

No. 1

Notas de la
**Revi
taliza
ción**
Urbana



RENOBO

EMPRESA DE RECICLACIÓN
Y TRASFORMACIÓN URBANA
DE BOGOTÁ

BOGOTÁ

NOTAS DE

REVITALIZACIÓN URBANA

METODOLOGÍA EUPOLIS EN BOGOTÁ

RENOBO

EMPRESA DE RENOVACIÓN
Y DESARROLLO URBANO
DE BOGOTÁ



Adaptabilidad de la metodología euPOLIS para la selección de Soluciones-basadas en la Naturaleza (SbN) en el contexto local de Bogotá

Mónica Marcela Giraldo González^{1a}, Manuela LoboGuerrero Duque^{1b}, María Mónica Salazar Tamayo^{1c}
y Carlos Felipe Reyes Forero^{1d}

¹ Empresa de Renovación y Desarrollo Urbano de Bogotá (Renobo), Bogotá – Colombia

^amgiraldog@renobo.com.co, ^bmloboguerrerod@renobo.com.co, ^cmsalazart@renobo.com.co, ^dcreyesf@renobo.com.co

Palabras clave: Soluciones-basadas en la naturaleza, planificación urbana, salud pública, adaptación metodológica.

Resumen:

Este artículo presenta la experiencia de aplicación y adaptación de la **metodología euPOLIS** en Bogotá. A través del estudio de caso de la Actuación Estratégica Zona Industrial de Bogotá (AE ZIBo), se analiza el potencial de esta herramienta para priorizar Soluciones-basadas en la Naturaleza (SbN) en contextos locales, caracterizados por limitaciones institucionales y escasa disponibilidad de datos epidemiológicos.

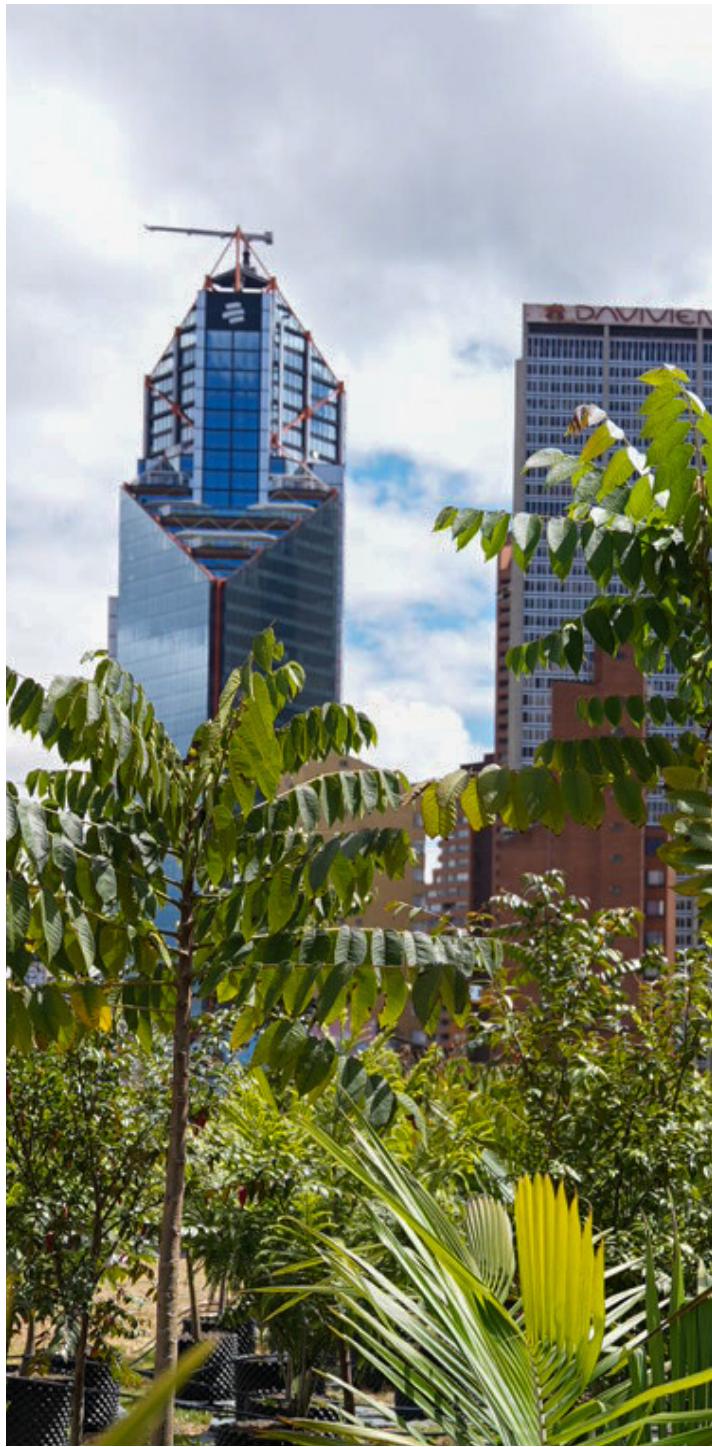
El artículo contribuye al debate sobre las ciudades saludables al demostrar cómo, incluso con restricciones técnicas, es posible orientar decisiones estratégicas mediante un enfoque estructurado, participativo y sensible al contexto. Los hallazgos subrayan la importancia de fortalecer los sistemas de información en salud y establecer marcos de gobernanza colaborativa como condiciones clave para la consolidación de enfoques urbanos integrados y sostenibles.

1. Introducción

Las ciudades contemporáneas enfrentan múltiples desafíos ambientales y sociales crecientes derivados de la urbanización acelerada, el cambio climático y la degradación de los ecosistemas. De acuerdo con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), América Latina es la región en desarrollo más urbanizada del mundo, con proyecciones asociadas a que el 83% de sus habitantes vivirá en zonas urbanas para el 2030. Este crecimiento exponencial supone un desafío para los planificadores urbanos debido a la creciente demanda de infraestructura y servicios básicos, así como al desequilibrio de los servicios ecosistémicos. A su vez, exige respuestas integrales que consideren tanto la infraestructura física como los determinantes sociales y ambientales de la salud y el bienestar urbano.

En este contexto, las Soluciones-basadas en la Naturaleza (SbN) han surgido como alternativas innovadoras que permiten abordar múltiples problemáticas urbanas mediante la restauración de funciones ecosistémicas. Estas soluciones, definidas como acciones inspiradas y respaldadas por la naturaleza, pueden ayudar a las ciudades a enfrentar una variedad de desafíos ambientales, económicos y sociales de manera sostenible, tales como eventos extremos, pérdida de biodiversidad, problemas de salud pública, entre otros. Ejemplos de SbN en entornos urbanos incluyen Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS), corredores verdes, parques, estrategias de agricultura y bosques urbanos (World Bank Group, 2021). En los últimos años, estas soluciones han adquirido un papel fundamental en la planificación urbana debido a su capacidad para integrar el enfoque de provisión de servicios ecosistémicos y para crear entornos urbanos más sostenibles.

La adopción de SbN en América Latina presenta retos y oportunidades particulares debido a factores como la estructura normativa, las condiciones socioeconómicas y las dinámicas de planificación urbana. Se ha identificado que muchos de los actores involucrados en la planificación urbana carecen de conocimiento sobre las SbN y sus beneficios (Rodl & Arlati, 2022). Adicionalmente, existe incertidumbre en la definición de criterios, metodologías e indicadores para la selección



adecuada y la evaluación del impacto de las SbN, considerando los contextos y necesidades locales, y los objetivos estratégicos de planificación urbana (Croeser et al., 2021). Esto ha llevado a una escasez de herramientas de apoyo a la toma de decisiones en torno a SbN. Las herramientas disponibles suelen centrarse en evaluar soluciones específicas o potenciar un beneficio particular, como la mitigación de inundaciones, sin abordar la necesidad de equilibrar múltiples servicios ecosistémicos.

A nivel global, programas de la Unión Europea como Horizonte 2020 han impulsado la investigación e implementación de SbN en entornos urbanos, estableciendo un marco de referencia para su aplicación. En este marco, el proyecto euPOLIS “Integrated NBS Urban Planning Methodology for Enhancing the Health and Well-Being of Citizens”, iniciativa colaborativa en la que participa la Empresa de Renovación y Desarrollo Urbano de Bogotá (RenoBo), con 27 organizaciones asociadas, ha desarrollado un enfoque estructurado para la planificación urbana mediante SbN, abordando la intersección entre la infraestructura verde, la salud pública y el bienestar ciudadano.

De acuerdo con lo anterior, el presente artículo analiza la aplicación y adaptación de la **metodología euPOLIS** en Bogotá, con el objetivo de explorar cómo esta herramienta puede apoyar la integración de SbN en el diseño urbano desde etapas tempranas. A través del estudio de caso de la Actuación Estratégica Zona Industrial de Bogotá (AE ZIBO), se evalúan sus alcances, límites y aprendizajes, enfatizando su potencial como insumo para la toma de decisiones en contextos de información limitada.

El artículo busca contribuir a la discusión sobre ciudades saludables, mostrando cómo es posible avanzar hacia enfoques integrados y participativos de planificación urbana, incluso en entornos institucionales con restricciones técnicas.

