MEMORIA JUSTIFICATIVA

Proyecto de Decreto No. Provisional 1720199000

Dependencia que desarrollará el proyecto de Norma	SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Título del Proyecto de Decreto o Resolución:	**"Por medio del cual se adiciona el Título 2, Parte 2 del Decreto 774 de 2024, Único de Medio Ambiente de Medellín, con la reglamentación de los Acuerdos 047 y 042 de 2015, mediante la adopción del Plan de Renaturalización y se dictan otras disposiciones"**

1. Antecedentes y razones de oportunidad y conveniencia que justifican su expedición.	**ANTECEDENTES:** La Constitución Política de Colombia, en su artículo 8, impone como "obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación". En los artículos 79 y 80 ibidem consagra el derecho colectivo a gozar de un ambiente sano, así como el deber del Estado de proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservando las áreas de especial importancia ecológica y fomentando la educación, con el fin de garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Para ello, le corresponde; prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Por su parte, el artículo 82 de la Carta Política establece como "deber del Estado velar por la protección de la integridad del espacio público y por su destinación al uso común, el cual prevalece sobre el interés particular." El Legislador en Colombia desde el año 1974 con la expedición del Decreto Ley 2811, *"Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente* ha reconocido, tal como lo disponen los artículos 181, 187, 188, 200, y 314, diversas facultades a las administraciones para velar por la conservación de los suelos y planificar el desarrollo urbano. En este sentido, se establece la incorporación de zonas oxigenantes y amortiguadoras, contempla la arborización ornamental y define de zonas de descanso o de recreo, así como la organización de sus servicios para mantener un ambiente sano y agradable para la comunidad. Igualmente, les asigna la conservación de especies o individuos de la flora y velar por la protección de las cuencas hidrográficas y las aguas. El artículo 302 que *"[l]a comunidad tiene derecho a disfrutar de paisajes urbanos y rurales que contribuyan a su bienestar físico y espiritual. (…)"* y en el 303 que podrá *"[determinarse] las zonas o lugares en los cuales se prohibirá la construcción de obras"*; la prohibición de tala o siembra, o la alteración de paisajes que

	merezcan protección, tomando las medidas que por ley o reglamento se requieran. En consonancia con lo anteriormente expuesto, el artículo 304 ibidem consagra la responsabilidad, tanto de personas públicas como privadas, encargadas de realizar obras en la ciudad la de mantener armonía con la estructura general del paisaje (art. 304 Ibidem). Por su parte , la Ley 2169 de 2021 *"Por medio de la cual se impulsa el desarrollo bajo en carbono del país mediante el establecimiento de metas y medidas mínimas en materia de carbono neutralidad y resiliencia climática y se dictan otras disposiciones"* en el artículo 13, consigna las medidas del sector ambiente y desarrollo sostenible, encargando al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para que *"…en coordinación con las autoridades ambientales y demás entidades nacionales y territoriales competentes, [se incorpore] en los instrumentos sectoriales de planificación existentes y futuros, acciones orientadas a alcanzar las metas del país en materia de mitigación…"* entre otros aspectos, fijando como una de las acciones mínimas a consolidar aquella contenida en el numeral 1 relacionada con *"…la masificación de soluciones basadas en la naturaleza en áreas boscosas de ecosistemas degradados para la conservación ecosistémica,.."* Igualmente, de conformidad con lo contemplado en el parágrafo 1 ibidem, el MADS tiene la tarea de adoptar *"…una guía nacional para la formulación, desarrollo, monitoreo, reporte y evaluación de impacto de la implementación de programas y proyecto de Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) que incorpore la gestión de cambio climático, la integración con el enfoque en ecosistemas, así como los aportes a la economía, los beneficios a la biodiversidad y las comunidades humanas.".* Si bien, la Ley 2169 de 2021 contempla unas medidas en particular, la misma norma, en el artículo 14, indica que las medidas contempladas en los artículos precedentes no son las únicas, que las entidades mencionadas en dicha norma, entre las que se incluyan las entidades territoriales, deben continuar diseñando e implementando medidas complementarias, para dar cumplimiento a las metas nacionales para la carbono neutralidad, la resiliencia climática y el desarrollo bajo en carbono, contempladas en los artículos 5, 6 y 7. Para tal efecto, la norma dispone que dichas medidas se pueden adelantar en conjunto *"..con el sector privado, la academia y la sociedad civil creando instrumentos y medios necesarios para promover la implementación de medidas complementarias que aporten a las metas nacionales en materia de acción climática"*. Por otra parte, el artículo 25 ibidem, se estipula que las autoridades distritales deben incluir en los planes de desarrollo, en los planes integrales para la gestión del cambio climático territoriales y en los demás instrumentos que tengan incidencia en la gestión del cambio climático, "…acciones relacionadas con las metas y medidas

	contempladas en la presente ley, en articulación con el Plan de Implementación y Seguimiento definido en los artículos 23 y 24 de la presente ley." En cuanto a los instrumentos de política pública del nivel nacional a la fecha se cuenta con la Contribución Determinada a Nivel Nacional NDC 3.0 (2025) en cumplimiento de lo establecido por la Convención Marco de las Nacionales Unidas sobre cambio climático (CMNUCC), la cual incluye las metas cuantitativas de mitigación al 2030 y 2035, así como *"…la visión estratégica de largo plazo hacía carbono neutralidad y la resiliencia en 2050, y los componentes centrales de adaptación contenidas en la Segunda Comunicación de Adaptación."(p.3).* En dicho documento se hace referencia expresa a las SbN, afirmando que éstas se integran a la acción climática nacional, al igual que la acción basada en ecosistemas (AbE) siendo estas, parte del grupo de tipologías de SbN, considerándolas como estrategias que articulan *"…los saberes locales y el conocimiento científico para fortalecer la resiliencia de los territorios frente a los impactos del cambio climático."* El PRM integra a las comunidades y saberes locales en la **estrategia social y de coparticipación**, la cual contempla el desarrollo procesos de co-creación con actores públicos, privados, comunitarios, y académicos. El NDC 3.0 considera que las SbN y la AbE "…*son ejes estratégicos para armonizar la acción climática con la protección de la biodiversidad, el bienestar de las comunidades y la construcción de un futuro sostenible para las generaciones presentes y futuras."(p.20),,* de ahí la importancia del PRM, por cuanto pondrá a la ciudad a la vanguardia en temas de adaptación al cambio climático y la variabilidad climática. Igualmente, según el documento al que venimos haciendo referencia, Colombia reconoce las SbN como un impulsor estratégico que abre oportunidades para la adaptación al cambio climático, para escalar procesos de restauración de páramos, humedales y otros ecosistemas estratégicos y prácticas agroecológicas. También se prioriza en el desarrollo y transferencia de tecnología la implementación de SbN para el sector Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (Agriculture, Forestry and Other Land Use) – AFOLU. A nivel nacional se está actualizando la Evaluación de Necesidades Tecnológicas (ENT) y los Planes de Acción Tecnológica (PAT), con el fin de consolidar un portafolio de proyectos para conseguir recursos por cooperación internacional y la inversión. Además, las SbN están identificadas como temáticas clave para tratar a nivel nacional con miras a alcanzar las metas climáticas. Documento CONPES 4058 el enfoque de esta política está en la variabilidad climática y los fenómenos asociados a ella y la gestión del riesgo ante su ocurrencia. Por variabilidad climática se entiende *"…un proceso natural del planeta, tal y como sucede con el efecto invernadero, el cual se vuelve indispensable para garantizar el buen balance energético en escalas territoriales, así como las condiciones ecosistémicas a nivel mundial (…)(p.31)",* siendo el componente relevante para la reducción del riesgo aquello relacionado con la vulnerabilidad, reducción que se logra a través de acciones de

	adaptación, lo que aumenta la resiliencia, aumento que dependerá de la calidad ambiental del capital natural para prestar los servicios ecosistémicos, siendo clave la incorporación de SbN. En ese orden de ideas, en la línea de acción 11 del Conpes se tiene la promoción de las SbN para la gestión integral de la variabilidad climática, destacando que las mismas pueden llegar a ser *"…de 2 a 3 veces más eficientes que las soluciones convencionales.."* y que su importancia *"…radica en que son acciones y/o medidas que pueden hacer frente a problemas muy complejos como: el cambio clilmático, la reactivación económica y el riesgo de desastres…."(*p. 86). Por lo que el DNP creará una Red Nacional de Soluciones basadas en la Naturaleza, de carácter público – privado, y la elaboración de lineamientos y orientaciones para gestionar fenómenos asociados a la variabilidad climática a partir de SbN; por su parte en asocio con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible *"…formularán y socializarán un Proyecto Tipo para promover medidas de reducción de riesgo de desastres frente a fenómenos de variabilidad climática, bajo el enfoque de Eco-Reducción a través de SbN a través de SbN."*, entre otras acciones y entidades. El Departamento Nacional de Planeación, en virtud de las tareas asignadas en el CONPES 4058, adoptó a finales del 2024 la Versión 2 de la *"Guía para gestionar los fenómenos asociados a la variabilidad climática mediante soluciones basadas en la naturaleza."* A nivel internacional, el 2 de marzo de 2022, en la tercera sesión de la Asamblea de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEA 5-2), 183 Estados Miembros, entre ellos Colombia, alcanzaron un acuerdo sobre tres resoluciones, entre las que se incluye la adopción de una definición convenida multilateralmente sobre soluciones basadas en la naturaleza, como concepto del Marco Post 2020 de biodiversidad, como un enfoque nuevo en la gestión de la biodiversidad, que a la letra dice: *"…las soluciones basadas en la naturaleza consisten en medidas encaminadas a proteger, conservar, restaurar, utilizar de forma sostenible y gestionar los ecosistemas terrestres, de agua dulce, costeros y marinos naturales o modificados que hacen frente a los problemas sociales, económicos y ambientales de manera eficaz y adaptativa, procurando al mismo tiempo bienestar humano, servicios ecosistémicos, resiliencia y beneficios para la biodiversidad (…)"*[1]. Durante esta Asamblea se hizo un llamado a reforzar las acciones para proteger el ambiente e impulsar las SbN, entre otros temas, para lograr los ODS en sus tres dimensiones complementarias (social, económica y ambiental).

[1] Asamblea de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Quinto Período de sesiones. Resolución aprobada por la Asamblea de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente el 2 de marzo de 2022, 5/5 Soluciones basadas en la naturaleza en pro del desarrollo sostenible, tomado de https://www.unep.org/environmentassembly/es/unea5, el día 23 de febrero de 2026.

	En virtud de lo anteriormente expuesto, el Distrito de Medellín adelanta desde hace más de una década acciones en materia de planeación, diseño y gestión del paisaje, , resaltando la importancia del cuidado y protección del paisaje y la estructura ecológica. Durante el proceso de formulación del Plan de Renaturalización - PRM se identificaron más de 66 normas y 45 instrumentos de política y planeación que apoyan, complementan y se articulan con la gestión ambiental del distrito, a través de proyectos y programas tales como la Política de Gestión Integral de la Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos en Medellín PGIBSE, Plan de Educación y Cultura Ambiental, Plan de Gestión Integral de Calidad del Aire, Plan Ambiental Municipal, Política Pública de Construcción Sostenible del Valle de Aburrá, Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes urbanos de la Región Metropolitana, Plan de Acción Climática de Medellín, Plan de Ordenamiento Territorial, Planes de Acción Ambiental Local, Plan Distrital de Silvicultura Urbana y el Programa de Corredores Ecológicos para la Fauna en proceso de formulación, entre otros. Los más recientes antecedentes técnicos y de gestión en esta materia son: **Adopción del Manual de Silvicultura Urbana "Gestión, Planeación y manejo de la Infraestructura Verde",** como herramienta de gestión del componente verde en todos los ámbitos (RIO – LADERA – BORDE) del distrito, en lo relacionado a la flora y los espacios verdes, con el objetivo de mejorar los espacios existentes y futuros, para el aumento de las funciones, bienes y servicios ambientales que de ellos se derivan, en armonía con el resto de los componentes del territorio como son las edificaciones, amoblamiento urbano, movilidad, espacio público, tratando de lograr un equilibrio entre lo natural y lo artificial, mejorando la calidad ambiental del hábitat. **Proyecto Piloto para la Conectividad Ecológica de los Corredores Verdes Urbanos de la Ciudad de Medellín - Fase 1,** del Plan de Desarrollo "Medellín cuenta con vos 2016-2019", específicamente enmarcado en el programa 7.1.1 Gestión de la Infraestructura Verde: generación y mantenimiento de espacios verdes y conectores ecológicos, el cual busca consolidar espacios verdes que propicien la conectividad ecológica en diversas zonas de la ciudad, constituyéndose como bienes tangibles e intangibles con la subsecuente generación de servicios ecosistémicos, entre ellos promover los flujos de fauna, otorgándole así un alto valor funcional y ecológico a los ecosistemas naturales urbanos y propiciar la conservación de la biodiversidad. En este se definieron 4 tipologías de corredores verdes para implementar en la ciudad y aumentar la conectividad ecológica. A partir de este, en el año 2019 se comenzó su implementación a través del proyecto "30 Corredores Verdes", que posteriormente fue reconocido con el Premio Ashden en el año 2019 en la categoría "Cooling for People", reconociendo el valor del diseño y la implementación de intervenciones orientadas a mitigar el efecto isla de calor urbano, a la vez que se promovía la conservación de la

	biodiversidad, la reducción de la contaminación del aire, y el aumento del bienestar y la resiliencia. **Proyecto de Valoración de la Estructura Ecológica,** realizado en 2019, en respuesta a los compromisos de la Política de Biodiversidad, el acuerdo 48 de 2014 POT, y el Plan de Desarrollo "Medellín cuenta con vos" 2016–2019. En este, el Distrito implementó una metodología para la valoración integral de los servicios ecosistémicos en áreas urbanas al combinar componentes ecológicos, sociales y económicos, que posteriormente fue piloteada y complementada con los resultados obtenidos en la implementación de la estrategia en el corredor de la quebrada La Hueso. Como resultado de este proceso, se tienen las principales bases conceptuales y metodológicas para valorar integralmente los servicios ecosistémicos de almacenamiento de carbono en biomasa aérea, remoción de contaminantes, regulación hídrica y regulación microclimática, priorizados para la ciudad de Medellín. **Proyecto Urban GreenUP:** Desde 2017 hasta el 2023 la administración distrital se sumó al convenio de cooperación internacional con la Unión Europea, como parte de un grupo de 25 socios internacionales que trabajarían en un proyecto denominado URBAN GreenUP, el cual busca desarrollar, aplicar y validar metodologías para renaturalizar las ciudades. En este proceso la ciudad inicia la formulación del Plan de Renaturalización, un instrumento de gestión de la infraestructura verde, azul y gris de Medellín que involucra la planificación, diseño, operación y monitoreo, seguimiento y evaluación de soluciones basadas en la naturaleza (SbN), entendidas estas como acciones para proteger, gestionar y restaurar de manera sostenible los ecosistemas, naturales o modificados, que hacen frente a los desafíos sociales de manera efectiva y adaptativa, proporcionando simultáneamente beneficios para el bienestar humano y la biodiversidad[2]. Lo anterior, con el fin de iniciar su implementación en el año 2025, en respuesta a retos de ciudad como la mitigación y adaptación al cambio climático, la gestión de la infraestructura verde, gestión de la infraestructura azul, calidad del aire y acústica, gestión de la infraestructura gris, la planificación participativa y la gobernanza, la justicia y cohesión social, la salud pública, el potencial económico de los empleos verdes, y la calidad del aire, con el ánimo de consolidar lo ejecutado hasta el momento en la ciudad, en materia de gestión del paisaje. URBAN GreenUP introduce el concepto de Re-naturalización de la planeación urbana (RUP sus siglas en inglés), "Planes de Renaturalización", que incorpora aspectos de planes urbanos relacionados directamente con las SbN para ser aplicados a nivel multiescalar y se conviertan en herramientas de planeación, diseño y gestión del paisaje, permitiendo la toma de decisiones en cuanto a la infraestructura verde, azul y como se articulan a la infraestructura gris.

[2] UICN (2020). Estándar Global de la UICN para soluciones basadas en la naturaleza. Un marco sencillo para la verificación, el diseño y la extensión de SbN. Primera edición. Gland, Suiza: UICN

	A partir de este proyecto, Medellín como ciudad seguidora, desarrolló la formulación del Plan de Renaturalización, como un instrumento de gestión del paisaje para las zonas urbanas y rurales de todo el distrito, cumpliendo el objetivo de incorporarse en el Plan de Desarrollo "Medellín Te Quiere" 2024 – 2027, en el pilar Creemos en la sostenibilidad ambiental y en el bienestar animal, Componente sostenibilidad y patrimonio ambiental, Programa: Desarrollo de estrategias de renaturalización para la consolidación de Medellín como Distrito Verde. **La Ley 1931 de 2018**: en sus artículos 9 y 13 determina que las autoridades municipales y distritales podrán incorporar la gestión del cambio climático en otros instrumentos de planeación con que cuente la respectiva entidad territorial, lo que incluye medidas de mitigación y de adaptación. **Acelerador de Naturaleza Urbana con C40:** A partir del alcance y objetivos del Plan de Renaturalización, el Distrito hace parte de este proyecto desde el año 2021, para ayudar a los alcaldes a establecer objetivos significativos aumentar y mejorar la naturaleza en sus ciudades, para reducir el riesgo y la vulnerabilidad climáticos, mantener y aumentar la oferta de servicios ecosistémicos, y propender por espacios azules y verdes distribuidos equitativamente y públicamente accesibles. Esto implica definir localmente soluciones basadas en la naturaleza SbN apropiadas y entender que las áreas verdes y azules accesibles e inclusivos son componentes claves de una urbanización sostenible. **Plan de Ordenamiento Territorial:** Entre los antecedentes normativos más relevantes se encuentra el POT, con numerosos artículos que inciden directa e indirectamente en la gestión de la infraestructura verde y azul y gris y la estructura ecológica de la ciudad, y, por lo tanto, de interés para la presente reglamentación del Plan de Renaturalización. Entre ellos los más destacados son los siguientes artículos 5 a 10, 14, 16, 19 a 51, , 65 a 94, 162, 165, 168, 170, 176 a 206, 578, 579, 580, 582 y 583. El Artículo 5 establece los principios rectores del ordenamiento del territorio entre los que se destacan: la sostenibilidad, equidad social y territorial, resiliencia territorial, ruralidad sostenible, corresponsabilidad, seguridad territorial, solidaridad territorial y social, y participación interinstitucional, y según el artículo 6 sobre el imaginario de ciudad que busca al *"2030, Medellín contará con un sistema territorial en equilibrio para el ser humano, culturalmente rico y plural; <u>integrado ecológica, espacial y funcionalmente al Sistema Público y Colectivo de su entorno nacional, regional y metropolitano</u>, aportando así a la consolidación de "una región de ciudades", donde se logre la plena efectividad de los derechos sociales y colectivos, se <u>valore su paisaje</u> y geografía, se promueva la competitividad y el desarrollo rural; para heredar a las futuras generaciones un territorio socialmente incluyente, globalmente conectado y ambientalmente sostenible, con estrategias de desarrollo económico, en un contexto regional y metropolitano".(*el subrayado es nuestro).

	El artículo 7, se refiere a las apuestas territoriales entre las que se destacan y tienen relación directa con el alcance y objetivos del Plan de Renaturalización, el *"1. Urbanismo ecológico como estrategia para la adaptación y mitigación al cambio climático: (…) buscará establecer e implementar en primera instancia, medidas de adaptación que comprenderán la gestión del riesgo y la consolidación de las áreas protegidas y en segundo lugar, medidas de mitigación, con énfasis en el modelo de ciudad compacta, la configuración de una red de espacios verdes urbanos, la consolidación de un subsistema de movilidad sostenible y la implementación de sistemas alternativos de ahorro energético en las edificaciones y el impulso a programas de seguridad alimentaria, mejorando el hábitat urbano y rural."* Adicionalmente con la equidad municipal (hoy distrital) y gestión asociativa, revitalización y diversificación económica, construcción colectiva del territorio, consolidación del sistema físico espacial, mejoramiento de las capacidades institucionales. El artículo 8, contiene objetivos estratégicos que le aportan a la preservación de la estructura ecológica principal como objetivo para la adaptación climática, el espacio público como elemento estructurante del territorio, y el desarrollo rural sostenible, en armonía con la protección ambiental. Se propone un modelo de ocupación (artículo 9) que considera la promoción de la conservación de la base natural y de la estructura ecológica del municipio (hoy distrito) como principal elemento de articulación con los demás municipios, el crecimiento equilibrado y moderado reconociendo al eje natural (corredores naturales y río Aburrá), que conecta ambiental y funcionalmente el área rural, el borde urbano-rural, la media ladera y el corredor metropolitano de servicios del río Medellín, la disminución del desequilibrio ambiental; un **t**erritorio ordenado en torno a la estructura ecológica que soporte el funcionamiento ambiental y espacial; la integración del área rural al entorno regional, con funciones de protección ecológica, producción de bienes y servicios ambientales; un borde rural diverso que articule dinámicas urbano-rurales con intervenciones ambientales que generen apropiación ciudadana; la reducción progresiva de amenazas y riesgos; como estrategias territoriales (artículo 10) se tiene la implementación de un Cinturón verde, de mecanismos de actuación institucional coordinada, mitigación y adaptación al cambio climático y gestión del riesgo, un **s**istema de reparto de cargas y beneficios, intervenciones estratégicas en el Río, La Iguaná, Santa Elena, la consolidación del subsistema de espacio público, incluyendo las áreas de la Estructura Ecológica Principal, la sostenibilidad de suelos rurales, promoviendo bienes y servicios ambientales, programas de mejoramiento integral de barrios**;** un sistema de ecoparques, regulación y control de usos mixtos a través de la puesta en marcha de Protocolos Ambientales y Urbanísticos, corredores verdes y conectividad ecológica y paisajística, proyectos como parques del río, entre otros. La definición de los suelos de protección (artículos 14 y 16), de la estructura ecológica principal y complementaria (artículos 19 a 40) y sus criterios de manejo (artículos 41 a 51), el sistema público y colectivo (artículo 65), el espacio público y de esparcimiento (artículos 66 a 71), incluidos los ecoparques (artículo 69), los

	criterios de manejo del subsistema de equipamientos públicos y colectivos (artículos 72 a 94), el sistema de movilidad (artículos 162, 165 y 168, 170, 176 a 206), entre otros de alta relevancia para un Plan de Renaturalización para Medellín. En su artículo 578 establece la necesidad de formular un Plan de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático, con diversos objetivos, entre los cuales se plantea la reducción de emisiones por deforestación y degradación, y la creación de sumideros de carbono mediante siembras forestales, la reducción de la vulnerabilidad ante la variabilidad y el cambio climático desde un enfoque territorial. Dentro de las líneas de acción climática establecidas en el POT (artículo 579) se plantea la consolidación de la estructura ecológica, y se definen lineamientos de manejo para ella (artículo 580), entre los cuales se resalta el mantenimiento y restauración de áreas protegidas y de sus zonas de influencia, la adopción de una red de conectividad, y la protección de la biodiversidad. Así mismo, dentro de los lineamientos para el establecimiento de medidas de adaptación al cambio climático en los diferentes sectores asociados al desarrollo sostenible de la ciudad (artículo 582), se plantea la implementación de proyectos NAMAS Acciones Nacionales Apropiadas para la Mitigación del Cambio climático y de Mecanismos de Producción Limpia –MDL- o de Mercado Voluntario de Carbono, en varios sectores productivos, entre ellos el forestal, el agrario, y el de la construcción, con diferentes medidas convergentes con la renaturalización de la ciudad, en sus infraestructuras verdes, azules y grises. En lo que corresponde a los lineamientos de manejo en las medidas de adaptación y mitigación frente a los riesgos de origen hidrometereológico (artículo 583) se resalta la preservación de los elementos constitutivos de la Estructura Ecológica, la implementación de los Planes de Ordenación de Cuencas hidrográficas, la implementación de barreras corta fuegos en cerros tutelares, el mantenimiento y adecuación de los componentes del drenaje urbano, la identificación de acciones y procesos de planeación local que puedan disminuir las condiciones de vulnerabilidad (mantenimiento de cauces, proyectos de reforestación, reciclaje, recuperación, recirculación de residuos, etc.). Finalmente, señala que la administración municipal (hoy distrital) implementará las acciones correspondientes a la formulación de las normas de Construcción y Construcción Sostenible, entre cuyos contenidos propone el desarrollo de aspectos para aumentar la eficiencia en el uso de los recursos (energía, suelo, agua), el empleo de materiales sostenibles, la generación de incentivos para la construcción sostenible, y la implementación de diversas modalidades de naturalización (fachadas y muros verdes, arborización, cubiertas verdes, entre otros). **El Acuerdo 067 de 2017** *"por medio del cual se unifican los Acuerdos 21 de 2007 y 70 de 2013, se ajusta el Sistema de Gestión Ambiental del Municipio de Medellín – SIGAM y se crea el Consejo Territorial de Salud Ambiental de Medellín - COTSAM,"* en su artículo 29, estableció, entre otros, a los Comités Temáticos

	interinstitucionales de Silvicultura Urbana y Paisajismo de Medellín, Calidad Ambiental del Hábitat de Medellín, protección de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos, Cambio Climático y Recurso Hídrico como los encargados de articular los lineamientos de la política ambiental nacional, regional y local con el PAM, y el SIGAM, a fin de propender por la recuperación y conservación de los recursos naturales. **Ley 2476 de 2025** de 10 de julio de 2025, *"[p]or medio del cual se fortalece la adaptación al cambio climático y la gestión del riesgo en Colombia a través de ciudades y centros urbanos verdes, biodiversos y resilientes (Ley de Ciudades Verdes)"*. Esta norma entre otras finalidades tiene la de *"[procurar] el aumento significativo de la superficie y la calidad de los espacios verdes y azules en zonas urbanas, periurbanas y densamente pobladas de los distritos (…)a través de las conservación, uso sostenible y restauración de las estructuras ecológicas, <u>el mejoramiento de la calidad paisajística, la calidad acústica, la calidad de aire y la conectividad ecológica</u>; integrando la biodiversidad en la planificación y gestión de los centros urbanos e <u>implementando las Soluciones basadas en la Naturaleza</u> para lograr ciudades verdes, resilientes y biodiversas del país." (el subrayado es nuestro).* En el artículo 5 se resalta la importancia *de "(…) fortalecer la conexión entre las personas, las ciudades y la naturaleza para dinamizar los centros urbanos como espacios para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad, la reducción de riesgos asociados al cambio climático, el aumento de capacidades institucionales y de otros actores en la implementación de Soluciones basadas en la Naturaleza, primando la naturaleza como un eje y directriz ambiental y transversal en la planeación de las ciudades, los municipios y las áreas metropolitanas."* Tanto los principios como los objetivos específicos de esta ley se encuentran alineados con el Plan de Renaturalización de Medellín, Entre los objetivos específicos, contenidos en el artículo 6, vale la pena destacar los siguientes: articular los sistemas de información ambiental, proteger e integrar la biodiversidad nativa para el ordenamiento ambiental y la planeación territorial, fortalecer la resiliencia, mejorar los procesos de transformación y gestión ambiental, preservar, ampliar y mejorar las áreas verdes y estructura ecológica principal, los numerales 7 y 10 contienen aspectos de especial relevancia para promover con la renaturalización de la ciudad, éstos son: "*7. Aumentar la cobertura de áreas verdes y espacios naturales, proteger la biodiversidad local, y promover procesos de restauración de la estructura ecológica principal, priorizando corredores ecológicos y áreas identificadas de pérdida de flora nativa, para mejorar la calidad de vida de las personas mediante la creación de entornos urbanos biodiversos y resilientes frente al cambio climático. (…)10. Fomentar la implementación de Soluciones basadas en la Naturaleza, tales como <u>techos y paredes verdes, que resulten técnica y económicamente viables, sistemas de drenaje sostenible y conservación de humedales urbanos</u>, para contribuir a la adaptación al cambio climático, la regulación del ciclo hídrico y la mejora de la calidad ambiental en los entornos urbanos." (El subrayado es nuestro).*

