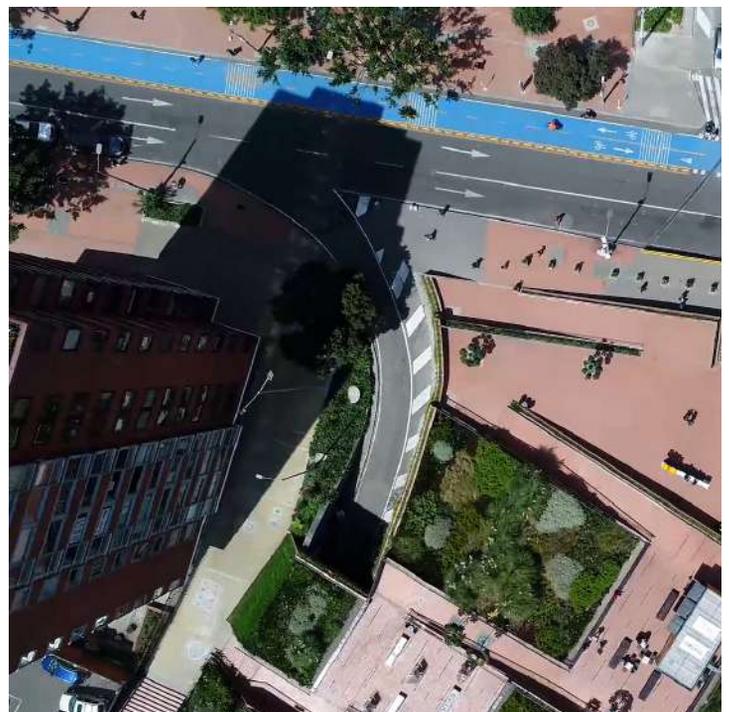
Adicionalmente, se establece que las actuaciones estratégicas contribuirán al desarrollo sostenible, concretando el reverdecimiento de Bogotá, incentivando el ecourbanismo, la construcción y la movilidad limpia. Lo anterior permitirá permear los planes parciales y de renovación urbana para que se logren consolidar escenarios de ciudad y de edificaciones que realmente permitan tener barrios adaptados al cambio climático, que impulsen en sus espacios territoriales comunidades resilientes y comprometidas con el reverdecer de la capital.

Se destaca que se incluyen criterios de diseño para el sistema de espacio público peatonal y para el encuentro basados en la conectividad ambiental, los cuales deben ser diseñados para mejorar las condiciones ambientales de la ciudad, que aumenten las coberturas verdes y permeables del suelo, permitan activar el ciclo hidrológico, incrementen la infiltración para evitar encharcamiento e inundaciones, especialmente en el occidente de la ciudad, en lugares donde los escenarios de cambio climático establecen un aumento en la precipitación del 35 %. Para ello, es fundamental implementar Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS), que permitan optimizar el manejo y tratamiento de aguas lluvias de escorrentía.

Para la implementación de lo anterior, se debe priorizar la construcción de superficies permeables, coberturas vegetales, agricultura urbana e infraestructura verde en las nuevas edificaciones. Así mismo, para la consolidación de la economía circular en la ciudad se deben utilizar materiales que sean construidos con criterios de bajas emisiones y que en su desarrollo propendan por el aprovechamiento de los residuos de demolición y construcción, criterios que se vienen promoviendo desde el Programa de Reconocimiento Bogotá Construcción Sostenible.

Así mismo, para impulsar la transición energética se deberá trabajar en el fortalecimiento de energías renovables como la fotovoltaica y el aprovechamiento de los residuos orgánicos para la generación de bioenergía, todo esto en sinergia con la reducción de la emisión de gases efecto invernadero.

Todas estas acciones de construcción sostenible permitirán que Bogotá se consolide como un líder regional y global en la acción climática, por lo que por medio de la presente publicación queremos resaltar la labor de los proyectos constructivos reconocidos, mediante una reseña de algunos de los que hacen parte del programa Bogotá Construcción Sostenible, tanto en escala urbana como arquitectónica, que han alcanzado la excelencia, acompañada por un especial de Construcción Sostenible y Cambio Climático, en donde se adelanta una descripción de cómo nos estamos adaptando a la mitigación y adaptación al cambio climático desde las medidas adoptadas en el sector Construcción en la Ciudad.



# ► 1 | Adaptación y mitigación al cambio climático desde el Programa Bogotá



Por: Lilian Rocío Bernal  
Secretaría Distrital de Ambiente

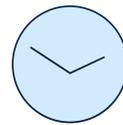
En los últimos años Bogotá ha dado grandes pasos en la gestión de la crisis climática. Actualmente implementa el Plan de Acción Climática 2020 – 2050, con el cual se busca reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero, aumentar la capacidad adaptativa de la ciudad ante los riesgos climáticos y articular las organizaciones públicas y privadas, así como a las comunidades para la implementación de acciones de mitigación y adaptación climática.

El Plan de Acción Climática incorpora medidas para alcanzar la carbononeutralidad y fortalecer la resiliencia climática en el sector Construcción, las cuales se alinean con las acciones que se vienen desarrollando por parte del Distrito y los retos que visualizamos como ciudad. Algunos de ellos se listan a continuación.

- ✓ Formular el Código de Construcción Sostenible para Bogotá.
- ✓ Reglamentar las disposiciones de Ecurbanismo y Construcción Sostenible en cumplimiento del artículo 117 del Decreto 555 de 2021 (POT), que aporten a los procesos de circularidad y carbononeutralidad en el sector Construcción.
- ✓ Implementar las acciones previstas en la Estrategia Distrital de Crecimiento Verde, relacionadas con el sector Construcción.
- ✓ Establecer e implementar la hoja de ruta para Bogotá, en donde se definan acciones para obtener edificaciones nuevas Neto Cero Carbono a 2030 y edificaciones existentes Neto Cero Carbono a 2050.
- ✓ Fortalecer los procesos de capacitación y asesoramiento a proyectos que incorporen buenas prácticas.
- ✓ Fortalecer el programa de reconocimiento Bogotá Construcción Sostenible (BCS) con el fin de impulsar estrategias que promuevan la circularidad y el uso eficiente del recurso en proyectos constructivos.

Este último corresponde a una de las estrategias lideradas por la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA), que promueve proyectos integrales de Construcción Sostenible. Actualmente presenta componentes urbano y arquitectónico, que a su vez cuentan con estrategias de diseño e indicadores de evaluación, que facilitan la medición e incorporación de los criterios de sostenibilidad ambiental. El programa BCS es voluntario y gratuito, por lo que es una gran oportunidad para que los proyectos de construcción que se desarrollan en la ciudad, independientemente de su escala, se sumen y pongan su granito de arena para construir una mejor ciudad para nuestras próximas generaciones.

El Programa BCS, procura mediante los criterios de valoración del componente urbano, entre otros, que los proyectos constructivos se integren al entorno, con el fin de que favorezcan la conectividad biológica, se potencie la conservación y el reverdecimiento urbano; así mismo, la categoría arquitectónica busca el máximo aprovechamiento de los recursos naturales, mediante la organización, forma, dimensión y materialidad de las edificaciones, proporcionando así confort a sus usuarios.



Ael programa BCS se articula con las acciones del PAC así:



## Arquitectónica

### Ejes temáticos



#### Diseño:

- Manejo adecuado de residuos sólidos
- Parqueo para bicicletas / vehículos que usen fuentes no convencionales de energía



#### Sistema constructivo:

- Residuos de construcción y demolición
- Infraestructura vegetada
- Uso de materiales revalorizados



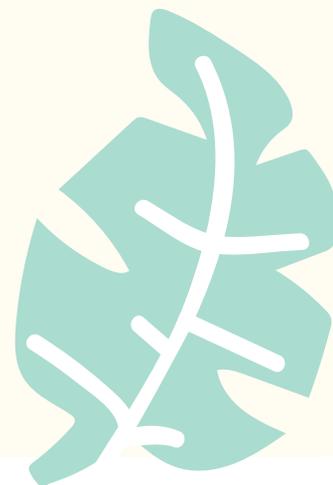
#### Energía:

- Aparatos ahorradores
- Fuentes no convencionales



#### Agua:

- Aparatos ahorradores
- Aguas lluvias y grises



### Ejes temáticos



#### Biodiversidad:

- Estructura ecológica Principal
- Arbolado - Especies nativas



#### Implantación

- Disminución de la huella edificada
- Sistemas de tratamiento de aguas residuales
- Escorrentía superficial
- Protección de superficies duras de la radiación



#### Infraestructura

- Accesibilidad y seguridad vial
- Circuitos peatonales
- Integración de nuevas técnicas constructivas



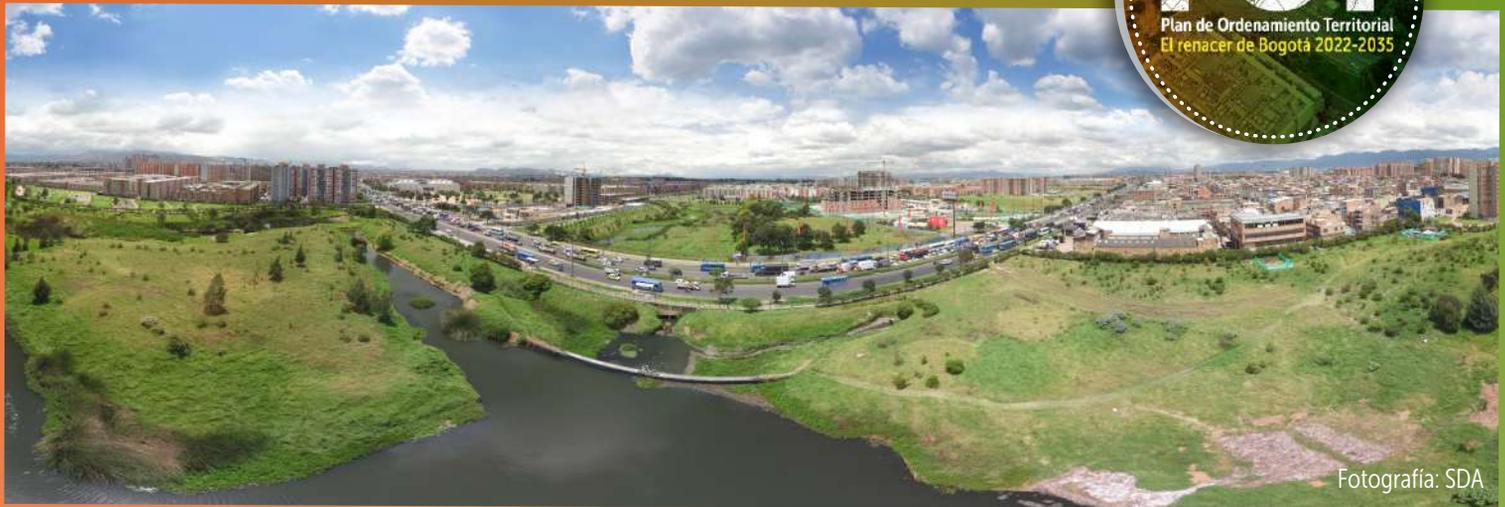
## Urbana



Fotografía: SDA

El Programa BCS es un instrumento importante para la ciudad, ya que reconoce los esfuerzos de las iniciativas del sector construcción, aporta a gran parte de las acciones del PAC, a la gestión de la crisis climática y a la calidad de vida de nuestros ciudadanos, por lo que este programa de la SDA continuará fortaleciéndose para que sea implementado en los diversos proyectos constructivos de la ciudad.