2. Metodología

2.1 Descripción de la metodología euPOLIS

La **metodología euPOLIS** para la selección de las SbN más apropiadas para un sitio específico se basa en un enfoque estructurado en tres etapas: (i) evaluación inicial del territorio mediante Indicadores de Contexto (CIs), (ii) identificación y análisis del potencial impacto de las SbN seleccionadas, y (iii) clasificación de las SbN con base en su efectividad para abordar las problemáticas priorizadas. Como resultado, se obtiene la identificación de las soluciones más apropiadas para un sitio en particular, teniendo en cuenta su contexto y sus necesidades.

Categoría	Subcategoría	Descripción del indicador	Unidades	Tipo
Ambiental	Calor extremo	Riesgo: Número de días y noches con altas temperaturas (i.e., mayores a 35 °C y 20 °C, respectivamente)	Días/año	Principal
		Exposición: Densidad de población	Hab/km2	Importante
		Vulnerabilidad: Porcentaje de personas mayores a 65 años	%	Importante
	Escasez de agua	Escasez de agua potable en la cuenca donde se ubica el sitio de evaluación	Cualitativo	Principal
		Escasez de agua subterránea en el acuífero donde se ubica el sitio de evaluación	%	Principal
		Salinización del agua subterránea	Cualitativo	Principal
	Calidad del agua	Calidad del agua superficial	Cualitativo	Principal
		Calidad del agua subterránea	Cualitativo	Principal
	Fenómeno de inundación	Riesgo: Clasificación del riesgo de inundación	Cualitativo	Principal
		Exposición: Densidad de población	Hab/km2	Importante
		Vulnerabilidad: Pobreza o población vulnerable	%	Importante
	Tratamiento de agua residual	Porcentaje de agua residual tratada con tratamiento secundario	%	Principal
	Calidad del aire	Riesgo: Calidad del aire en las inmediaciones del sitio, según la estación de medición más cercana	-	Principal
		Exposición: Densidad de población	Hab/km2	Importante
		Vulnerabilidad: Pobreza o porcentaje de población vulnerable	%	Importante
	Biodiversidad	Diversidad de hábitats: Presencia de hábitats adecuados para las especies identificadas en el sitio de evaluación	Cualitativo	Principal
		Diversidad de especies: Presencia de especies animales en el sitio de evaluación	Cualitativo	Principal
	Áreas verdes	Proporción de áreas verdes en relación con el área total del sitio evaluado	%	Principal
Social	Participación de la comunidad	Participación de los habitantes del sitio medida como: (i) participación en las últimas elecciones locales y (ii) número de organizaciones comunitarias en el sitio.	Cualitativo	Principal
	Acceso a instalaciones deportivas	Disponibilidad y diversidad de instalaciones deportivas de libre acceso para los ciudadanos en el sitio de evaluación	Cualitativo	Principal
	Acceso a eventos culturales	Disponibilidad y diversidad de eventos culturales organizados en el sitio de evaluación	Cualitativo	Principal
	Crimen	Tasa de criminalidad del sitio	# de crímenes por 100.000 hab/año	Principal
	Estética	Medida de la estética del sitio	Cualitativo	Principal
	Calidad de la experiencia	Calidad de la experiencia en el sitio relacionada con: (i) calidad sensorial, (ii) oportunidades para el disfrute y (iii) disponibilidad de elementos de permanencia en el espacio público	Cualitativo	Principal
Económica	Valor de la propiedad	Valor de la propiedad comercial en el sitio / Valor de la propiedad comercial en la ciudad	-	Principal
		Valor de la propiedad residencial en el sitio / Valor de la propiedad residencial en la ciudad	-	Principal
	Tasa de desempleo	Tasa de desempleo		Principal
	Actividad económica	Número de empresas existentes en el sitio, que probablemente interactúen con las SbN o se vean afectadas por estas	Cualitativo	Importante
Salud pública y bienestar	Enfermedades respiratorias	Incidencia de enfermedades respiratorias crónicas (EPOC y asma)	# de nuevos diagnósticos por 100.000 hab/año	Principal
	Enfermedades cardiovasculares	Incidencia de enfermedades cardiovasculares		Principal
	Diabetes	Incidencia de la diabetes		Principal
	Obesidad	Prevalencia de la obesidad: Porcentaje de personas con obesidad en la población, en un periodo de tiempo determinado	%	Principal
	Depresión	Prevalencia de la depresión: Porcentaje de personas con depresión en la población, en un periodo de tiempo determinado	%	Principal
	Actividad física	Prevalencia de la obesidad: Porcentaje de personas que realizan actividad física entre la población, en un periodo de tiempo	%	Principal

Categoría	Subcategoría	Descripción del indicador	Unidades	Tipo
Salud pública y bienestar	Infecciones alimentaria	Incidencia de enfermedades alimentarias	# de nuevos diagnósticos por 100.000 hab/año	Principal
	Enfermedades transmitidas por vectores	Incidencia de enfermedades transmitidas por vectores		Principal
Desarrollo urbano	Accesibilidad	Facilidad de llegar e interactuar con el espacio público del sitio (de cualquier persona, incluso de las personas con movilidad reducida)	Cualitativo	Principal
	Espacio público verde por habitante	Espacio público verde por habitante (parques, jardines y otras áreas vegetadas)	m2/hab	Principal
	Multifuncionalidad	Multifuncionalidad del espacio público en el sitio de evaluación	Cualitativo	Principal

◀ ▲ **Tabla 1. Indicadores de Contexto – Metodología euPOLIS para la selección de SbN**

Fuente: Adaptado de D8.1 euPOLIS (2022)

Etapa 1 – Línea base del sitio de estudio

Esta metodología emplea una batería de indicadores de contexto multidimensionales para identificar los desafíos urbanos específicos de un territorio. Estos indicadores, desarrollados a partir del trabajo interdisciplinario de expertos del proyecto **euPOLIS** (academia, sector privado y gobiernos locales), se agrupan en cinco categorías: (i) ambiental, (ii) social, (iii) económica, (iv) salud pública y bienestar y (v) desarrollo urbano.

Los indicadores se clasifican en:

- **Principales:** representan problemáticas directamente abordables mediante SbN (por ejemplo, las inundaciones).
- **Importantes:** corresponden a problemas críticos que influyen en la planificación urbana, aunque no pueden resolverse directamente con SbN (por ejemplo, la pobreza).

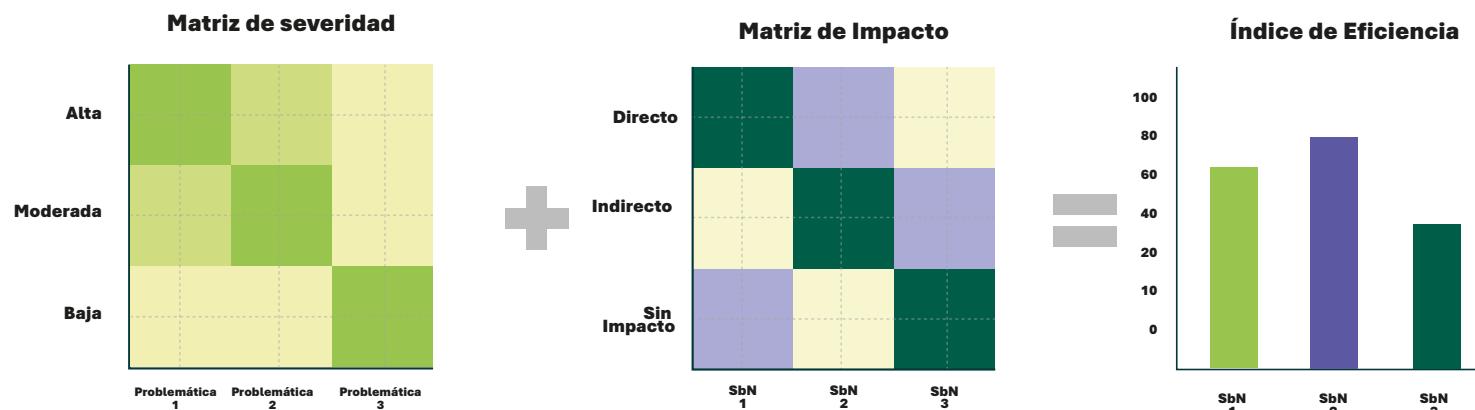
La **Tabla 1** presenta los indicadores seleccionados como parte de la **metodología euPOLIS**. Dentro las categorías contempladas, algunos indicadores reflejan directamente problemáticas urbanas que pueden ser abordadas a través de SbN, mientras que otros, aunque no sean directamente

abordables con estas soluciones, se consideran por su importancia en la toma de decisiones y en la efectividad de las intervenciones. Las problemáticas más críticas se identifican a través de una combinación de análisis cuantitativo, cuando hay datos disponibles, y la interpretación cualitativa de expertos.

A su vez, algunos indicadores se evalúan con un enfoque de riesgo, considerando la combinación entre la probabilidad del fenómeno, la exposición de la población y su vulnerabilidad.

La Tabla 1 presenta los indicadores seleccionados como parte de la metodología euPOLIS.

Figura 1. Proceso de evaluación y clasificación de las SbN



Fuente: Elaboración propia RenoBo (2025)

En ciertos casos, se emplean indicadores compuestos para captar mejor la complejidad de los retos urbanos. Para cada indicador, se establecen umbrales que permiten definir la gravedad de cada problemática en cuatro categorías: **bajo, bajo-medio, medio-alto y alto**.