	En relación a lo anterior en el distrito en los últimos años, se han adelantado intervenciones tempranas en el verde como acciones exitosas asociados a diversas tipologías de Soluciones Basadas en la Naturaleza en materia de restauración y conservación de la estructura ecológica, en corredores verdes asociados a las vías y a las quebradas, terrazas verdes y muros verdes, sistemas de drenaje sostenible SUDS, ecohuertas, y otras tipologías, que hacen parte del Catálogo de SbN para Medellín, las cuales, a partir de la expedición de este decreto, se adelantarán bajo las premisas contenidas en el "*Protocolo para la incorporación de SbN en los proyectos públicos y privados"*, documentos que serán publicados en la plataforma tecnológica del Sistema Integrado de Gestión de la Calidad del Distrito Especial de Medellín. Por otro lado, a partir del 1 de enero de 2028 los alcaldes en toda obra de infraestructura pública en el ámbito urbano, "…*deberán evaluar e implementar técnicas asociadas con el desarrollo de infraestructura verde y azul sostenible, como por ejemplo, ahorro y uso eficiente del agua y la energía, integración de especies vegetales nativas, economía circular, seguridad alimentaria, mitigación de afectaciones sobre la biodiversidad, mejoramiento de la calidad del aire, gestión de la calidad acústica, coberturas vegetales o jardines verticales, iniciativas de movilidad sostenible, implementación de biciparqueaderos, estaciones eléctricas, inclusión de sistemas sostenibles de drenaje urbano y uso de materiales alternativos, entre otras Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN)* ". Se pondrá especial énfasis en lo que se refiere a infraestructura verde y azul urbana en el artículo 10, espacio público y conectividad ecológica urbana regional, en atención a lo contemplado en el artículo 11 ibídem. Igualmente se tienen previstas acciones que permitan aportar a la protección, restauración y conservación de las áreas aferentes a cuerpos de agua, tanto naturales como artificiales, gestión de biomasa residual, proyectos en temas de agricultura urbana con las ecohuertas comunitarias y urbanas y pasos de fauna que se vienen estableciendo en la ciudad, todo en concordancia con lo establecido en los artículos 13, 14, 15 y 17 ibidem. En relación con lo contemplado en el artículo 15 de la Ley de Ciudades verdes, la administración distrital cuenta con varias dependencias que desarrollan diferentes tipologías (15) en el marco del catálogo de SbN, que se encuentran en la categoría agricultura: compostaje, huertos agroecológicos, jardines y bosques comestibles, invernaderos climáticamente inteligentes, terrazas y balcones productivas en edificios, producción de insumos agrícolas con materias primas de origen biológico, rotación de cultivos incluyendo Plantas Alimenticias No Convencionales y principios de agroecología, agricultura sin labranza o con labranza reducida, apicultura, modelo productivo basado en Restauración ecológica y agroforestería de montaña, terrazas tradicionales y producción agrícola en camas escalonadas, implementación de sistemas agrosilvopastoriles, viveros de propagación de plantas alimenticias y forestales nativas, Huertos leñeros, Manejo integrado de arvenses o "malezas". Cabe aclarar que el plan de renaturalización aborda

	esta categoría para ser implementada, tanto en suelo urbano como rural. Al respecto, es oportuno mencionar que el Acuerdo 38 de 2005 *"[p]or el cual se establece la política pública de seguridad y soberanía aumentaría y nutricional en Medellín"* contempla como dos de sus estrategias básicas, la de desarrollo rural sostenible y agricultura urbana. Por otro lado, de acuerdo con lo contemplado en el artículo 18 ibidem, con el fin de respaldar la **estrategia financiera y de gestión social y coparticipación del Plan de Renaturalización**, dentro de los seis (06) meses siguientes a la expedición de esta ley el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial, deberá elaborar un plan de trabajo para estimular los emprendimientos verdes en los distritos y municipios. **Desde el componente territorial y componente de monitoreo**, **seguimiento y evaluación del Plan de Renaturalización** se debe tener en cuenta que en la actualidad el distrito participa en el Programa Ciudades Biodiversas y Resilientes al cual se hace referencia en parágrafo del artículo 21 íbidem, seguimiento e implementación. Desde el **componente financiero del Plan de Renaturalización** vale la pena resaltar el contenido del artículo 24 ibidem, que a la letra dice *"(…) Para la financiación de la presente Ley, autorícese al Gobierno Nacional a incorporar en el Presupuesto General de la Nación e impulsar a través del sistema de cofinanciación las partidas presupuestales necesarias para la implementación progresiva del contenido de esta Ley.* *Las entidades responsables deberán incorporar en sus presupuestos y planes de inversión los recursos necesarios que garanticen el cumplimiento de la Ley los cuales deben ajustarse a las disposiciones del Marco Fiscal de Mediano Plazo, del Marco de Gasto de Mediano Plazo de los respectivos sectores y los Planes Nacionales de Desarrollo correspondientes y estar sujetos a las disponibilidades presupuestales vigentes*." Lo anteriormente expuesto, permitirá a Medellín continuar reverdeciendo la ciudad, tal y como lo viene haciendo desde la década desde fines de los años 80 con la iniciativa del señor Jorge Molina Moreno, reconocido como el alcalde cívico, en honor de quien se expidió el Acuerdo 31 de 2025 "*Por medio del cual se crea la distinción al mérito ambiental "Jorge Molina Moreno"* por establecer más de 30.000 árboles en diferentes lugares de la ciudad, y en cuyo nombre en la última década se realizaron inversiones en esta materia bajo el denominado "Plan Masivo de Siembra de Árboles Jorge Molina Moreno", según se puede constatar en el Decreto 1988 de 2008 y en el Acuerdo 49 de 2011. **OPORTUNIDAD:**

	El PRM es una oportunidad que permitirá consolidar y materializar algunos de los propósitos del POT, y de integrar las acciones y programas que en diferentes políticas, planes, acuerdos y decretos distritales se han propuesto para un desarrollo urbano y rural equilibrado, en el que la estructura ecológica y la infraestructura verde sean protagonistas y garantes de una ciudad más saludable y mejor adaptada al cambio climático, y por lo tanto más sostenible, ambiental, social y económicamente. A través de la adopción del PRM, y de la implementación de SbN, Medellín tiene la oportunidad de avanzar en: ✓ Una adecuada articulación y coordinación intra e interinstitucional, que permita minimizar la fragmentación de funciones, y aumentar la unidad de criterio en torno a la planificación y gestión del verde. ✓ Incrementar los recursos para la implementación de SbN, y la consolidación de la infraestructura verde y la estructura ecológica de Medellín, derivados de la aplicación del POT y de fuentes viables de gestión y financiación, metropolitanas y distritales. ✓ Mejoramiento de los estándares y prácticas de construcción de espacios públicos y privados, en el marco del urbanismo y la construcción sostenible. ✓ Generación de canales de comunicación asertivos que, a partir de repositorios de información institucional, cursos virtuales, y mensajes y campañas robustas, promuevan elementos que aporten a la gestión del verde. ✓ Contribuir a la solución de problemáticas y aprovechamiento de las fortalezas surgidas a partir de la profusión de instrumentos de planificación de la ciudad, muchos de los cuales no alcanzan a ser reglamentados o implementados por diversas razones técnicas, jurídicas, políticas o financieras. ✓ Fortalecimiento de los sistemas de seguimiento, monitoreo y evaluación de los retos de ciudad susceptibles de ser abordados mediante SbN, y de las intervenciones de renaturalización realizadas, para conocer su impacto y el logro de los objetivos que persiguen. ✓ Aumentar la corresponsabilidad ciudadana y empresarial en la conservación y generación de la infraestructura verde y la estructura ecológica ✓ Integración de orientaciones técnicas, lineamientos y acciones para la renaturalización de la ciudad, dispersas en planes y normas, aumentando su probabilidad de implementación y su impacto potencial ✓ Reivindicar y asumir el liderazgo de la SMA respecto a la gestión de la infraestructura verde y azul de la ciudad. Este liderazgo no es sólo operativo y limitado a cerros y quebradas, sino estratégico, como se consagra en el artículo 298 del Decreto Municipal 883 de 2015 y en el Decreto Municipal 863 de 2020, pues se encarga de *"(…) la planeación, diseño, coordinación, ejecución y evaluación de estrategias relacionadas con la conservación, recuperación y protección de los recursos naturales renovables y su sostenibilidad ambiental*."

	Dentro de los recursos naturales renovables sobre los que interviene la SMA, se encuentran: a) la flora; b) la fauna; c) el suelo; d) recursos del paisaje y e) recursos hidrográficos y orográficos de la ciudad. La Secretaría de Medio Ambiente liderará a través del Plan de Renaturalización de Medellín, la gestión, planeación y manejo de la infraestructura verde y azules en conjunto con las estrategias que permitan incrementar la red de espacios verdes interconectados de la ciudad, fundamental para la conservación de la biodiversidad. Resulta oportuno mencionar que el Plan de Renaturalización de Medellín en el Documento Técnico de Soporte dentro de los 5 componentes tiene previsto un sistema de monitoreo seguimiento y evaluación, mediante el cual se pretende medir los efectos del mismo y la implementación de SbN en la ciudad, en línea con lo consignado en el parágrafo del artículo 13 de la ley 2169 de 2021. En ese orden de ideas, como parte del marco programático del Plan de Renaturalización, se necesita el desarrollo y la implementación de los proyectos que están en la línea de gestión del conocimiento correspondiente al "Instrumento de sistema de monitoreo, seguimiento y evaluación del PRM". Por otro lado, con la adopción del PRM Medellín, se está cumpliendo con lo indicado en dicha norma, toda vez que en el plan se contemplan medidas denominadas como "Retos" para abordar en el modelo territorial, la identificación de zonas críticas en la ciudad, identificando estas problemáticas para ser intervenidas en los diferentes proyectos de obra pública a través de la implementación de SbN, para la zona urbana y rural, según se puede leer en el DTS. En otras palabras, este plan diseña y contempla medidas que apoyan el cumplimiento de las metas nacionales para la carbono neutralidad, la resiliencia climática y el desarrollo bajo en carbono (Ley 2169 de 2021, arts. 5,6 y 7). En el documento CONPES 4058 DE 2021 se hace énfasis en la necesidad de que los proyectos de adaptación implementados incluyan en su diseño el enfoque de SbN, lo que le otorga mayor respaldo al PRM por su enfoque de planificación multiescalar que alinea las necesidades de la ciudad a través de la implementación de SbN. El modelo de gestión pública consignado en el DTS del Plan de Renaturalización apunta a que la ciudad de Medellín pueda implementar el mayor número de SbN en los proyectos de obra pública, definiendo la propuesta organizativa del distrito en pro de la gobernanza generando sinergias entre actores e instrumentos de planificación asociados a la gestión ambiental del Distrito, en especial con el Plan de Acción Climática y el Plan de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, para avanzar en los procesos de adaptación a la variabilidad climática y cumplir con el objetivo general de esta política cual es el de *"Generar capacidades para conocer y recudir las condiciones de riesgo de desastres asociados a los fenómenos de variabilidad climática, promoviendo medidas de adaptación, que a 2030, incentive un desarrollo más resiliente, sostenible, productivo y competitivo del país*."

	El Plan de Renaturalización de Medellín, a través de sus proyectos y de la conservación e implementación de soluciones basadas en la naturaleza en la infraestructura verde, azul y gris de la ciudad, puede contribuir a la gestión del cambio climático en el territorio distrital, en aras del cumplimiento de lo establecido en la Ley 1931 de 2018. En lo que respecta a las soluciones basadas en la naturaleza a las que se hace referencia a lo largo de la Ley 2476 de 2025, en el caso de Medellín, se encuentran en el "Catálogo de SbN para Medellín" que buscan mitigar las problemáticas asociadas al cambio climático a través de su implementación en el territorio, las que se encuentran contemplados en el modelo territorial del Documento Técnico de Soporte del Plan de Renaturalización de Medellín. Por último, en relación con el cumplimiento de las tareas a cargo de la administración distrital impuesta por la Ley de Ciudades Verdes, dentro del Plan de Renaturalización de Medellín –PRM, se cuenta con un componente social y de coparticipación, que se encargará de sensibilizar y estimular la participación ciudadana en torno a la gestión y cuidado del verde, lo cual se espera genere procesos de gobernanza de los espacios verdes y azules, que tienen relación directa con los artículos 22 y 23 de esa ley. Igualmente, vale la pena destacar que Medellín ya cuenta con el Manual de Silvicultura Urbana, el Plan Distrital de Silvicultura Urbana y con el decreto que protege las palmas y árboles patrimoniales de la ciudad. **CONVENIENCIA:** El proyecto Urban GreenUP, acoge los lineamientos de la plataforma *EKLIPSE* de la Comunidad Europea. Seleccionó 10 retos para evaluar el estado actual de las ciudades contemporáneas para mitigar algunos efectos del cambio climático, y adaptar su diseño y manejo de las infraestructuras verdes, azules y grises, a través de la implementación de SbN. De estos retos, el Plan de Renaturalización de Medellín decidió trabajar nueve (9): *adaptación y mitigación al cambio climático, gestión infraestructura azul, gestión de infraestructura verde, calidad del aire y acústica, gestión de la infraestructura gris, planificación participativa y gobernanza, justicia y cohesión social, bienestar y salud pública, oportunidades de potencial económico y empleos verdes.*[3] El PRM busca ser un instrumento de apoyo para que la ciudad preserve, genere, restaure, conozca y pueda usar sostenibilemente sus espacios verdes urbanos y rurales. Es un instrumento de gestión de la infraestructura verde, azul y gris de Medellín que involucra la planificación, diseño, operación, monitoreo, seguimiento y

[3] Raymond, C.M., Berry, P., Breil, M., Nita, M.R., Kabisch, N., de Bel, M., Enzi, V., Frantzeskaki, N., Geneletti, D., Cardinaletti, M., Lovinger, L., Basnou, C., Monteiro, A., Robrecht, H., Sgrigna, G., Munari, L. and Calfapietra, C. (2017) An Impact Evaluation Framework to Support Planning and Evaluation of Nature-based Solutions Projects. Report prepared by the EKLIPSE Expert Working Group on Nature-based Solutions to Promote Climate Resilience in Urban Areas. Centre for Ecology & Hydrology, Wallingford, United Kingdom.

	evaluación a partir de la implementación de Soluciones Basadas en la Naturaleza SbN. La adecuada implementación de las SbN implica un cambio de paradigma en la concepción, diseño y gestión del paisaje en la ciudad sobre las las infraestructuras verde, azul y gris en la ciudad. Las ciudades, por su impacto ambiental y ser ámbito de innovaciones permanentes, son propicias para mitigar la crisis climática. Uno de los ejes de acción tiene que ver con sus estándares de sostenibilidad, que implica mejores relaciones con sus entornos, y un adecuado crecimiento urbano y rural, consciente de los ecosistemas existentes, asegurando la calidad ambiental de sus paisajes, para bienestar de todos sus habitantes. Para avanzar en este objetivo, la renaturalización se plantea como un proceso de transformación a partir de SbN que se preservan o implantan para fortalecer la estructura ecológica y la infraestructura verde y azul de la ciudad, favoreciendo la salud pública. Los diferentes procesos de urbanización conllevan alteraciones leves o severas en la cantidad, calidad y regulación de los recursos hídricos. Además, el calentamiento global provocará cambios en la magnitud, frecuencia, intensidad y regímenes de precipitación y temperatura, lo que genera diferentes estados de presión y riesgo para las viviendas, los asentamientos, y las infraestructuras de servicios públicos, con afectaciones potenciales para el bienestar de la población y la competitividad de las ciudades. Las SbN pueden contribuir a atenuar riesgos de movimientos en masa, inundaciones, o déficit en la cantidad o calidad del agua, mediante infraestructuras naturales o diseñadas para favorecer procesos de almacenamiento, retención, infiltración, evapotranspiración, y fitorremediación, entre otros. Entre los elementos de la infraestructura azul se encuentra el sistema hídrico y sus retiros o rondas, los acuíferos y zonas de recarga, las cuencas de orden cero y abastecedoras, los humedales y sus retiros, entre otras. En este sentido, la SMA, desarrolló como uno de los proyectos en el marco del PRM, el Catálogo de SbN para Medellín, con el fin de que todo proyecto de obra pública implemente en sus diseños el mayor número de SbN, entre ellas se encuentran los SUDS en la categoría de “sistemas de drenaje sostenible, recopilando diversas de las tipologías de SbN para la ciudad, en complemento, la SMA, se encuentra desarrollando los lineamientos de drenaje sostenible y todo lo asociado al Acuerdo 50 de 2025 el cual ordena formular, el Plan Maestro Mi Rio Mis Quebradas y el Plan de Drenaje Urbano Sostenible.. Los SUDS representan en Medellín, una oportunidad para articular objetivos de gestión ambiental, renaturalizar la ciudad con elementos funcionales y de gran valor paisajístico, además de la adaptación al cambio climático y consolidación de infraestructura verde–azul.

	En Medellín se expidió en el año 2021 el Decreto 942, compilado en el Decreto 774 de 2024, mediante el cual se adoptó el Plan de Acción Climática y el Plan de Acción de Adaptación en Salud al Cambio y a la Variabilidad Climática. En su artículo 2, establece los ejes de La Estrategia integral para la gestión del cambio climático y la variabilidad climática en el Municipio, hoy Distrito de Medellín: *"(…) adaptación para disminuir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia a los cambios en el clima, y la estrategia municipal [hoy distrital] de Desarrollo Bajo en Carbono."* En su artículo 3, plantea acciones de adaptación climática como: *"[la] intervención integral de quebradas para proteger la vida humana y el patrimonio ecológico,(…); [la] protección de la biodiversidad,(…); [la] protección de cuencas y microcuencas hídricas, [e]specialmente las cuencas abastecedoras de agua potable para la ciudad, [el control] del crecimiento urbanístico hacia las laderas y en las rondas de las quebradas, y la educación ambiental (…)".* En relación con la estrategia de desarrollo bajo en carbono (artículo 4, ídem), plantea acciones para el consumo sostenible de energía, agua, y otros recursos, la educación ambiental, y la construcción sostenible. Se plantea además la implementación de siembras masivas de árboles y de recuperación de flora y fauna en las zonas rurales y urbanas, como medida de adaptación y mitigación climática, y se plantea explícitamente el incentivo a techos verdes, azoteas verdes y cubiertas ajardinadas en edificios (artículo 5). **La Secretaria de Medio Ambiente de la Alcaldía de Medellín, está a cargo del desarrollo e implementación del Plan de Renaturalización, su objetivo principal** es generar sinergias entre planes y proyectos existentes, validando estas herramientas de planificación que complementan los ejercicios de la renaturalización, estos corresponden, entre otros, a la Política de Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos, Plan de Acción Climática, Política Integral de Salud Ambiental (PISA), Plan Ambiental de Medellín (PAM), Plan Distrital de Gestión del Riesgo de Desastre**,** Plan Maestro de zonas verdes del AMVA**, Programa de corredores Ecológicos para la fauna en proceso de formulación,** entre otros buscando así una ciudad que preserve, genere, restaure, conozca y pueda usar sostenibilemente sus espacios verdes urbanos y rurales. **La Renaturalización** es un proceso de modificación de una porción del espacio a partir de soluciones basadas naturaleza SbN que interactúan con las infraestructuras verdes, azules, grises, y la estructura ecológica de las ciudades. **Se desarrolla:** a partir de una dinámica ecológica espontánea (regeneración natural) y puede corresponder a una forma voluntaria de ordenamiento de los paisajes. **Potencia:** Un Planeamiento Urbano Sostenible (ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles) y una Estrategia urbana para hacer frente a los principales retos o desafíos de las ciudades tales como

	el cambio climático, calidad del aire del ruido, manejo del agua, gestión del verde, salud pública, entre otros. El presente decreto busca implementar el Plan de Renaturalización de Medellín en un horizonte de tiempo al año 2036. Su finalidad es encontrar modos de mitigar los efectos del cambio climático, mejorar la calidad del aire y la acústica, la gestión del agua, los espacios verdes y azules, y el espacio construido (gris), a través de soluciones basadas en la naturaleza. El PLAN DE RENATURALIZACIÓN DE MEDELLÍN está estructurado en 5 componentes: un **modelo de gestión pública** identificado actores, definiendo funciones, roles y competencias para la gestión del verde, un **modelo territorial** para la identificación de zonas críticas de la ciudad como resultado de la espacialización de retos que las SbN contribuyen a atender; una **estrategia financiera** que determina los instrumentos económicos con mayor viabilidad en el corto, mediano y largo plazo para la generación, mantenimiento y recuperación de espacios verdes y la sostenibilidad de diferentes SbN. Al respecto, sea oportuno mencionar que de acuerdo con el artículo 4 del Acuerdo 47 de 2015, el Alcalde municipal (hoy distrital) *"…podrá determinar y destinar anualmente un porcentaje de los recursos provenientes de financiación del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) para la generación, administración, cualificación y sostenibilidad planificada y sistémica, del componente de la estructura ecológica y del Sistema Público y Colectivo del Plan de Ordenamiento Territorial (POT). Lo anterior será posible, toda vez que se esté en concordancia con la normativa y la finalidad de las destinaciones." (subrayado fuera de texto).* Con el fin de dar aplicación a esta disposición, se incorpora a la Secretaría de Medio Ambiente como integrante del Consejo de Direccionamiento Estratégico del Plan de Ordenamiento Territorial-CDE, con voz y voto. Su participación en este cuerpo colegiado es necesaria, toda vez que interviene en la toma de decisiones relacionadas con la asignación y destinación de los recursos provenientes de los instrumentos de financiación del POT. Igualmente, se recalca la importancia de la participación de la Secretaría de Medio Ambiente o la dependencia que haga sus veces, en la Comisión Intersectorial Asesora del Espacio Público, todo en consonancia con el Acuerdo 47 de 2015, que hace referencia al Sistema público y colectivo del POT. A la par de estos componentes, establece un **sistema de monitoreo seguimiento y evaluación** para abordar la multiescalaridad: la escala macro atiende los retos de ciudad y las zonas críticas a trabajar dichas problemáticas, la escala meso aborda los proyectos que hacen parte del marco programático del PRM y la escala micro aborda los indicadores asociados a las SbN implementadas, evaluando sus cobeneficios y aportes al aumento de los servicios ecosistémicos, y pone en marcha una **estrategia social y de coparticipación**, a través de procesos de co-creación con actores públicos, privados, comunitarios, y académicos.