## ► 2 | POT - Hacia dónde va la ciudad en temas de construcción sostenible.



Fotografía: SDA

Por: Martha Patricia Molina  
Secretaría Distrital de Ambiente

**D**esde diciembre de 2021, Bogotá cuenta con un nuevo Plan de Ordenamiento Territorial (POT), tras la expedición del Decreto 555 de 2021, que reemplazó el decreto 190 del 2004. El POT Bogotá Reverdece 2022-2035 hace una apuesta por el reverdecimiento de la ciudad y la construcción sostenible en usos como vivienda.

La construcción es uno de los sectores que más impacta al medio ambiente, no solo por la extracción de recursos bióticos y minerales que inciden directamente en los ecosistemas, sino también por aquellas edificaciones que en su etapa de operación exigen grandes recursos de agua y energía, y generan impactos por contaminación lumínica y perturbación de las rutas de vuelo de las aves. Además, en estas construcciones no suele haber espacios necesarios para separar y aprovechar la gran cantidad de residuos sólidos que pueden generar las personas que las habitan.

A nivel mundial la construcción sostenible, ha buscado dar respuesta a estas problemáticas e impactos ambientales. En nuestro país inicialmente ha sido impulsada en proyectos privados, con un enfoque en el sector de comercio, grandes superficies y oficinas. No obstante, este POT también pretende ampliar su cobertura sobre las viviendas y seguir avanzando en otros temas diferentes de agua y energía que ya fueron reglamentados por el Gobierno Nacional con la Resolución 549 de 2015.

Bogotá emitió su política de Ecurbanismo y Construcción Sostenible, en el 2014, pero su operatividad y los mecanismos de control y seguimiento no fueron suficientes para incidir fuertemente en el sector construcción.

Este POT abordó temas como los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS), en todos los tratamientos de desarrollo, con el objetivo de emular el ciclo hidrológico natural que se perdió en el proceso de urbanización y endurecimiento del suelo. Estos SUDS buscarán aumentar la infiltración de la escorrentía, disminuir los picos del hidrograma para evitar inundaciones, y mejorar la calidad del agua que llega al alcantarillado pluvial y, por ende, a nuestros cuerpos de agua.

El nuevo POT también da un impulso al tema de los residuos sólidos urbanos al establecer la infraestructura adecuada en los cuartos de residuos de las urbanizaciones para incentivar la correcta separación en la fuente por parte de los ciudadanos. También brinda la posibilidad de implementar puntos limpios para llevar los residuos de construcción y demolición (RCD) de las obras a pequeña escala; con esto se pretende que la ciudad deje de pagar los miles de millones de pesos que le cuesta la recolección de esos RCD en los puntos críticos.

Por otro lado, el POT, en su artículo 117, deroga la actual política de ecurbanismo y construcción sostenible y establece el mandato de elaborar la reglamentación de las disposiciones de Ecurbanismo y Construcción Sostenible, en áreas como reverdecimiento, confort en las edificaciones, eficiencia en agua y energía, materiales, residuos y normas urbanísticas que deben cumplir las edificaciones que colinden con la Estructura Ecológica Principal (EEP). Esta última es una apuesta de la ciudad para seguir avanzando en el camino de la sostenibilidad en la construcción.

## 2.1 Reglamentación de ecurbanismo y construcción sostenible

Por: Gabriela Niño

Experta en planificación territorial y gestión urbana

Con la expedición del Decreto 555 de 2021, con el cual se revisó integralmente el Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá, que no se había modificado desde el año 2004, se creó la tarea para las secretarías de Planeación, Ambiente y Hábitat de liderar un proceso que permita formular disposiciones para promover el ecurbanismo y la construcción sostenible en el Distrito Capital.

Bogotá es la ciudad más poblada de Colombia. Después de Sao Paulo, Buenos Aires y Río de Janeiro, es la cuarta con mayor población de Suramérica, incluso superando a Lima o Santiago de Chile. También está expuesta a impactos en el futuro cercano por el cambio climático como el aumento del efecto isla de calor, el incremento de la intensidad de las lluvias, el aumento de emisiones de gases de efecto invernadero y el deterioro progresivo de los ecosistemas y los recursos naturales, problemas que ya hemos venido experimentando en años recientes.

El ecurbanismo y la construcción sostenible se pueden promover mediante normas, incentivos o lineamientos técnicos, para que los nuevos desarrollos urbanos, los barrios existentes y las edificaciones puedan incorporar medidas que permitan reverdecer a Bogotá, lograr una ocupación más amigable con el medio natural y mitigar los efectos de la crisis climática sobre esta, acogiendo prácticas más sostenibles que permitan descarbonizar la ciudad, es decir, reducir emisiones,

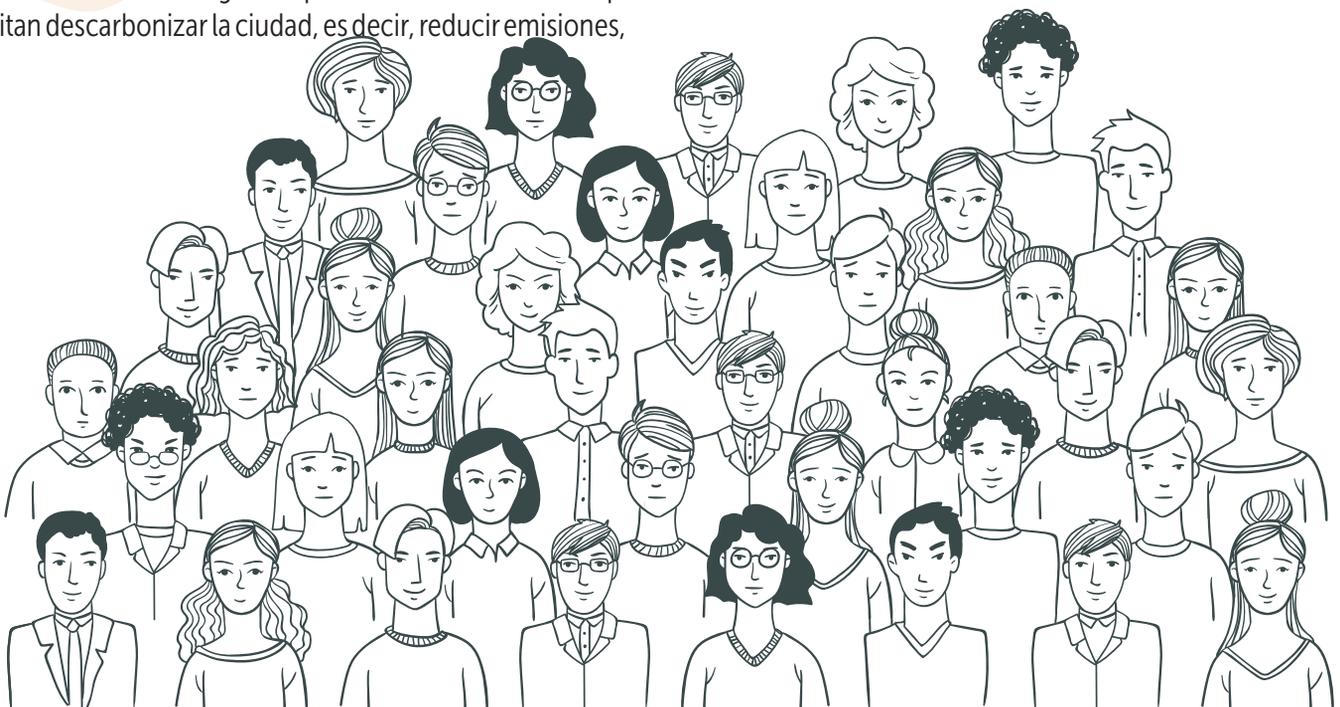


Fotografía por: Ricardo Báez

capturar carbono, usar energías renovables y cambiar nuestros patrones de consumo de recursos.

En el pasado Bogotá contó con una Política Pública de Ecurbanismo y Construcción Sostenible, promulgada en el año 2014. Con ella avanzamos en aspectos como la implementación de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible en el espacio público o la implementación del concepto de ecobarrios en algunos barrios consolidados, en los cuales las comunidades se han unido para asumir diferentes prácticas de sostenibilidad, entre ellas huertas comunitarias y puntos limpios para reciclaje.

Ahora, con el POT adoptado en 2021, vamos un paso más allá, con la misión de proponer un conjunto de normas e incentivos que permitirán masificar las prácticas sostenibles en el diseño y la construcción de la ciudad, mediante la Reglamentación de Ecurbanismo y Construcción Sostenible (RECS).



Esta reglamentación deberá estar lista durante el primer semestre de 2023 y para construirla se han adelantado y se seguirán adelantando mesas con actores públicos, privados y comunitarios, para precisar el alcance, los beneficios y las condiciones de las medidas allí incluidas.

La RECS se enfoca en seis paquetes de medidas: (i) de reverdecimiento como la implementación de techos verdes y jardines verticales, el manejo natural de zonas verdes privadas y la promoción de huertas urbanas; (ii) pasivas y de confort acústico, lumínico y térmico en las edificaciones; (iii) de eficiencia de agua y energía, tales como el aprovechamiento de aguas lluvias y grises, la centralización de servicios de calefacción y refrigeración y el uso de energías no convencionales; (iv) para impulsar el uso de materiales y tecnologías de construcción sostenibles; (v) para fortalecer aún más la separación en la fuente y el aprovechamiento de residuos sólidos, (vi) para predios cercanos a la Estructura Ecológica Urbana, con el objetivo de amortiguar el impacto de la urbanización sobre las áreas de protección ambiental y producir una arquitectura más amigable con las aves, que permita reducir las colisiones de estas contra las edificaciones y su afectación por sobreiluminación.

La RECS incorpora, también, dos ejes de trabajo para poner en marcha las anteriores medidas: (i) incentivos por la implementación de medidas de ecourbanismo y construcción sostenible y (ii) mecanismos de seguimiento y verificación a la implementación de estas medidas.

La Secretaría Distrital de Ambiente, según sus competencias y fortalezas, aporta en estos ejercicios en las medidas de reverdecimiento, de manejo de la colindancia con la Estructura Ecológica Principal, de residuos sólidos, de confort acústico y en el paquete de incentivos y mecanismos de verificación, de modo que las propuestas que se implementen con la reglamentación no solo generen grandes beneficios para tener una Bogotá más verde, amable y consciente, sino que también sean viables y sostenibles en el tiempo.