Estos umbrales se determinaron a partir de revisión bibliográfica y consulta con expertos, considerando la naturaleza de cada indicador. Finalmente, se determina la importancia y/o prioridad de cada problemática en cuatro categorías: “**No es un problema**”, “**Bajo**”, “**Moderado**” y “**Alto**”.

Esto permite identificar las tres problemáticas principales a abordar según el criterio de los planificadores urbanos y actores clave.

Etapa 2 – Evaluación del impacto de las SbN

En esta etapa, se analiza el impacto potencial de las SbN seleccionadas sobre las problemáticas identificadas en el paso anterior. Para ello, se emplean herramientas de apoyo a la decisión que permitan preseleccionar las SbN, como la Matriz de Planificación Orientada a Objetivos (GDPM) desarrollada por euPOLIS (Bozovic et al., 2021). Así pues, cada SbN es evaluada en función de su impacto sobre las problemáticas urbanas, categorizándolo en:

Impacto directo: La SbN tiene un efecto inmediato y significativo sobre la problemática.

Impacto indirecto: La SbN contribuye a la problemática de manera secundaria o en menor magnitud.

Sin impacto: No se observa relación entre la SbN y la problemática.

La valoración de los impactos se lleva a cabo teniendo en cuenta las evidencias presentadas en la bibliografía sobre las posibles contribuciones de las SbN a los retos urbanos y el juicio de expertos. La clasificación de los impactos, en particular, también considera su inmediatez en la resolución de los problemas urbanos.

Etapa 3 – Clasificación de las SbN

En esta última etapa, se realiza la evaluación y clasificación de las SbN según su capacidad para abordar las problemáticas priorizadas en el sitio de estudio. Para ello, se estructuran dos matrices de puntuación:

Matriz de severidad: representa la gravedad de cada problemática identificada en el sitio de estudio y su nivel de prioridad [C x C], donde C es el número de problemáticas evaluadas.

Matriz de impacto: contiene las puntuaciones que evidencian la efectividad de cada SbN para abordar las problemáticas identificadas [C x N], donde N es el número de SbN seleccionadas.

El producto de estas matrices genera una matriz combinada, que permite cuantificar la eficiencia de cada SbN en relación con las problemáticas priorizadas (**ver Figura 1**). Esto facilita la identificación de las soluciones más adecuadas para el contexto específico del sitio de estudio.

Se precisa que, como parte del **proyecto euPOLIS**, se desarrolló una herramienta de acceso abierto que implementa esta metodología para la selección de Soluciones-basadas en la Naturaleza, la cual está disponible en el siguiente enlace:

<https://eupolis-nbs-tool.uwmh.eu>.

Si bien la **metodología euPOLIS** se diseñó para ser aplicable a diferentes contextos urbanos, su uso en Bogotá requirió ajustes específicos en función de la disponibilidad de datos y las condiciones institucionales, como se detalla en la siguiente sección.

2.2 Adaptación de la metodología al contexto de Bogotá

La adaptación de la **metodología euPOLIS** implicó una revisión detallada de los indicadores propuestos, considerando la disponibilidad, escala y tipo de información accesible a nivel local. Para algunos indicadores, los datos requeridos para su caracterización no están disponibles a nivel de sitio, sino únicamente a escalas más amplias como las Unidades de Planeamiento Local (UPL) o el nivel distrital. Esto exigió ajustes metodológicos para representar adecuadamente las condiciones locales.

Entre los indicadores evaluados, los relacionados con la categoría de salud pública resultaron particularmente difíciles de cuantificar debido a que en Bogotá no existe un sistema consolidado que permita consultar fácilmente la incidencia o prevalencia de enfermedades a nivel territorial. Por ello, fue necesario utilizar datos de mortalidad como una aproximación para identificar los problemas más relevantes en la ciudad. Estos datos se pueden emplear como medida indirecta para analizar problemáticas de salud pública en ausencia de información más desagregada (GBD Risk Factors Collaborators, 2020). Adicionalmente, se excluyeron del análisis algunos indicadores con baja relevancia en el contexto urbano de Bogotá, como las enfermedades

transmitidas por vectores, que no representan una problemática significativa para la ciudad.

En contraste, otros indicadores fueron modificados para mejorar su adecuación al contexto local. Un ejemplo representativo es el indicador de calor extremo, que fue reformulado teniendo en cuenta que Bogotá no registra temperaturas que superan los umbrales definidos originalmente en la metodología —es decir, temperaturas mayores a 35 °C en el día—. En su lugar, se incorporó el concepto de islas de calor urbanas, a partir de información generada por la autoridad ambiental sobre el incremento de la temperatura superficial. Otro ejemplo es el indicador de calidad del aire, que se adaptó al utilizar el Índice Bogotano de Calidad del Aire (IBOCA), desarrollado por la Secretaría Distrital de Ambiente. Estas adaptaciones permitieron conservar la lógica metodológica de euPOLIS empleando herramientas ya validadas por la institucionalidad local.

Por otro lado, la **preselección de las SbN se articuló con los objetivos y las metas establecidas en el Plan de Ordenamiento Territorial**, entre otros, encaminados a promover la implementación de proyectos de adaptación al cambio climático que contribuyan a la conservación y preservación de la Estructura Ecológica Principal (EEP) de Bogotá. A su vez, se tuvieron en cuenta estrategias locales ya reglamentadas en torno al uso de SbN, lo cual permitió reforzar la coherencia institucional, y se incluyó la perspectiva comunitaria como parte fundamental del proceso metodológico.

La preselección de las SbN se articuló con los objetivos y las metas establecidas en el Plan de Ordenamiento Territorial

Finalmente, la estimación del impacto de las SbN sobre las problemáticas urbanas debió apoyarse en literatura técnica y estudios de caso desarrollados en otras ciudades del mundo, dado que Bogotá no cuenta con mediciones locales que permitan establecer con precisión cómo una solución específica contribuye a resolver una problemática determinada, especialmente en las categorías sociales, económicas y de salud pública y bienestar. Esto implicó trabajar con referencias de contextos urbanos que, en algunos casos, difieren significativamente de Bogotá en cuanto a tamaño, clima o estructura urbana.

3. Caso de estudio

El caso de estudio seleccionado en Bogotá para la aplicación de la **metodología euPOLIS** correspondió a la Actuación Estratégica Zona Industrial de Bogotá (ZIBO), un territorio con una extensión de 541,75 hectáreas ubicado en las localidades de Puente Aranda y Teusaquillo (ver Figura 2). A escala de ciudad-región, la zona está articulada mediante importantes corredores logísticos como la Calle 13, así como otras vías principales como la Avenida de las Américas, la NQS y la Calle 26, que cuentan con el soporte del sistema TransMilenio.

A su vez, la Avenida Ferrocarril de Occidente albergará el Regiotram de Occidente, mientras que la Avenida Ferrocarril del Sur está proyectada como parte de la tercera línea del metro de Bogotá.

Esta área fue priorizada como parte de la estrategia de renovación urbana de la ciudad incluida en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) (Decreto Distrital 555 de 2021), que define las Actuaciones Estratégicas como instrumentos de planificación de segundo nivel, los cuales permiten intervenciones integrales en zonas con alto potencial de transformación. A través de estos instrumentos, la administración distrital busca articular acciones públicas, privadas y comunitarias para promover proyectos urbanos sostenibles y de alto impacto.