	Dando respuesta a la gestión de la infraestructura verde, azul y gris, el Plan de Renaturalización se alinea con las tres escalas propuestas por el Manual de Silvicultura Urbana de Medellín como estrategia para consolidar la infraestructura verde y azul, resaltando la importancia de la estructura ecológica de la ciudad que se encuentra inmersa en dichas infraestructuras. En la escala MACRO se analiza y configura el sistema de ciudad a través de los retos del Plan de Renaturalización; la MESO corresponde a los proyectos establecidos en el marco programático del Plan de Renaturalización, y la escala MICRO garantiza las intervenciones puntuales a través de la implementación de soluciones basadas en la naturaleza, estipulados en el Catálogo de SbN para ser aplicadas en los proyectos de obra pública y los especificados en el Plan de Renaturalización. Los aportes de este Plan consolidan una ruta de cumplimiento obligatorio para todas las entidades centralizadas y de buena práctica para lasdescentralizadas del Distrito de Medellín que actúan mediante obra pública, sobre el verde en la zona urbana y rural, atendiendo grandes retos de ciudad, para mantener, conservar, generar, monitorear y evaluar la infraestructura verde y azul en el distrito, en cumplimiento de lo contemplado en la Ley 2476 de 2025, el Acuerdo 47 de 2015 y las demás normas y políticas mencionadas en este documento. Por su parte, el Acuerdo 047 de 2015, orientado a la generación y mantenimiento de espacios públicos que propicien la compensación arbórea y de suelo verde en el municipio [hoy distrito] de Medellín, reconoció la necesidad de generar nuevos espacios públicos verdes y de recuperar el espacio público efectivo subutilizado. También la necesidad de que toda obra pública siga los lineamientos establecidos en el Manual de Silvicultura Urbana para Medellín, el Manual de Espacio Público, y la normativa urbanística y la ambiental. El Plan de Renaturalización avanza en estos objetivos a través de la definición de prioridades territoriales para la renaturalización y la implementación de soluciones basadas en la naturaleza para acometerla. Así mismo, el Acuerdo 047 reclama la cooperación entre actores, especialmente la Secretaría de Medio Ambiente, Secretaría de Infraestructura Física, Secretaría de Gestión y Control Territorial, Secretaría de Gobierno, el Departamento Administrativo de Planeación (DAP), las autoridades ambientales y las curadurías urbanas. También la articulación de instrumentos de gestión e información como el Sistema de Gestión de Espacios Públicos (SGEP) y el Sistema del Árbol Urbano (SAU); actores que igualmente, hacen parte del modelo de gestión pública propuesto por el Plan de Renaturalización, sin ser estos los únicos actores que se deben involucrar en el PRM, que aparecen referenciados en el modelo de gestión pública. En este orden de ideas, teniendo en cuenta lo contemplado en los artículos 2, 5, 7, 8 y 11 del Acuerdo 47 de 2015, en atención a las funciones asignadas, tanto de responsabilidad conjunta como de articulación institucional para cumplir la visión y objetivos del PRM,

	en tanto estrategia integral de recuperación y protección de áreas verdes en el distrito, las secretarías de Infraestructura Física y Gestión y Control Territorial y el Departamento de Planeación Distrital suscriben el presente decreto. En particular, vale la pena destacar la tarea de la Secretaría de Gestión y Control Territorial contenida en el artículo 7 ibidem, dependencia que se deberá articular con el DAP, la autoridad ambiental competente y con la Secretaría de Medio Ambiente, en consonancia con las competencias legales y reglamentarias, *"…para requerir a las curadurías urbanas con el fin de que le proporcionen la información necesaria para el estudio de los proyectos de obra que afecten el ambiente y solicitará concepto en dicho sentido a la autoridad o entidad ambiental correspondiente. La Administración Municipal (hoy distrital) generará la articulación de la autoridad ambiental para garantizar el cumplimiento de las obligaciones urbanísticas en la ciudad de Medellín y procurar la menor afectación posible del ambiente."* Al igual que el seguimiento a la obra pública según aparece consignado en el artículo 8, para lo cual se deben articular las Secretarías de Medio Ambiente, Infraestructura Física, Gestión y Control Territorial, el Departamento Administrativo de Planeación, las autoridades ambientales y las curadurías urbanas. Conforme a lo establecido en el Acuerdo 47 de 2015, este plan, entre otros aspectos, gestiona el paisaje y planeación multiescalar de la infraestructura verde, azul y gris del Distrito y busca incorporar Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) en las obras públicas y privadas, cuyo cumplimiento será verificado por el Comité Interinstitucional de Calidad Ambiental del Hábitat, en trabajo conjunto con el Comité Temático Interinstitucional de Silvicultura y Paisajismo. Adicionalmente el Comité de Calidad Ambiental del Hábitat tendrá la responsabilidad de gestionar y revisar la implementación de los proyectos y seguimiento del PRM, en consonancia con los planes de acción del PRM, que permiten hacer seguimiento del cumplimiento en el corto, mediano y largo plazo y su articulación con todo el conglomerado público, conforme a la planeación estratégica de dicho comité. Adicionalmente, desde el componente de monitoreo, seguimiento y evaluación del PRM, este comité se encargará se medir la ejecución del PRM y el impacto social y ecológico de los proyectos y SbN implementadas, en articulación con los planes de desarrollo y el POT. Este decreto reglamenta el Acuerdo 47 que por su alcance desde la gestión ambiental del paisaje y de la planificación de los recursos naturales renovables asociados a la Estructura Ecológica, a la infraestructura azul, verde y la posibilidad del reverdecimiento en la infraestructura gris, enmarca el contenido de lo que se desarrolla en el Acuerdo 41 de 2015 asociado a corredores ecológicos y en el 42 de 2015 a terrazas verdes, ambos como tipologías que hacen parte del Catálogo de SbN,

	Partiendo del reconocimiento desde la escala macro, se busca abordar los retos de ciudad desde el modelo territorial, identificando zonas críticas a ser intervenidas a través de la implementación de SbN, por lo cual se desarrolla el Catálogo de SbN, como uno de los proyectos que hacen parte del PRM, se identifican diversas tipologías de soluciones basadas en la naturaleza**,** para promover su implementación a través de obras y proyectos públicos y privados, así como promover este tipo de iniciativas para que la comunidad también pueda implementar según su alcance. Este catálogo tiene 6 categorías donde se agrupan diversas tipologías de SbN según su temática: Agricultura, intervenciones árboreas, espacios verdes y azules, Sistemas de Drenaje Sostenible y Sistemas de bioretención y/o biodepuración, Soluciones en edificaciones e infraestructuras, Soluciones en taludes y altas pendientes. Por otra parte, en la categoría de intervenciones arbóreas se tiene una de sus tipologías de SbN denominada “Corredores Ecológicos”, los cuales se implementarán en zonas verdes asociadas al sistema hidrográfico y la tipología SbN de “Corredores Verdes” asociadas al sistema de movilidad correspondiente a las secciones y perfiles viales. En ese orden de ideas, el Plan de Renaturalización contribuye a la implementación del Acuerdo 41 de 2015 *“[p]or medio del cual se institucionaliza el programa “Corredores Ecológicos Para Avifauna”*, como una de las soluciones basadas en la naturaleza que más se han puesto en marcha en la ciudad. Prueba de ello es el proyecto de los “30 corredores verdes” implementados a partir del año 2017, este proyecto continua en el tiempo como un proyecto estratégico y medida de renaturalización. Para dar respuesta al Acuerdo 42 de 2015, que tiene como propósito la implementación de terrazas verdes en las edificaciones de carácter público y la promoción de estas en edificaciones privadas, es convergente con los propósitos y metas del Plan de Renaturalización, como soluciones basadas en la naturaleza a implementar en la infraestructura gris de la ciudad. Dentro del catálogo de SbN para Medellín, se tienen varias tipologías en diversas categorías como sigue: en la categoría de Agricultura se tiene la tipología “Terrazas productivas en edificaciones”; en la categoría Soluciones en edificaciones e Infraestructuras se tienen las tipologías “Renaturalización en terrazas y balcones”, “Cubiertas verdes, ligeras y extensivas” y “Terrazas verdes de uso mixto”. Dicho acuerdo determinó la necesidad de realizar un estudio para priorizar sectores urbanos a intervenir mediante terrazas verdes. El Modelo Territorial del Plan de Renaturalización atiende esta necesidad, a través de la identificación de islas de calor urbanas y áreas con déficits de espacios públicos verdes, que deben intervenirse como parte de las metas del Plan de Renaturalización, lo que puede realizarse a través de intervenciones como las terrazas verdes.

	Como actores relevantes para la implementación del Acuerdo 42 de 2015, se responsabiliza a la Secretaría de Medio Ambiente, quien contará con el acompañamiento especial de la Secretaría de Participación Ciudadana, la Secretaría de Desarrollo Económico y el Departamento Administrativo de Planeación de Medellín; actores que hacen parte del modelo de gestión pública propuesto por el Plan de Renaturalización, sin ser estos los únicos actores que se deben involucrar en el PRM, que aparecen referenciados en el modelo de gestión pública, como uno de los componentes del mismo. Estos dos acuerdos, corresponden a varias tipologías de soluciones basadas en la naturaleza, sirven de sustento normativo para fortalecer la pertinencia y necesidad de implementar un Plan de Renaturalización para Medellín. Por todo lo esbozado anteriormente, se considera que la adopción e implementación del Plan de Renaturalización – PRM, es de la máxima necesidad y conveniencia para atender desafíos de ciudad, y asumir pendientes normativos en relación con la gestión de la estructura ecológica y la infraestructura verde y azul de la ciudad, reglamentando los Acuerdos 47 y 42 de 2015. El Plan de Renaturalización de Medellín hace parte del actual Plan de desarrollo 2024 – 2027, específicamente en el pilar 5 “Desarrollo de estrategias renaturalización para la consolidación de Medellín como Distrito Verde, el cual cuenta con dos indicadores asociados: • Obras públicas con lineamientos del Plan de Renaturalización incorporados: el 30% de la obra pública que ingrese al Distrito debe tener en sus nuevos diseños la incorporación de Soluciones Basadas en la Naturaleza. • Plan de Renaturalización reglamentado e implementado: se desarrolla el proyecto de decreto del Plan de Renaturalización y se debe asegurar la implementación del Plan de Renaturalización desde 2025 – 2036. Esta administración debe asegurar su implementación en el corto plazo (2025 – 2027) a partir de la implementación de 7 proyectos de su marco programático.
2. Normas expresas que otorgan la competencia para la expedición del correspondiente acto. Deben citarse las normas donde radica la competencia, en sus respectivos artículos, literales, incisos o parágrafos.	• Numeral 1 del artículo 315 de la Constitución Política, numeral 1 del literal d) del artículo 91 de la ley 136 de 1994, modificado por el artículo 29 de la Ley 1551 de 2012,.
3. Vigencia de la ley o norma reglamentada o desarrollada.	Se encuentran vigentes
4. Disposiciones derogadas, subrogadas,	Adiciona el Decreto Distrital 774 de 2024 y modifica el Decreto Distrital 1156 de 2023.

modificadas, adicionadas o sustituidas, si alguno de estos efectos se produce con la expedición del respectivo acto.	
5. Revisión y análisis de decisiones judiciales de los órganos de cierre de que pudieran tener impacto o ser relevantes para la expedición del acto (en caso de que sea procedente).	A la fecha no hay pronunciamientos de órganos de cierre que puedan tener impacto o ser relevantes para la expedición del acto administrativo.
6. Ámbito de aplicación del respectivo acto y los sujetos a quienes va dirigido.	El ámbito de aplicación es urbano y rural del Distrito. Desde el ámbito de aplicación público el acto administrativo incide sobre de 69 actores, 47 de ellos son públicos, del conglomerado, especialmente sobre la Secretaría de Medio Amiente -SMA, Departamento Administrativo de Planeación -DAP, Secretaría de Infraestructura Física -SIF, Secretaría de Gestión y Control Territorial - SGCT, quienes de acuerdo con lo mencionado en apartes anteriores suscriben el decreto, Secretaría de Cultura Ciudadana - SCC, Departamento de Gestión del Riesgo de Desastre - DAGRD, entre otros. Desde el ámbito de aplicación privado, se espera que incida en los estándares ambientales y paisajísticos de las obras constructivas y operativas y de los sistemas productivos, tanto urbanos como rurales, con la participación activa de las curadurías urbanas, en cuanto a la aplicación de las normas urbanísticas y las directrices establecidas en la normativa ambiental vigente.
7. Impacto económico si fuere el caso, el cual deberá señalar el costo o ahorro de la implementación del respectivo acto.	N/A
8. Disponibilidad presupuestal (en caso de que sea necesaria).	Se apropian recursos para su implementación a través del Plan de Desarrollo Medellín Te Quiere, en el pilar 5. Creemos en la Sostenibilidad Ambiental y en el Bienestar Animal, componente Sostenibilidad y Patrimonio Ambiental, Programa “Desarrollo de estrategias de renaturalización para la consolidación de Medellín como Distrito Verde”, a través de los indicadores: Obras públicas con lineamientos del plan de renaturalización incorporados, y Plan de Renaturalización reglamentado e implementado. Además, el Plan de Renaturalización de Medellín (PRM) propone una estrategia financiera que combina recursos públicos y privados para garantizar su viabilidad a corto, mediano y largo plazo. Los principales instrumentos financieros provienen del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) y otras fuentes de financiación, los

	que se encuentran especificados en el Documento Técnico de Soporte del Plan de Renaturalización.
9. Impacto medioambiental o sobre el patrimonio cultural de la Nación (en caso de que sea necesario).	El impacto ambiental de este decreto es alto y positivo, por cuanto la adopción e implementación del Plan de Renaturalización de Medellín, a través de soluciones basadas en la naturaleza, se espera que permita mantener y aumentar la funcionalidad e integridad ecológica rural y urbana de la ciudad, con el bienestar que ello conlleva para la población, en términos de salud mental y física. Con la implementación de este decreto la ciudad se encontrará mejor adaptada al cambio climático y a fenómenos meteorológicos extremos, disminuyendo la vulnerabilidad a desastres socionaturales, a la vez que contribuirá a la mitigación climática a través del mantenimiento o generación de sumideros de carbono en suelo y en biomasa aérea.
10. Cualquier otro aspecto que la dependencia remitente considere relevante o de importancia para la adopción de la decisión.	A través del Plan de Renaturalización, según su misión, visión y objetivos, se apunta a desarrollar el *Urbanismo Ecológico*, como apuesta territorial del Plan de Ordenamiento Territorial (Artículo 7 del Acuerdo 48 de 2014). Además, a través de este decreto, se contribuye con la reglamentación y consolidación de acciones derivadas de los Acuerdos 47, 41 y 42 de 2015. El Acuerdo 047 de 2015, en el que se señala que el alcalde podrá determinar y destinar anualmente un porcentaje de los recursos provenientes de los instrumentos de financiación del Plan de Ordenamiento Territorial (POT) *"(…) para la generación, administración, cualificación y sostenibilidad planificada y sistémica, del componente de la estructura ecológica y del Sistema Público y Colectivo del Plan de Ordenamiento Territorial (…)"* (artículo 4); también que la Administración realizará campañas de recuperación de los espacios verdes perdidos y de aprovechamiento máximo de espacio público para convertirlo en área verde efectiva en conjunto con el DAP y la SIF (artículo 5); *"(…)[generará] nuevas áreas verdes en los entornos urbanos y rurales del municipio de Medellín [hoy distrito]*" (artículo 3), y promoverá su compensación cuando se pierdan (artículo 6), su control y vigilancia (artículos 7, 10), la adopción de lineamientos del Manual de Silvicultura en obras públicas (artículo 8), y la integración de sistemas de información como el Sistema de Gestión de Espacio Público – SGEP administrado por la SIF y el Sistema de Árbol Urbano - SAU (artículo 9). El Acuerdo 42 de 2015 y otros relacionados, en el que se identifican tipologías diversas de soluciones basadas en la naturaleza, susceptibles de implementación a través de proyectos de obra pública, en el marco del Plan de Renaturalización. Esto permitiría, entre otras acciones, avanzar en la implementación de terrazas verdes en las edificaciones de carácter público y buscar la implementación en edificaciones privadas, tal como se propone en el artículo 2 del acuerdo.

11. Seguridad Jurídica: Dentro del año inmediatamente anterior ya se había reglamentado la misma materia: **SI:** **NO: X**	

Proyectó: Firma	Revisó: Firma	Aprobó: Firma
Marcela Noreña Restrepo, profesional universitaria. Margarita Rosa Santodomingo Lopera, Profesional universitaria. Jorge Vásquez Muñoz, contratista SMA	Angela María Uribe Bravo Líder de programa Unidad Estructura Ecológica	Sergio Andrés Orozco Escobar Subsecretario Recursos Naturales Renovables

DECRETO No. Provisional
1720199000

“Por medio del cual se adiciona el Título 2, Parte 2 del Decreto 774 de 2024, Único de Medio Ambiente de Medellín, con la reglamentación de los Acuerdos 047 y 042 de 2015, mediante la adopción del Plan de Renaturalización y se dictan otras disposiciones”

EL ALCALDE DE MEDELLÍN

En uso de sus facultades constitucionales y legales, y en especial las contenidas en el numeral 1 y 3 del artículo 315 de la Constitución Política, numeral 6 del literal a) y numeral 1 del literal d) del artículo 91 de la ley 136 de 1994, modificado por el artículo 29 de la Ley 1551 de 2012, y

CONSIDERANDO QUE

La Constitución Política de Colombia, en su artículo 8, impone como *“obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación”*. En los artículos 79 y 80 *ibidem* consagra el derecho colectivo a gozar de un ambiente sano, así como el deber del Estado de proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservando las áreas de especial importancia ecológica y fomentando la educación, con el fin de garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Para ello, le corresponde prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.

Por su parte, el artículo 82 de la Carta Política establece como *“deber del Estado velar por la protección de la integridad del espacio público y por su destinación al uso común, el cual prevalece sobre el interés particular.”*

El legislador en Colombia, desde el año 1974 con la expedición del Decreto Ley 2811, *“[p]or el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente”*, ha reconocido, tal como lo disponen los artículos 181, 187, 188, 200 y 314, diversas facultades a las administraciones para velar por la conservación de los suelos y planificar el desarrollo urbano. En este sentido, se establece la incorporación de zonas oxigenantes y amortiguadoras, contempla la arborización ornamental y define zonas de descanso o de recreo, así como la organización de sus servicios para mantener un ambiente sano y agradable para la comunidad. Igualmente, les asigna el deber de promover la conservación de especies o individuos de la flora y velar por la protección de las cuencas hidrográficas y las aguas.

El artículo 302 del Código de Recursos Naturales establece que *“[l]a comunidad tiene derecho a disfrutar de paisajes urbanos y rurales que contribuyan a su*

bienestar físico y espiritual. (…)". Por su parte, el artículo 303 *ibidem* dispone que, para la preservación del paisaje, la Administración podrá *"[d]eterminar las zonas o lugares en los cuales se prohibirá la construcción de obras"*; la prohibición de tala o siembra, o la alteración de paisajes que merezcan protección, adoptando las medidas que por ley o reglamento se requieran.

En consonancia con lo anterior, el artículo 304 *ibidem* establece que es responsabilidad de las personas, tanto públicas como privadas, encargadas de realizar obras en la ciudad, mantener la armonía con la estructura general del paisaje.

La Ley 1931 de 2018, *"[p]or la cual se establecen directrices para la gestión del cambio climático"*, en sus artículos 9 y 13, determina que las autoridades municipales y distritales podrán incorporar la gestión del cambio climático en otros instrumentos de planeación con que cuente la respectiva entidad territorial, lo que incluye medidas de mitigación y de adaptación. El Plan de Renaturalización de Medellín, a través de sus proyectos y mediante la conservación e implementación de soluciones basadas en la naturaleza en la infraestructura verde, azul y gris de la ciudad, constituye un instrumento que contribuye a la gestión del cambio climático en el territorio distrital.

La Ley 2169 de 2021, *"[p]or medio de la cual se impulsa el desarrollo bajo en carbono del país mediante el establecimiento de metas y medidas mínimas en materia de carbono neutralidad y resiliencia climática y se dictan otras disposiciones",* contempla en su artículo 13 medidas orientadas a incorporar en los instrumentos sectoriales de planificación acciones para alcanzar las metas nacionales de mitigación, entre ellas la masificación de soluciones basadas en la naturaleza (SbN).

Igualmente, el parágrafo 1 del artículo 13 *ibidem* prevé la adopción de una guía nacional para la formulación, desarrollo, monitoreo, reporte y evaluación del impacto de programas y proyectos de soluciones basadas en la naturaleza, incorporando la gestión del cambio climático, el enfoque ecosistémico y sus beneficios para la biodiversidad, la economía y las comunidades.

Si bien la Ley 2169 de 2021 contempla unas medidas específicas, la misma norma, en el artículo 14, indica que las medidas previstas en los artículos precedentes no son las únicas, y que las entidades allí mencionadas, entre las que se incluyen las entidades territoriales, deberán continuar diseñando e implementando medidas complementarias para dar cumplimiento a las metas nacionales para la carbono neutralidad, resiliencia climática y desarrollo bajo en carbono, contempladas en los artículos 5, 6 y 7. En este marco, la adopción del Plan de Renaturalización de Medellín (PRM) constituye una herramienta mediante la cual la entidad territorial da cumplimiento a estas disposiciones, toda vez que el plan incorpora medidas orientadas a atender los diferentes retos de ciudad, por medio de acciones

articuladas con actores públicos, privados, académicos, comunitarios y de la sociedad civil.

La Ley 2173 de 2021,*"[p]or medio de la cual se promueve la restauración ecológica a través de la siembra de árboles y creación de bosques en el territorio nacional, estimulando conciencia ambiental al ciudadano, responsabilidad civil ambiental a las empresas y compromiso ambiental a los entes territoriales; se crean las áreas de vida y se establecen otras disposiciones"*, fomenta la restauración y conservación ecológica del territorio mediante la creación de Áreas de Vida, la siembra de árboles y el aumento de la cobertura vegetal, con la participación de la ciudadanía, las empresas y las entidades competentes. Asimismo, dispone que dichas áreas comprendan preferiblemente elementos de importancia ambiental y de la estructura ecológica principal, y establece su articulación con los instrumentos de planificación territorial. En concordancia con estos propósitos, el Plan de Renaturalización de Medellín contribuye a fortalecer los procesos de restauración, conservación y generación de cobertura vegetal y su articulación con la estructura ecológica y la infraestructura verde del distrito.

La Ley 2476 de 2025*, "[p]or medio del cual se fortalece la adaptación al cambio climático y la gestión del riesgo en Colombia a través de ciudades y centros urbanos verdes, biodiversos y resilientes (Ley de Ciudades Verdes)"*, tiene entre sus finalidades la de *"[procurar] el aumento significativo de la superficie y la calidad de los espacios verdes y azules en zonas urbanas, periurbanas y densamente pobladas de los distritos (…) a través de las conservación, uso sostenible y restauración de las estructuras ecológicas, <u>el mejoramiento de la calidad paisajística, la calidad acústica, la calidad de aire y la conectividad ecológica</u>; integrando la biodiversidad en la planificación y gestión de los centros urbanos e <u>implementando las Soluciones basadas en la Naturaleza</u> para lograr ciudades verdes, resilientes y biodiversas del país."* (artículo 1) (subrayado fuera de texto).