## 2.2 Criterios de sostenibilidad ambiental en los instrumentos de planificación urbana.

Por: Edna Maritza Bedoya  
Secretaría Distrital de Ambiente



Fotografía por: Ricardo Báez

Para entender los criterios de sostenibilidad ambiental en los instrumentos de planificación urbana, primero hay que comprender que hay diferentes niveles de planificación desde la región, la ciudad, y las piezas de ciudad, hasta una vía o una edificación.

Con la región compartimos áreas de importancia ambiental, flujos de materia y energía, representadas con alimentos, agua, combustibles, personas y animales. A nivel de ciudad están los ecosistemas alrededor de los cuales habitamos, deseamos residuos y nos movilizamos. Y finalmente tenemos edificaciones como colegios, oficinas, restaurantes y hogares en los cuales interactuamos socialmente. Estas escalas se pueden agrupar en urbanismo y construcción. En todas estas hay interacciones que generan problemáticas ambientales, que requieren implementar criterios de sostenibilidad.

Conocer, proteger, recuperar y adaptarnos al entorno son las primeras medidas que aplican a todas las escalas. Una buena línea ambiental es el punto de partida para todos los instrumentos de planificación; Bogotá es una de las ciudades con mayor información ambiental, datos, indicadores y cartografía disponible. La ciudad ha hecho un gran esfuerzo para que los tomadores de decisiones, los formuladores de proyectos, los planificadores y la ciudadanía en general conozca la Estructura Ecológica Principal, los ecosistemas, la flora, la fauna, el estado del aire y el agua, entre otras. **El Visor Geográfico Ambiental, el Observatorio Ambiental, el Observatorio en Salud Pública, el Observatorio del Espacio Público, la plataforma de Mapas Bogotá**, entre otras herramientas de entidades públicas y privadas, del orden nacional o distrital, son instrumentos que permiten conocer dónde está ubicado el proyecto, si contiene o colinda con ecosistemas como humedales, quebradas, parques ecológicos de montaña o áreas protegidas del nivel nacional, regional o distrital. En la escala de urbanismo se pueden implementar criterios como áreas que deben ser conservadas y restauradas dentro de los proyectos.

Otro criterio de sostenibilidad importante y aplicable a esta escala es la amortiguación. Las áreas del proyecto colindantes con la Estructura Ecológica Principal deben propiciar la localización de zonas verdes públicas y privadas que amortigüen los usos urbanos y ayuden a preservar la fauna y la flora que habitan en los ecosistemas, protegiéndolas del ruido, residuos, iluminación molesta, entre otros impactos que pueden producir los usos urbanos en los ecosistemas.

En la arquitectura se encuentra la implementación de zonas verdes, jardines, techos verdes y jardines verticales que incorporan elementos naturales a los proyectos constructivos y que contribuyen no solo a la conectividad biológica, sino al bienestar de los usuarios de las edificaciones.



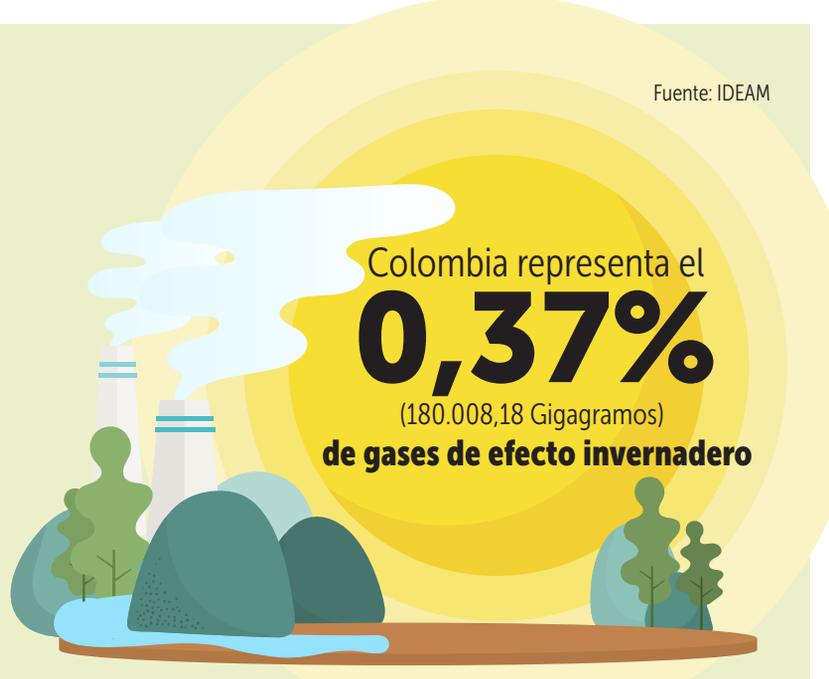
Conocer y mitigar, compensar, las condiciones ambientales del área del proyecto también es esencial. Las deficientes coberturas en las áreas donde se desarrollan los proyectos en Bogotá, como baja biodiversidad, mala calidad del arbolado, o inadecuada planificación de este a largo plazo, así como, carencia y exceso de árboles en ciertos sectores, son algunas de las problemáticas ambientales más complejas y comunes, que a su vez están relacionadas con varios indicadores ambientales negativos en la ciudad, como, el aumento de los eventos de encharcamiento, incremento de la temperatura superficial, disminución de la capacidad de captura de carbono y material particulado, disminución de la calidad del paisaje y baja biodiversidad de flora y fauna.

En la etapa de urbanismo, el criterio de sostenibilidad, asociado a las coberturas vegetales, está relacionado con el aumento de las densidades de las coberturas, y de la diversidad de especies, así como con la incorporación de arbolado con servicios ecosistémicos como regulación del clima y la erosión, y beneficios para especies melíferas y ornitorcoras, entre otras.

Otras de las problemáticas que requieren mayor atención tienen que ver con la mala calidad del aire que respiramos en la ciudad y los altos niveles de ruido. Estas son algunas de las principales causas de morbilidad y mortalidad de la población de Bogotá, según el Visor de Salud Ambiental. Con respecto a los niveles de ruido, los criterios que atienden estas problemáticas consisten en alejarse la fuente de contaminación, principalmente, de vías arterias y barreras de ruido.

Las medidas que tienen real impacto en la problemática de la calidad del aire se direccionan hacia la reducción de combustibles fósiles, especialmente del diésel, la disminución de la deforestación y los incendios forestales. Además, como beneficio compartido, el aparte de coberturas vegetales menciona la siembra de especies con capacidad de captar contaminantes del aire y vías con restricción vehicular en proyecto. En la escala de arquitectura encontramos la adecuada ventilación de los espacios interiores de las edificaciones, y nuevamente vegetación en los espacios interiores fachadas y techos.

El mundo aporta  
**49**  
gigatoneladas  
de gases de efecto invernadero



Estamos sufriendo los efectos del cambio, principalmente, por los eventos climáticos extremos que dejan como resultado inundaciones en el país y en la ciudad. Por tanto, en la etapa de urbanismo se deben implementar soluciones basadas en la naturaleza como Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS), cuyas obligaciones fueron reglamentadas recientemente para la ciudad en el Plan de Ordenamiento Territorial. Esta estrategia permite recuperar y rehabilitar la capacidad de retención y filtración del suelo para mejorar gestión de las escorrentías y adaptarnos, que debe ser el objetivo prioritario en las acciones relacionadas con el cambio climático. En la arquitectura también podemos implementar SUDS. En este campo también podemos evidenciar las sinergias de las estrategias como los techos verdes que contribuyen a una multiplicidad de impactos. Sin embargo, la mayor vulnerabilidad de ciudad al cambio climático está relacionada con el abastecimiento de alimentos, que podríamos contribuir parcialmente en los proyectos, mediante la agricultura urbana tanto para el urbanismo como en la arquitectura.

Para complementar estas estrategias hay otras acciones relacionadas con ahorro de agua y energía, buen manejo y aprovechamiento de residuos de construcción y demolición de llantas usadas y plásticos, entre otras. De manera general, estos son los criterios de sostenibilidad más comunes, sin embargo, existe en Colombia y en el Distrito un extenso marco normativo que regula el tema y también un amplio abanico de técnicas y tecnologías relacionadas con criterios de ecourbanismo y construcción sostenible. Esto nos permite atender, con diferentes alternativas, las problemáticas ambientales e implementar adecuadamente estas medidas, que pueden ser de obligatorio cumplimiento o voluntarias, y responder efectivamente al creciente interés y a la necesidad de abordar y resolver los conflictos ambientales que vienen afectando a nuestro entorno natural.

### 3. Gestión comunitaria en torno al ecobarrio

Por: Tatiana Silva  
Secretaría Distrital de Hábitat

“No es un lugar, en todo caso, el que congrega sino la intensidad del sentido depositado por el grupo y sus rituales lo que convierte una esquina, una plaza, o una discoteca en territorio propio. Jesús Martín Barbero (como se citó en Cornejo, 2007).

Cuando entendemos la relación inseparable del ser con el territorio, la apropiación de los escenarios ambientales más cercanos donde se desarrolla el individuo se convierte en referente de idearios y estilos de vida, así como la cimentación de costumbres, comportamientos y órdenes discursivas por quienes así lo quieren.

Retomando la filosofía del maestro Gustavo Wilches Chaux “un territorio es eso: el resultado de la interacción indisoluble entre la dinámica de los ecosistemas (*Naturaleza*) y la dinámica de las comunidades (*Cultura*). Un territorio, ya sea que esté políticamente consagrado o no como “*entidad territorial*” en nuestra Constitución Nacional, el cual es el lugar en donde los seres humanos habitamos y se desarrolla nuestra existencia; además al cual sentimos que pertenecemos. Allí también están enterradas nuestras raíces y otras veces está la memoria de nuestros antepasados. Es aquí donde nosotros hoy construimos lo que mañana será memoria para nuestros descendientes. El territorio es el lugar para nuestras apuestas de vida.

Ante la aguda tendencia mundial, de acortar distancias, de ampliar las coberturas de información y convertir hasta la cultura más remota del mundo en una “hibrida” por la capacidad tecnológica de permear los hilos más internos de la sociedad, hemos hecho que este mundo se convierta en líquido, así como lo plantearía con gran preocupación el sociólogo Polaco Zygmunt Bauman.

Este es un mundo que se desvanece en las manos de quienes lo habitamos, pues es el estado fluido y volátil de la sociedad actual, en la que el tiempo no es valorado y, sobre todo, las dinámicas mundiales y locales son impredecibles. En otras palabras, “todo es desechable” y carente de valores sólidos que debilitan cada vez más los vínculos humanos y generan un panorama desolador, abandonado y sin interés; por tanto, esto hace que la demanda social reivindique cada vez más el derecho a vivir en entornos paisajísticamente dignos.

Las dinámicas territoriales, sociales y de ocupación presentes en los territorios de borde a lo largo de la historia de Bogotá han llevado a pensar en modelos de planeación que mejoren las condiciones de habitabilidad y contribuyan a la reducción de las tensiones causadas por la ocupación del territorio. La consolidación de ecobarrios, especialmente en los territorios de borde permite fomentar la relación entre los habitantes y los ecosistemas esenciales y estratégicos garantizando la conectividad, además de propiciar una transición óptima entre las franjas urbano – rurales en los que haya lugar.