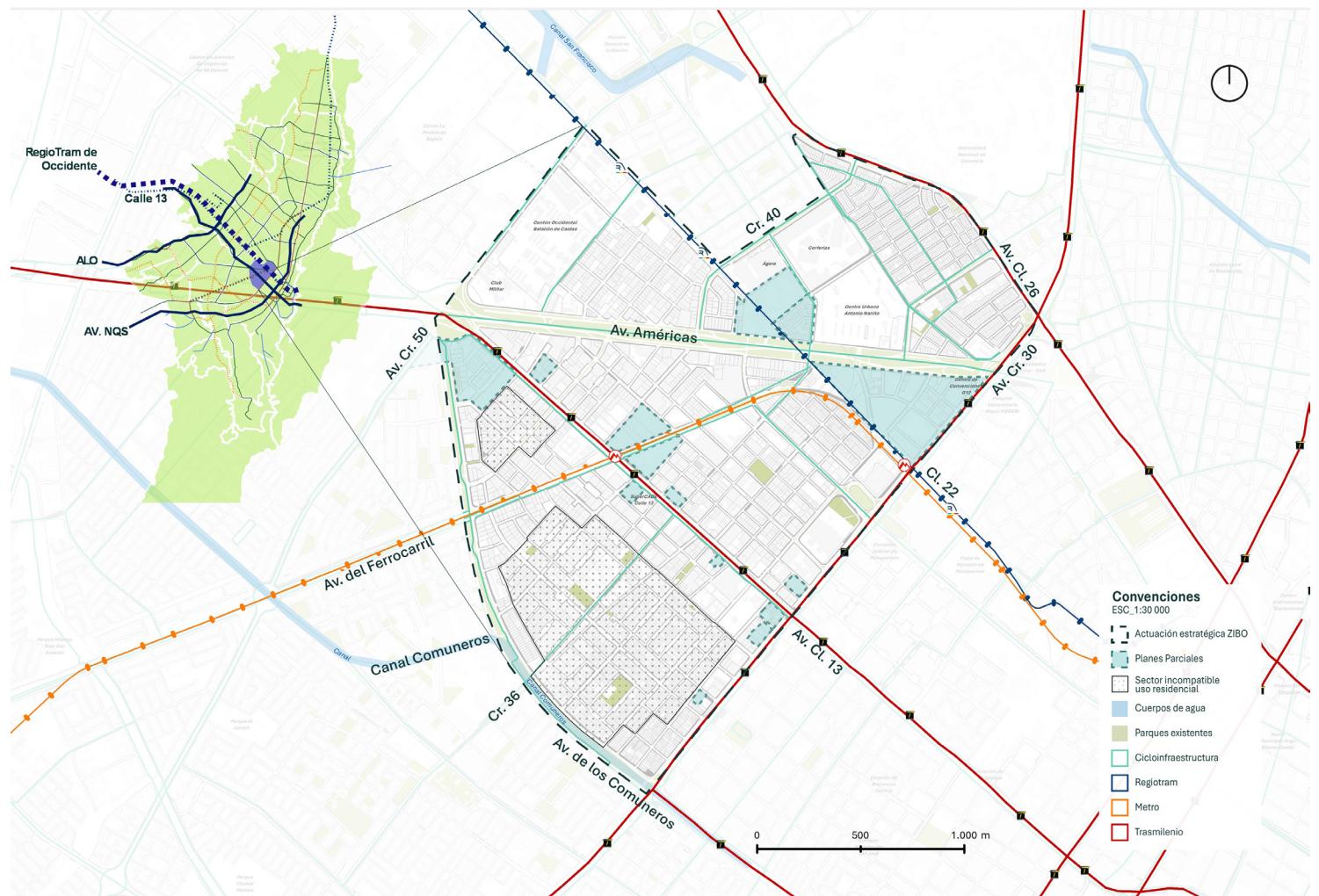
La AE ZIBO corresponde a una de las intervenciones más relevantes del POT, ya que propone la reconversión de la histórica zona industrial de Bogotá en un territorio de usos mixtos con enfoque de revitalización urbana. Su localización estratégica convierte a esta Actuación Estratégica en una zona con alto potencial de reconversión hacia un modelo de ciudad más compacto, conectado y verde, donde la implementación de SbN puede jugar un papel catalizador en la regeneración urbana.

Desde el punto de vista ambiental y urbano, la zona presenta múltiples desafíos. Según el Censo Nacional de Población y Vivienda (CVP) de 2018, la Actuación Estratégica ZIBO cuenta con una población de 18.468 habitantes, lo que equivale a un indicador de espacio público efectivo de 4,85 m²/habitante. Si bien este indicador es aceptable en términos cuantitativos, los espacios públicos existentes presentan deficiencias significativas en cuanto a su calidad. En la AE predominan los diseños urbano-paisajísticos impermeabilizados, con escasa cobertura vegetal y baja biodiversidad. Así mismo, estos espacios carecen de conectividad entre sí y con elementos naturales relevantes como el Canal Comuneros, único componente de la Estructura Ecológica Principal (EEP) presente en la zona. Esta falta de integración ecológica y funcional reduce su valor como infraestructura verde urbana.

Zona Industrial de Bogotá, 2025



Figura 2. Localización Actuación Estratégica ZIBO



Se identifican también condiciones de vulnerabilidad social asociadas a un entorno construido deteriorado, y a la baja oferta de servicios culturales y recreativos. En general, la transformación del área enfrenta tensiones derivadas de dinámicas logísticas consolidadas, propiedad fragmentada del suelo y limitadas capacidades locales para implementar proyectos integrales de largo plazo.

La combinación de baja cobertura vegetal, deterioro del espacio público y vulnerabilidad social convierte a la AE ZIBo en un caso emblemático donde las SbN pueden ofrecer soluciones integrales, capaces de restaurar funciones ecológicas, activar el espacio público,

fortalecer la cohesión social y mejorar la salud urbana desde una perspectiva intersectorial.

La experiencia en ZIBo puede ofrecer aprendizajes clave para otras áreas industriales en proceso de reconversión, al demostrar cómo la aplicación metodológica de SbN puede integrarse en instrumentos de planificación de segundo nivel, articulando regeneración ecológica, movilidad y bienestar. Esto refuerza su valor como caso piloto para fortalecer capacidades de planificación urbana integrada en contextos similares de América Latina.

4. Resultados

Estimación de la línea base – AE ZIBo

Respecto a las fuentes de información para la estimación de los indicadores de contexto de la AE ZIBo y los valores calculados, estos se presentan de manera detallada en el Anexo 1.

A partir de los umbrales definidos en la **metodología euPOLIS**, se asignó una prioridad alta a diversas problemáticas ambientales, sociales, económicas y de salud pública y bienestar, que afectan de manera significativa las condiciones de habitabilidad en el área de estudio.

En el componente ambiental, se identificaron como problemáticas críticas la calidad del agua, el tratamiento de aguas residuales, la biodiversidad y la disponibilidad de áreas verdes (ver Figura 3). Particularmente, la gestión del recurso hídrico representa un desafío estructural. La AE ZIBo se encuentra dentro de la cuenca del Río Fucha, para la cual se estimó un Índice de Calidad del Agua (WQI) de 34, lo que clasifica la calidad del agua como pobre, por debajo de los valores aceptables para usos urbanos y ecosistémicos. Adicionalmente, se evidenció que las aguas residuales generadas en el área se descargan directamente al cuerpo receptor sin tratamiento previo, revelando una omisión en la planificación urbana respecto a la gestión sostenible del drenaje.

En cuanto a la disponibilidad de áreas verdes, este valor se estimó apenas en un 5,11% del área total de la Actuación, lo que evidencia un alto grado de impermeabilidad en el territorio. Esta baja proporción está compuesta por algunos parques de proximidad y separadores viales, los cuales presentan deficiente cobertura arbórea y escasa diversidad vegetal. Esta configuración limita la provisión de servicios ecosistémicos clave —como regulación térmica, manejo de la escorrentía o soporte a biodiversidad urbana—.

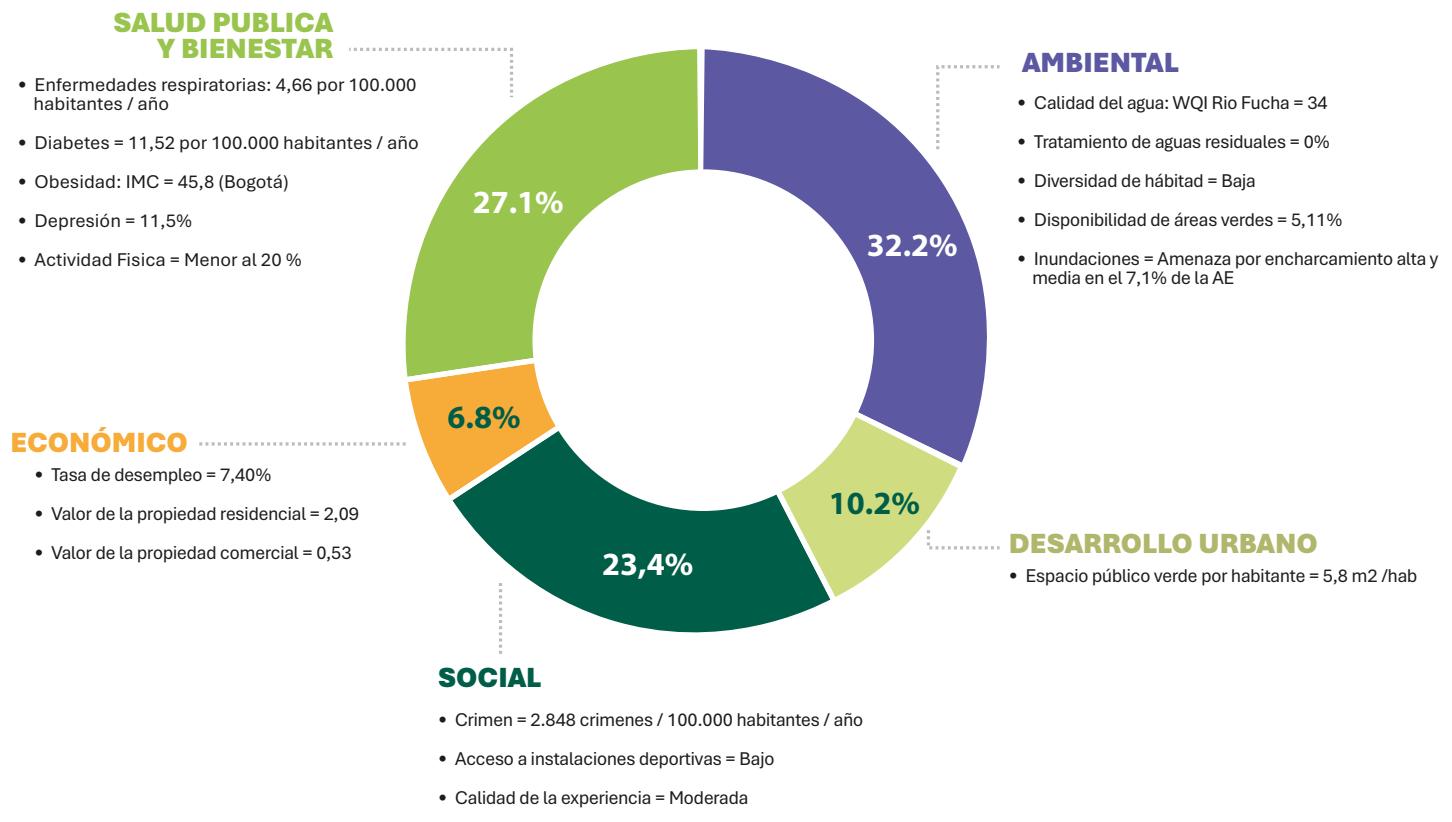
Desde la dimensión social, se priorizaron el índice de criminalidad, la estética del espacio urbano y la calidad de la experiencia. En particular, la percepción negativa del entorno físico de la AE —asociada a la degradación del espacio público, el deterioro del mobiliario urbano y la inseguridad— ha desincentivado el uso y apropiación de estos espacios por parte de la comunidad, limitando su función como lugares de encuentro y cohesión social. Aunque estas variables se analizan de forma separada, se reconoce su interrelación, por ejemplo, entornos percibidos como inseguros y poco atractivos reducen el uso del espacio público, debilitando así el tejido social.