Asimismo, el artículo 5 de la misma ley resalta la importancia *de "(…) fortalecer la conexión entre las personas, las ciudades y la naturaleza para dinamizar los centros urbanos como espacios para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad, la reducción de riesgos asociados al cambio climático, el aumento de capacidades institucionales y de otros actores en la implementación de Soluciones basadas en la Naturaleza, primando la naturaleza como un eje y directriz ambiental y transversal en la planeación de las ciudades, los municipios y las áreas metropolitanas."*

Tal y como se desprende del texto de la Ley de Ciudades Verdes, tanto sus principios como sus objetivos específicos se encuentran alineados con el Plan de Renaturalización de Medellín. Entre los objetivos específicos, contenidos en el artículo 6, se destacan articular los sistemas de información ambiental; proteger e integrar la biodiversidad nativa para el ordenamiento ambiental y la planeación territorial; fortalecer la resiliencia; y mejorar los procesos de transformación y gestión ambiental.

En particular, los numerales 7 y 10 contienen aspectos de especial relevancia para promover la renaturalización de la ciudad, a saber: "*7. Aumentar la cobertura de áreas verdes y espacios naturales, proteger la biodiversidad local, y promover procesos de restauración de la estructura ecológica principal, priorizando corredores ecológicos y áreas identificadas de pérdida de flora nativa, para mejorar la calidad de vida de las personas mediante la creación de entornos urbanos biodiversos y resilientes frente al cambio climático. (…)10. Fomentar la implementación de Soluciones basadas en la Naturaleza, tales como techos y paredes verdes, que resulten técnica y económicamente viables, sistemas de drenaje sostenible y conservación de humedales urbanos, para contribuir a la adaptación al cambio climático, la regulación del ciclo hídrico y la mejora de la calidad ambiental en los entornos urbanos*." (subrayado fuera de texto).

Por otra parte, el artículo 25 *ibidem*, estipula que las autoridades distritales deberán incorporar *"…en los planes de desarrollo, en los planes integrales para la gestión del cambio climático […] territoriales y en los demás instrumentos de planeamiento que tengan incidencia en la gestión del cambio climático, acciones relacionadas con las metas y medidas contempladas en la […] ley, en articulación con el Plan de Implementación y Seguimiento definido en los artículos 23 y 24 (…)"*

El artículo 10 de la Ley 2476 de 2025 dispone que, a partir de la posesión de los alcaldes municipales o distritales el 1 de enero de 2028, la planificación y diseño de las obras de infraestructura pública en el ámbito urbano deberán evaluar e implementar técnicas asociadas al desarrollo de infraestructura verde y azul sostenible y otras soluciones basadas en la naturaleza, de acuerdo con los parámetros establecidos en dicha ley y las demás disposiciones aplicables.

En el marco de los artículos 10 y 11 de la referida ley, en el Plan de Renaturalización de Medellín se pone especial énfasis en los componentes relacionados con la infraestructura verde y azul urbana, así como el fortalecimiento del espacio público y de la conectividad ecológica urbana y regional. Igualmente, se contemplan acciones que permitan aportar a la protección, restauración y conservación de las áreas aferentes a cuerpos de agua naturales y artificiales, la gestión de biomasa residual, el desarrollo de proyectos de agricultura urbana a través de ecohuertas comunitarias y urbanas, y la implementación de pasos de fauna que ya vienen siendo establecidos en la ciudad, en concordancia con lo establecido en los artículos 13, 14, 15 y 17 de la citada ley.

También resulta pertinente destacar que el PRM, a diferencia de la Ley de Ciudades Verdes, partió de un análisis integral del territorio que comprende tanto el ámbito urbano como el rural. En consecuencia, el Catálogo de Soluciones Basadas en la Naturaleza incorpora tipologías aplicables a ambos entornos, atendiendo a las particularidades ecológicas, paisajísticas y funcionales de cada uno de ellos.

En relación con lo contemplado en el artículo 15 de la Ley de Ciudades verdes, la Administración Distrital cuenta con varias dependencias que desarrollan diferentes

tipologías en el marco del Catálogo de SbN, particularmente en la categoría agricultura. Entre estas se encuentran: compostaje; huertos agroecológicos; jardines y bosques comestibles; invernaderos climáticamente inteligentes; terrazas y balcones productivos en edificaciones; producción de insumos agrícolas con materias primas de origen biológico; rotación de cultivos, incluyendo plantas alimenticias no convencionales; aplicación de principios de agroecología; agricultura sin labranza o con labranza reducida; apicultura; modelos productivos basados en restauración ecológica y agroforestería de montaña; terrazas tradicionales y producción agrícola en camas escalonadas; implementación de sistemas agrosilvopastoriles; viveros de propagación de plantas alimenticias y forestales nativas; huertos leñeros; y manejo integrado de arvenses o "malezas". El plan de renaturalización incorpora estas tipologías con el propósito de promover su implementación, tanto en suelo urbano como en el rural.

En relación con el cumplimiento de las funciones a cargo de la Administración Distrital derivadas de la Ley de Ciudades Verdes, el Plan de Renaturalización de Medellín (PRM) incorpora un componente social y de coparticipación orientado a sensibilizar y fomentar la participación ciudadana en la gestión y el cuidado del verde, con el fin de promover procesos de gobernanza de los espacios verdes y azules, en concordancia con lo dispuesto en los artículos 22 y 23 de dicha ley.

A nivel internacional, el 2 de marzo de 2022, en la tercera sesión de la Asamblea de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEA 5/5), 183 Estados Miembros, entre ellos Colombia, alcanzaron un acuerdo sobre tres resoluciones, entre las que se incluye la adopción de una definición convenida multilateralmente sobre las soluciones basadas en la naturaleza, como concepto del Marco Post 2020 de biodiversidad, y como un enfoque novedoso en la gestión de esta. Dicha definición establece que: *"…las soluciones basadas en la naturaleza consisten en medidas encaminadas a proteger, conservar, restaurar, utilizar de forma sostenible y gestionar los ecosistemas terrestres, de agua dulce, costeros y marinos naturales o modificados que hacen frente a los problemas sociales, económicos y ambientales de manera eficaz y adaptativa, procurando al mismo tiempo bienestar humano, servicios ecosistémicos, resiliencia y beneficios para la biodiversidad (…)"* [1].

Durante esta Asamblea se hizo un llamado a reforzar las acciones para proteger el ambiente e impulsar las SbN, entre otros temas, para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en sus tres dimensiones complementarias: social, económica y ambiental.

En cuanto a los instrumentos de política pública del nivel nacional, a la fecha se cuenta con la Contribución Determinada a Nivel Nacional NDC 3.0 (2025), en

[1] Asamblea de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Quinto Período de sesiones. Resolución aprobada por la Asamblea de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente el 2 de marzo de 2022, 5/5 Soluciones basadas en la naturaleza en pro del desarrollo sostenible, tomado de https://www.unep.org/environmentassembly/es/unea5, el día 23 de febrero de 2026.

cumplimiento de lo establecido por la Convención Marco de las Nacionales Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). Este instrumento incluye metas cuantitativas de mitigación para los años 2030 y 2035, así como *"…la visión estratégica de largo plazo hacía carbono neutralidad y la resiliencia en 2050, y los componentes centrales de adaptación contenidas en la Segunda Comunicación de Adaptación."* (p.3).

En dicho documento se hace referencia expresa a las soluciones basadas en la naturaleza (SbN), indicando que éstas se integran a la acción climática nacional, al igual que la adaptación basada en ecosistemas (AbE), al ser consideradas *"como estrategias que articulan los saberes locales y el conocimiento científico para fortalecer la resiliencia de los territorios frente a los impactos del cambio climático."* (p.20).

Asimismo, el NDC 3.0 reconoce que las SbN y la AbE constituyen *"…ejes estratégicos para armonizar la acción climática con la protección de la biodiversidad, el bienestar de las comunidades y la construcción de un futuro sostenible para las generaciones presentes y futuras."* (p.20). De ahí la importancia del PRM, por cuanto pondrá a la ciudad a la vanguardia en temas de adaptación al cambio climático y la variabilidad climática. Igualmente, según el documento al que venimos haciendo referencia, Colombia reconoce las SbN y la AbE como impulsores estratégicos que abren oportunidades para la adaptación al cambio climático, para escalar procesos de restauración de páramos, humedales y otros ecosistemas estratégicos y prácticas agroecológicas.

Por su parte, el documento CONPES 4058 de 2021, orienta su enfoque hacia la gestión de la variabilidad climática, los fenómenos asociados a esta y la gestión del riesgo derivado se su ocurrencia. En este marco, la reducción del riesgo se relaciona de manera directa con la diminución de la vulnerabilidad, lo cual se logra a través de acciones de adaptación. Estas acciones aumentan la resiliencia de los territorios, incremento que dependerá de la calidad ambiental del capital natural y de su capacidad para proveer servicios ecosistémicos, siendo clave, en este contexto, la incorporación de soluciones basadas en la naturaleza.

En el documento CONPES se menciona que en los proyectos de adaptación presentados, es insuficiente la implementación del enfoque de SbN, lo que le otorga un respaldo mayor a este PRM, por cuanto se espera que el mismo genere sinergias entre actores e instrumentos de planificación, en especial con el Plan de Acción Climática de Medellín, para avanzar en los procesos de adaptación a la variabilidad climática y cumplir con el objetivo general de esta política.

Asimismo, en la línea de acción 11 del CONPES 4058 se contempla la promoción de las SbN para la gestión integral de la variabilidad climática, destacando que las mismas pueden llegar a ser *"…de 2 a 3 veces más eficientes que las soluciones convencionales..."* y que su importancia *"…radica en que son acciones y/o medidas*

*que pueden hacer frente a problemas muy complejos como: el cambio climático, la reactivación económica y el riesgo de desastres…" (*p. 86).

El Departamento Nacional de Planeación, en virtud de las tareas asignadas en el CONPES 4058, adoptó a finales de 2024 la Versión 2 de la *"Guía para gestionar los fenómenos asociados a la variabilidad climática mediante soluciones basadas en la naturaleza."*

El Plan de Ordenamiento Territorial de Medellín – POT– incorpora diversas disposiciones que inciden directa e indirectamente en la gestión del paisaje. Estas disposiciones se relacionan con los elementos de la oferta territorial representados por la infraestructura verde, azul y gris, entendidos como una oportunidad para impulsar procesos de renaturalización, así como con la protección y la priorización de la estructura ecológica principal de la ciudad como determinante ambiental. En consecuencia dichas disposiciones constituyen un referente para la formulación e implementación del Plan de Renaturalización y para la identificación de oportunidades de intervención mediante soluciones basadas en la naturaleza.

Asimismo, el Plan de Renaturalización contribuye a la implementación del Acuerdo 41 de 2015 *"[p]or medio del cual se institucionaliza el programa "Corredores Ecológicos Para Avifauna",* iniciativa que constituye una de las soluciones basadas en la naturaleza (SbN) con mayor nivel de implementación en la ciudad. Un ejemplo de ello es el proyecto de los 30 corredores verdes, implementado a partir del año 2017 y cuya continuidad se proyecta como una estrategia de renaturalización urbana. La importancia de este programa radica en que, dependiendo de la extensión del tramo de la quebrada o del polígono definido para la intervención establecido como corredor ecológico, estos pueden constituir una tipología de SbN en sí mismos o integrar diversas tipologías de SbN de manera complementaria. Lo anterior favorece la sostenibilidad territorial y el fortalecimiento de la biodiversidad, en concordancia con lo establecido en el Catálogo de Soluciones Basadas en la Naturaleza para Medellín.

El Acuerdo 42 de 2015, cuyo propósito es promover la implementación de terrazas verdes en las edificaciones de carácter público y fomentar su adopción en edificaciones privadas, guarda plena consonancia con los objetivos y metas del Plan de Renaturalización. Lo anterior, en la medida en que este instrumento incorpora diversas tipologías de soluciones basadas en la naturaleza orientadas a la intervención de la infraestructura gris de la ciudad. En el catálogo de soluciones basadas en la naturaleza para Medellín se incorporan diversas tipologías agrupadas en seis categorías, entre las que se destacan: en la categoría de Agricultura, la tipología *"Terrazas y balcones productivos en edificios"*; y dentro de la categoría de Soluciones en Edificaciones e Infraestructuras, la tipología *"Renaturalización en terrazas y balcones, Terrazas verdes de uso mixto y Cubiertas verdes ligeras o extensivas".*

El citado acuerdo determinó la necesidad de realizar un estudio orientado a priorizar sectores urbanos susceptibles de intervención mediante terrazas verdes. Esta necesidad es atendida por el Modelo Territorial del Plan de Renaturalización, a través de la identificación de islas de calor urbanas y de áreas con déficit de espacios públicos verdes que deben intervenirse como parte de las metas del Plan.

En cuanto a los actores relevantes para la implementación de este acuerdo se responsabiliza a la Secretaría de Medio Ambiente, con el acompañamiento de la Secretaría de Participación Ciudadana, la Secretaría de Desarrollo Económico y el Departamento Administrativo de Planeación de Medellín. Estas dependencias hacen parte del modelo de gestión pública propuesto por el Plan de Renaturalización, sin perjuicio de la participación de otros actores que, en el marco de sus competencias, deban involucrarse en su implementación.

De igual manera, la adopción e implementación del Plan de Renaturalización contribuye al cumplimiento del Acuerdo 46 de 2015, *"Estrategia integral para la gestión del Cambio Climático y la Variabilidad Climática en el Municipio de Medellín"*, en razón de su relación directa con las medidas de adaptación orientadas a disminuir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia a los cambios climáticos, así como las acciones necesarias para reducir la generación de gases de efecto invernadero y otros contaminantes en el distrito de Medellín. Dicho acuerdo fue reglamentado mediante el Decreto 942 de 2021, compilado en el Decreto 774 de 2024.

El Acuerdo 47 de 2015 estableció una estrategia orientada a la generación y mantenimiento de espacios públicos que propicien la compensación arbórea y el aumento de suelo verde en el distrito de Medellín, reconoció la necesidad de generar nuevos espacios públicos verdes y de recuperar el espacio público efectivo subutilizado. También, estableció la obligación de que toda obra pública siga los lineamientos establecidos en el Manual de Silvicultura Urbana para Medellín, el Manual de Espacio Público, y la normativa urbanística y ambiental vigente. En consonancia con esto, el Plan de Renaturalización avanza en estos objetivos a través de la definición de prioridades territoriales para la implementación de soluciones basadas en la naturaleza, incorporando *"(…) la estrategia para la generación y mantenimiento de espacios públicos que propicien la compensación arbórea y de suelo verde en el [distrito] de Medellín, (…)"* (Acuerdo 47 de 2015, artículo 1).

En este sentido, el presente decreto reglamenta el Acuerdo 47 de 2015, cuyo alcance, en materia de gestión ambiental del paisaje y de planificación de los recursos naturales renovables asociados a la Estructura Ecológica, a la infraestructura azul y verde, así como la posibilidad del reverdecimiento de la infraestructura gris, enmarca los contenidos desarrollados en el Acuerdo 41 de 2015, asociado a corredores ecológicos y en el Acuerdo 42 de 2015, referente a terrazas verdes, ambos como tipologías que hacen parte del Catálogo de

Soluciones Basadas en la Naturaleza SbN, instrumento técnico derivado del proceso de formulación del Plan de Renaturalización.

Por su parte, el Acuerdo 067 de 2017, *"por medio del cual se unifican los Acuerdos 21 de 2007 y 70 de 2013, se ajusta el Sistema de Gestión Ambiental del Municipio de Medellín – SIGAM y se crea el Consejo Territorial de Salud Ambiental de Medellín – COTSAM (…)"*, contempló, entre otras, instancias interinstitucionales relacionadas con la silvicultura urbana y el paisajismo, la calidad ambiental del hábitat y la protección de la biodiversidad y los ecosistemas estratégicos, orientadas a la articulación de la gestión ambiental y a la conservación de los recursos naturales.

El Plan de Renaturalización de Medellín constituye una oportunidad para consolidar y materializar los propósitos del Plan de Ordenamiento Territorial (POT), así como para integrar las acciones y programas contemplados en las Leyes 2476 de 2025, 2169 de 2021 y 2173 de 2021 y en diferentes políticas, planes, acuerdos y decretos distritales orientados a un desarrollo urbano y rural equilibrado, en el que la estructura ecológica y la infraestructura verde sean ejes fundamentales para la construcción de una ciudad más saludable, resiliente y sostenible desde el punto de vista ambiental, social y económico.

El Distrito Especial de Medellín adelanta desde hace varias décadas acciones orientadas a la planificación, el diseño y la gestión del paisaje, la biodiversidad, el cambio climático, la estructura ecológica y las infraestructuras verde y azul, los cuales constituyen antecedentes técnicos e institucionales para la formulación del Plan de Renaturalización.

Durante el proceso de formulación del PRM se identificaron más de sesenta y seis (66) normas y cuarenta y cinco (45) instrumentos de política y planeación que apoyan, complementan y se articulan con la gestión ambiental del Distrito, a través de proyectos y programas, tales como la Política de Gestión Integral de la Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos en Medellín (PGIBSE), el Plan de Educación y Cultura Ambiental, el Plan de Gestión Integral de Calidad del Aire, el Plan Ambiental de Medellín, la Política Pública de Construcción Sostenible del Valle de Aburrá, el Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes Urbanos del Valle de Aburrá , el Plan de Acción Climática de Medellín, el Plan de Ordenamiento Territorial, los Planes de Acción Ambiental Local, el Plan Distrital de Silvicultura Urbana, y el Programa Corredores Ecológicos para la Fauna en proceso de formulación, entre otros.

Entre los antecedentes técnicos que contribuyen a la gestión de la infraestructura verde y la estructura ecológica se encuentra la adopción del Manual de Silvicultura Urbana para Medellín *"Gestión, planeación y manejo de la infraestructura verde"*; el Proyecto Piloto para la Conectividad Ecológica de los Corredores Verdes Urbanos de la Ciudad de Medellín – Fase 1; el Proyecto de valoración de la estructura ecológica; el Acelerador de Naturaleza Urbana con C40; el Plan Distrital de

Silvicultura Urbana 2025 – 2036; la normativa distrital para la protección de las palmas y árboles patrimoniales de la ciudad, entre otros.

En el distrito, en los últimos años, se han adelantado intervenciones orientadas al fortalecimiento de la infraestructura verde, la conservación de la biodiversidad y la restauración de la estructura ecológica, las cuales constituyen antecedentes relevantes para la implementación del Plan de Renaturalización. Estas intervenciones incluyen, entre otras, la implementación, de corredores verdes asociados a las vías y a las quebradas, terrazas y muros verdes, los sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS), las ecohuertas, y otras tipologías de soluciones basadas en la naturaleza que hoy forman parte del Catálogo de SbN para Medellín.

En 2017, la Administración Distrital se sumó a un convenio de cooperación internacional con la Unión Europea, como parte de un grupo de 25 socios internacionales que trabajaron en el proyecto denominado URBAN GreenUP, orientado a desarrollar, aplicar y validar metodologías para la renaturalización de las ciudades. Bajo dicha metodología la ciudad desarrolló la formulación del Plan de Renaturalización, como un instrumento de gestión del paisaje de Medellín que comprende la planificación, el diseño, la operación, el monitoreo, el seguimiento y la evaluación a través de soluciones basadas en la naturaleza (SbN).

Este plan se plantea en respuesta a 9 retos de ciudad, tales como la mitigación y adaptación al cambio climático, la gestión de la infraestructura azul, gestión de la infraestructura verde, la calidad del aire y acústica, gestión de la infraestructura gris, la planificación participativa y la gobernanza, justicia y cohesión social, bienestar y salud pública, oportunidades de potencial económico y empleos verdes.

Partiendo del reconocimiento de la estructura territorial a escala macro, se busca abordar los retos de ciudad a partir del modelo de ocupación del territorio, identificando áreas estratégicas y zonas críticas susceptibles de mediante la implementación de soluciones basadas en la naturaleza SbN. Bajo esta perspectiva, se desarrolla el Catálogo de Soluciones Basadas en la Naturaleza, como uno de los instrumentos que hacen parte del Plan de Renaturalización de Medellín (PRM).

El Catálogo de Soluciones Basadas en la Naturaleza identifica y describe diversas tipologías de SbN, orientadas a promover su implementación a través de obras y proyectos tanto públicos como privados, así como a fomentar este tipo de iniciativas para que la ciudadanía también pueda ejecutarlas según su alcance.

Este catálogo contempla 6 categorías donde se agrupan diversas tipologías de SbN según su temática: Agricultura, intervenciones arbóreas, espacios verdes y azules, sistemas de drenaje sostenible, áreas de biorretención, soluciones en edificaciones e infraestructuras, y soluciones en taludes y altas pendientes.

El Catálogo de SbN incluye, dentro de la categoría de intervenciones arbóreas, tipologías como los denominados “Corredores Ecológicos”, concebidos para su implementación en las quebradas, y los “Corredores Verdes”, destinados para ser implementados en las vías. Al respecto, es pertinente señalar que tanto en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) como en el Plan de Desarrollo “Medellín Te Quiere” 2024-2027, se hace énfasis en la importancia de conservar y restaurar la red de conectividad ecológica y paisajística de la ciudad, reconociéndola como un elemento estratégico para la sostenibilidad y resiliencia del territorio.

El plan reconoce la infraestructura verde como una red de espacios naturales o seminaturales que se encuentra en la ciudad y su entorno, que proporciona numerosos y significativos beneficios ambientales, sociales, y económicos. Esta red incluye, para el caso de Medellín, elementos como las áreas protegidas, la red ecológica, el sistema orográfico, el arbolado urbano, y los espacios verdes asociados al espacio público, los equipamientos públicos, y el sistema vial. La gestión de la infraestructura verde abarca todo el proceso desde la concepción de la idea básica para el tipo de espacio que se va a intervenir, hasta el mantenimiento que debe proporcionarse al mismo para su correcto funcionamiento y sostenibilidad en el tiempo. La cantidad, distribución, calidad, accesibilidad y conectividad de los espacios y las infraestructuras verdes es un elemento fundamental de la habitabilidad y la sostenibilidad urbana, afectando dimensiones ecológicas, sociales, culturales y económicas.

Por su parte, la infraestructura azul, directamente relacionada con la verde, incluye los componentes o procesos relacionados con el agua, su identificación parte de admitir el suministro, eficiencia y gestión del agua como uno de los aspectos de mayor relevancia a la hora de establecer una lucha contra los efectos del cambio climático y de la inequidad social y ambiental. Una planificación y gestión adecuada del agua y sus ecosistemas asociados resulta imprescindible para mejorar integralmente los procesos territoriales, no sólo por las cuestiones ligadas al recurso, sino también por sus efectos psicológicos y emocionales en los ciudadanos.

La infraestructura gris contiene el conjunto de elementos artificiales, diseñados y construidos para la provisión de funciones colectivas como la movilidad, los servicios públicos y sociales, el intercambio comercial, y la habitabilidad urbana, cuya renaturalización puede contribuir a la disminución de la vulnerabilidad social ante el cambio climático, el mejoramiento de la salud pública, el aumento de la eficiencia en el uso de los recursos, y en general a la competitividad territorial de la ciudad. Incluye entre otros, para el caso de Medellín, áreas en piso duro asociadas a elementos del espacio público como miradores, parques, plazas, plazoletas, y equipamientos de diferentes tipologías, paraderos y estaciones de las redes de transporte público, amoblamiento, red peatonal y de ciclo-parqueaderos, secciones viales (vías nacionales, urbanas y rurales) y ciclorrutas.

El Plan de Renaturalización constituye un instrumento integral para la preservación, generación, restauración, conocimiento, gestión y uso sostenible de los espacios verdes urbanos y rurales del distrito de Medellín, orientado al fortalecimiento de la estructura ecológica, la adaptación al cambio climático y la consolidación de las infraestructuras verde, azul y gris.

Por su enfoque de gestión del paisaje y su carácter transversal, el PRM supera una visión sectorial de las intervenciones ambientales y se constituye en un instrumento articulador de políticas, planes, programas y proyectos relacionados con la gestión ambiental, el cambio climático, la biodiversidad, la infraestructura verde, la infraestructura azul y la estructura ecológica del distrito, promoviendo sinergias institucionales y una gestión más eficiente e integrada del territorio.

En este sentido, el Plan permite armonizar y orientar la implementación de los distintos instrumentos de planificación ambiental y territorial vigentes, favoreciendo la coordinación interinstitucional y la consolidación de una visión estratégica común para la sostenibilidad ambiental y la renaturalización de Medellín.

En ese orden de ideas, el Plan de Renaturalización de Medellín está estructurado en cinco (5) componentes: i) un modelo de gestión pública; ii) un modelo territorial; iii) una estrategia financiera; iv) un sistema de monitoreo seguimiento y evaluación y v) una estrategia social y de coparticipación.

El Plan de Renaturalización de Medellín (PRM) constituye una estrategia del Plan de Desarrollo Distrital 2024 – 2027, en particular del pilar 5 denominado *"[d]esarrollo de estrategias renaturalización para la consolidación de Medellín como distrito Verde"*. Para su implementación y seguimiento, se definieron, entre otros, con los siguientes indicadores:

- **Obras públicas con lineamientos del Plan de Renaturalización incorporados.** Se prevé que al menos el 30% de los proyectos de obra pública que ingresen al Distrito incorporen en sus diseños soluciones basadas en la naturaleza (SbN).
- **Plan de Renaturalización reglamentado e implementado**. Se prevé la expedición del decreto del Plan de Renaturalización y su implementación progresiva con horizonte al año 2036.