Los ecobarrios son, sin duda, territorios en donde se adelantan procesos de sostenibilidad a partir de las incidencias comunitarias. Esta estrategia, es la propuesta de gestión y transformación de áreas de la ciudad con el ánimo de consolidar lugares amigables para habitar desde acciones individuales y conjuntas; y generar barrios más sostenibles a través de la innovación y el fortalecimiento de la autonomía social y que permitan generar territorios sustentables mediante la consolidación de nuevas redes colaborativas para potencializar la identidad con su entorno y el sentido por lo propio.

Como se ha venido mencionando, cada comunidad es distinta en cuanto al territorio que ocupa, en ese orden de ideas, se concibe de manera diferente el concepto de ecobarrio. En el caso bogotano nos hemos inclinado a definir este concepto a partir de la adopción de prácticas sostenibles, para llevar a cabo acciones mancomunadas que reduzcan el impacto negativo sobre el ambiente.

Entre los ecobarrios más tradicionales de Bogotá se encuentran La Perseverancia, uno de los primeros desarrollos urbanísticos y productivos de la ciudad. También El Cortijo - Ciudadela Colsubsidio, La Esmeralda, El Regalo, el Humedal Meandro del Say, los cuales le apuestan a consolidarse como los siguientes ecobarrios reconocidos. Vale la pena mencionar que ejemplos como el Triángulo, Corinto y el Manantial, en cabeza de su líder Héctor Álvarez, hacen que repensarse Bogotá sea posible y que podamos tener lugares de construcción consciente.

Así mismo, territorios de las localidades de San Cristóbal, Usme y Kennedy, entre otros han decidido sumarse a esta propuesta distrital y próximamente tendremos barrios más sostenibles bordeando la ciudad para que en Bogotá podamos tener zonas sustentables que funcionen en red.

## ► 4 | **Smart cities**

### **4.1 Panorama internacional.**

#### **Ciudades sostenibles “Enfoque ODS”**

Por: María Isabel Serrano Dina  
PhD. Sostenibilidad. Consultora en Proyectos,  
Cambio Climático, Sostenibilidad y Resiliencia  
en EConsultingbyS, Santiago, República Dominicana

**E**l 50 % de la población mundial vive actualmente en ciudades, y se espera que para el 2050 la población urbana aumente al 70 %, (100 resilient cities, 2014). Igualmente, la Organización de las Naciones Unidas (ONU), plantea que las ciudades de todo el mundo enfrentan constantes problemas como el aumento de la población anualmente al indicar que dos de cada tres personas vivirán en ciudades para el 2050 (La Nación, 2014). Ante esta realidad, los centros urbanos se ven en la necesidad de repensar su sistema o enfoque de desarrollo desde una óptica más alineada con la sostenibilidad. Como explica Fernández (2017), una ciudad contemporánea no es solamente su estructura física, también es una enorme red de ciber-conexiones enfocadas a optimizar el consumo de recursos urbanos y procesos de prevención de efectos externos negativos, resultantes del funcionamiento de la ciudad, conforme con la idea de desarrollo sostenible.

Una ciudad consume recursos y genera desechos, y esto puede darse como parte de un sistema lineal de consumo (compro, tiro, compro...) o desde la perspectiva de la economía circular, en la que cambiamos el concepto de basura por desecho, y estos se aprovechan como materia prima para ser reinsertados al sistema. Este último enfoque cíclico, reduce la necesidad de explotar nuevos recursos de la naturaleza y aporta valor a los procesos que reciclan los materiales una y otra vez, como estrategia de sostenibilidad.



Desde la perspectiva de Hábitat III, (2015), los múltiples sistemas de infraestructura en las ciudades son de hecho “sistemas de sistemas”, o una red de sistemas que sostiene operaciones o funciones interrelacionadas. Ante la necesidad de aprovechar el potencial de estas redes, creando equilibrio entre los aspectos ecológicos, sociales y económicos, el desarrollo sostenible se propone como apuesta a nuevos modelos de planificación y diseño urbanístico, siendo los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), la clave para aterrizar la implementación de la sostenibilidad en los territorios.

Anidar los 17 ODS y sus metas con las iniciativas de desarrollo territorial (programas, proyectos y planes) asegura una visión integrada de la sostenibilidad. Sin embargo, tal como observa Linares et. al., (2018), la sostenibilidad es un tema complejo que implica voluntad de los gobiernos para gestar cambios en sus patrones de producción y consumo. Este proceso no es una tarea fácil ya que tiene como principal causa las imposiciones del modelo capitalista, que dictan que el crecimiento económico debe ser constituido como piedra angular para obtener el desarrollo social (sistema lineal). Las ciudades de hoy son la expresión de las relaciones desiguales del poder, que provocan el aumento de la exclusión social.

Ante la necesidad de enfrentar las debilidades espaciales, ecológicas, políticas, económicas y climáticas para la gestión integrada del riesgo en países en desarrollo, ARUP (2011) contempla la adaptación basada en ecosistemas como promesa a soluciones resilientes con beneficios múltiples, y garantías para la respuesta efectiva a los eventos naturales esperados e inesperados que se incrementan ante los efectos del cambio climático. Así mismo, entienden que, la sostenibilidad solo será posible cuando se viabilice, prioritariamente, la resiliencia de los sistemas socio ecológicos e infraestructuras, en la visión política, y esta a su vez sea se consolide como el camino para un verdadero desarrollo.

Fernández (2017) asevera que el capital social, el conocimiento y las tecnologías avanzadas que contribuyen a ahorrar tiempo y energía son, cada vez más, los factores más importantes que sirven de cimiento para el desarrollo de centros urbanos. En este sentido, Linares et. al., (2018) considera como una de las ventajas de las smart cities o ciudades inteligentes sostenibles los indicadores de calidad de vida y el modelo de desarrollo territorial, dado que impulsan el aumento del producto interno bruto, disminuyen el tiempo de retorno de las inversiones y aumentan la confiabilidad de los proyectos, lo que hace atractiva las inversiones privadas y la facilidad de gestión pública en las cuales se detecta oportunidades, fortalezas y problemas en un menor tiempo, reflejándose en términos sociales.

Es así como, Casas et. al., (2018) propone un constructo de ciudades inteligentes como modelo urbano sostenible en el que se planean estrategias que, apoyadas con la implementación de infraestructuras de tecnologías de información y comunicación (TIC), generen información útil para la toma de decisiones respecto a problemas que amenazan la sustentabilidad urbana, con el objetivo de garantizar la armonía entre lo social, lo ambiental y lo económico para la permanencia y calidad de vida de las generaciones presentes y futuras de quienes habitan las ciudades.



## 4.2 Casos de éxito

Casas et al., (2018) sostienen, además, que el término ciudad inteligente o su equivalente en inglés *smart city*, comienza a ser abordado desde la década de los noventa del siglo XX, vinculando el término inteligente al funcionamiento de los mecanismos del espacio urbano a través del uso de TIC, para la administración eficiente de aspectos como el uso de energía, vialidades, transporte, servicios públicos, gobierno e infraestructura urbana.

Algunas definiciones indican que ciudades inteligentes "son aquellas con una infraestructura económica, institucional, social y física 'inteligente', que aseguran la centralización de sus ciudadanos en un ambiente sostenible", (Hábitat III, 2015). Por su parte, Alvarado (2018), entiende que el concepto de ciudades o territorios inteligentes y sostenibles hace referencia a un uso extensivo y eficiente de las tecnologías disponibles –en particular las TIC– dirigidas a mejorar la calidad de vida de la población, lo cual necesariamente tendría que conllevar a un mayor cuidado al medio ambiente y la reducción de la desigualdad social. Las Smarts Cities o Ciudades Inteligentes usan y fomentan el buen rendimiento de la tecnología, con el objetivo principal de avanzar en temas como infraestructura, economía, social y medioambiente. A su vez, enfocan su planificación en sistema de infraestructura inteligente, plataformas inteligentes, espacio urbano cohesivo, gestión y administración inteligente, y energías renovables combinado con tecnologías de bajo consumo y monitoreo, pero que tengan como eje central la calidad de vida de las personas.

Una de mis referencias por excelencia de ciudad inteligente es Putrajaya en Malasia. Un territorio planificado planificada bajo el enfoque de "ciudad jardín inteligente", donde las soluciones basadas en la naturaleza, de la mano con las TIC, se constituyen en su mejor herramienta para la sostenibilidad y la resiliencia de los sistemas naturales, sociales y de infraestructuras.



Putrajaya en Malasia  
Fotografia: Jshan@seefromthesky

Por ejemplo, sus *smarts tunnels* o túneles inteligentes, albergan espacios en su capa inferior para canalizar las aguas producto de las lluvias monzónicas recogidas en los puntos bajos de la ciudad, y dirigirlas hacia grandes embalses periféricos que luego sirven para complementar la oferta de suministro de agua; mientras tanto, en la capa superior de estos túneles transitan vehículos, como parte de los sistemas de tránsito rápido interurbano. Estos corredores funcionan con tecnología inteligente por sensores y aplicaciones del sistema de gestión urbana.



Fotografía: Feepik. San Diego C.A

Muchas ciudades alrededor del globo han implementado algunas TIC atendiendo a necesidades específicas, como el caso de Buenos Aires que diseñó una aplicación para enfrentar el índice de criminalidad, o como la ciudad de San Diego que se convierte en la primera ciudad de Estados Unidos en utilizar lámparas LED inteligentes en la iluminación pública, que están equipadas con fotoeléctricos, transmisores inalámbricos y microprocesadores. Además que la red estructurada es capaz de ofrecer información en tiempo real sobre el consumo de energía de cada uno de las regiones de la ciudad (Funes, 2018). Otro modelo es la ciudad de Montevideo, donde se ha enfocado en el resultado de la necesidad de reorientar la vida hacia la sostenibilidad y desarrollan infraestructura, diálogo, innovación y tecnología para mejorar la calidad de vida, generar inclusión, brindar servicios más eficientes, reducir emisiones y generar transformaciones culturales.

Otro caso de éxito es la ciudad de Tallín. en Estonia, donde el desarrollo de nuevas tecnologías se considera la mejor manera de abordar el desafío de bajas emisiones de carbono con soluciones innovadoras para reducir la huella de carbono. Por su parte, Barcelona fue galardonada como la ciudad más inteligente del mundo por los analistas de Juniper Research (2015), los cuales basan sus calificaciones, principalmente, en el uso de redes inteligentes, gestión adecuada del tráfico y alumbrado público inteligente transversalizando la capacidad tecnológica y la cohesión social en esos aspectos.

Un elemento que destaca en estas ciudades es el sistema de gobernanza, en el que la inclusión de todos los sectores y poblaciones es parte de la toma de decisiones del territorio, en un esquema horizontal de gestión. Es así como se motiva a: un gobierno abierto, la transparencia en la administración de los recursos comunes, la participación y un sistema de "open data" que ofrece apertura a las informaciones y datos que se recogen diariamente en la ciudad.