En términos económicos, se asignó una prioridad moderada a dos indicadores clave: la tasa de desempleo (7,40%) y el valor comparativo de la propiedad comercial estimado en 0,53. Para este último, un valor inferior a 1 sugiere una menor valorización del suelo comercial respecto al promedio de la ciudad, lo cual puede reflejar dinámicas de estancamiento económico o desinversión.

Por último, en la categoría de salud pública y bienestar, se asignó una prioridad alta a problemáticas como enfermedades respiratorias crónicas, obesidad, depresión y niveles bajos de actividad física, de acuerdo con la opinión de los expertos del sector salud. Se destaca el aumento reciente de la mortalidad por enfermedades respiratorias crónicas —que representa la principal causa de muerte de niños menores a 5 años—. Datos de la ciudad muestran que entre 2022 y 2023 esta tasa aumentó en un 23% (El Tiempo, 2023), lo cual se puede relacionar indirectamente con la exposición prolongada a contaminantes atmosféricos como con la escasez de espacios que favorezcan estilos de vida activos y saludables.

En la dimensión social, se priorizaron el índice de criminalidad, la estética del espacio urbano y la calidad de la experiencia.

Figura 3. Estimación de los indicadores de contexto AE ZIBo



Fuente: Elaboración propia RenoBo (2025)

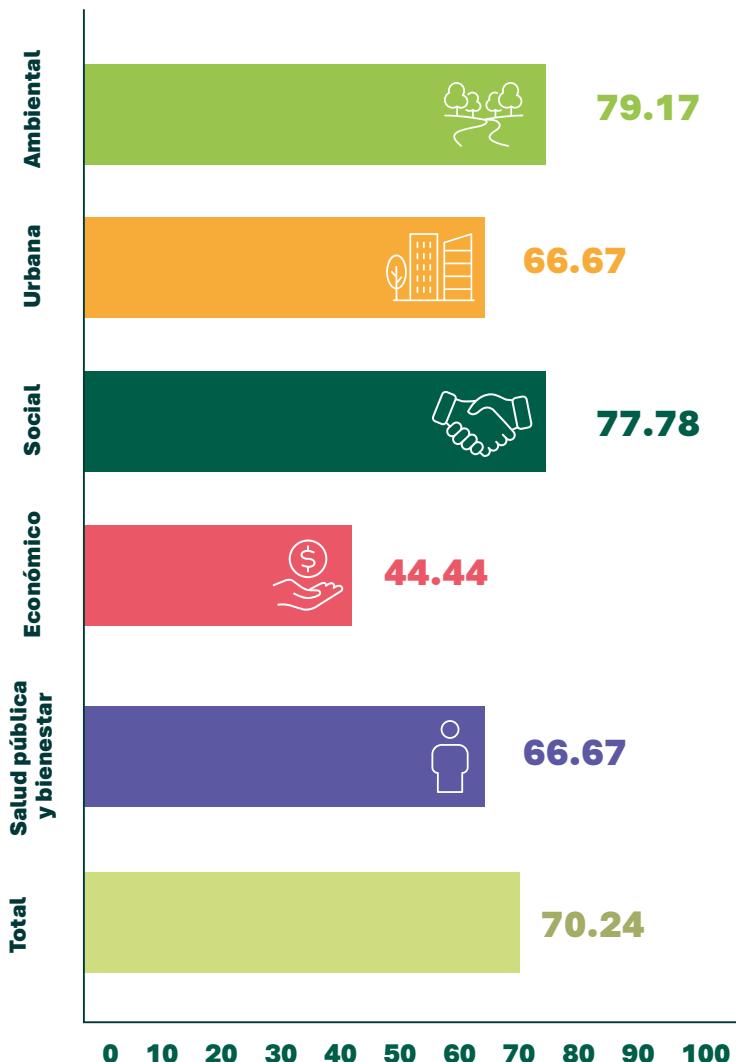
Con el fin de sintetizar los resultados obtenidos en cada dimensión y para la Actuación Estratégica, se construyó un índice compuesto denominado “site concern score” (índice de preocupación territorial), cuyo valor total estimado para la AE ZIBo fue de 70,24 (sobre 100).

Este índice se calculó a partir de la agregación ponderada de los puntajes obtenidos por cada grupo de indicadores —ambiental, urbano, social, económico y de salud pública y bienestar—, tal como se presenta en la Figura 4. En términos generales, los resultados muestran que las dimensiones ambiental (79,17) y social (77,78) concentran los niveles más altos de prioridad, al presentar una mayor proporción de indicadores clasificados como de alta preocupación. Les siguen las dimensiones urbana y de salud pública y bienestar (ambas con 66,67), mientras que la dimensión económica (44,44) presenta un menor valor de severidad.

Estos resultados indican que las problemáticas ambientales y sociales, seguidas de las urbanas, son las más relevantes para la AE ZIBo y, por tanto, deben ser priorizadas en la formulación de las intervenciones.

La síntesis integrada que ofrece este índice permite identificar de manera clara los aspectos críticos del territorio y constituye un insumo clave para la selección de SbN que respondan de forma integral a las múltiples necesidades del territorio. En este sentido, el valor total de 70,24 refleja un nivel considerable de afectación, lo que refuerza la urgencia de adoptar SbN que respondan de forma articulada a los retos ambientales, sociales y urbanos detectados.

Figura 4. Índice de priorización dimensiones AE ZIBo



Fuente: Elaboración propia RenoBo (2025)

Se destaca que, como parte del proceso de aplicación de la metodología, se identificaron como aspectos prioritarios la disponibilidad de espacios verdes efectivos por habitante, la multifuncionalidad y la calidad de la experiencia, las cuales deben ser abordadas con especial prioridad en la evaluación de las SbN.

Clasificación de los impactos – AE ZIBo

A partir de las problemáticas priorizadas y el juicio de expertos locales, se seleccionaron SbN relevantes para la AE ZIBo, incluyendo SUDS para la gestión de la escorrentía, bosques urbanos, techos verdes, corredores verdes, huertas urbanas y parques. La clasificación de sus impactos, detallada en el Anexo 2, considera tanto literatura científica como condiciones locales específicas, priorizando el conocimiento experto en ausencia de datos locales.

Se destaca que los espacios verdes urbanos, como parques, corredores y bosques urbanos, presentan impactos positivos directos en la calidad del aire, la regulación térmica y la biodiversidad, debido a procesos como la fotosíntesis, la intercepción de contaminantes y la provisión de hábitats (City of Melbourne, 2012). Además, contribuyen al incremento del espacio público disponible, lo que favorece el bienestar urbano. Estas soluciones también impactan de manera directa la biodiversidad, ya que pueden crear hábitats adecuados para diversas especies de plantas y animales, favoreciendo la conectividad ecológica de las ciudades (World Bank Group, 2021).



Zona Industrial de Bogotá, 2025

Las SbN para la gestión de la escorrentía, como los SUDS y los techos verdes, impactan directamente en la calidad del agua a través de procesos de filtración, adsorción e infiltración generados por el tipo de vegetación que albergan y los sustratos utilizados en su construcción, lo que también contribuye a la mitigación del riesgo de inundaciones (Davis & Naumann, 2017). **Estos beneficios no operan de manera aislada, sino que tienden a reforzarse mutuamente. Por ejemplo, intervenciones que mejoran la calidad ambiental también pueden tener efectos positivos en salud pública y cohesión social.**

En la dimensión social, estas soluciones pueden mejorar la estética urbana y la experiencia ciudadana, fortaleciendo la apropiación del espacio público y la cohesión comunitaria. Aunque no se espera un impacto significativo en el índice de criminalidad de la AE ZIBo por la implementación de SbN, se reconoce el potencial de los corredores verdes para promover la movilidad segura y activar zonas degradadas, siempre que se incorporen elementos como iluminación y diseño sensible al contexto. Desde una perspectiva económica, las SbN

seleccionadas no inciden directamente sobre la tasa de desempleo; sin embargo, soluciones como los techos verdes y las estrategias de manejo de escorrentía pueden generar empleo indirecto asociado a las actividades de mantenimiento.