Para asegurar la implementación integral del Plan de Renaturalización de Medellín (PRM) durante todo su horizonte temporal, los futuros planes de desarrollo distritales procurarán la articulación de las metas, indicadores y acciones correspondientes a las fases de mediano y largo plazo, garantizando la articulación de los respectivos planes de acción y los mecanismos de seguimiento necesarios para el cumplimiento progresivo de los objetivos del PRM.

El artículo 298 del Decreto Municipal 883 de 2015 atribuye a la Secretaría de Medio Ambiente funciones relacionadas con *"(…) la planeación, diseño, coordinación,*

ejecución y evaluación de estrategias relacionadas con la conservación, recuperación y protección de los recursos naturales renovables y su sostenibilidad ambiental", competencias que sustentan su participación en la orientación y coordinación del Plan de Renaturalización.

En este sentido, el Plan de Renaturalización de Medellín fortalece el rol estratégico de la Secretaría de Medio Ambiente en la gestión del paisaje y de las infraestructuras verde, azul y gris del distrito, mediante la planificación, coordinación e implementación de soluciones basadas en la naturaleza orientadas a la conservación, restauración, generación y sostenibilidad de la estructura ecológica y los espacios verdes urbanos y rurales.

Dicho liderazgo trasciende la gestión operativa de los elementos ambientales del territorio y se materializa en la orientación estratégica de las acciones de renaturalización de la ciudad, sin perjuicio de las competencias atribuidas a las demás dependencias, entidades y autoridades que intervienen en la planificación, ejecución, control y seguimiento de las actuaciones sobre el territorio.

Para tal efecto, se considera relevante la participación de la Secretaría de Medio Ambiente en la Comisión Intersectorial Asesora del Espacio Público, dado que las acciones y proyectos asociados al PRM tienen incidencia directa sobre el sistema de espacio público y colectivo definido en el POT. En consecuencia, su participación en esta instancia contribuye a la articulación institucional de las decisiones relacionadas con la planificación, ejecución y sostenibilidad de las intervenciones de renaturalización en el territorio.

Los lineamientos del Plan de Renaturalización serán de obligatorio cumplimiento para las entidades del nivel central del Distrito Especial de Medellín que, en el marco de sus competencias, planifiquen, diseñen o ejecuten obras públicas que intervengan las infraestructuras verde, azul y gris, tanto en suelo urbano como rural. Lo anterior, en atención a los componentes del modelo territorial y su enfoque multiescalar para la implementación de soluciones basadas en la naturaleza, así como los principios y lineamientos del modelo de gestión de pública del Plan y sin perjuicio del cumplimiento de las disposiciones ambientales, urbanísticas y sectoriales aplicables.

Respecto de las entidades descentralizadas del Distrito, la aplicación de los lineamientos propios del Modelo de Gestión Pública del PRM deberá armonizarse con su autonomía administrativa, su objeto y el régimen jurídico que resulte aplicable, sin perjuicio del cumplimiento de las obligaciones que directamente les correspondan en virtud de la ley y demás disposiciones vigentes.

En particular, el artículo 10 de la Ley 2476 de 2025 establece obligaciones para la planificación y diseño de obras de infraestructura pública urbana a partir de la posesión de los alcaldes municipales o distritales el 1 de enero de 2028, circunstancia que hace pertinente promover desde el presente instrumento la

incorporación progresiva de criterios y soluciones asociados a la infraestructura verde y azul y a las soluciones basadas en la naturaleza.

Los Acuerdos 042 y 047 de 2015 promueven la articulación entre las dependencias y autoridades que intervienen en la gestión ambiental, territorial y del espacio público, así como la integración de instrumentos y sistemas de información relacionados con los espacios públicos y el arbolado urbano, elementos que son considerados por el Modelo de Gestión Pública del PRM.

Conforme a lo establecido en el Acuerdo 47 de 2015, el Plan de Renaturalización constituye un instrumento para la gestión del paisaje y la planificación multiescalar de las infraestructuras verde, azul y gris del distrito. En consecuencia, las obras públicas ejecutadas por las entidades del nivel central y descentralizado del Distrito de Medellín que intervengan o incidan sobre dichas infraestructuras deberán considerar, en lo que resulte aplicable, soluciones basadas en la naturaleza (SbN) acordes con los lineamientos y criterios definidos en el Plan. La verificación de su cumplimiento estará a cargo del Comité Interinstitucional de Calidad Ambiental del Hábitat, de conformidad con lo establecido en el artículo 2.2.1.10 del Decreto Distrital 0774 de 2024.

A partir de la expedición del presente decreto, la implementación de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) se adelantará conforme a las directrices contenidas en el Documento Técnico de Soporte (DTS) del Plan de Renaturalización, así como los lineamientos establecidos en el Protocolo para la Incorporación de Soluciones Basadas en la Naturaleza en los Proyectos Públicos y Privados *y* el Catálogo de Soluciones Basadas en la Naturaleza para Medellín, documentos que serán publicados en la plataforma tecnológica del Sistema Integrado de Gestión de la Calidad del Distrito Especial de Medellín.

El Plan de Renaturalización de Medellín se formuló mediante un proceso de coparticipación y cocreación con la ciudadanía y actores comunitarios, institucionales, académicos y empresariales, en desarrollo del principio de participación ciudadana y en el marco del proyecto de cooperación europeo URBAN GreenUP.

Dicho proceso se materializó a través de talleres, entrevistas semiestructuradas y consultas ciudadanas en línea desarrolladas entre los años 2019 y 2024, entre las que se destaca la mesa de gobernanza con actores públicos del 18 de noviembre de 2019; los talleres de sensibilización con las mesas ambientales y los Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental – PROCEDAS – desarrollados en agosto de 2020; la encuesta del modelo de gestión pública, diligenciada por ciento veinticinco (125) personas pertenecientes a cuarenta y cinco (45) dependencias e instituciones; las veintisiete (27) reuniones adelantadas para la construcción de la estrategia financiera; los grupos focales y talleres realizados durante los años 2023 y 2024 con la participación de ciento ochenta (180) personas; y la consulta

ciudadana efectuada en diciembre de 2023, que contó con ciento ocho (108) respuestas.

Este proceso permitió informar y vincular a más de trescientas (300) personas interesadas, recopilar cerca de ciento cuarenta (140) aportes al diagnóstico, consolidar cuatrocientas cincuenta y cinco (455) propuestas e identificar doscientas ochenta y una (281) soluciones basadas en la naturaleza, fortaleciendo la legitimidad, la apropiación social y el respaldo técnico y ciudadano del presente instrumento.

La aspiración de consolidar una ciudad más verde y saludable, en la que se promueva la implementación de soluciones basadas en la naturaleza como estrategia de adaptación al cambio y la variabilidad climática, requiere de la acción coordinada de todo el conglomerado público, promoviendo y facilitando además la contribución efectiva del sector privado y los actores comunitarios. En este sentido, deberán involucrarse las dependencias e instituciones que, de acuerdo con su objeto, misión y competencias, resulten pertinentes para la implementación del Plan de Renaturalización, además de aquellas previstas en los Acuerdos 42 y 47 de 2015.

Por todo lo anterior, se considera que la adopción e implementación del Plan de Renaturalización – PRM resulta necesaria y conveniente para atender desafíos de ciudad y avanzar en el cumplimiento de los compromisos normativos en relación con la gestión del paisaje, entre ellos la estructura ecológica y la infraestructura verde y azul de la ciudad, reglamentando los Acuerdos 47 y 42 de 2015.

En cumplimiento de lo dispuesto en el numeral 8 del artículo 8 de la Ley 1437 de 2011 y el numeral 9.3 del artículo 9 del Decreto 747 de 2021 del Distrito de Medellín, que indican el deber de informar al público de los proyectos específicos de regulación y el procedimiento a seguir, el texto de este decreto fue publicado en el portal institucional entre los días XX y XX de XXXXX de 2026, con el objeto de recibir observaciones, comentarios y/o sugerencias por parte de la ciudadanía, las cuales fueron analizadas en el proceso de adopción del presente acto administrativo.

Por las anteriores consideraciones, el alcalde del Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín,

DECRETA

Artículo 1. *Objeto*. Agréguese el Capítulo 4 al Título 2 de la Parte 2 del Decreto 774 de 2024, Decreto Único de Medio Ambiente del Distrito de Medellín, el cual quedará así:

CAPÍTULO 4

PLAN DE RENATURALIZACIÓN DE MEDELLÍN

SECCIÓN 1

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 2.2.4.1.1. ***Objeto.*** Adoptar el Plan de Renaturalización de Medellín (PRM) como la estrategia integral creada para la generación, recuperación y mantenimiento de espacios públicos que propicien la compensación, densificación y diversidad arbórea, así como la recuperación de suelo verde del distrito de Medellín, con el fin de preservar la sostenibilidad ambiental en la ciudad; asimismo, para la generación, administración, cualificación y sostenibilidad planificada y sistémica, a través la implementación de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) en las infraestructuras verde y azul que contienen la estructura ecológica y la infraestructura gris de la ciudad.

Artículo 2.2.4.1.2. El Plan de Renaturalización es un instrumento de gestión del paisaje que involucra la planificación, el diseño, la operación, el monitoreo, el seguimiento y la evaluación, a partir de soluciones basadas en la naturaleza, con el fin de contribuir a la adaptación climática, así como al aumento de la biodiversidad, sosteniblidad y la calidad ambiental del hábitat de la ciudad.

Artículo 2.2.4.1.3. ***Ámbito de aplicación*****.** El ámbito de aplicación es urbano y rural, el Plan de Renaturalización de Medellín está dirigido al sector público, privado, académico y comunidad en general, todo en consonancia con el artículo 8 del Acuerdo 47 de 2015 y el Modelo de Gestión Pública del PRM, contenido en el Documento Técnico de Soporte.

Para su aplicación en el sector público el Plan de Renaturalización desarrolla el Modelo de Gestión Pública. En el sector privado, se pretende incidir en los estándares ambientales y paisajísticos de las obras constructivas y operativas y de los sistemas productivos, tanto urbanos como rurales.

Artículo 2.2.4.1.4***. Definiciones*****.** Para los efectos de aplicación e interpretación del presente decreto, los siguientes términos se entenderán conforme a las definiciones que se indican a continuación:

Renaturalización: proceso intencionado de transformación del espacio a partir de soluciones basadas en la naturaleza -SbN-, que se conservan o implementan en la infraestructuras verde, azul y gris, como medida de adaptación al cambio climático, reducción de la vulnerabilidad social y ecológica de la ciudad, y mejoramiento de la habitabilidad y la calidad ambiental del paisaje, tanto en su suelo urbano como rural.

Soluciones basadas en la naturaleza SbN: "…Consisten en medidas encaminadas a proteger, conservar, restaurar, utilizar de forma sostenible y gestionar los ecosistemas terrestres, de agua dulce, costeros y marinos naturales o modificados que hacen frente a los problemas sociales, económicos y ambientales de manera eficaz y adaptativa, procurando al mismo tiempo bienestar humano, servicios ecosistémicos, resiliencia y beneficios para la biodiversidad (…)"[2].

Infraestructura verde: "Es una red multifuncional estratégicamente planificada de zonas naturales y seminaturales de alta calidad con otros elementos ambientales, diseñada y gestionada para proporcionar un amplio abanico de servicios ecosistémicos y proteger la biodiversidad tanto de los asentamientos rurales como urbanos. La infraestructura verde complementa la Estructura Ecológica (redes ecológicas) y responde a diferentes escalas de planificación, diseño y gestión; en atención a la transformación y degradación del paisaje y mejorar las condiciones ambientales para brindar beneficios a las comunidades en materia de salud y bienestar" (num.3, artículo 3 Ley 2476 de 2025)

Infraestructura azul: red de espacios naturales o artificiales relacionados con el agua, conservados, diseñados y gestionados para favorecer procesos de almacenamiento, retención, infiltración, evapotranspiración, y remediación, entre otros, que contribuyen a la reducción del riesgo de inundación, escasez y deterioro del agua, conduciendo a una gestión sostenible del ciclo del agua en la ciudad, y al mantenimiento y aumento de servicios de los ecosistemas y al bienestar social que de ellos se derivan. Incluye, para el caso de Medellín, a los elementos del sistema hídrico y sus retiros o rondas, los acuíferos y zonas de recarga, las cuencas de orden cero y abastecedoras, los humedales y sus retiros, entre otros.

Infraestructura gris: conjunto de elementos artificiales, diseñados y construidos para la provisión de funciones colectivas como la movilidad, los servicios públicos y sociales, el intercambio comercial, y la habitabilidad urbana, y cuya renaturalización puede contribuir a la disminución de la vulnerabilidad social ante el cambio climático, el mejoramiento de la salud pública, el aumento de la eficiencia en el uso de los recursos, y en general a la competitividad territorial de la ciudad. Incluye entre otros, para el caso de Medellín, elementos del espacio público como miradores, parques, plazas, plazoletas, equipamientos de diferentes tipologías, paraderos y estaciones de las redes de transporte público, infraestructura gris de amoblamiento, red peatonal y de ciclo-parqueaderos, calzadas y ciclorrutas.

---

[2] Naciones Unidas (2022). *Resolución UNEA 5/2 sobre soluciones basadas en la naturaleza*. Asamblea de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

SECCIÓN 2

VISIÓN, PRINCIPIOS Y OBJETIVOS DEL PLAN DE RENATURALIZACIÓN

Artículo 2.2.4.2.5. ***Visión***. En el año 2036, Medellín será una ciudad mejor adaptada al cambio climático, como resultado de una de una estructura ecológica más completa, armónica y funcional, lograda mediante una adecuada gestión del paisaje que adopta soluciones basadas en la naturaleza SbN, potenciando las infraestructuras verde, azul y mejorando las condiciones de la infraestructura gris, lo que incidirá positivamente en la salud y el bienestar de la población.

Artículo 2.2.4.2.6. ***Principios.*** El Plan de Renaturalización del Distrito Especial de Medellín se estructura sobre un conjunto de principios orientadores que buscan garantizar la coherencia, integralidad y sostenibilidad de las intervenciones en el territorio, a saber:

1. Biodiversidad como factor de identidad y patrimonio territorial.
2. Conectividad para la funcionalidad de los ecosistemas y el paisaje.
3. Calidad ambiental del hábitat como componente clave de la salud pública y de la calidad de vida.
4. Participación ciudadana y articulación institucional para una mejor gobernanza.
5. Eficiencia como base de la sostenibilidad de las intervenciones.
6. Adaptación al cambio como factor de resiliencia.

Artículo 2.2.4.2.7. ***Objetivo general.*** La adopción e implementación del Plan de Renaturalización tiene como finalidad incrementar los beneficios y servicios que brinda la naturaleza en la ciudad, mediante la consolidación de la estructura ecológica como soporte ambiental para la renaturalización de Medellín, a partir de la implementación de soluciones basadas en la naturaleza (SbN).

Artículo 2.2.4.2.8. ***Objetivos específicos.*** Para el cumplimiento del objetivo General se establecen los siguientes objetivos***:***

1. Promover la gestión del conocimiento sobre las soluciones basadas en la naturaleza (SbN) para reconocer y fomentar la participación de todos los actores involucrados en la renaturalización de Medellín.
2. Implementar un modelo de gestión pública y aplicar estrategias financieras para aumentar la eficacia institucional en la renaturalización de Medellín.
3. Establecer criterios de priorización y desarrollar modelos decisionales para la generación, mantenimiento y cualificación de las infraestructuras verde y azul de Medellín, destacando la importancia de la estructura ecológica contenida en ellas como base y directriz ambiental, estratégica y transversal del Plan de Ordenamiento Territorial.

4. Fomentar la implementación de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) para enriquecer la infraestructura verde y azul, tanto pública como privada, para contribuir a la adaptación al cambio climático, el mejoramiento de la salud pública y otros retos prioritarios de Medellín.
5. Potencializar, en la infraestructura gris, la implementación de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) como una oportunidad para la generación de nuevas áreas verdes y para el mejoramiento de la calidad del hábitat y del paisaje.
6. Evidenciar el progreso y los resultados de la renaturalización en Medellín en sus escalas macro, meso y micro, mediante la aplicación de un sistema de seguimiento, monitoreo y evaluación que promueva y facilite el aprendizaje y el mejoramiento de las prácticas de implementación del Plan.

SECCIÓN 3

ESTRUCTURA DEL PLAN DE RENATURALIZACIÓN

Artículo 2.2.4.3.9 *Estructura del Plan de Renaturalización*. El Plan de Renaturalización se desarrollará a través de cinco (5) componentes:

1. Modelo territorial: Identificación de las zonas más críticas de la ciudad en relación con diferentes desafíos de renaturalización que requieren ser intervenidas a través de soluciones basadas en la naturaleza (SbN).
2. Modelo de gestión pública: Identificación de actores, instancias, roles y competencias para la gestión de la renaturalización urbana y rural.
3. Estrategia financiera: Conjunto de instrumentos económicos con viabilidad a largo plazo, orientados a la conservación, cualificación y mantenimiento de los espacios verdes, así como la implementación de soluciones basadas en la naturaleza.
4. Estrategia de participación: Lineamientos y procesos de cocreación con actores privados, institucionales, comunitarios y académicos para la implementación del Plan de Renaturalización de Medellín.
5. Sistema de monitoreo, seguimiento y evaluación: Mecanismos e indicadores para el seguimiento de los retos de ciudad y de la implementación de soluciones basadas en la naturaleza en el distrito.

Estos componentes se desarrollan en el Documento Técnico de Soporte del Plan, el cual hace parte integral del presente decreto.

Artículo 2.2.4.3.10. *Marco Programático del Plan de Renaturalización*. En el diagnóstico del Plan de Renaturalización se identificaron nueve problemáticas que se abordan como desafíos en el marco programático del Plan, a saber:

P1: Prácticas de planificación, diseño y construcción sostenible.

P2: Isla de calor urbana y calidad del aire.
P3: Conservación de la biodiversidad y gestión del riesgo.
P4: Acceso y uso de espacios verdes.
P5: Gestión de la información y el conocimiento.
P6: Cultura y educación para la renaturalización.
P7: Coordinación y articulación intra e interinstitucional para la renaturalización.
P8: Recursos financieros e incentivos económicos para la renaturalización.
P9: Apropiación del espacio público, control urbanístico y ambiental.

En respuesta a estos desafíos, se formulan cuatro (4) líneas estratégicas, con objetivos que permiten configurar perfiles para treinta y tres (33) proyectos, los cuales constituyen el marco operativo del Plan de Renaturalización y hacen parte integral del Documento Técnico Soporte (DTS).

Artículo 2.2.4.3.11. *Líneas estratégicas*. Las líneas estratégicas del Plan de Renaturalización de Medellín (PRM), con sus respectivos objetivos, son las siguientes:

Renaturalización. Esta línea tiene como objetivos:

1. Aumentar el estándar de sostenibilidad y regeneratividad en los proyectos públicos, privados y comunitarios, favoreciendo la inclusión de soluciones basadas en la naturaleza (SbN).
2. Mitigar los impactos de la isla de calor urbana y de la contaminación del aire, a través del fortalecimiento de la infraestructura verde y la estructura ecológica, mediante la adopción de estándares de construcción sostenible, la promoción de la movilidad activa, y la implementación de soluciones basadas en la naturaleza (SbN).
3. Mejorar la estructura, composición y funcionalidad de los ecosistemas a través de la implementación de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) en la infraestructura verde, azul y gris de la ciudad.
4. Disminuir las brechas de acceso a los elementos naturales del espacio público urbano y rural, mediante la promoción e implementación de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) para el mejoramiento de la calidad de vida y la salud pública

Gestión del conocimiento. Esta línea tiene como objetivos:

1. Generar y fortalecer los instrumentos técnicos y jurídicos para aumentar el estándar de sostenibilidad y regeneratividad en los proyectos públicos, privados y comunitarios favoreciendo la inclusión de soluciones basadas en la naturaleza (SbN).
2. Fortalecer los sistemas de información y la gestión del conocimiento para la implementación, seguimiento, monitoreo y evaluación del Plan de Renaturalización.

Transformación cultural. Esta línea tiene como objetivos:

1. Promover la sensibilización, conocimiento y coparticipación mediante la promoción, generación y mantenimiento de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) para la renaturalización de Medellín.
2. Fortalecer las capacidades técnicas y el conocimiento colectivo para la renaturalización de Medellín.

Gobernanza. Esta línea estratégica tiene como objetivos:

1. Fortalecer la articulación intra e interinstitucional entre los sectores público, privado y comunitario, para el mejoramiento de la gobernanza ambiental, como elemento esencial para la renaturalización de la ciudad.
2. Asegurar la financiación pública, privada y comunitaria para la renaturalización de la ciudad, mediante el incremento de las fuentes y el mejoramiento y articulación de los canales, instrumentos e incentivos económicos.
3. Fortalecer la gobernabilidad y gobernanza de las infraestructuras verde y azul de la ciudad, a través de la apropiación ciudadana, la seguridad, el control urbanístico y la acción de la autoridad ambiental.

Artículo 2.2.4.3.12. ***Proyectos del PRM***. Los proyectos establecidos en cada línea estratégica para la implementación del Plan se encuentran relacionados en el Documento Técnico de Soporte (DTS), el cual hace parte integral de este decreto.

Artículo 2.2.4.3.13. ***Alcance del Plan*****.** El Plan de Renaturalización se concibe como una estrategia integral, en cumplimiento de lo establecido en el Acuerdo 47 de 2015, mediante el cual se pretende mantener, conservar, proteger y generar áreas verdes en la ciudad, y cuyo alcance comprende:

1. Planificación multiescalar del paisaje y de la gestión de la infraestructura verde, azul y gris, tanto en la zona urbana como en la rural del distrito.
2. Generación, conservación, mantenimiento, monitoreo, seguimiento y evaluación del verde en las zonas urbanas y rurales.
3. Establecimiento de una ruta para la actuación sobre los elementos de la oferta territorial asociados a la infraestructura verde, azul y gris, así cómo la definición de los criterios de intervención en las zonas verdes urbanas y rurales, mediante la implementación de soluciones basadas en la naturaleza (SbN).
4. Articulación de estrategias y planes existentes relativos a la Estructura Ecológica y a la infraestructura verde y azul de la ciudad, conforme al modelo de gestión pública del Plan de Renaturalización
5. Gestión y prevención del riesgo, mediante la implementación de soluciones basadas en la naturaleza (SbN).
6. Atención de retos urbanos y rurales, tales como la adaptación y mitigación del cambio climático, la gestión de la infraestructura verde, azul y gris, la

calidad del aire y acústica, así como el bienestar y la salud pública, entre otros.

SECCIÓN 4

MODELO TERRITORIAL DEL PLAN DE RENATURALIZACIÓN DE MEDELLÍN - PRM

Artículo 2.2.4.4.14. ***Modelo Territorial del Plan de Renaturalización***. El Plan de Renaturalización de Medellín identifica nueve retos de ciudad, los cuales se encuentran asociados a una serie de subretos que definen las principales problemáticas en términos de adaptación y mitigación del cambio climático, gestión de la infraestructura azul, gestión de la infraestructura verde, gestión de la infraestructura gris, calidad del aire y acústica, planificación participativa y gobernanza, justicia y cohesión social, salud pública y bienestar, así como el potencial de oportunidades económicas y empleos verdes.

De estos retos, cinco (5) se espacializan con el fin de identificar las zonas críticas de la ciudad que requieren atención prioritaria. A partir de esta identificación, la oferta territorial, conformada por los diferentes sistemas, subsistemas y elementos del Plan de Ordenamiento Territorial (POT), permite determinar las áreas y elementos susceptibles de intervención. Este análisis se realiza bajo un enfoque multiescalar, conforme a lo establecido en el Manual de Silvicultura (escalas macro, meso y micro), y se aborda mediante la implementación de soluciones basadas en la naturaleza (SbN), contenidas en el Catálogo SbN.