Como plantea Alvarado (2018), las ciudades inteligentes y sostenibles buscan escalar el desarrollo económico, social y ambiental para mejorar la calidad de vida de la ciudadanía y generar mayor igualdad, es decir, colocar al ciudadano en el centro. Esto se puede observar hoy en día en diversas ciudades, principalmente de países desarrollados, con la implementación de diversas políticas públicas, pero sobre todo con la concientización y la participación ciudadana. En consonancia, Fernández (2017) propone que no se debe olvidar que la ciudad no es solo la tecnología inteligente y sus logros; por encima de todo son las personas, inteligentes, capaces de aplicar soluciones ambientales, cuidar al medioambiente, planificar y gestionar el espacio urbano de manera óptima.



Fotografía: Feepik. Barcelona, España.

## 4.3 Bogotá ante el Índice de Ciudades Modernas

Por: Lilian Rocío Bernal  
Secretaría Distrital de Ambiente



El Departamento Nacional de Planeación (DNP) ha venido midiendo el desarrollo integral de las ciudades colombianas mediante el Índice de Ciudades Modernas del Observatorio del Sistema de Ciudades, entre los resultados generales de 2021, se observa que Bogotá presenta un desempeño alto y lidera entre 32 capitales colombianas, seguida de Medellín y Manizales.

Esta información evidencia la forma en la que, desde los territorios, se promueve la sostenibilidad ambiental y el adecuado uso de sus recursos naturales, además como permite identificar acciones de mejora y establecer retos que aporten su sostenibilidad ambiental.

De los resultados obtenidos en la dimensión de "Sostenibilidad" para Bogotá, resaltan los índices de cuidado ambiental, ecosistemas estratégicos, adaptabilidad y resiliencia, en las cuales se han generado acciones específicas desde las entidades distritales, que se ven fortalecidas con el nuevo Plan de Ordenamiento Territorial (Decreto 555 de 2021), el cual busca armonizar los principios, objetivos y metas de la Agenda 2030, vinculando los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

<https://www.electromaps.com/puntos-de-recarga/colombia/bogota>  
<https://www.portafolio.co/economia/infraestructura/bogota-y-cali-las-ciudades-con-mas-kilometros-de-ciclorutas-562258>

Sería interesante que el Índice de Ciudades Modernas incorporara en sus indicadores de medición acciones de urbanismo inteligente y ecourbanismo, temáticas complementarias que promueven, desde la planificación del territorio, la simbiosis entre los sistemas artificiales construidos y los ecosistemas naturales; esto mediante el uso de datos y herramientas tecnológicas que faciliten la toma de decisiones y la participación activa de las comunidades, criterios de gran importancia para el aporte en la adaptación y mitigación del cambio climático de nuestro país, con los cuales la ciudad de Bogotá se encuentra comprometida.

En atención a lo anterior, en los últimos años la ciudad ha tenido los siguientes avances:



Se han promovido en las últimas administraciones **1.836 m<sup>2</sup>** de espacio público en **Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible**



Infraestructura para para bicisustarios y en movilidad **564 Km** Construidos de ciclorutas



**108.377 m<sup>2</sup>** de Techos Verdes y Jardines Verticales



**1.264 parques** y zonas verdes con diseños paisajísticos incorporan criterios de sostenibilidad ambiental

**469 proyectos** la gestión y seguimiento a la aplicación de **determinantes ambientales**

\*últimos dos años

**87 conectores** en 42 puntos de carga para **vehículos eléctricos**



**1.110.496,18 m<sup>2</sup>** de proyectos urbanos y arquitectónicos reconocidos mediante el **Programa Bogotá Construcción Sostenible**

# ► 5 | **Proyectos de construcción sostenible reconocidos por la Secretaría Distrital de Ambiente**

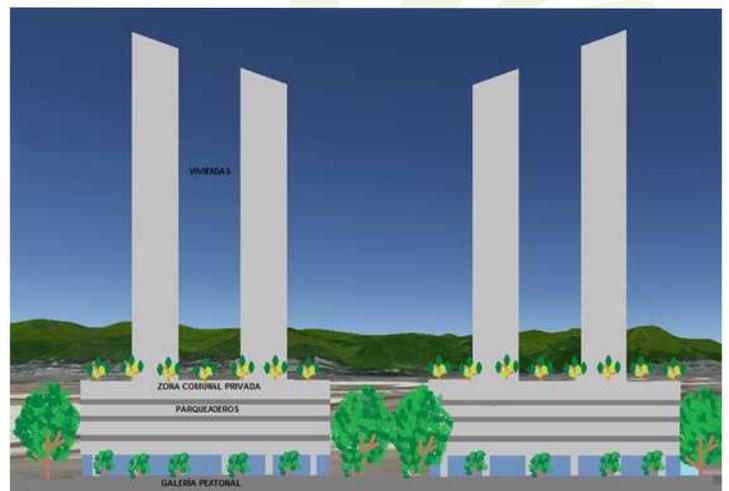
## 5.1 Categoría **Urbana**

Por: Arq. Pedro Menéndez  
Director de Taller de Ambiente Humano

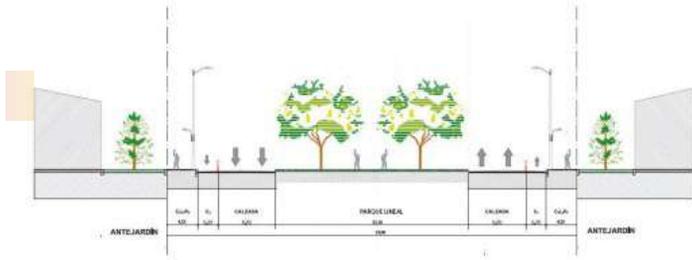
### 5.1.1 Plan Parcial de Renovación Urbana Ciudadela Nuevo Salitre **(hoy Urban Salitre)**



Este proyecto de Ospinas, con diseños urbanos de Urbanos y asesoría ambiental de Taller de Ambiente Humano, tuvo el reto de hacer renovación urbana en un contexto de zona industrial. Enfrentó retos propios de esta condición como el de velar por pasivos ambientales en el subsuelo y analizar la distancia al poliducto cercano y el riesgo de una conflagración. El diseño urbano incluye formas de evitar que el ambiente rudo de una zona industrial afecte a los futuros residentes. Es así que debió concebir diseños que permitieran aislarse de los agentes ambientales adversos de sus vecinos industriales, del ruido del tránsito pesado y generar un enclave residencial con una oferta de espacios públicos y nuevas vías que serán el centro de la nueva comunidad. El análisis del clima y los vientos facilita la ventilación natural y la aplicación de estrategias bioclimáticas en los edificios. También se logró un enclave residencial en un contexto industrial. La meta fue poder ofrecer la mejor calidad ambiental a los nuevos moradores, lo cual se ha visto reflejado en la velocidad de las ventas.



## 5.1.2 Plan Parcial de Desarrollo **Ciudad La Salle**

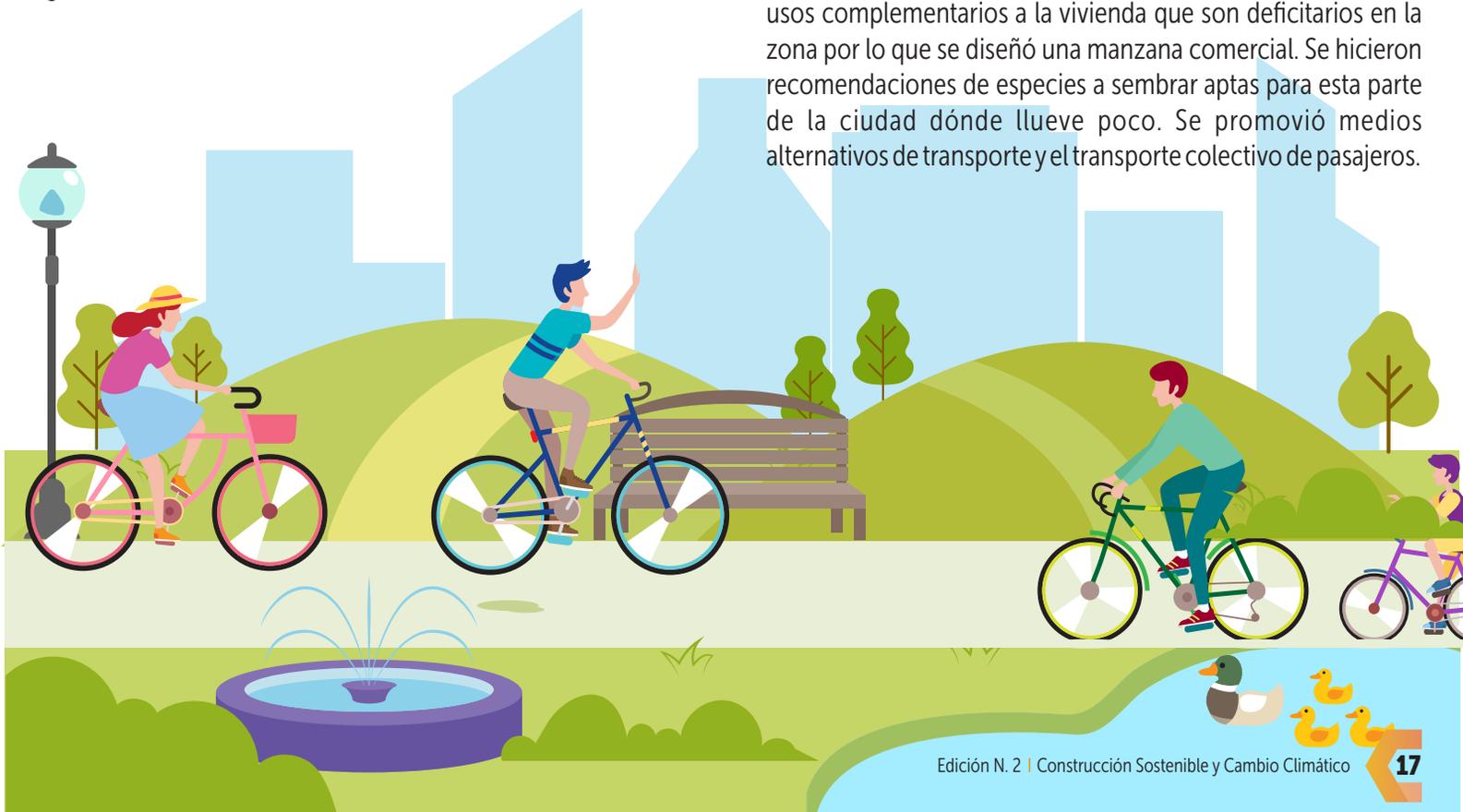


Este plan parcial promovido por la comunidad de Hermanos de La Salle y diseñado por Urbanos con la asesoría ambiental y social de Taller de Ambiente Humano, buscó desde un comienzo materializar las propuestas del papa Francisco en la encíclica Laudato Si y propuesta de Ciudad Educadora. El equipo de diseño hizo una revisión sistemática para implementar el máximo de aspectos de calidad ambiental para el ser humano y el máximo de estándares de urbanismo sostenible. Con lo cual se debería lograr un urbanismo sostenible y amable a los futuros moradores. Marval asume la materialización de estos sueños en lo que promete ser un excelente sitio para vivir y trabajar en el norte de la ciudad. Tuvo el reto de manejar dos cuerpos de agua, una vegetación existente y de reubicar el colegio de La Salle en un formato más compacto. Se logró una mezcla de usos que permitirá una oferta de todo lo que se requiere para una vida integral. Un gran parque central y un Park Way fueron pensados para tener una oferta de zonas recreativas para todos los grupos de edad, género e interés.