Finalmente, respecto a la salud pública, en los últimos años se ha evidenciado que la presencia de cualquier tipo de infraestructura verde es beneficiosa para la salud y el bienestar de los ciudadanos (Božovic et al., 2017). De esta manera, las SbN contribuyen a reducir enfermedades respiratorias y cardiovasculares, y fomentan la actividad física y la interacción social, aspectos particularmente relevantes en contextos urbanos como el de ZIBo.

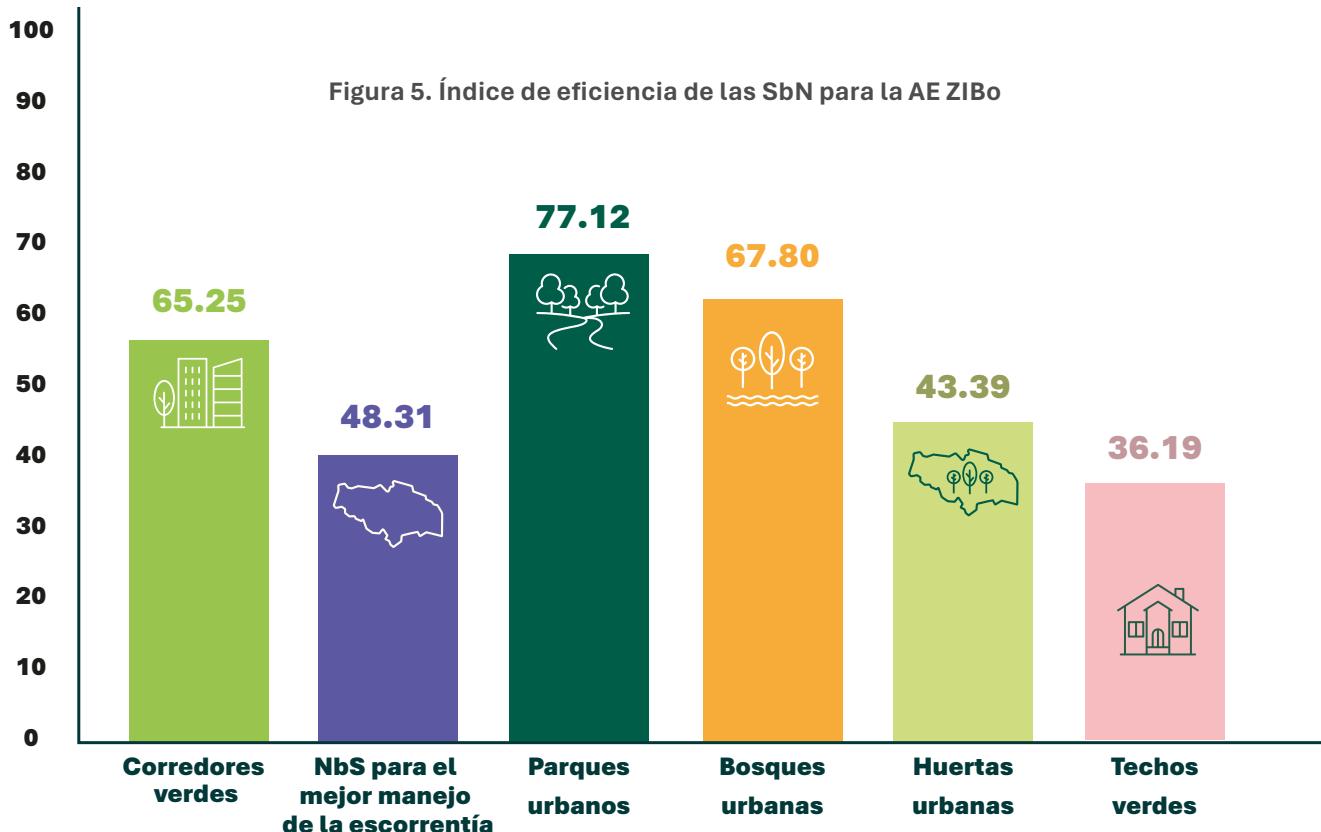
Esta caracterización cualitativa de los impactos proporciona una base sólida para la posterior evaluación cuantitativa de **la eficiencia de cada SbN frente a las problemáticas priorizadas en la AE ZIBo**.

Evaluación de las SbN seleccionadas para la AE ZIBo

A partir de la priorización de las problemáticas de la Actuación Estratégica, para la evaluación de las SbN seleccionadas se utilizó la herramienta desarrollada por **euPOLIS**. Este enfoque permitió combinar criterios técnicos y operativos, incorporando desde el inicio consideraciones de gobernanza, mantenimiento y aceptación institucional, lo cual fortalece la viabilidad real de las soluciones priorizadas.

Para tal fin, se definió la tasa de aplicación de las SbN en el área de estudio, que considera cualquier restricción técnica y/o social que pueda existir para su implementación. Esta tasa actúa como un factor de ajuste que penaliza la eficiencia teórica de una SbN en función de su viabilidad práctica, afectando directamente su puntuación final en el índice combinado. Así pues, la única SbN penalizada a través de la tasa de aplicación correspondió a los techos verdes, dada la resistencia de los actores privados para operar y mantener este tipo de infraestructura en las edificaciones. En consecuencia, se seleccionó una tasa de 0.6 para esta SbN.

La herramienta desarrollada por euPOLIS permitió combinar criterios técnicos y operativos, incorporando desde el inicio consideraciones de gobernanza, mantenimiento y aceptación institucional.



Fuente: Elaboración propia RenoBo (2025)

Los resultados de la evaluación, presentados en la **Figura 5**, muestran que las mayores puntuaciones corresponden a los parques (77,12), seguidos por los bosques urbanos (67,80) y los corredores verdes (65,25). Dichos valores se relacionan con la presencia de elementos naturales como áreas permeables, vegetación densa y mobiliario urbano, que permiten responder simultáneamente a diversas necesidades de la AE ZIBo. Se resalta que la implementación combinada de estas SbN podría potenciar la biodiversidad y la conectividad ecológica del área, a través de la generación de hábitats y corredores ecológicos, al tiempo que se promueven espacios públicos verdes de calidad para el esparcimiento, el encuentro ciudadano y la movilidad no motorizada.

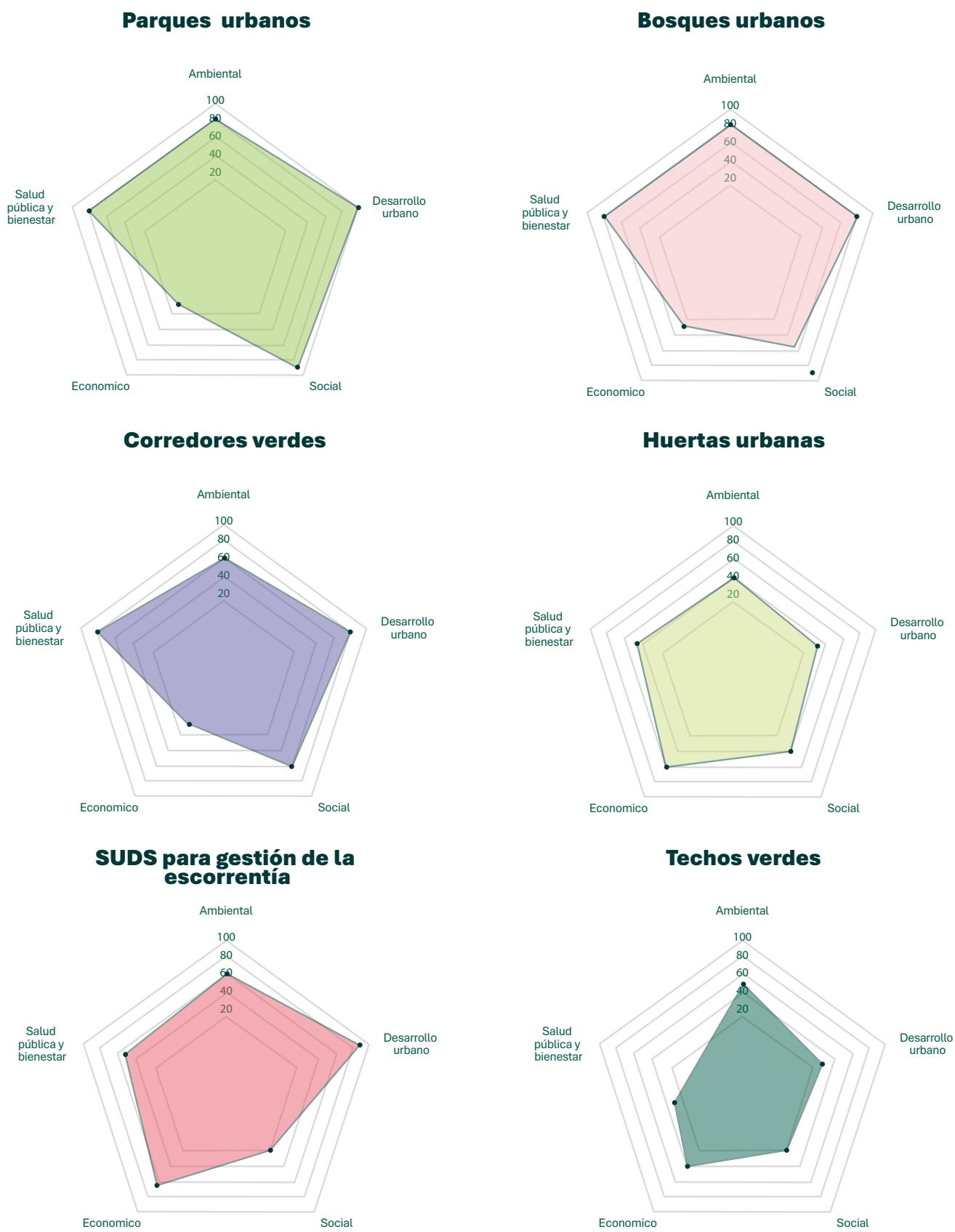
Esta sinergia es clave para enfrentar desafíos estructurales en Bogotá, como la pérdida de servicios ecosistémicos y la degradación del entorno urbano, los

cuales inciden directamente en la salud y el bienestar de la población.