El modelo territorial es un instrumento dinámico que facilita la toma de decisiones ágil y pertinente, en articulación con el modelo de gestión pública, considerando los retos de ciudad (problemáticas), las infraestructuras verde, azul y gris (oferta territorial) y las respuestas necesarias (soluciones basadas en la naturaleza), con el fin de promover la renaturalización de Medellín y gestionar de manera más equilibrada el paisaje. Para tal efecto, orienta la implementación de SbN en proyectos de obra pública, privada y comunitaria, y establece una ruta para la materialización del Plan de Renaturalización en la línea estratégica de renaturalización, la cual está conformado por las siguientes etapas:

1. **Análisis de retos:** Identificar los cinco (5) retos espacializables como zonas críticas en la ciudad que deben ser atendidas de manera prioritaria. Estos son: R1. Adaptación y mitigación al cambio climático; R2. Gestión de la infraestructura Azul; R3. Gestión de la Infraestructura verde; R4. Calidad del aire y acústica; y R5. Gestión de la Infraestructura Gris. La identificación de las problemáticas ambientales asociadas a cada reto de ciudad facilita priorizar las acciones más adecuadas para mitigar sus efectos y minimizar

sus causas. Por ello, a partir de información secundaria, se espacializan las variables, identificando áreas prioritarias para cada reto, las cuales, a su vez, están compuestas por subretos.

2. **Oferta Territorial:** Identificar los sistemas y subsistemas del Plan de Ordenamiento territorial (POT), entendidos como la oferta territorial, a partir del análisis multiescalar (macro, meso y micro) de las infraestructuras verde, azul y gris, y en la cual se establecen oportunidades de intervención para las zonas urbana y rural del distrito, con el fin de atender los retos de ciudad.

3. **Selección de SbN:** Consultar el Catálogo de SbN, agrupado en seis (6) categorías y diversas tipologías aplicables a la oferta territorial establecidas por la infraestructura verde, azul y gris. Se propone un abanico de SbN, esencialmente multifuncionales y costo-eficientes, para abordar los retos y problemáticas de ciudad.

4. **Clasificación de la oferta territorial:** Clasificar la oferta territorial según su estado en relación con los retos, identificando las áreas críticas a intervenir para la reducción de las problemáticas asociadas.

5. **Implementación de SbN:** Según el tipo de proyecto que se vaya a desarrollar en el distrito, se debe hacer una selección de tipologías de SbN para ser implementadas en la Infraestructura verde, azul y gris. Las SbN responden de manera directa a la mitigación de los retos, dado que son multifuncionales, generan cobeneficios y responden de forma efectiva a través de los servicios ecosistémicos que ofrece cada tipología.

Parágrafo 1. Las entidades del conglomerado público procurarán integrar en su planificación anual los retos de ciudad mapeados por el Plan de Renaturalización, identificando y promoviendo oportunidades para la implementación de soluciones basadas en la naturaleza en sus proyectos e iniciativas, en atención a las prioridades y desafíos espaciales resultantes del modelo territorial.

Parágrafo 2. De conformidad con lo contemplado en el artículo 9 del Acuerdo 47 de 2015, se articularán el Sistema de Gestión de Espacios Públicos (SGEP) y el Sistema del Árbol Urbano (SAU) como herramientas para coadyuvar la implementación del Plan de Renaturalización de Medellín - PRM.

Artículo 2.2.4.4.15 *Catálogo de Soluciones Basadas en la Naturaleza*. El Plan de Renaturalización de Medellín contará con un catálogo de soluciones basadas en la naturaleza (SbN), concebido como una guía técnica que incluye el inventario de tipologías y categorías de SbN susceptibles de ser consideradas en el diseño e implementación de proyectos de obra pública y privada.

El catálogo funcionará como una caja de herramientas orientada a enriquecer las propuestas y los diseños, fortalecer su contribución a la adaptación al cambio climático y atender el mayor número de retos de ciudad, mediante el aprovechamiento de la oferta territorial y paisajística local. Asimismo, se proyecta como una herramienta de inspiración y fomento para la incorporación de SbN en las obras de carácter privado y comunitario que se desarrollen en la ciudad.

Este catálogo será publicado en la plataforma tecnológica del Sistema Integrado de Gestión de la Calidad del Distrito Especial de Medellín, el cual será cargado en dicha plataforma dentro de un plazo no mayor a cuatro (4) meses, contados a partir de la fecha de publicación del presente decreto. El catálogo podrá ser actualizado por el secretario de despacho de la Secretaría de Medio Ambiente o quien haga sus veces, conforme a los lineamientos contenidos en el Documento Técnico de Soporte del PRM y la evolución de los marcos normativos relacionados con la gestión del paisaje y las soluciones basadas en la naturaleza.

Artículo 2.2.4.4.16. ***Protocolo de incorporación de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) en los proyectos públicos y privados.*** Este documento establece un protocolo general para la implementación de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) como medio para la renaturalización de Medellín. La implementación de las SbN garantiza un adecuado abordaje de obras públicas y privadas, contribuyendo a la adaptación y mitigación del cambio climático y reduciendo las externalidades que pueden generar las obras de infraestructura. Esto impacta, tanto en la salud de los ecosistemas como en la salud física y mental de los habitantes del distrito.

Se presenta una lista de pasos para que funcionarios, diseñadores y profesionales de diferentes áreas, incluyan las SbN en las obras públicas y privadas, desde la concepción, diseño e implementación de los proyectos. De esta forma se contribuirá al cumplimiento de alguno de los objetivos del Plan de Renaturalización de Medellín asociada a la línea de renaturalización, y paralelamente, al cumplimiento del Plan de Desarrollo Distrital.

Este protocolo será publicado en la plataforma tecnológica del Sistema Integrado de Gestión de la Calidad del Distrito Especial de Medellín el cual será cargado en dicha plataforma dentro de un plazo no mayor a cuatro (4) meses, contados a partir de la fecha de publicación del presente decreto y podrá ser actualizado por el secretario de despacho de la Secretaría de Medio Ambiente o quien haga sus veces, según los lineamientos contenidos en el Documento Técnico de Soporte del PRM y la evolución de los marcos normativos relacionados con gestión del paisaje y las SbN.

SECCIÔN 5

MODELO DE GESTIÓN PÚBLICA

Artículo 2.2.4.5.17. *Modelo de Gestión Pública*. El Plan de Renaturalización propone un modelo de gestión construido a partir de la identificación de actores del conglomerado público con competencias y responsabilidades en la gestión del paisaje a partir de la implementación de Soluciones basadas en la Naturaleza en la infraestructura verde, azul y gris de la ciudad.

A partir de esta identificación, y en el marco del modelo de operación por procesos del Sistema de gestión Integrado de Gestión de la calidad del Distrito, se definieron macroprocesos de gestión con sus respectivos objetivos, liderazgos, actores e instancias, los cuales se articulan en grupos funcionales orientados a favorecer la coordinación intra e interinstitucional, con el fin de materializar los proyectos y alcanzar los objetivos del Plan.

Parágrafo. Los macroprocesos del modelo de gestión pública para la implementación del Plan de Renaturalización son cinco (5), a saber: planeación estratégica, planeación operativa, implementación, monitoreo y evaluación, y soporte.

Artículo 2.2.4.5.18. *Planeación Estratégica*. El macroproceso de planeación estratégica tiene como objetivo viabilizar la implementación del Plan y su articulación al Plan de Desarrollo y al Plan de Ordenamiento Territorial. Asimismo, propende por la articulación de enfoques y estrategias de renaturalización dispersos en diferentes instrumentos de planificación del Distrito.

Este macroproceso estará liderado por el Departamento Administrativo de Planeación, en el marco del Consejo de Direccionamiento Estratégico del POT. Estará integrado, además, por las Secretarías de Medio Ambiente, Gobierno y Gestión del Gabinete, Salud y el Departamento Administrativo de Gestión del Riesgo. Como invitados, participarán el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y Corantioquia, en su calidad de autoridades ambientales.

Artículo 2.2.4.5.19. *Planeación Operativa*. Este macroproceso tiene como objetivo gerenciar y promover la implementación articulada de los proyectos del Plan de Renaturalización de Medellín (PRM) en el conglomerado público, conforme a la planeación estratégica realizada.

Estará liderado por la Secretaría de Medio Ambiente, en el marco del Comité Temático Interinstitucional de Calidad Ambiental del Hábitat, apoyado por los Comités Temáticos Interinstitucionales de Silvicultura, Protección de la

Biodiversidad y los Ecosistemas Estratégicos, Cambio Climático y Recurso Hídrico, y conformado además por la Secretaría de Infraestructura Física, la Secretaría de Desarrollo Económico (especialmente desde el Consejo Distrital de Desarrollo Rural), las Gerencias del Centro, Corregimientos, y Proyectos Estratégicos, y el DAGRD (especialmente desde la Subdirección de Conocimiento y gestión del riesgo).

Artículo 2.2.4.5.20. ***Implementación****.* El macroproceso de implementación tiene como objetivo materializar el Plan a través de iniciativas e intervenciones públicas y privadas sostenibles, conforme al enfoque y alcance definidos en el macroproceso de planeación estratégica, así como a las prioridades territoriales definidas en el macroproceso de planeación operativa.

Este macroproceso distribuirá su accionar en tres grupos de trabajo, los cuales se encargarán de procesos específicos, a saber:

- **a. Grupo de Transformación Cultural**. Su objetivo principal será cultivar la sensibilidad y promover la apropiación ciudadana y empresarial del PRM y de las acciones de renaturalización implementadas en la ciudad. Estará liderado por la Secretaría de Medio Ambiente desde el Comité Temático Interinstitucional de Educación Ambiental (CIDEAM) del SIGAM, e integrado, además, por las Secretarías de Educación, Cultura Ciudadana, Participación Ciudadana, Juventud, Mujeres, Movilidad, Inclusión Social y Familia.

  Podrán ser invitados la Corporación Parque Explora, la Fundación Jardín Botánico de Medellín, el Parque de la Conservación, la Sociedad Antioqueña de Ornitología (SAO), centros de educación superior vinculados al conglomerado público, y otros actores empresariales o comunitarios que tengan como misión la educación y la formación ciudadana.

  b. Grupo de Materialización. Su propósito específico es adoptar los lineamientos para la incorporación de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) en el diseño y ejecución de los proyectos e intervenciones de renaturalización de la ciudad, establecidos en el Protocolo de SbN y en el Catálogo de SbN.

  Estará liderado por la Secretaría de Medio Ambiente (SMA), desde los Comités Temáticos Interinstitucionales de Silvicultura, de Calidad Ambiental del Hábitat y de Recurso Hídrico, los cuales se articularán con los Comités de Aseo y Ornato; Gestión Integral del Recurso Aire; Protección a la Biodiversidad y los Ecosistemas Estratégicos; Gestión Integral de Residuos Sólidos; y Producción y Consumo Sostenible.

  Además podrán ser invitados la APP, SIF, DAGRD, las Gerencias del Centro, Corregimientos y Proyectos Estratégicos, Inder, EPM, Emvarias, Isvimed, EDU, Metro, Fonvalmed, Metroplús, Jardín Botánico de Medellín,

Parque Arví, Cuenca Verde, Metroparques, Inclusión Social y Familia, Participación, la Secretaría de Desarrollo Económico, entre otros actores que, en el marco de sus competencias, pueden contribuir a la renaturalización de Medellín.

c. Grupo de Control y Autoridad. Su propósito específico es garantizar el mantenimiento de la integridad de la infraestructura verde, azul y gris en el espacio público y velar por su adecuada apropiación colectiva.

Estará liderado por la Secretaría de Gestión y Control Territorial (especialmente desde las Subsecretarías de Control Urbanístico y de Catastro) y lo integran, además, la Secretaría del Medio Ambiente, las Secretarías de Gobierno, Movilidad, Seguridad y Convivencia, así como las Inspecciones de Policía y Corregidurías.

Podrán ser invitadas, en el marco de sus funciones y competencias, la Policía Nacional, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá -AMVA- y la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia -Corantioquia-, así como las demás entidades, autoridades u organismos cuya participación resulte pertinente de acuerdo con los asuntos específicos que sean objeto de análisis.

Parágrafo. ***Procedimiento para emitir el concepto técnico y la evaluación de las Soluciones Basadas en la Naturaleza –SbN.*** Se aplicará el procedimiento establecido en el artículo 2.2.1.10 del Decreto 774 de 2024.

Artículo 2.2.4.5.21. ***Monitoreo, Seguimiento y Evaluación***. El macroproceso de monitoreo, seguimiento y evaluación tendrá como objetivo medir la ejecución del Plan de Renaturalización de Medellín (PRM), así como el impacto social y ecológico de los proyectos y de las soluciones basadas en la naturaleza (SbN) implementadas, en el marco del sistema de monitoreo, seguimiento y evaluación del Plan.

Estará liderado por la Secretaría de Medio Ambiente, a través del Comité Temático Interinstitucional de Calidad Ambiental del Hábitat, y contará con la participación y apoyo del Departamento Administrativo de Planeación (DAP) y de la Secretaría de Salud. Estas dependencias se articularán, en lo que corresponda, con Ruta N, las universidades, el Consejo Territorial de Planeación, entre otros.

Artículo 2.2.4.5.22 ***Soporte***. El macroproceso de soporte tendrá como objetivo facilitar, en los ámbitos financiero, logístico y administrativo, la ejecución de los programas, proyectos e intervenciones orientados a conservar, mantener, o generar elementos de la infraestructura verde y azul en Medellín.

En este macroproceso participarán, además de la Secretaría de Medio Ambiente, la Secretaría de Suministros y Servicios, la Secretaría de Innovación Digital, la

Secretaría de Gestión Humana y Servicio a la Ciudadanía, en articulación con la Agencia de Cooperación Internacional (ACI).

Artículo 2.2.4.5.23. ***Instancias operativas del Modelo de Gestión Pública del Plan de Renaturalización*****.** Para la operación de los macroprocesos de gestión, sus líderes e integrantes definirán conjuntamente, en el marco de sus funciones, competencias, y organización interna, las instancias más pertinentes y apropiadas, procurando la eficacia y efectividad en su gestión, así como el fortalecimiento y consolidación de instancias existentes.

Artículo 2.2.4.5.24. ***Instancias administrativas del Modelo de Gestión Pública*****.** Como instancias administrativas clave para la implementación del Plan de Renaturalización se definen el Consejo de Direccionamiento Estratégico del POT. y la Comisión Intersectorial Asesora del Espacio Público.

Artículo 2.2.4.5.25. ***Término de implementación del Modelo de Gestión Pública.*** Con el fin de asegurar la propuesta de estructura organizativa pública para la implementación del PRM, contenida en el Modelo de Gestión Pública, éste deberá consolidarse en un término de dos (02) años, contados desde la expedición del presente acto administrativo.

SECCIÓN 6

ESTRATEGIA FINANCIERA

Artículo 2.2.4.6.26 ***Estrategia financiera*****.** La Estrategia financiera desarrollada en el Documento Técnico de Soporte – DTS – del Plan de Renaturalización contiene los instrumentos y mecanismos financieros que pueden aportar recursos estables y suficientes para la preservación, generación, mantenimiento, cualificación y control de los espacios verdes y azules de la ciudad, así como para implementar los proyectos del Plan de Renaturalización. Todo ello se articula mediante una combinación de instrumentos financieros públicos y privados, asegurando la disponibilidad de recursos a corto, mediano y largo plazo.

Artículo 2.2.4.6.27 ***Fuentes de financiamiento*****.** Las fuentes de financiación del Plan de Renaturalización, además de los recursos ordinarios que asigne la Secretaría de Medio Ambiente y las demás dependencias, podrán provenir de los instrumentos de financiación del POT para la generación, administración, cualificación y sostenibilidad planificada y sistémica del componente de la estructura ecológica y del sistema público y colectivo del POT, en concordancia con la normativa y la finalidad de las destinaciones, según lo establecido en el artículo 4 del Acuerdo 47 de 2015.

SECCIÓN 7

ESTRATEGIA DE CO PARTICIPACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE RENATURALIZACIÓN

Artículo 2.2.4.7.28. ***Participación y apropiación social del Plan de Renaturalización***. En el proceso de implementación del Plan de Renaturalización, deberá adoptarse un enfoque de coparticipación que vincule a actores comunitarios, académicos, empresariales y públicos en las fases de planificación, diseño, implementación, seguimiento, monitoreo y evaluación de las soluciones basadas en la naturaleza (SbN), con el fin de contribuir al logro de los objetivos de transformación cultural y gestión del conocimiento que el Plan y la ciudad requieren.

Para tal efecto, las entidades del Distrito deberán promover la participación de la comunidad educativa y de los liderazgos sociales, culturales y ambientales, así como articular sus actuaciones con los instrumentos de planeación local, en particular los Planes de Desarrollo Local (PDL) y los Planes de Acción de las Áreas Locales (PAAL).

Asimismo, la Secretaría de Medio Ambiente promoverá la conformación de la Comunidad de Renaturalización de Medellín, como un escenario de diálogo, estudio, aprendizaje y práctica orientado al desarrollo e implementación de iniciativas de soluciones basadas en la naturaleza.

Con el propósito de activar la participación de los diferentes grupos de actores, se desarrollarán, entre otras, las siguientes acciones de Renaturalización:

1. Fomentar el sentido de pertenencia frente a los espacios verdes y azules de la ciudad.
2. Promover la satisfacción integral de las necesidades colectivas a partir de enfoques colaborativos.
3. Incentivar el aprendizaje mutuo y la construcción de entendimientos compartidos entre los actores.
4. Fortalecer la calidad de la toma de decisiones mediante la incorporación del conocimiento local.

La coparticipación contribuirá a mejorar la calidad de las decisiones y la implementación de los proyectos, así como generar un sentido de corresponsabilidad entre la comunidad y los demás actores, lo que favorece el compromiso con la sostenibilidad y el cumplimiento de los objetivos del Plan de Renaturalización.

Artículo 2.2.4.7.29. ***Desarrollar la Estrategia de gestión social y coparticipación para la implementación del Plan de Renaturalización*****:** El

componente de gestión social y coparticipación del Plan de Renaturalización de Medellín (PRM) se desarrollará mediante una estrategia integral con un enfoque colaborativo que vincule a actores comunitarios, institucionales, académicos y empresariales en las fases de planificación, diseño, implementación, seguimiento y evaluación de soluciones basadas en la naturaleza (SbN), con el fin de contribuir al reverdecimiento de la ciudad y asegurar su articulación con los demás componentes del Plan para la consolidación de un distrito verde.

Dicha estrategia tendrá como propósito garantizar la inclusión de iniciativas socioambientales promovidas por la ciudadanía, fomentar su participación en la toma de decisiones relacionadas con las infraestructuras verdes y azules, promover su inclusión en la generación de respuestas orientadas a la conservación de la biodiversidad y fortalecer la construcción de una identidad colectiva para la mitigación y adaptación al cambio climático, en el marco de la transformación cultural.

Para la implementación del PRM, se deberá adoptar una estrategia de coparticipación que asegure la articulación de los diferentes grupos de actores en el desarrollo de las líneas estratégicas y los proyectos asociados que conforman el marco programático del Plan.

Así mismo, la estrategia de coparticipación deberá considerar horizontes de implementación en el corto plazo (2024-2027), el mediano plazo (2028–2031) y el largo plazo (2032–2036), propendiendo por la continuidad, sostenibilidad y progresividad de las acciones contempladas.

Artículo 2.2.4.7.30. ***Etapa de apropiación, comunicación y sostenibilidad (monitoreo, seguimiento y evaluación).*** La etapa de apropiación, comunicación y sostenibilidad del Plan de Renaturalización se desarrollará durante su implementación, mediante el fortalecimiento de canales de comunicación, la consolidación de alianzas, la intervención coordinada, la cocreación y el empoderamiento de los actores involucrados.

En esta etapa, la coparticipación ciudadana y comunitaria se consolidará a través de procesos de participación ciudadana, estrategias de fidelización, el fomento de comunidades sostenibles y el seguimiento conjunto de los componentes, las líneas y los proyectos del Plan.

SECCIÓN 8

SISTEMA DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN – SMSE

Artículo 2.2.4.8.31. ***Sistema de Monitoreo, Seguimiento y Evaluación (SMSE)***. El Sistema de Monitoreo Seguimiento y Evaluación (SMSE) del Plan de

Renaturalización de Medellín (PMR) se establece como un instrumento para evidenciar el progreso y los resultados de la renaturalización en Medellín, en sus escalas macro, meso y micro.

El SMSE está conformado por escalas, componentes e indicadores que permiten estructurar marcos lógicos y facilitar la interpretación de las relaciones de causa y efecto entre las distintas estrategias y acciones definidas en el Plan de Renaturalización.

El diseño e implementación del SMSE constituye un componente estratégico fundamental dentro del PRM, en la medida en que permite medir el grado de cumplimiento de los objetivos propuestos, así como facilitar la toma de decisiones informadas, la optimización de los recursos y la adaptación continua de las estrategias de renaturalización.

Artículo 2.2.4.8.32. ***Objetivos del Sistema de Monitoreo, Seguimiento y Evaluación.*** El Sistema de Monitoreo, Seguimiento y Evaluación del Plan de Renaturalización de Medellín (PRM) tendrá como finalidad consolidar una gestión ambiental efectiva y transparente.

Para el cumplimiento de dicha finalidad, el sistema desarrollará los siguientes objetivos:

1. Garantizar la efectividad de las intervenciones, mediante la recopilación y análisis de datos en tiempo real e indicadores clave, que permitan evaluar el impacto de las soluciones basadas en la naturaleza (SbN en la calidad del aire, la biodiversidad, la regulación climática y el bienestar social.

2. Fomentar la adaptabilidad y la mejora continua, a través de la generación de información confiable y procesable que facilite la identificación de oportunidades de optimización y la implementación de ajustes en las estrategias de renaturalización.

3. Promover la transparencia y participación ciudadana, mediante la disposición de información abierta y accesible que fortalezca la corresponsabilidad en la gestión ambiental y permita a la ciudadanía participar en los procesos de seguimiento y evaluación de las SbN.
4. Fortalecer la articulación entre actores, promoviendo la integración de los sectores público, privado, académico y comunitario, con el fin de garantizar una gobernanza ambiental efectiva y la alineación de esfuerzos en torno a la renaturalización de la ciudad.

Artículo 2.2.4.8.33. ***Visión multiescalar del Sistema de Monitoreo, Seguimiento y Evaluación (SMSE).***, El Sistema de Monitoreo, Seguimiento y Evaluación (SMSE) incorporará una visión multiescalar que permita observar de manera integral la ejecución, el desarrollo y los resultados de las acciones del Plan de Renaturalización en las escalas macro, meso y micro.

Para tal efecto, el SMSE se estructurará de la siguiente manera:

1. En la escala macro, se orientará al análisis de los retos que hacen parte del modelo territoriales asociados a la adaptación y mitigación al cambio climático, la gestión de la infraestructura verde, la gestión de la infraestructura azul, la gestión de la calidad de la calidad del aire y calidad acústica y la gestión de la infraestructura gris.
2. En la escala meso, se enfocará en el seguimiento de los proyectos específicos del Plan de Renaturalización.
3. En la escala micro, se centrará en la implementación de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) en los proyectos de obra pública, en clave de los componentes territorial, social, de gestión y financiero, los cuales tienen carácter transversal dentro del Plan de Renaturalización.

Artículo 2.2.4.8.34. *Resultados esperados*. El Sistema de Monitoreo, Seguimiento y Evaluación (SMSE) generará la información necesaria para la toma de decisiones orientadas al cumplimiento de los objetivos del Plan de Renaturalización, con miras a consolidar un Distrito Verde y disponer de herramientas e insumos que permitan evaluar el desempeño de la ciudad de Medellín frente a los retos de sostenibilidad definidos y al cumplimiento de lo dispuesto en el Acuerdo 47 de 2015, en lo relacionado con la generación, mantenimiento, conservación y monitoreo de la Infraestructura verde y la estructura ecología de la ciudad.

Para el logro de los resultados esperados, el SMSE desarrollará, entre otras, las siguientes acciones:

1. Medir los cobeneficios generados por las soluciones basadas en la naturaleza (SbN).
2. Establecer protocolos de monitoreo, seguimiento y evaluación claros, coherentes y articulados, en correspondencia con los retos definidos por el Plan de Renaturalización.
3. Diseñar herramientas de monitoreo, seguimiento y evaluación basadas en metodologías ágiles, que faciliten su implementación en las distintas escalas del Plan.
4. Diseñar e implementar el instrumento de seguimiento, monitoreo y evaluación del Plan de Renaturalización 2024 – 2036, asegurando el cumplimento de los indicadores definidos para las escalas macro, meso y micro, con la finalidad de medir el avance en la implementación del Plan.

Artículo 2.2.4.8.35. *Indicadores*. El Sistema de Monitoreo, Seguimiento y Evaluación (SMSE) contará con una batería de indicadores estructurada en función de la visión multiescalar del Plan de Renaturalización, orientada a medir los resultados, la gestión y los productos derivados de su implementación:

1. Indicadores de resultado. Están orientados a medir los cambios generados a partir de la implementación del Plan de Renaturalización de Medellín en relación con los retos de ciudad identificados. Estos indicadores se asocian al monitoreo y seguimiento de dichos retos y se desarrollan en la escala macro, en la cual se abordan dinámicas complejas y multisistémicas sobre las que el PRM busca incidir.