## 5.1.3 Plan Parcial de Desarrollo **Bosa 37**



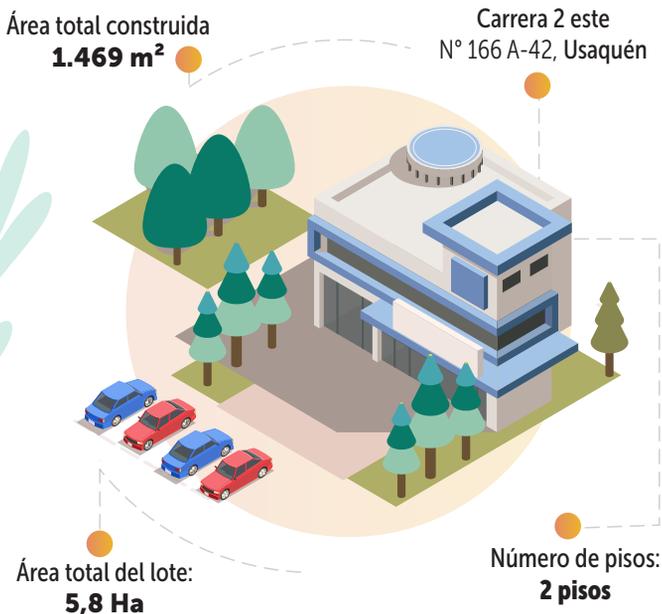
Este plan, liderado por Capital con el apoyo en urbanismo de Acierto Urbano y Master Plan contó con asesoría ambiental de Taller de Ambiente Humano. Tuvo el reto de articular el urbanismo con la ronda del río Bogotá y el vecino humedal la isla. Se realizó un estudio de psicología ambiental en barrios vecinos para identificar las mejores decisiones para un barrio de periferia urbana en el suroccidente capitalino. Un gran parque central y las rondas de cuerpos de agua serán el eje de la vida pública del lugar. Se identificó la necesidad de fortalecer los usos complementarios a la vivienda que son deficitarios en la zona por lo que se diseñó una manzana comercial. Se hicieron recomendaciones de especies a sembrar aptas para esta parte de la ciudad dónde llueve poco. Se promovió medios alternativos de transporte y el transporte colectivo de pasajeros.



## 5.2 Categoría Arquitectónica

Por: Maria Adela Delgado  
Secretaría Distrital de Ambiente

### 5.2.1 Aula Ambiental Soratama



**Puntaje: 632 puntos**

Se encuentra ubicado en la localidad de Usaquén y busca generar espacios para la educación ambiental y la investigación científica mediante acciones que potencien los recursos naturales que la circundan y brinden oportunidades para el aprendizaje. Esto contribuye a la protección y conservación de la flora y fauna silvestre asociada a Bogotá y a la consolidación de la Estructura Ecológica Principal, al ser un corredor ecológico que permite la conectividad de diferentes espacios naturales de la ciudad.

En su búsqueda de alternativas para reducir la contaminación atmosférica y prescindir del consumo de energéticos contaminantes, en el proyecto los diseñadores proponen implementar diversas estrategias bioclimáticas, las cuales, buscan reducir el consumo de energéticos mediante la aplicación de tecnologías pasivas y el empleo de recursos materiales y energéticos renovables, limpios y de bajo impacto.

Las estrategias pasivas de climatización aplicadas consisten en son promover ganancia solar directa mediante elementos acristalados como ventanas, tragaluces, lucernarios y repisas, las cuales convierten la luz del día en una solución de alto rendimiento lumínico y térmico.

Estas se ubicaron en el área Vive Digital y las aulas de clase teórica, ya que son los puntos en los que se requiere de un alto índice de iluminación para generar un confort lumínico. Es así como la edificación **se ilumina naturalmente en más de un 80%** de su área, adicionalmente el proyecto arquitectónico cuenta con bombillos LED para disminuir el consumo energético de la edificación y **180m de paneles solares en la cubierta**, principalmente, para alimentar las cargas no reguladas, que **producen 31,3 kva**.

Otra de las estrategias pasivas implementadas es la de minimizar la corriente de aire externo y la infiltración, mediante una deflexión del flujo del este. Teniendo presente que el aula ambiental está rodeada de vegetación, la estrategia propuesta consiste en el bloqueo de las líneas de corriente con un cinturón piramidal de vegetación para que los flujos de aire provenientes de la dirección nororiente y suroriente se bloqueen con una barrera vegetal. La edificación en su interior se ventila naturalmente con este sistema pasivo se propone, con el fin de renovar el aire viciado.

### Información Destacada



En cuanto al tema de agua lluvia, proponen un sistema de recolección pedagógico en cubiertas y terrazas verdes, en el cual se detallará y se observará todo el proceso de captación de aguas, recolección, distribución, filtración y reutilización con un aprovechamiento del acumulado de precipitación en el predio durante un año del 75 %. A su vez, el sistema de tratamiento de aguas negras usado es pasivo, una tecnología alterna respecto a las plantas de tratamiento convencionales y con alto consumo energético, mantenimiento y ocupación extensa del espacio.

Por otro lado, el aula ambiental implementa techos verdes en la cubierta de la edificación con un área de 227,8 m<sup>2</sup> lo que representa un 48 % del área útil de cubierta e implementa 106,6 m<sup>2</sup> de jardines verticales. Esto a su vez equivale al 10 % del total de superficies verticales de la envolvente.

**Estrategias sostenibles y bioclimáticas propuestas en el aula ambiental Soratama.**

1. **Captación de radiación** (calentamiento pasivo de la edificación)
2. **Envolvente geométrica arquitectónica** (dispositivos reflectores y bloqueo solar)
3. **Uso eficiente del agua** (tratamiento de aguas grises y negras)
4. **Captación de agua**
5. **Sistemas fotovoltaicos** (energías renovables)
6. **Terrazas y muros verdes** (masa térmica)
7. **Evacuación de CO<sub>2</sub>, contaminantes y cambios de aire.**

## 5.2.2 Proyecto **Ministerios Manzana 6** Categoría urbana y arquitectónica

Área total construida  
**43265,3 m<sup>2</sup>**

Número de pisos:  
**30 pisos**



**Puntaje: 615 puntos**

Diseño: Arquitecto Juan Pablo Ortiz

El proyecto Ministerios Manzana 6 es un edificio de oficinas ubicado en un área de uso mixto en el centro de Bogotá. Es el primero en ser reconocido como integral con el programa Bogotá Construcción Sostenible. Las estrategias más destacadas del componente urbano son:

Plantear acciones que buscan evitar no perturbar la Estructura Ecológica actual y, así mismo, promover la biodiversidad en la zona con la recuperación de las especies nativas, logrando una relación de árboles por área del predio de 1árb/65 m.<sup>2</sup>

Más de un 3% del área útil del suelo de uso público, contará con pendientes que conducirán el agua lluvia a zonas con pavimento permeable para permitir la infiltración directa de una proporción de esa agua lluvia.



## Otras estrategias

El 83.3 % de espacios ocupados tendrá acceso a luz natural, promoviendo el confort lumínico y el bienestar de los ocupantes, quienes también contarán vista hacia el exterior. A su vez, cuenta con un ahorro energético del 34.64 % por aprovechamiento de la ventilación natural en los ambientes de la edificación y ahorros energéticos en el sistema HVAC del 70 % aproximadamente, gracias a la implementación de sistemas técnicos eficientes.

El proyecto cuenta con un diseño acústico dadas las condiciones de uso y ocupación estimadas para cada espacio, que incluye las estrategias de mitigación de fuentes emisoras de ruido como máquinas y sistemas, para garantizar el confort. Además, la mayoría de sus pisos son plantas abiertas que pueden ser adecuadas con modulares según el uso y la ocupación que vaya a tener el espacio, permitiendo y promoviendo su adaptabilidad al cambio. Así mismo, las tecnologías usadas en el edificio pueden ser fácilmente renovadas o cambiadas, dado que se tiene fácil acceso a estas y además se cuentan con sistemas centralizados de monitoreo que facilitan la identificación de las características de los sistemas y sus componentes.

El proyecto cuenta con 504 ciclo-parqueaderos disponibles para los trabajadores y visitantes y pretenden incluir el mayor contenido reciclado en materiales sin comprometer su calidad como sea posible. Se estima que mínimo sea un 10 % del presupuesto de materiales, incluidos el concreto y el acero por lo que más del 70 % del peso de estos contarán con esta característica y el 64.91 % del área útil de la cubierta será verde.

Se plantea implementar un sistema de captura y reuso de agua lluvia que aprovecha el 89.7 % de la precipitación que cae en el predio. Como añadidura el proyecto cuenta con aprovechamiento de aguas grises para el riego y el aseo del proyecto.

Los acondicionamientos termo-acústicos se complementan con los de iluminación, lo que genera mayor eficiencia en el confort de los usuarios. Los árboles, arbustos y el pasto mejoran la temperatura del aire en los ambientes urbanos mediante el control de la radiación solar, mientras que en las terrazas se generaron zonas verdes con pasto, vegetación, ornamental y arbustos que además de mitigar la incidencia del sol proporcionan sombra a espacios de permanencia y funcionan como medida para reducir la ganancia térmica de radiación solar al interior de la edificación. Adicionalmente sobre la cubierta solar se implementa vegetación y paneles solares.