En contraste, las soluciones con menor eficiencia fueron las huertas urbanas (43,39) y los techos verdes (36,19). Estas SbN tienen impactos más acotados, principalmente en la dimensión ambiental, y no responden directamente a las problemáticas priorizadas para el área de intervención —es decir, la disponibilidad de espacios públicos verdes por habitante y su multifuncionalidad, así como la calidad de la experiencia—.

Adicionalmente, su escala de implementación y sus objetivos limitan su contribución a dimensiones sociales y urbanas como la disponibilidad de espacios públicos o el fortalecimiento del tejido social.

Figura 6. Evaluación de las SbN seleccionadas para la AE ZIBo por categoría



Fuente: Elaboración propia RenoBo (2025)

Por otro lado, la **Figura 6** presenta la evaluación desagregada por dimensiones. En ella se evidencia que los parques y bosques urbanos ofrecen resultados consistentes en las categorías ambiental, urbana y de salud pública y bienestar, lo que confirma su carácter multifuncional. Se destaca que, si bien en el área de estudio existen problemáticas asociadas a la dimensión económica, las SbN analizadas no tienen un impacto directo en esta categoría. Como se mencionó anteriormente, solo algunas, como los techos verdes y las soluciones para la gestión de la escorrentía, podrían incidir de forma indirecta mediante la generación de empleos para su mantenimiento, dependiendo de la escala de implementación.

Por el contrario, soluciones como las huertas urbanas y los techos verdes muestran un perfil más focalizado, con impactos limitados a ciertos ámbitos, especialmente el ambiental. Por lo anterior, su impacto social o urbano es limitado, por lo cual su implementación podría potenciarse si se articula con otras SbN como parques o corredores verdes.

A la escala de la AE, se confirma que los parques urbanos son la SbN más efectiva para responder a las necesidades urbanas, ambientales y sociales de ZIBO, debido a su naturaleza multifuncional. Esta tipología contribuye directamente a la provisión de servicios ecosistémicos —como la regulación térmica, la mejora de la calidad del aire y del agua, y la oferta de hábitat para la biodiversidad— y al fortalecimiento del espacio público, al promover su uso intensivo para la actividad física, el encuentro social y la recreación.



Zona Industrial de Bogotá, 2025

En conjunto, los resultados evidencian que las SbN más efectivas para la AE ZIBO son aquellas con alta multifuncionalidad y capacidad de adaptación al entorno urbano consolidado.

La combinación de criterios ambientales, sociales y de salud permite fundamentar decisiones integradas, orientadas a generar impactos sinérgicos en bienestar y sostenibilidad. Esta experiencia subraya el valor de contar con herramientas que incorporen tanto la lógica técnica como la viabilidad operativa de las intervenciones, ofreciendo así un enfoque robusto para planificar ciudades más resilientes e inclusivas.

La combinación de criterios ambientales, sociales y de salud permite fundamentar decisiones integradas, orientadas a generar impactos sinérgicos en bienestar y sostenibilidad.

5. Discusión

Uno de los principales retos identificados durante la aplicación de la metodología euPOLIS en el contexto local fue la limitada disponibilidad de datos sobre salud pública y bienestar, a pequeñas escalas territoriales. Aunque estos indicadores son fundamentales para evaluar la relación entre las SbN y la salud urbana, en Bogotá la mayoría de esta información está disponible únicamente a nivel de ciudad.

Esta situación representa una limitación para el análisis contextualizado, ya que impide capturar las diferencias territoriales dentro del área urbana de la ciudad. Así pues, implica que, para fines comparativos entre diferentes proyectos de intervención como las Actuaciones Estratégicas, el uso de esta información no introduce variabilidad significativa en los resultados, dado que la misma base de datos se aplica de forma homogénea. Esta situación no es exclusiva de Bogotá, como lo evidencia la experiencia en otras ciudades piloto del proyecto euPOLIS.

La comparación con otras ciudades del proyecto euPOLIS permite poner en perspectiva estos hallazgos. En el caso de Piraeus (Grecia), la aplicación de la metodología se apoyó en una base de datos robusta para los indicadores ambientales y sociales, dado el uso de sensores, encuestas y procesos participativos (Baki et al., 2022). No obstante, allí también se identificaron limitaciones importantes en relación con la información en salud pública. Por ejemplo, no se encontraron datos sobre la incidencia de enfermedades respiratorias crónicas, y solo se disponía de información de prevalencia y mortalidad a nivel nacional. Esta convergencia en los desafíos evidencia que, incluso en contextos con mayores capacidades técnicas, sigue siendo complejo incorporar información epidemiológica local. En consecuencia, **la experiencia de Bogotá se alinea con retos comunes a otras ciudades, al tiempo que aporta una perspectiva relevante desde América Latina.**

En el contexto local, en respuesta a la carencia de datos locales sobre prevalencia de enfermedades, se optó por utilizar indicadores de mortalidad para enfermedades crónicas no transmisibles.

Esta decisión permitió mantener la coherencia estructural del marco metodológico, aunque introdujo limitaciones en la interpretación de las condiciones de salud, dado que la mortalidad refleja efectos acumulados en el tiempo y no necesariamente la carga actual de enfermedad. A pesar de esta restricción, el ajuste se considera adecuado para la escalabilidad o replicabilidad metodológica, especialmente en contextos con disponibilidad limitada de datos epidemiológicos. **A su vez, subraya la necesidad de avanzar hacia sistemas de información más desagregados, capaces de reflejar con mayor precisión la heterogeneidad intraurbana de condiciones de salud y bienestar.**

Por otro lado, respecto a la evaluación de los impactos de las SbN, el análisis se apoyó en evidencia documentada en la literatura científica internacional y en el juicio de expertos locales, lo cual permitió avanzar en la aplicación de la metodología pese a la limitada capacidad institucional para monitorear los efectos de las SbN en el contexto específico de Bogotá. No obstante, **esta estrategia genera cierta incertidumbre, ya que extrapolar resultados desde contextos urbanos con características climáticas y sociales distintas a las de Bogotá puede afectar la validez de las estimaciones.** En este sentido, el desarrollo de capacidades técnicas e institucionales para monitorear impactos locales de las SbN se vuelve prioritario, tanto para retroalimentar decisiones como para ajustar intervenciones según sus beneficios reales.

Se resalta que la aplicación rigurosa de esta herramienta requiere la participación de expertos con conocimiento especializado. La metodología demanda una preselección de SbN basadas en la comprensión de las problemáticas locales y de las posibles barreras técnicas o sociales para su implementación. Así mismo, la asignación de los impactos debe considerar de forma crítica los atributos funcionales de cada SbN y su escala de intervención, aspectos que requieren

una interpretación contextual y no pueden definirse únicamente a partir de literatura secundaria. Este punto se vuelve especialmente relevante cuando se evalúan tipologías de Soluciones-basadas en la Naturaleza con características funcionales similares, como los bosques urbanos y los corredores verdes. En estos casos, la capacidad de la metodología para discriminar entre opciones depende en gran medida de la precisión con que se definen sus impactos diferenciales. **Una definición ambigua o generalizada puede llevar a resultados muy similares entre soluciones distintas, dificultando su comparación y reduciendo la utilidad del análisis para la toma de decisiones.** Para reducir estos márgenes de incertidumbre, se recomienda complementar el juicio experto con procesos participativos, monitoreo local y validación cruzada entre actores institucionales.

Finalmente, **se reconoce que la disponibilidad de información territorial y sociodemográfica es dinámica, por lo que se espera que las limitaciones actuales puedan ser superadas en la medida en que se fortalezcan los sistemas de información urbana en Bogotá.** La flexibilidad de la metodología euPOLIS permite su actualización continua, de modo que pueda adaptarse a mejoras en la calidad y resolución de los datos disponibles, así como a nuevas demandas en los procesos de planificación urbana. Esto posiciona a la metodología euPOLIS como una herramienta flexible y escalable, adecuada para contextos urbanos latinoamericanos que enfrentan restricciones similares.

La experiencia de Bogotá demuestra que es posible avanzar hacia una planificación urbana más integrada y sensible al bienestar, incluso en contextos con restricciones institucionales. Este enfoque puede servir como punto de partida para fortalecer capacidades locales en otras ciudades de Colombia y América Latina que buscan transitar hacia modelos urbanos más resilientes y equitativos.