2. Indicadores de gestión. Tienen como objetivo cuantificar y medir el uso de los recursos y las acciones de gestión desarrolladas para la implementación del Plan de Renaturalización. Estos indicadores se articulan con el marco programático del Plan, el cual comprende proyectos y acciones orientadas a dinamizar las realidades en los territorios de la ciudad y se asocian principalmente a la escala meso.

3. Indicadores de producto. Corresponden a los bienes y servicios generados en el marco de la implementación del Plan de Renaturalización, tales como productos de conocimiento, intervenciones en la de infraestructura verde, azul y gris a través de la implementación de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) y servicios dirigidos a la ciudadanía, incluyendo la transferencia de conocimiento y la gestión de recursos para un fin determinado. Estos indicadores se ubican en las escalas meso y micro.

Artículo 2.2.4.8.36. ***Término de implementación del Sistema de Monitoreo, Seguimiento y Evaluación.*** Con el fin de evidenciar el progreso y los resultados de la renaturalización en Medellín, en sus escalas macro, meso y micro, para el horizonte comprendido entre los años 2024 y 2036, el Sistema de Monitoreo, Seguimiento y Evaluación (SMSE) deberá consolidarse en un término de dos (02) años, contados a partir de la expedición del presente acto administrativo.

En desarrollo de lo anterior, el SMSE deberá definir los mecanismos e instrumentos para medir los avances en el corto, mediano y largo plazo del Plan de Renaturalización de Medellín (PRM), asegurando que las acciones emprendidas generen impactos positivos, duraderos y medibles en la transformación ambiental y la gestión del paisaje de la ciudad.

SECCIÓN 9

DISPOSICIONES FINALES

Artículo 2.2.4.10.37. ***Instrumentos de planificación rectores y subsidiarios del Plan de Renaturalización***. Los instrumentos de planificación relevantes para la apropiación y articulación institucional del Plan de Renaturalización comprenderán, entre otros, son los siguientes:

1. Instrumentos de política y planificación regional con carácter rector: el Plan de Ordenación de Cuencas (Aburrá y Aurra) y los Planes de Manejo de Áreas

Protegidas, tales como el Distrito Regional de Manejo Integrado (DRMI) Divisoria Aburrá-Río Cauca y la Reserva Forestal Nacional Nare , Cerro volador, Nutibara y asomadera, Plan Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH).

2. Instrumentos de política y planificación metropolitana con carácter rector: Plan Integral de Desarrollo Metropolitano (PIDM), el Plan Estratégico Metropolitano de Ordenamiento Territorial (PEMOT), el Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes Urbanos (PMEPVU), y la Política de Construcción Sostenible, Plan de Gestión Integral de la Calidad del Aire (PIGECA), El Plan de Manejo Ambiental del Acuífero (PMAA), Plan de Acción ante el Cambio y la Variabilidad Climática del Área Metropolitana del Valle de Aburrá.

3. Instrumentos de planificación distrital con carácter rector: Plan de Ordenamiento Territorial y Plan de Desarrollo Distrital

4. Instrumentos de planificación distrital sectoriales, de carácter subsidiario: el Plan Ambiental de Medellín, el Plan de Acción Climática, el Plan de Adaptación en Salud al Cambio y la Variabilidad Climática, Plan de Acción para la Implementación de la Política para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos, Plan Distrital de Silvicultura Urbana, el Plan Distrital de Gestión del Riesgo de Desastres, Plan de Desarrollo Rural, Sostenible, Plan de Educación y Cultura Ambiental de Medellín, Planes de Desarrollo Local (PDL), Plan de Acción Ambiental Local (PAAL), Programa de Corredores Ecológicos para la Avifauna, en proceso de formulación.

Parágrafo. Los instrumentos de planificación señalados en el presente artículo deberán ser considerados para la definición de prioridades temáticas y territoriales, así como para la formulación de estrategias y metas del Plan de Renaturalización en el corto, mediano y largo plazo.

Artículo 2.2.4.10.38. ***Implementación del Plan de Renaturalización***. La implementación del Plan de Renaturalización tendrá como objetivo la ejecución de los proyectos contemplados en su marco programático.

La Secretaría de Medio Ambiente, de conformidad con lo establecido en el Decreto 883 de 2015, modificado, entre otros, por el Decreto 863 de 2020, o las normas que los modifiquen, adicionen o sustituyan, será responsable de velar por la debida ejecución del Plan, de acuerdo al modelo de gestión pública contemplado en el Plan de Renaturalización de Medellín (PRM).

Artículo 2.2.4.10.39. ***Instrumentos técnicos para materializar el Plan de Renaturalización***. Los instrumentos técnicos para la implementación del Plan de Renaturalización comprenden, entre otros, el Manual de Silvicultura Urbana, el Manual de Espacio Público y el Plan Distrital de Silvicultura Urbana y el Programa de Corredores Ecológicos para la Fauna en proceso de formulación.

Así mismo, el Catálogo de Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) y el Protocolo de incorporación de soluciones basadas en la naturaleza en la obra pública, privada y comunitaria, los cuales fueron elaborados en el proceso de formulación del Plan de Renaturalización.

Artículo 2.2.4.10.40. ***Incorporación de lineamientos en proyectos de obra pública.*** Las dependencias del nivel central que, en el marco de sus competencias, planifiquen, diseñen o ejecuten proyectos de obra pública que intervengan la infraestructura verde, azul o gris deberán evaluar, desde las etapas de planeación y diseño, la pertinencia y viabilidad de incorporar soluciones basadas en la naturaleza (SbN), teniendo en cuenta las características y alcance de cada proyecto, las prioridades territoriales definidas en el Plan de Renaturalización de Medellín y los lineamientos técnicos aplicables.

Para estos efectos, tendrán en cuenta, según corresponda, los lineamientos establecidos en el Manual de Silvicultura Urbana para Medellín, el Manual de Espacio Público, la normativa urbanística y ambiental aplicable, así como el Protocolo de Incorporación de Soluciones Basadas en la Naturaleza previsto en el Plan de Renaturalización de Medellín.

El Departamento Administrativo de Planeación y la Secretaría de Medio Ambiente, en el marco de sus respectivas competencias, brindarán orientación y acompañamiento técnico para la aplicación de estos lineamientos, a través de las instancias de articulación que resulten competentes.

Artículo 2.2.4.10.41. ***Documentos que forman parte del decreto*****.** Forma parte integral del presente acto administrativo el Documento Técnico de Soporte.

Artículo 2.2.4.10.42. Publicación de documentos. El Catálogo de Soluciones Basadas en la Naturaleza para Medellín y el Protocolo de Incorporación de Soluciones Basadas en la Naturaleza en la obra pública, serán publicados en la plataforma tecnológica del Sistema Integrado de Gestión de la Calidad del Distrito Especial de Medellín.

Dichos documentos deberán ser cargados en dicha plataforma en un plazo no mayor a cuatro (4) meses, contados a partir de la expedición del presente acto administrativo.

Parágrafo transitorio. Mientras se realiza la publicación del Catálogo de Soluciones Basadas en la Naturaleza para Medellín y del Protocolo para la Incorporación de Soluciones Basadas en la Naturaleza en la Obra Pública, Privada y Comunitaria, las actuaciones orientadas a la implementación del Plan de Renaturalización de Medellín se regirán por las directrices, lineamientos y criterios contenidos en el Documento Técnico de Soporte (DTS). Una vez publicados dichos

instrumentos, estos constituirán herramientas técnicas complementarias para la implementación del Plan y deberán interpretarse de manera armónica con el DTS.

Artículo 2. *Vigencia*. El presente decreto rige a partir de su publicación en la Gaceta Oficial.

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dado en Medellín a los ___ días del mes de _____ de 2026

_____
FEDERICO GUTIERREZ ZULUAGA
Alcalde de Medellín

_____
JENNY MARCELA RUIZ SALDARRIAGA
Secretaria de Despacho
Secretaría de Medio Ambiente

Distrito de Ciencia, Tecnología de Innovación de Medellín

Proyectó: Firma	Revisó: Firma	Aprobó: Firma
Marcela Noreña Restrepo Profesional universitaria Margarita Rosa Santodomingo Lopera Profesional universitaria Jorge Vásquez Muñoz, contratista SMA	Angela María Uribe Bravo Líder de programa Unidad Estructura Ecológica Liliana María Ramírez Zapata Profesional Especializada Subsecretaría de prevención del Daño Antijurídico-Secretaría General.	Sergio Andrés Orozco Escobar Subsecretario Recursos Naturales Renovables Nicolás Osorio López Subsecretario de Prevención del Daño Antijurídico-Secretaría General.

Alcaldía de Medellín
Distrito de
Ciencia, Tecnología e Innovación

PLAN DE RENATURALIZACIÓN DE MEDELLÍN

DOCUMENTO TÉCNICO DE SOPORTE

Junio de 2025

ALCALDÍA DE MEDELLÍN

FEDERICO ANDRÉS GUTIÉRREZ ZULUAGA
Alcalde de Medellín

JENNY MARCELA RUIZ SALDARRIAGA
Secretaria de Medio Ambiente

MARIO ANDRES RAMIREZ GOMEZ
Subsecretario de Gestión Ambiental

SERGIO ANDRES OROZCO ESCOBAR
Subsecretario de Recursos Naturales Renovables

ELIZABETH CORAL DUQUE
Subsecretaria de Protección y Bienestar Animal

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
EQUIPO TÉCNICO DEL PLAN

MARCELA NOREÑA RESTREPO
Supervisora

MARIA CRISTINA FRANCO PIEDRAHITA, SARA MOLINA RODRÍGUEZ, NELSON AGUDELO VÉLEZ, BIBIANA PATIÑO ALZATE, ALEJANDRA MORALES PÉREZ, CAROLINA MORENO LONDOÑO, MANUELA ARBOLEDA ECHAVARRÍA, MARCELA NOREÑA RESTREPO.
Componente Territorial

LORENA ARIAS SOLANO, MIGDONIA ARBOLEDA, HENDYS PAOLA GUZMAN TENJO, VÍCTOR HUGO JIMÉNEZ DURANGO, MARIA ALEJANDRA HERRERA, MARCELA NOREÑA RESTREPO
Componente de Coparticipación

DIANA CAROLINA RÚA, SANTIAGO MURILLO, MARCELA NOREÑA RESTREPO
Componente de Seguimiento, Monitoreo y Evaluación

MARCELA SÁNCHEZ ALZATE, FRANCISCO CORREA, MARCELA NOREÑA RESTREPO
Componente Financiero

JUAN ESTEBAN ARTEAGA MONTIEL, MANUELA ARBOLEDA ECHAVARRÍA, MARCELA NOREÑA RESTREPO
Catálogo de SbN

JORGE LUIS VÁSQUEZ MUÑOZ, MARCELA NOREÑA RESTREPO
Componente de Gestión Pública, Compilación y Edición

MARGARITA ROSA SANTODOMINGO LOPERA
Apoyo Jurídico

Alcaldía de Medellín
Distrito de
Ciencia, Tecnología e Innovación

TABLA DE CONTENIDO

PRÓLOGO 16
1. MARCO CONCEPTUAL DEL PLAN DE RENATURALIZACIÓN 19
2. MARCO CONTEXTUAL DEL PLAN DE RENATURALIZACIÓN 27
2.1 ANTECEDENTES DE LA GESTIÓN DEL VERDE EN MEDELLIN 27
2.1.1 ACCIONES RECIENTES DE RENATURALIZACIÓN EN MEDELLÍN 35
2.2 LAS SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA (SBN) EN COLOMBIA 43
2.2.1 CONTEXTO DE POLÍTICAS NACIONALES 44
2.3 PROCESO DE FORMULACIÓN DEL PLAN DE RENATURALIZACIÓN DE MEDELLÍN 53
2.3.1 PROYECTO URBAN GREENUP 53
2.3.2 RUTA METODOLÓGICA PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN 63
2.3.2.1 COMPONENTE TERRITORIAL 66
2.3.2.1.1 La gestión del paisaje como eje rector 66
2.3.2.1.2 El paisaje en el ordenamiento territorial y el aporte del Plan de Renaturalización 68
2.3.2.1.3 El enfoque de cuenca como unidad de análisis y gestión 71
2.3.2.1.4 El modelo territorial: ¿dónde?, ¿sobre qué? y ¿cómo? 73
2.3.2.1.5 Los retos de ciudad y su priorización 76
La oferta territorial y las infraestructuras verde, azul y gris 80
2.3.2.1.6 Oferta Territorial y su multiescalaridad 93
2.3.2.1.7 Infraestructura verde y su multiescalaridad 94
2.3.2.1.1 Infraestructura azul y su multiescalaridad 96
2.3.2.1.2 Infraestructura gris y su multiescalaridad 97
2.3.2.1.8 El Catálogo de SbN y su asociación con las infraestructuras verde, azul y gris 100
2.3.2.1.9 Rutas de implementación: del reto a la solución 103
2.3.2.1.10 Del modelo a la decisión: unidad de análisis, priorización y mapa síntesis 104

URBAN GREEN UP

2.3.2.1.11 Financiación territorializada por urgencia y escala.....105
2.3.2.1.12 Gestión, gobernanza y sostenibilidad del modelo territorial 106
2.3.2.1.13 Síntesis del enfoque integrado 108
2.3.2.2 COMPONENTE DE GESTIÓN PÚBLICA 108
2.3.2.3 COMPONENTE DE SEGUIMIENTO, MONITOREO Y EVALUACIÓN 116
2.3.2.4 COMPONENTE DE PARTICIPACIÓN 117
3 MARCO DIAGNÓSTICO DEL PLAN DE RENATURALIZACIÓN.....123
3.1 MODELO TERRITORIAL 123
3.1.1 DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LOS RETOS EN MEDELLÍN 125
3.1.1.1 Espacialización R1: Adaptación y mitigación al cambio climático 125
3.1.1.2 Espacialización R2: Gestión de la infraestructura azul.....134
3.1.1.3 Espacialización R3: Gestión de la infraestructura verde.....143
3.1.1.4 Espacialización R4: Gestión de la calidad del aire y la calidad acústica 157
R4.2: Calidad del aire.....163
3.1.1.5 Espacialización R5: Gestión de la infraestructura Gris 174
3.1.2 Co-beneficios entre los retos.....186
3.1.3 SBN PARA LA RENATURALIZACIÓN DE MEDELLÍN 189
3.1.4 APORTES POTENCIALES DE LAS SBN A LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS Y LA OFERTA TERRITORIAL. 194
3.1.5 ESCALAS POTENCIALES DE APLICACIÓN DE LAS SBN 197
3.1.6 ARTICULACIÓN RETOS, OFERTA TERRITORIAL Y SBN 200
3.2 COMPONENTE DE GESTIÓN PÚBLICA 203
3.2.1 NORMAS RELACIONADAS CON LA RENATURALIZACIÓN DE MEDELLÍN 203
3.2.2 RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL PLAN DE RENATURALIZACIÓN 208
3.2.3 ACTORES RELACIONADOS CON LA RENATURALIZACIÓN DE MEDELLÍN. 209
3.2.4 INSTANCIAS DE GESTIÓN RELACIONADAS CON LA RENATURALIZACIÓN DE MEDELLÍN. 214

3.2.5 CAPACIDADES DE GESTIÓN PÚBLICA PARA LA RENATURALIZACIÓN DE MEDELLÍN. 217

3.2.6 ESTRATEGIAS IDENTIFICADAS POR LOS ACTORES PÚBLICOS PARA SUPERAR LAS LIMITACIONES EN EL CUMPLIMIENTO DE SUS FUNCIONES 220

3.2.7 DESAFÍOS PARA EL MODELO DE GESTIÓN PÚBLICA DEL PLAN. 222

3.2.8 CONCLUSIONES 223

3.3 COMPONENTE FINANCIERO 225

3.3.1 Identificación de instrumentos de financiación para la renaturalización de Medellín 225

3.3.2 Evaluación de los instrumentos definidos por el POT Medellín 226

- ✓ Obligaciones urbanísticas objeto de cesión 226
- ✓ Transferencia de derechos de construcción y desarrollo 228
- ✓ Venta de derechos de construcción y desarrollo 230
- ✓ Contribución por valorización 232
- ✓ Participación en plusvalía 235
- ✓ Pago por servicios ambientales –PSA– 237
- ✓ Financiamiento por Incremento en la recaudación impositiva –FIRI– 239
- ✓ Áreas de revitalización económica –ARE– 240
- ✓ Beneficios tributarios en Medellín para la financiación del PRM 241
- ✓ Cooperación internacional 243
- ✓ Aprovechamiento económico del espacio público –AEEP– 245
- ✓ Descuentos ambientales como complemento del AEEP para la financiación del Plan de Renaturalización de Medellín 248

3.3.3 Evaluación de los instrumentos definidos por el Acuerdo Metropolitano 019 de 2017 250

- ✓ Fondo Verde Metropolitano 250
- ✓ Esquema de Pago por Servicios Ambientales (PSA) "UrbanO2" 252
- ✓ Medidas complementarias a la reposición arbórea 1:1 254

3.3.4 Evaluación de los instrumentos definidos por la Política pública de construcción sostenible 254

3.3.5 Evaluación esquema de apadrinamiento/ Plan Padrino 257

3.3.6 Otros instrumentos financieros potenciales para financiación del PRM 260

- ✓ Recursos municipales para la protección de fuentes hídricas 260

✓ Compensaciones del componente biótico en proyectos sujetos a licenciamiento ambiental....262
✓ Bonos Verdes 263
✓ Crowfunding ambiental 267
3.4 PROCESO SOCIAL Y DE COCREACIÓN PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE RENATURALIZACIÓN 268
3.4.1 Resultados de herramientas de cocreación implementadas para la formulación del Plan de Renaturalización 271
4 MARCO ESTRATÉGICO Y PROGRAMÁTICO DEL PLAN DE RENATURALIZACIÓN DE MEDELLÍN 286
4.1 MARCO ESTRATÉGICO DEL PLAN 286
4.2 ESTRATEGIA FINANCIERA 287
4.2.1 Selección de los instrumentos de la estrategia financiera 288
4.2.1.1. Instrumentos clave para la generación de infraestructura verde y azul 288
4.2.1.2. Instrumentos para el mantenimiento y cualificación de infraestructura verde y azul 290
4.2.1.3. Instrumentos para potenciar la financiación de los proyectos del Plan de Renaturalización de Medellín....294
4.2.2 Directrices y lineamientos para la implementación de la estrategia financiera del Plan de Renaturalización de Medellín 297
4.3 MODELO DE GESTIÓN PÚBLICA 302
4.3.1 Grupos funcionales de gestión....302
4.3.2 Los actores de gestión....309
4.4 ESTRATEGIA DE CO-PARTICIPACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN 328
4.5 MARCO PROGRAMÁTICO DEL PLAN DE RENATURALIZACIÓN 333
5 MONITOREO, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PLAN DE RENATURALIZACIÓN DE MEDELLÍN 341
5.1 OBJETIVOS DEL SISTEMA DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN 341
5.1.1 Objetivo general....341
5.1.2 Objetivos específicos....342
5.2 ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO 342
5.2.1 Escalas....342

5.2.2 Indicadores 343

***5.2.2.1* Matriz de indicadores 345**

6 EL CATÁLOGO DE SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA, UN INSTRUMENTO PARA MOTIVAR LA IMPLEMENTACIÓN COLECTIVA DEL PLAN DE RENATURALIZACIÓN DE MEDELLÍN 350

BIBLIOGRAFÍA 354

ANEXO. LISTADO DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS 360

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Corredores intervenidos sobre elementos de la Estructura Ecológica Principal de Medellín 36

Tabla 2. Corredores intervenidos sobre los elementos del Espacio Público de Medellín .. 37

Tabla 3. Número de Árboles Sembrados en los Corredores Intervenidos Identificados a 2018 38

Tabla 4. Identificación de los sitios donde se han instalado los muros verdes en Medellín a 2019 41

Tabla 5. Relación de jardines instalados por comuna (m^2) a 2019 42

Tabla 6. El paisaje en el ordenamiento territorial: temas, enfoque y artículos representativos 69

Tabla 7. Remisiones del ordenamiento territorial al Plan de Renaturalización 70

Tabla 8. Objetivo y tipologías de SbN prioritarias según el tramo de la cuenca 71

Tabla 9. Matriz de indicadores de los retos y subretos de Medellín para la renaturalización. 78

Tabla 10. Elementos que hacen parte de la Infraestructura Verde según la oferta territorial del Acuerdo 048 de 2014 – POT 81

Tabla 11. Elementos que hacen parte de la Infraestructura Azul según la oferta territorial del Acuerdo 048 de 2014 – POT 82

Tabla 12. Elementos que hacen parte de la Infraestructura Gris según la oferta territorial del Acuerdo 048 de 2014 – POT 83

Tabla 13. Articulación de las infraestructuras verde, azul y gris según el tramo de la cuenca 84

Tabla 14. Identificación y clasificación de la oferta territorial para la renaturalización de Medellín 86

Tabla 15. Infraestructura verde en el suelo urbano y rural 89

Tabla 16. Infraestructura azul en el suelo urbano y rural 91

Tabla 17. Infraestructura gris en el suelo urbano y rural 92

Tabla 18. Estructura de referencia para la clasificación de la infraestructura verde, azul y gris. 94

Tabla 19. Clasificación de infraestructura verde 94

Tabla 20. Clasificación de infraestructura azul 96

Tabla 21. Clasificación de infraestructura gris 97

Tabla 22. Categorías del Catálogo de SbN, tipologías del Catálogo e infraestructura asociada..... 101

Tabla 23. Rutas de implementación: del reto y la oferta territorial a la selección de la SbN 103

Tabla 24. Correspondencia entre el nivel de urgencia territorial y el instrumento financiero 106

Tabla 25. Reuniones realizadas para la construcción del diagnóstico y la estrategia financiera del Plan de Renaturalización de Medellín..... 114

Tabla 26. Información con los 2 talleres con los actores sociales 118

Tabla 27. Encuentros realizados durante el 2023-2024 para la consolidación de la formulación del Plan de Renaturalización de Medellín..... 120

Tabla 28. Evaluación de co-beneficios de los retos del URBAN GreenUP 187

Tabla 29. Relación categoría SbN y oferta territorial- Infraestructura Verde 191

Tabla 30. Relación categoría SbN y oferta territorial- Infraestructura gris..... 191

Tabla 31. Relación categoría SbN y oferta territorial- Infraestructura gris..... 193

Tabla 32. Relación categoría SbN y Servicios ecosistémicos de regulación 195

Tabla 33. Relación categoría SbN y Servicios ecosistémicos de provisión..... 196

Tabla 34. Relación categoría SbN y Servicios ecosistémicos de culturales..... 197

Tabla 35. Potenciales escalas para la implantación de las SbN..... 198

Tabla 36. Mapeo de normas locales pertinentes para el Plan de Renaturalización para Medellín. 203

Tabla 37. Instancias existentes con pertinencia para la implementación y seguimiento al Plan de Renaturalización de Medellín identificadas en el marco normativo. 214

Tabla 38. Factores que dificultan/facilitan la acción institucional de los actores pertinentes para la renaturalización de Medellín. 219

Tabla 39. Estrategias o acciones sugeridas por funcionarios de las dependencias e instituciones clave en la renaturalización de Medellín, para superar las limitaciones y barreras por ellos identificadas para el ejercicio de sus funciones. 220

Tabla 40. Inventario de instrumentos para la financiación (generación, mantenimiento y cualificación) de la renaturalización de Medellín. 225

Tabla 41. Instrumentos financieros para potenciar en el marco de la estrategia financiera del PRM 288

Tabla 42. Espacio público y árboles por persona..... 289

Tabla 43. Fuentes de financiación para proyectos del PRM 296

Tabla 44. Actividades horizonte de corto plazo (0 a 2 años) 299
Tabla 45. Actividades horizonte de mediano plazo (2 a 4 años) 300
Tabla 46. Actividades horizonte de largo plazo (4 a 10 años) 301
Tabla 47. Actores del conglomerado público de carácter principal, complementario, y transversal para la implementación del Plan de Renaturalización de Medellín 309
Tabla 48. Matriz síntesis de los elementos diagnósticos del Plan de Renaturalización... 334
Tabla 49. Matriz síntesis del Marco Programático del Plan de Renaturalización. 339
Tabla 50. Indicadores por retos en la escala macro 346
Tabla 51. Indicadores por retos en la escala meso 347
Tabla 52. Indicadores por retos en la escala micro 348

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Quebrada Santa Elena (1) y Horizonte del Valle (2) 28

Figura 2. Proceso de rectificación Río 29

Figura 3. Actual Sistema de Árbol Urbano. SAU. 31

Figura 4. Estructura del Plan de Ordenamiento Territorial Municipal, Artículo 3. 32

Figura 5. Corredores Verdes Urbanos Intervenidos en Medellín en el periodo 2016-2019. 36

Figura 6. Número de Árboles Sembrados en los Corredores Intervenidos Identificados a 2018. 40