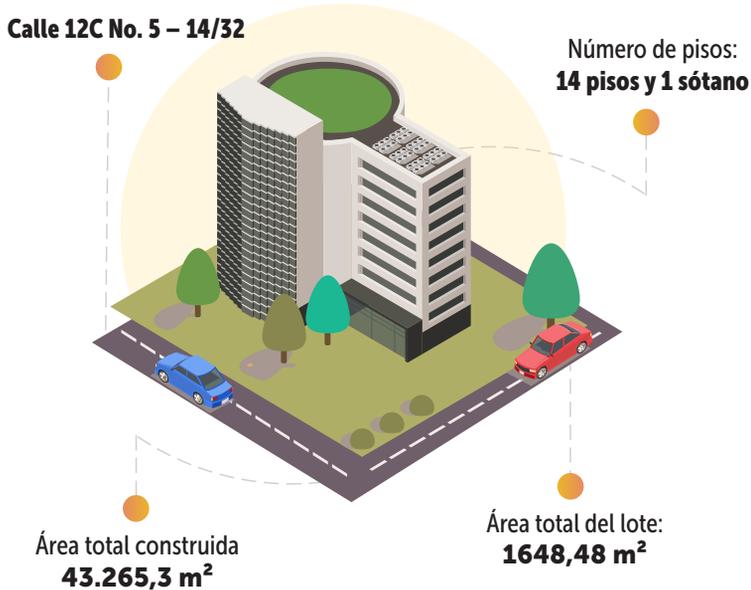
El proyecto ha implementado varias estrategias que permiten integrar las variables climáticas con el mejoramiento de las condiciones de habitabilidad como:

1. **Cubiertas verdes**, que disminuyen la cantidad de escorrentía generada.
2. **Zonas de captura de aguas lluvia** que disminuyen la cantidad de escorrentía generada
3. **Materiales claros en andenes y cubiertas** que disminuyen la isla de calor.
4. **Inclusión de materiales permeables** y ecológicos en la periferia del proyecto.
5. **Inclusión de las zonas de cesión** que permitirán espacios de esparcimiento de ocupantes y transeúntes y mejorarán sus condiciones de confort y habitabilidad.
6. **El 30% de la superficie** impermeable expuesta estará **protegida de la radiación solar**.
7. El proyecto usará en la periferia de la huella del edificio **materiales permeables** que eviten la generación de escorrentía y arrastre de material contaminante a fuentes de agua.

## Información Destacada



## 5.3.3 Auditorio 514, Universidad La Gran Colombia



**Puntaje: 615 puntos**

Diseño: GON S.A.S.

Se conceptualiza y diseña bajo los criterios de responsabilidad ambiental, arquitectura biofílica, parámetros de eficiencia energética, uso de energías alternativas, eficiencia del consumo y ahorro de agua, mejoramiento de la calidad del ambiente interior y el desarrollo sostenible de los espacios. Además, cumple con los requerimientos de iluminación y ventilación natural, y confort térmico, lo que disminuye el consumo energético y garantiza mejora acústica, ahorro de agua, recolección, separación y reciclaje de residuos sólidos aprovechables.

Es así como en el edificio Auditorio 514 los espacios de ocupación continua tienen un aprovechamiento de iluminación natural del 100 % y, acceso visual sobre el exterior; asimismo cuentan con dos tipos de mecanismos de ventilación natural: natural cruzada de tiro forzado. El edificio no tiene la necesidad de usar calefacción y las cargas de frío para estabilizar la temperatura de operación entre 23°C y 26°C son considerables en el auditorio. En los demás espacios se tienen cargas de refrigeración que pueden ser controladas fácilmente con ventilación natural adecuada de los espacios, para evitar el sobrecalentamiento en los espacios cerrados donde hay mayor aglomeración de personas. También se generaron puntos de ventilación – extracción mecánica y suministro de aire.

En el diseño del edificio se plantearon tres terrazas ajardinadas transitables con una cobertura vegetal de 716,34 m<sup>2</sup> lo que equivale al 55,82 % de su cubierta útil. Por añadidura, cuenta con 587 m<sup>2</sup> de jardines verticales, lo que representa el 14 % de su fachada. En exteriores cuenta con un ahorro de energía del 100 %, ya que se utilizarán luminarias con paneles solares, baterías y fotoceldas, es decir, será un sistema autocontenido y desconectado de la red de energía del edificio. Al interior usa sistemas de fuentes no convencionales de energía fotovoltaica incluyendo 105 paneles solares ubicados en la cubierta, que genera 410W cada uno. Este sistema aportará un 10,39 % de la energía eléctrica anual consumida en la edificación.

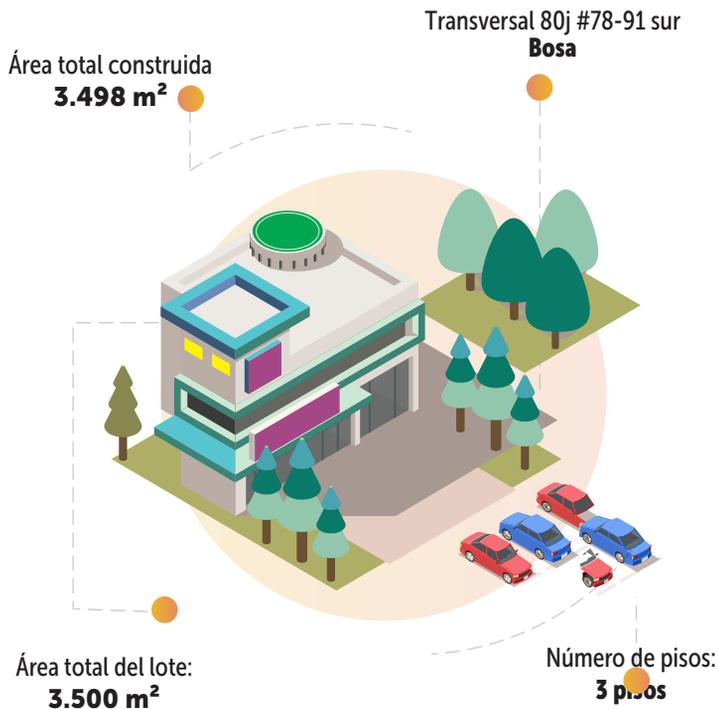
Así mismo, implementa sistemas de aprovechamiento de agua que, en un año, permiten alcanzar un acumulado de precipitación en el predio mayor al 45 %. A su vez, implementa sistemas de aprovechamiento de aguas grises, aplicando un filtro de carbón activado y multimedia para mayor rendimiento en la purificación de agua.



### Información Destacada



## 5.3.4 Jardín infantil San José de Maryland (Absún semilla de vida)



**Puntaje: 425 puntos**

### Nivel básico

Se conceptualiza y diseña bajo los criterios de Responsabilidad Ambiental, Arquitectura Biofílica, Parámetros de Eficiencia Energética, uso de Energías Alternativas, eficiencia del consumo y ahorro de Agua, mejoramiento de la Calidad del Ambiente Interior y el Desarrollo Sostenible de los espacios, cumpliendo los requerimientos de Iluminación y Ventilación Natural, Confort Térmico disminuyendo el consumo energético, Confort Acústico, Ahorro de Agua, Recolección, Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos Aprovechables.

El Jardín infantil ubicado en la transversal 80j #78-91 sur de la localidad de Bosa en su concepción inicial propende por destacar el desarrollo urbano en función de una armonía entre el desarrollo y el medio ambiente. Es así como el proyecto se desarrolla alrededor de un patio central circular vegetado como elemento organizador de la edificación y espacio de esparcimiento para los niños además de ofrecer iluminación y ventilación natural a los espacios externos circulación y salones. El diseño arquitectónico está planteado de manera tal que el centro de la infraestructura funcione como una chimenea térmica. Este sistema pasivo de extracción de aire, el cual no consume energía eléctrica, es totalmente ecológico y de mínimo mantenimiento, basa su funcionamiento en la fuerza del viento.



La disposición de los espacios en cada uno de los pisos se zonifica, en función de las actividades a desarrollar por zona, se encuentran distribuidas de manera tal en que no sean interrumpidas las actividades de un espacio por otro. Por ejemplo, los cuartos técnicos y de servicio se encuentran separados por el amplio espacio del comedor (Zona 2) el cual sirve de una barrera protectora acústica para los salones.

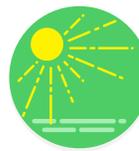
## Información Destacada



**61%** de ahorro de energía  
por uso de insumos ahorradores



**52.9%** de ahorro de agua  
por uso de insumos ahorradores

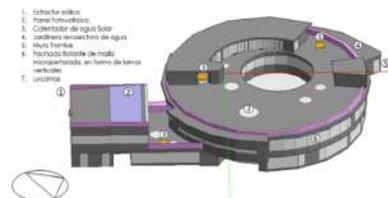


**80%** de aprovechamiento  
de iluminación natural



**63.6%** de aprovechamiento  
de ventilación natural

En términos de ahorro de energía el factor de ahorro frente al consumo energético anual para el diseño del jardín Infantil es del 52%, atendiendo que el uso de energías renovables y no convencionales genera un aporte interesante al desarrollo eourbanístico, el proyecto plantea una serie de tecnologías fotovoltaicas para cubrir parte de la demanda energética, primero una serie de paneles fotovoltaicos localizados en el ala Sur del proyecto cuya energía generada es usada en la iluminación de áreas comunes y perimetral.

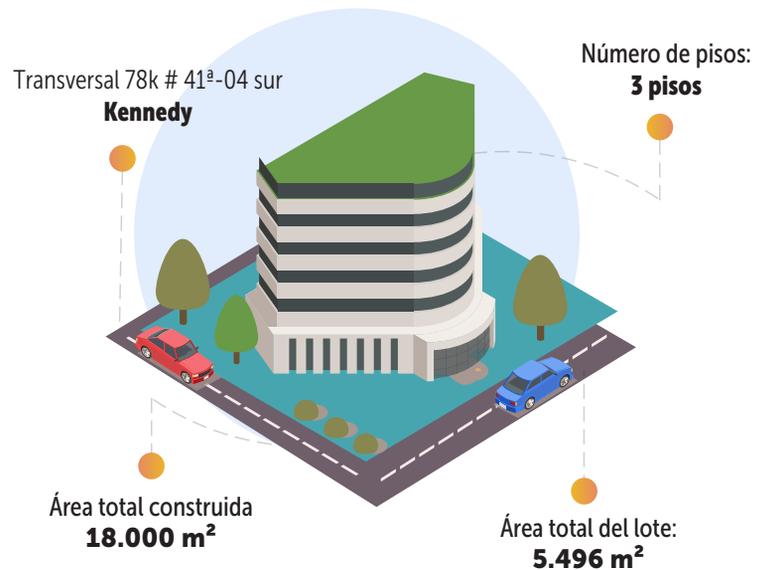




Adicionalmente un Calentador de agua Solar instalado sobre los baños, lava colas y cocina en la terraza inmediata a estos evitando obstrucciones que generen sombras el sistema eleva la temperatura del agua por radiación solar directa y la distribuye por irradiación, utilizando sólo la energía solar y lo más favorable sin consumir gas o electricidad.

Por otra parte, la edificación cuenta con techos verdes sobre el tercer piso en el área administrativa con un área de 200 m<sup>2</sup> usados para el aprovechamiento de aguas lluvias, se plantea utilizar el agua captada en función de la calidad de ésta para reutilizar, ya que estos revestimientos tienen mejor calidad por el sistema de cubierta verde, la captación se realiza por medio de una jardinera de capacidad de retención de 200 litros.

## 5.3.5 Centro Administrativo Local Kennedy



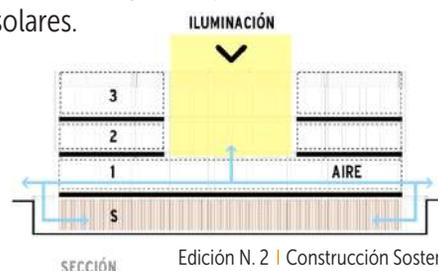
**Puntaje: 408 puntos**

Nivel básico

El proyecto del nuevo edificio para la sede de la Alcaldía Local de Kennedy se ubica en el predio ubicado en la Transversal 78K No. 41A-04 SUR, en el mismo predio, en donde hoy en día funciona la sede de la Alcaldía Local, está limitado por vías en tres de sus caras y al oriente por un parque público.