6. Conclusiones

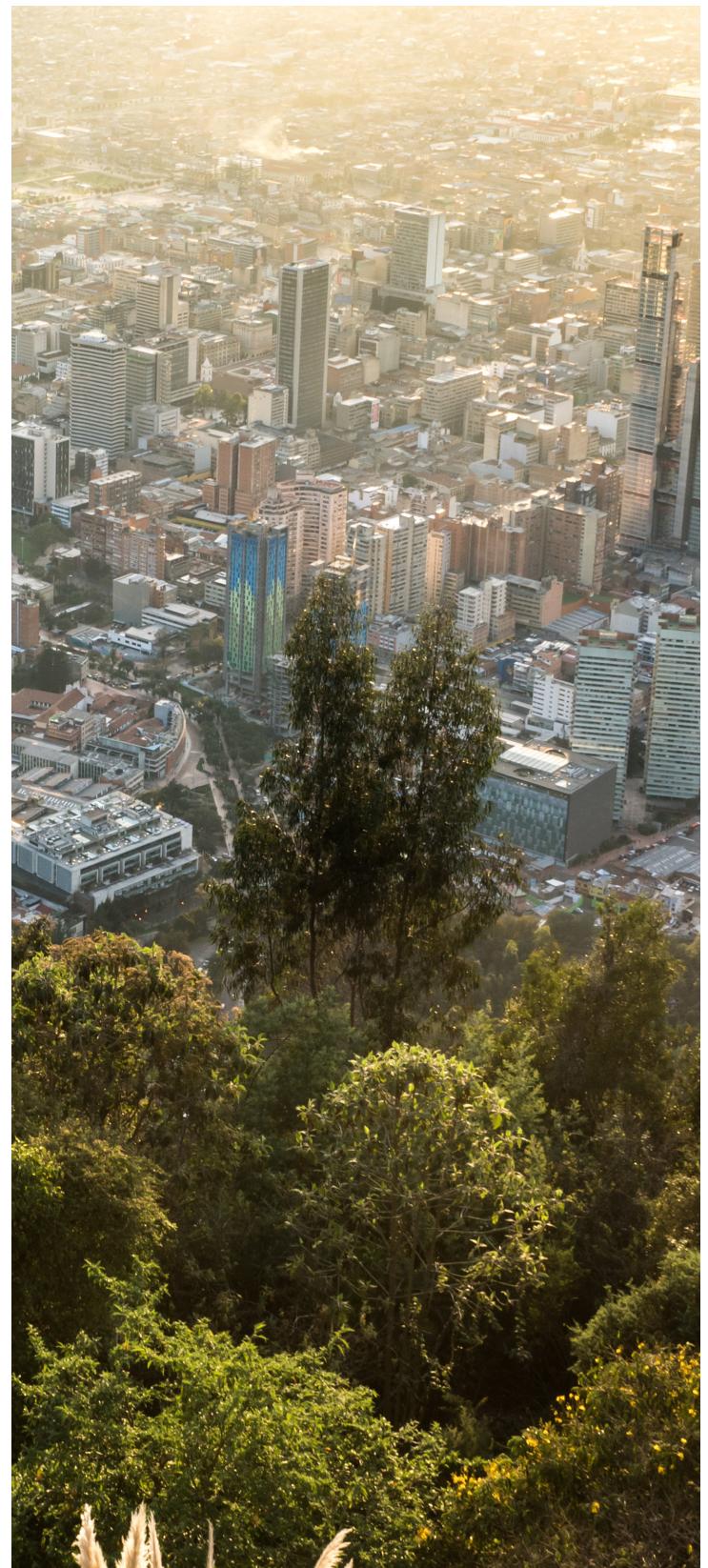
La aplicación de la **metodología euPOLIS** en Bogotá permitió explorar nuevas formas de integrar criterios de salud pública y bienestar en la planificación urbana, especialmente en etapas tempranas del diseño de intervenciones territoriales, superando la tradicional fragmentación entre lo ambiental, lo social y lo territorial.

A pesar de las limitaciones en la disponibilidad de datos locales y en las capacidades institucionales para el monitoreo de impactos, la experiencia demostró que es posible avanzar en procesos de priorización de Soluciones-basadas en la Naturaleza mediante un enfoque estructurado, adaptable y orientado a múltiples beneficios.

Uno de los hallazgos **más relevantes del análisis corresponde a que, incluso en contextos con información fragmentada, la herramienta ofrece un marco útil para apoyar la toma de decisiones estratégicas**. Su enfoque cualitativo y participativo facilita la identificación de soluciones que responden a problemáticas territoriales complejas, incluyendo aquellas relacionadas con aspectos sociales y de salud pública. Sin embargo, la rigurosidad en la aplicación de la metodología depende de la participación de expertos y del juicio contextual, lo cual plantea desafíos importantes para su institucionalización en entornos con recursos técnicos limitados. Aunque el juicio experto permite suplir vacíos de información en el corto plazo, su uso sostenido requiere mecanismos de validación y triangulación que garanticen consistencia y transparencia en los procesos de toma de decisión.

Así mismo, se identificó que la replicabilidad y escalabilidad de esta herramienta dentro del contexto urbano de Bogotá no se ven comprometidas por las restricciones actuales en la desagregación de datos de salud. No obstante, la comparación con otras ciudades piloto del proyecto **euPOLIS**, como Piraeus (Grecia), pone en evidencia que estas limitaciones no son exclusivas de Bogotá. Incluso en contextos con mayor infraestructura de datos, persisten vacíos significativos en información epidemiológica a nivel local, lo que subraya la necesidad de fortalecer la capacidad de los gobiernos para generar y utilizar evidencia en la toma de decisiones. En este sentido, una de las principales recomendaciones es el fortalecimiento de los sistemas de información en salud, con el objetivo de mejorar la disponibilidad, calidad y relevancia de los datos utilizados para la toma de decisiones. Estos sistemas deberían actuar no solo como repositorios de datos, sino también como mecanismos de gobernanza intersectorial, capaces de articular a los sectores de salud, planeación, ambiente y participación ciudadana.

Finalmente, se destaca que la implementación efectiva de esta metodología también requiere marcos de gobernanza colaborativos, que faciliten la articulación entre expertos técnicos, autoridades locales y comunidades. Esto resulta clave para asegurar que las SbN priorizadas sean viables técnica y socialmente, y que respondan a las necesidades específicas de cada territorio. Así, la experiencia en Bogotá demuestra el potencial de herramientas como **euPOLIS** para contribuir a una planificación urbana más integrada, saludable y sensible al contexto, que pueda ser replicada y fortalecida en otras ciudades de América Latina.



Monserrate - Bogotá

Baki, S., Randelovic, A., Kazantzi, A., Tsattalios, S., Manouri, S., & Makropoulos, C. (2022). Report on the performance assessment metrics, framework & certification.

Bozovic, R., Maksimovic, C., Zindovic, M., Randjelovic, A., Charalampopoulou, V., Aliaga, A., . . . Stalk, A. (30 de noviembre de 2021). Integrated NBS-based Urban Planning Methodology for Enhancing the Health and Well-being of Citizens. Obtenido de <https://eupolis-project.eu/wp-content/uploads/2020/10/The-city-requirements-and-resources-translated-to-GDPM.pdf>

Božovic,, R., Maksimovic, C., Mijic, A., Smoth, K., Suter, I., & Van Reeuwijk, M. (2017). Blue Green Solutions, A Systems Approach to Sustainable, Resilient and Cost-Efficient Urban Development.

Bibliografía

City of Melbourne. (2012). Urban Forest Strategy:

Making a great city greener 2012 - 2032.

Obtenido de <https://www.melbourne.vic.gov.au/SiteCollectionDocuments/urban-forest-strategy.pdf>

Croeser, T., Garrad, G., Sharma, R., Ossola, A., & Bekessy. (2021). Choosing the right nature-based solutions to meet diverse urban challenges.

Davis, M., & Naumann, S. (2017). Making the Case for Sustainable Urban Drainage Systems as a Nature-Based Solution to Urban Flooding. SpringerOpen.

El Tiempo. (2023). El grave aumento de enfermedades respiratorias en Bogotá en 2023. Obtenido de <https://www.eltiempo.com/bogota/bogota-el-grave-aumento-de-enfermedades-respiratorias-en-2023-775522>

GBD Risk Factors Collaborators. (2020). Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019.

OMS. (2021). Contaminación del aire ambiente (exterior). Obtenido de [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)

Rodl, A., & Arlati, A. (2022). A general procedure to identify indicators for evaluation and monitoring of nature-based solution projects. A Journal of Environment and Society.

Setälä, H., Francini, G., Allen, J., Jumpponen, A., & Hui, N. (2017). Urban parks provide ecosystem services by retaining metals and nutrients in soils. Environmental Pollution.

World Bank Group. (2021). A catalogue of Nature-Based Solutions for urban resilience.

World Bank Group. (2021). A catalogue of Nature-Based Solutions for urban resilience.

WWF. (2020). NATURE HIRES:How Nature-based Solutions can power a green jobs recovery. Obtenido de https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/-ed_emp/documents/publication/wcms_757823.pdf

RENOBO

EMPRESA DE RENOVACIÓN
Y DESARROLLO URBANO
DE BOGOTÁ