El edificio se organiza alrededor de un patio cubierto central rodeado por corredores que permiten el acceso a los diferentes espacios y sirven también como espacios de espera y descanso. Este patio busca democratizar las relaciones entre funcionarios y usuarios. El acceso principal al edificio se ubica en el costado oriental, hacia el parque, mediante un porche que sirve de receptor y sitio de aglomeración de personas que mitiga los impactos sobre el espacio público circundante al momento del ingreso o salida de visitantes del edificio. En el patio central se dispone un sistema de escaleras de uso público que vincula verticalmente el sótano y las tres plantas del edificio.

En la planta baja se disponen los espacios de carácter más público del programa con el fin de facilitar la accesibilidad y dinamizar las relaciones del edificio con el espacio público. En la cubierta del edificio se propone un jardín, con algunas zonas transitables y un espacio destinado a la ubicación de paneles solares.



Fotografía: Nicolás Rincón



**40%** de ahorro de energía por uso de insumos ahorradores



**30-39%** de ahorro de agua por uso de insumos ahorradores



**80%** de aprovechamiento de iluminación natural



**50%** de aprovechamiento de ventilación natural

El proyecto arquitectónico se plantea de forma que los elementos constitutivos del edificio, como los muros en ladrillo que componen la fachada y el patio central, faciliten la iluminación y ventilación naturales y contribuyan a la protección solar. De esta manera, mediante métodos pasivos bioclimáticos se busca racionalizar el uso de energías convencionales en sistemas de enfriamiento, iluminación y ventilación de los espacios interiores. Adicionalmente, el proyecto dispone un espacio destinado a la ubicación de paneles solares en la cubierta, con lo que se busca promover el uso de energías no convencionales. La iluminación será LED y los aparatos sanitarios serán ahorradores, a su vez las aguas lluvias captadas en la amplia superficie de la cubierta se recogerán y se conducirán a un tanque que las almacenará para

El proyecto se ha desarrollado a partir de tecnologías y sistemas constructivos apropiados y conocidos, con materiales durables, de fácil mantenimiento con lo que buscan facilitar la implementación de materiales e incorporación de mano de obra local. Por otro lado, gracias a la coordinación modular con la cual se ha concebido el edificio, la cantidad de desperdicio por corte de material durante la obra se reducirá significativamente con lo cual se minimizarán los costos económicos y ambientales de su retiro de la obra y su vertimiento en el paisaje.

En el proyecto se proponen 42 cupos de estacionamientos, de los cuales cerca de la mitad (20) tendrán prioridad para vehículos eléctricos. Adicionalmente se proponen 3,5 veces más cupos de bicicletas de los exigidos por la norma. Con lo anterior se busca promover el uso de sistemas de transporte amables, sostenibles y saludables.



Estructura convencional en concreto

Maposteria tolete cocoa

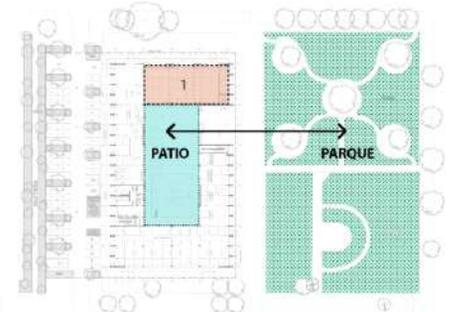
Vidrio

Estructura e instalaciones a la vista

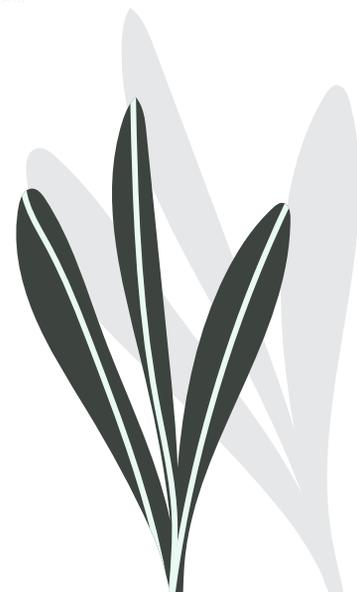
Iluminación LED

Pisos interiores cuarto 26 color cocoa

Aparatos y sanitarios ahorradores



AUDITORIO



## 6. Opinión: principales acciones de la construcción sostenible para hacerle frente al cambio climático.

### **Sergio A. Ballén Zamora**

Arq. PhD. Consultor Análisis de ciclo de vida, DAPs y Edificios NetZero. Arquitectura y hábitat sostenibles



La mayoría conoce la enorme responsabilidad que tiene el sector de la construcción en el consumo de energía y la emisión de diferentes gases de efecto invernadero. Su impacto ambiental más conocido es el potencial de cambio climático, es decir, la alteración de los patrones climáticos en la Tierra, junto con la variedad de consecuencias perjudiciales que eso trae. Desde hace décadas se han venido implementado diferentes acciones de mitigación en la edificación; por ejemplo, la eficiencia energética, tanto por estrategias pasivas apropiadas al contexto a través de los diseños bioclimáticos, así como activas que buscan mayor desempeño de las instalaciones que consumen energía en busca del confort. Esto ha supuesto que las acciones han estado concentradas en reducir los impactos operativos del edificio, es decir, reducir su demanda energética durante su ocupación.

Por otro lado, se ha dado un paulatino surgimiento de diferentes sistemas de certificación junto con estándares especializados, que aseguran la implementación de diferentes estrategias que permiten lograr diferentes alcances de sostenibilidad y que, hoy en día, están en capacidad de atender, de manera especializada, diferentes eficiencias, usos edificatorios y mercados. Allí el objetivo ya no solo es reducir el consumo de energía y agua, sino incentivar el desarrollo de acciones hacia la salud de los ocupantes, el bienestar, la conectividad ecológica y el fomento de la interacción social, entre otros. Algunas promueven las energías renovables de pequeña escala y aunque en el panorama colombiano estas no se han impuesto aún por diferentes razones, sin duda serán una parte esencial de los edificios que quieran certificar considerables reducciones de impactos durante su operación.

Para ampliar el panorama de la reducción del cambio climático, así como la de la carbono neutralidad, las acciones ya no se limitan a la operación sino a todo el ciclo de vida de los edificios y las infraestructuras, a través de la evaluación de impactos en la fabricación de materiales, el reuso y reciclaje por medio de la simbiosis industrial y el pensar en el fin de vida de los edificios. Estas últimas acciones dan paso a operaciones alineadas con la economía circular y Declaraciones Ambientales De Producto.

Las DAP son ecoetiquetas que demuestran los impactos asociados a un edificio o material de construcción, no solo en su fabricación, también durante su mantenimiento; así como las reducciones obtenidas al incluir estrategias en diferentes indicadores ambientales, entre ellos el potencial de cambio climático, medido en CO<sub>2</sub>eq. De esta manera, las acciones de la construcción, al igual que en muchos otros sectores, se han alineado hacia la cuantificación precisa de cada uno de sus impactos ambientales para darles mayor transparencia a los procesos de compras públicas sostenibles, y para gestionar acciones hacia la reducción de los mismos a través de diferentes estrategias, que finalmente serán validados y verificados por un programa, demostrando su coherencia hacia los objetivos climáticos internacionales.

### **Liliana Medina Campos.**

MSc. LEED AP BD+C  
Docente investigadora Grupo de Investigación EcoEdificación  
Maestría en Construcción Sostenible.  
Especialización en Edificación Sostenible.



El reto frente al cambio climático requiere un actuar de toda la sociedad, en una coresponsabilidad, no solo en la forma en la que se diseñan y construyen tanto edificaciones como infraestructura, sino en estos procesos constructivos a lo largo de todo su ciclo de vida. Considerar cada proyecto de construcción desde su ciclo de vida requiere un claro cambio de paradigmas, que permitan mejores diseños con enfoques e hitos medibles de sostenibilidad en todas las fases del proyecto y la articulación de profesionales formados en las temáticas requeridas y, de los usuarios para que el uso de los proyectos constructivos sea eficiente.

Los riesgos que se enfrentan en el país frente al cambio climático son diversos, pero es claro que por las características climáticas y la conformación del territorio mismo, eventos futuros y recurrentes de inundación o periodos de sequía, entre otros, generarán consecuencias en diferentes escalas tanto urbanas como rurales, afectando lo previamente construido y requiriendo la integración de estrategias de adaptabilidad a eventos de origen climático para los proyectos futuros.

En general la cadena de valor de la construcción no está “caminando a ciegas”; se evidencia una transformación, lenta aún, en la integración de criterios de sostenibilidad a los nuevos proyectos y cómo estos pueden ser un factor diferenciador frente al cambio climático. Sin embargo, cabe la pregunta: ¿cómo acelerar esa transición en toda la cadena de valor? Desde la academia hemos gestado y fortalecido la oferta de programas que se enfocan en la construcción sostenible y formado los profesionales que las diferentes empresas requieren para esa transición.

Sin embargo, la demanda de estos profesionales sigue siendo aún baja en el sector, ya que mientras no se articulen desde un marco regulatorio de sostenibilidad, temas de alta exigibilidad de cumplimiento y verificación para los proyectos de construcción, el sector productivo no evidenciará la necesidad de transformar su capital humano. De igual forma, las iniciativas de emprendimientos específicos, que aportarían al crecimiento verde del país, se ven aún poco demandados, por la laxitud de los requerimientos y la necesidad de que se genere un mayor escenario de socialización de los beneficios de la construcción sostenible en el general de los ciudadanos, transformando los paradigmas frente a la sostenibilidad en la construcción.

Tenemos una deuda como ciudadanos, especialmente frente al consumo de recursos y los impactos y aportes a la variación climática y sobre todo desde el sector de construcción, por la alta demanda de materias primas y efectos generados en los procesos de transformación a productos finales. Para ello se requiere una mayor articulación del sector industrial en la investigación de mejoramiento de los procesos productivos con menos emisiones y menos consumos, que permitan aportar a la descarbonización de esta industria.

Como refirió Margaret Beckett, parlamentaria británica: "Necesitamos que la sostenibilidad esté en el centro de nuestras competencias y formación profesional", pero más allá, requerimos una sociedad responsable y educada para incentivar la demanda de bienes y servicios sostenibles.





SECRETARÍA DE  
AMBIENTE



## **Secretaría Distrital de Ambiente**

Subdirección de Ecourbanismo y Gestión Ambiental Empresarial

Av. Caracas N° 54-38 / PBX 37 8900

[www.ambientebogota.gov.co](http://www.ambientebogota.gov.co)

Correo: [bogotaconstruccionsostenible@ambientebogota.gov.co](mailto:bogotaconstruccionsostenible@ambientebogota.gov.co)