Figura 7. Muros verdes instalados por comunas en Medellín a 2019 41

Figura 8. Comunas con jardines instalados a 2019 42

Figura 9. Análisis a las SbN y el PSA en Colombia, México y Perú elaborado por el CEPAL en el 2023. 44

Figura 10. Retos de ciudad y categorías operativas propuestas por el Proyecto Urban GreenUP y adaptadas en la ruta metodológica del Plan de Renaturalización de Medellín. 63

Figura 11. Componentes del Plan de Renaturalización y sus interrelaciones. 65

Figura 12. La gestión del paisaje como proceso: sus cuatro dimensiones y los cuatro instrumentos del Convenio Europeo del Paisaje. 68

Figura 13. Enfoque de cuenca: el gradiente altitudinal (cuenca alta, media y baja), su objetivo y las SbN prioritarias en cada tramo. 72

Figura 14. Infografía del marco conceptual del modelo territorial 74

Figura 15. Escalas de intervención del componente territorial y su correspondencia con los sistemas, subsistemas y elementos del POT. 74

Figura 16. Criterios para la priorización de retos en la ciudad de Medellín. 78

Figura 17. Esquema conceptual de la relación de la oferta territorial del POT, las infraestructuras a intervenir (verde, azul, gris) y la multiescalaridad (macro, meso y micro) para el Plan de Renaturalización de acuerdo con el Manual de Silvicultura de Medellín. . 81

Figura 18. Integración de las SbN en las tres infraestructuras (verde, azul y gris) y su hibridación sistémica. 85

Figura 19. Mapas oferta territorial del distrito de Medellín 88

Figura 20. Gráfico de la distribución de la oferta territorial en el suelo urbano y rural – Medellín 90

Figura 21. Estructura multiescalar del Manual de Silvicultura de Medellín y la línea base para la formulación del Plan de Renaturalización. 93

Figura 22. Cartografía relacionada con la clasificación de la infraestructura Verde..... 96

Figura 23. Cartografía relacionada con la clasificación de la infraestructura azul..... 97

Figura 24. Cartografía relacionada con la clasificación de la infraestructura gris 99

Figura 25. Categorías y tipologías del Catálogo de Soluciones basadas en la Naturaleza del Plan de Renaturalización. 100

Figura 26. Rutas de implementación: el hilo causal entre el reto, la oferta territorial y la SbN seleccionada..... 103

Figura 27. Núcleo metodológico: superposición de las capas de retos, oferta y aptitud del sitio sobre una unidad de análisis homogénea, hasta el mapa síntesis de priorización. . 105

Figura 28. Asignación del instrumento financiero según la urgencia, la escala y el horizonte del territorio..... 106

Figura 29. La gestión y la gobernanza del modelo territorial como ciclo de mejora continua. 107

Figura 30. Campos diagnósticos para la construcción de un Modelo de Gestión Pública para el Plan de Renaturalización de Medellín..... 109

Figura 31. Esquema metodológico del componente financiero del Plan de Renaturalización. 113

Figura 32. Ruta preliminar para la incorporación de SbN en los proyectos de obra pública. 119

Figura 33. Piezas gráficas para los encuentros con actores comunitarios, institucionales, académicos y privados durante los meses de noviembre-diciembre de 2023. 121

Figura 34: Estructura conceptual del Modelo Territorial para el Plan de Renaturalización de Medellín 123

Figura 35: Paso a paso del Modelo Territorial para el Plan de Renaturalización de Medellín 124

Figura 36. Relaciones retos URBAN GreenUP 188

Figura 37. Co-beneficios entre los retos. Cambio climático como reto sombrilla. 188

Figura 38. Clasificación de los servicios ecosistémicos 194

Figura 39. Principales servicios ecosistémicos de regulación y soporte que potencialmente podrían ofrecer las SbN en Medellín..... 195

Figura 40. Principales servicios ecosistémicos de provisión que potencialmente podrían ofrecer las SbN en Medellín 196

Figura 41.Principales servicios ecosistémicos de culturales que potencialmente podrían ofrecer las SbN en Medellín 197

Figura 42. Categorías de las SbN aplicables a la escala macro 199

Figura 43. Categorías de las SbN aplicables a la escala meso 199

Figura 44. Categorías de las SbN aplicables a la escala micro 200

Figura 45. Oportunidad para la aplicación de SbN según la oferta territorial 201

Figura 46.Oportunidades para la implantación de SbN sobre la infraestructura verde (a) y azul (b) 202

Figura 47. Oportunidades para la implantación de SbN sobre la infraestructura gris de Medellín 202

Figura 48. Actores (dependencias e instituciones) mencionados en la normativa (1994-2023) relacionada con la renaturalización de Medellín. 210

Figura 49. Dependencias e instituciones participantes de la encuesta para la construcción del Modelo de Gestión del Plan de Renaturalización. 211

Figura 50. Grupos de funciones desempeñadas por los actores (dependencias e instituciones) relevantes para la implementación del Plan de Renaturalización 212

Figura 51. Especialización o multifuncionalidad en la gestión por parte de los actores (dependencias e instituciones) relacionados con la renaturalización de Medellín 213

Figura 52. Dedicación exclusiva a cada uno de los grupos funcionales por parte de los actores de la renaturalización. 213

Figura 53. Instancias de gestión pública existente, directa o indirectamente vinculada con propósitos de renaturalización de Medellín. Nota: el número corresponde a la cantidad de veces que fue mencionada por funcionarios de dependencias e instituciones del conglomerado público. 215

Figura 54. Actores (dependencias e instancias) con los que se reconoce un mayor relacionamiento para la gestión de la infraestructura verde y la estructura ecológica, a partir de la información aportada por la encuesta realizada en el marco de formulación del Plan de Renaturalización de Medellín. 216

Figura 55. Valoración cualitativa de capacidades institucionales de los actores clave para la renaturalización de Medellín. 218

Figura 56.¿Qué ayudan a cocrear los actores? 271

Figura 57. Talleres con actores comunitarios (mesas ambientales y PROCEDAS) desarrollados el 6 y 13 de agosto de 2020 272

Figura 58. Articulación con la comunidad y la Secretaría de medio ambiente SMA en la implementación de huertas urbanas como una tipología de SbN. 272

Figura 59. Barrios de la comuna 1 con proyectos comunitarios 274

Figura 60. Proyecto de ecohuertas de la comuna 6. 274

Figura 61. Talleres con actores privados (comunitarios y empresariales) y públicos, desarrollados en noviembre y diciembre de 2023. 275

Figura 62. Algunos resultados del taller de coparticipación y cocreación para la formulación del Plan de Renaturalización con 3 grupos de actores comunitarios. 277

Figura 63. Logros obtenidos en los encuentros realizados en 2023 con los 4 grupos de actores del Plan de Renaturalización de Medellín. 280

Figura 64. Consulta ciudadana para la formulación del Plan de Renaturalización. 281

Figura 65. Comunas en las que habitan los participantes de la consulta ciudadana para la formulación del Plan de Renaturalización. 281

Figura 66. Retos prioritarios para los participantes en la consulta ciudadana del Plan de Renaturalización de Medellín. 282

Figura 67. SbN que los participantes en la consulta ciudadana consideraron más necesarias. 283

Figura 68. Estructura de procesos estratégicos, misionales, de evaluación, y de apoyo del Distrito de Medellín 304

Figura 69. Macroprocesos de gestión pública para la implementación del Plan de Renaturalización Medellín 307

Figura 70. Grupos funcionales, liderazgos, y apoyos para la implementación del Plan de Renaturalización desde el modelo de gestión pública 308

Figura 71. Líneas Estratégicas del Plan de Renaturalización de Medellín 338

Figura 72. Escalas y componentes PRM. 341

Figura 73. Estructura Sistema de Monitoreo y Seguimiento. 342

Figura 74. Alineación escalas, objetivos e indicadores SMS. 344

Figura 75. Cadena de Valor de Matriz de Indicadores. 346

PRÓLOGO

La gestión de la infraestructura verde y la estructura ecológica de Medellín tiene desafíos de diversa índole. Los retos científicos, técnicos, políticos y culturales son numerosos. En cada una de las anteriores, es esencial una acción continua, soportada en los aprendizajes y experiencias que se han heredado del historial de análisis, transformación y protección del paisaje en nuestra ciudad.

Construir una mayor conciencia colectiva sobre la necesidad de los procesos y elementos de la naturaleza en la ciudad es cada vez más urgente dada la intensificación de la crisis climática, pero también, por la aspiración de apuntar hacia una ciudad más armónica, saludable, resiliente y adaptada a las condiciones que vendrán.

El presente documento condensa los análisis y resultados principales del proceso de formulación del Plan de Renaturalización de Medellín. El Plan se construyó como consecuencia de la participación del Distrito, en calidad de ciudad seguidora, del proyecto europeo Urban GreenUP[1], el cual facilitó orientaciones metodológicas, espacios de intercambio de experiencias, y algunos recursos financieros que permitieron, entre los años 2017 y 2025, contar con el apoyo de profesionales que, en conjunto con el equipo de la Secretaría de Medio Ambiente, y con los aportes de diversos actores del conglomerado público y de la ciudadanía, estructuraron y consolidaron este Plan como agenda dinámica de gestión y acción para la renaturalización de la ciudad.

En primer lugar, este documento presenta algunos conceptos básicos y la ruta metodológica adoptada para la formulación del Plan de Renaturalización, considerando los componentes territoriales, de participación, gestión, financiación, monitoreo y evaluación que deben considerarse para asumir una visión integral y construir con ella una agenda colectiva para enfrentar retos de ciudad que puedan ser atendidos a través de soluciones basadas en la naturaleza –SbN.

Posteriormente, el documento sintetiza algunos antecedentes técnicos y reglamentarios relacionados con la renaturalización de Medellín. Se incluye un contexto histórico general sobre la planificación del verde urbano y rural de la ciudad, así como una mención de los avances e intervenciones recientes, pues en el marco de los esfuerzos de planificación, o al margen de ellos, la dinámica constructiva pública y privada ha desarrollado proyectos y procesos que contribuyen a la planeación, conservación, mantenimiento y generación de infraestructura verde en la ciudad.

[1] https://www.urbangreenup.eu/about/about.kl

Sucesivamente, se presentan las conclusiones principales relacionadas con el mapeo y el contexto normativo relacionado con la infraestructura verde y la estructura ecológica de Medellín. La preocupación por los espacios verdes, crucial para la habitabilidad urbana, se logra evidenciar en los actos administrativos que se han adoptado por el Distrito para regular la actuación sobre los elementos y componentes naturales y construidos del paisaje. Como resultado de este mapeo se identificaron todos los actores públicos competentes con la renaturalización de la ciudad.

Más adelante, se condensa el ejercicio de identificación de la oferta territorial existente para conservar y cualificar las infraestructuras verdes, azules y grises de la ciudad desde la información disponible en diversos instrumentos de planificación con los cuales cuenta Medellín. Este análisis procura contribuir al ejercicio permanente de encontrar las áreas críticas y de oportunidad para la incorporación de soluciones basadas en la naturaleza, que respondan a las necesidades y retos que se expresan con diferente magnitud e intensidad en las áreas urbanas y rurales de la ciudad.

El documento ilustra, a continuación, el conjunto de necesidades para la renaturalización de la ciudad, a partir de identificar y espacializar los retos existentes, de la aproximación al conocimiento de las capacidades institucionales públicas y de la ejecución de los instrumentos financieros que el Distrito dispone para implementar este Plan.

Después se ilustran las actividades y el proceso de participación ciudadana desplegado para la formulación del Plan, procurando que los elementos diagnósticos y las soluciones propuestas recojan el conocimiento y las ideas aportadas por comunidades y líderes sociales y las prioridades identificadas en su experiencia y trabajo por la ciudad.

Todo lo anterior da paso al marco estratégico y operativo del Plan de Renaturalización, que, al considerar las áreas prioritarias para atender los retos de ciudad –especialmente la adaptación climática, los instrumentos financieros, y las capacidades institucionales públicas, propone una visión, unos principios, unos objetivos, unas líneas estratégicas, y unos proyectos a ejecutar para implementar el Plan, con un horizonte temporal a 2036.

Finalmente, se propone un sistema de monitoreo, seguimiento y evaluación del plan, con los indicadores que permitirán generar información sobre su estado de implementación y sobre el efecto que las soluciones basadas en la naturaleza tienen en la renaturalización de Medellín para atender los retos identificados.

Anexos y complementarios a este plan, se construyeron dos instrumentos: un catálogo de soluciones basadas en la naturaleza, concebido como herramienta divulgativa para motivar a los operadores públicos y privados, así como a la ciudadanía, a participar activamente de la implementación del Plan de Renaturalización, al utilizar el abanico de tecnologías y posibilidades disponibles en las soluciones. El segundo es una hoja de ruta, como protocolo operativo para implementar soluciones basadas en la obra pública, conscientes de que las intervenciones de la administración distrital deben ser ejemplares en su implementación, y

constituirse en vitrinas de la transformación cultural y tecnológica necesaria para la renaturalización de la ciudad.

El Plan se concibe como una valiosa oportunidad de integrar planes y actores en torno a una gestión más efectiva del paisaje urbano y rural de Medellín, que focalice inversiones públicas y privadas de renaturalización donde son más necesarias, generar empleos verdes e incidir en el mejoramiento de la calidad ambiental de Medellín, reduciendo su vulnerabilidad al cambio climático.

Esperamos que en el año 2036 Medellín sea una ciudad mejor adaptada al cambio climático, como resultado de una infraestructura ecológica más completa, armónica y funcional, que adecuadamente gestionada, incidirá positivamente en la salud y el bienestar de la población.

1. MARCO CONCEPTUAL DEL PLAN DE RENATURALIZACIÓN

La naturaleza no es un lugar para visitar, es el hogar.
Gary Snyder.

Se estima que en 2050 casi 1.600 millones de personas enfrentarán condiciones de calor extremo sostenido[2]; de ellas, 215 millones vivirán en condición de pobreza (C40 Cities y UCCRN —Urban Climate Change Research Network—, 2018, en Vera et al., 2022). En la actualidad, más de un cuarto de la población mundial no tiene acceso a servicios de agua potable gestionados de manera segura y casi la mitad de la población no tiene acceso a servicios de saneamiento seguros (2022). Alrededor del 90 % de la expansión urbana en los países en desarrollo se realiza cerca de áreas propensas a amenazas y se construye a través de asentamientos informales y no planificados (Schewe et al., 2013 en Vera et al, 2022).

El acelerado proceso de urbanización de las ciudades y su escasa planificación ecológica ha causado que los entornos naturales se hayan reemplazado por ambientes artificializados, generando graves y grandes repercusiones en la salud pública y bienestar social, problemas que se agravan en ciudades con alta densidad poblacional y poco espacio público verde (Martiínez, 2016). Es por esto que cada vez se reconoce más la importancia que los espacios verdes tienen para las ciudades, vistos hoy como un componente de sustentabilidad y, a su vez, como un objeto de la planificación y de la gestión urbana y ambiental (Colombia, 2015). La ciudad de Medellín no ha sido ajena a la alta intensidad y velocidad de los procesos de urbanización, por causa de razones históricas, políticas y sociales estructurales del país, así como por las limitaciones institucionales para la planificación ambiental y la gestión y control territorial, dando como resultado entornos urbanos y rurales con altos desequilibrios y disfuncionalidades en términos de los sistemas públicos estructurantes, entre ellos los relacionados con los espacios verdes y la estructura ecológica de soporte del territorio.

Numerosos instrumentos de política global, tales como la Nueva Agenda Urbana y los Objetivos de Desarrollo Sostenible adoptados por las Naciones Unidas señalan la importancia de que los gobiernos y todos los actores trabajen decididamente hacia el logro de asentamientos inclusivos y ciudades sostenibles, para lo cual uno de los elementos de mayor importancia tiene que ver con la existencia de sistemas robustos de espacio público que constituyan una infraestructura esencial para la salud ambiental y la competitividad económica de los territorios.

[2] Con calor extremo sostenido, la fuente citada se refiere a más de 35°C (95°F) durante 3 meses consecutivos.

En este contexto surgen esfuerzos y aportes conceptuales que paulatinamente han permeado el marco político y normativo nacional. Para reivindicar la importancia de la planificación y el ordenamiento ambiental del territorio, han sido acuñados enfoques y conceptos como los de estructura ecológica, infraestructura verde, adaptación basada en ecosistemas y soluciones basadas en la naturaleza, con elementos comunes y diferenciados. Estos enfoques y conceptos son útiles para inducir una mejor planificación de las ciudades y apuntar a su sostenibilidad.

La **estructura ecológica** principal ha sido definida como el "conjunto de ecosistemas estratégicos que garantizan la integridad de la biodiversidad y la provisión de servicios ecosistémicos con el fin de satisfacer las necesidades básicas de la población" (Ideam, 2011, en Salazar et al., 2022). Dado que este concepto se apoya en la noción de ecosistemas estratégicos, es pertinente también recordar su definición. Márquez (2003) definió los ecosistemas estratégicos como "partes diferenciables del territorio donde se concentran funciones naturales de las cuales dependen, de manera especial y significativa, bienes y servicios ecológicos vitales para el mantenimiento de la sociedad y de la naturaleza". Conforme a estas nociones, la estructura ecológica urbana estaría constituida por el conjunto de ecosistemas que realizan un aporte e impacto más significativo y determinante en el bienestar de las comunidades, a través de los denominados servicios ecosistémicos, entendidos como aquellos procesos y funciones de los ecosistemas que son percibidos por el humano como un beneficio (de tipo ecológico, cultural o económico) directo o indirecto (Ministerio de Ambiente de Colombia, 2012). Estos beneficios no son posibles sin la integridad y funcionalidad de la biodiversidad, entendida como "la variabilidad de organismos vivos expresada en genes, especies, y ecosistemas terrestres y acuáticos" (Convenio sobre la Diversidad Biológica,1992).

De este marco de nociones surgen tres premisas generales inherentes a la estructuración ecológica del territorio (Salazar et al., 2022), y que son relevantes para los elementos conceptuales que subyacen en el Plan de Renaturalización de Medellín:

- Los ecosistemas soportan el desarrollo urbano. Sea a través de la provisión de materias primas e insumos necesarios para sus actividades económicas (intercambio de bienes y servicios), o como sustrato y asiento físico y material del proceso urbanizador. Una perspectiva paisajística de la estructura ecológica urbana reconoce la dependencia del desarrollo urbano hacia los ecosistemas.

- El desarrollo urbano afecta la estructura ecológica. A través de su generación, mejoramiento, consolidación, alteración o degradación. Las formas y funciones que los elementos y procesos de la estructura ecológica adoptan en el ambiente urbano son consecuencia directa de la apropiación (entendida como resultado de la adecuación, adaptación y arraigo) que los diferentes actores públicos, privados y comunitarios realizan del territorio.

- La estructura ecológica incide en el bienestar. Dado que la estructura ecológica concentra los elementos urbanos prioritarios (naturales o transformados) que permiten el desarrollo social y económico de una sociedad, su impacto en la calidad de vida y el bienestar es directo y fuerte. En dirección contraria, su alteración tendrá

un reflejo en el malestar de comunidades específicas o en el conjunto de la sociedad, de acuerdo con la magnitud e intensidad de dicha alteración.

Así, para cada uno de los elementos de la estructura ecológica, desde las áreas naturales protegidas o reservas naturales urbanas, pasando por los parques y plazas, los antejardines, techos y muros verdes, áreas de ronda de quebradas, separadores viales no impermeabilizados, entre muchas otras tipologías existentes y posibles en el ámbito urbano, se hace necesario definir y evaluar algunos de los atributos y condiciones señaladas, para entender de forma cada vez más explícita su contribución a la integridad ecológica y al bienestar urbano (Salazar et Al., 2022).

En el contexto global es más usual el concepto de **infraestructura verde,** entendido como **"**[...] la red de espacios verdes y azules que se encuentra dentro de y entre ciudades, pueblos y aldeas que proporcionan múltiples beneficios sociales, económicos y medioambientales". (Horwood, 2011, en Salazar et al., 2022). Servicios ecosistémicos, ahora denominados contribuciones de la naturaleza al bienestar (IPBES —Plataforma Intergubernamental de Ciencia y Política sobre Biodiversidad y Servicios de los Ecosistemas—, 2023), y entre los cuales se encuentran la provisión de agua, mejoramiento de la calidad del aire, mitigación de efectos de isla de calor, hábitat para sustento de la biodiversidad y la vida silvestre, recreación, belleza escénica y protección ante desastres, entre otros beneficios. (Benedict, McMahon, 2006) (Osvaldo Moreno, 2014). Es entonces una red de áreas, características y espacios verdes y azules, naturales y semi-naturales en zonas rurales y urbanas, terrestres, de agua dulce, costeras y marinas que en conjunto mejoran la salud y resiliencia del ecosistema, contribuyen a la conservación de la biodiversidad y benefician a las poblaciones humanas a través del mantenimiento y mejora de los servicios ecosistémicos.

Cada vez hay un mayor reconocimiento discursivo y legal acerca de la importancia de valorar y gestionar los fragmentos de naturaleza urbana que, a pesar de un desarrollo urbano desequilibrado, subsisten en los hábitats urbanos, periurbanos y rurales de las ciudades. Se puede interpretar que la infraestructura verde representa la versión urbana de la estructura ecológica, una suerte de continuidad en un ambiente construido de la estructura ecológica reconocida, de conducción de biodiversidad y mantenimiento de servicios ecosistémicos en ambientes silvestres, rurales y suburbanos. El concepto de infraestructura verde conlleva principios, reconocimiento de sus beneficios (y problemas derivados de su ausencia), planificación, estrategias, inversión pública, seguimiento, mantenimiento y, muy importante, difusión y posicionamiento en la comunidad (Benedict y McMahon, 2001 en Salazar et al., 2022).

Particularmente valioso para Medellín, es de resaltar la estrecha relación de la infraestructura verde con el sistema hídrico natural transversal a la ciudad. Este hecho respalda la necesaria conectividad de los corredores verdes (sea que hagan parte de la estructura ecológica o la infraestructura verde) que permita la conformación de redes a la manera que lo hace la infraestructura gris o de movilidad, a través de los espacios urbanizados (Salazar et al., 2022).

Un paso más allá del establecimiento, seguimiento y mantenimiento de la infraestructura verde es propuesto por Hostetler et al. (2011), en el sentido de la importancia de manejar las áreas circunvecinas a la infraestructura *verde*, debido a que esta se ve negativamente impactada por los desarrollos en su entorno inmediato (Salazar et al., 2022). De allí la importancia de la infraestructura gris y del tejido densamente construido para aumentar la permeabilidad ecológica general del paisaje, a través de diferentes soluciones basadas en la naturaleza como las que se espera implementar a partir del presente Plan de Renaturalización, sin abandonar, naturalmente, todas las intervenciones convencionales de preservación, restauración, y uso sostenible de los espacios verdes y azules tradicionales de la ciudad.

La **infraestructura gris** es entonces una noción que complementa la infraestructura verde y azul, ya que, en el sentido estricto de las intervenciones humanas en sus contextos, se ha utilizado la noción de costo-beneficio para gestionar los recursos naturales que ofrecen los espacios urbanos o rurales. Con ello, se ha conseguido el conocimiento y la tecnología que ha permitido la construcción de grandes estructuras, máquinas complejas y sistemas o mecanismos para la gestión del agua y la tierra (captación, tratamiento y distribución de agua, generación y distribución de electricidad, movilidad urbana, agricultura, entre otras). Estas infraestructuras o construcciones ampliaron la capacidad humana para asentarse y hacer uso de los recursos naturales en grandes aglomeraciones urbanas, con sus virtudes y desafíos.

El más trascendental de estos desafíos de la humanidad es el cambio climático, y las ciudades lo experimentan de muchas formas. Por tal razón, como se verá más adelante en este documento, el Plan de Renaturalización de Medellín lo asume como el reto estructural o ‘sombrilla’ para la planificación, diseño, implementación y monitoreo de las soluciones basadas en la naturaleza.

La acción climática global se aborda usualmente en dos frentes, el de la mitigación y el de la adaptación. La mitigación se entiende como una intervención antropogénica para reducir las fuentes o mejorar los sumideros (entre ellos el suelo y la vegetación) de gases de efecto invernadero, y busca eliminar definitivamente el riesgo a largo plazo sobre la calidad de vida humana y sus propiedades. Por otro lado, la adaptación se define como el ajuste en sistemas naturales o humanos a un entorno nuevo o cambiante, en respuesta a estímulos climáticos reales (o esperados) y a sus efectos, que moderan el daño o aprovechan las oportunidades beneficiosas (IPCC, 2007).

Entendiendo que las acciones de mitigación, a partir de soluciones basadas en la naturaleza, son válidas y necesarias, pero sus niveles de impacto son discretos en el contexto urbano de Medellín, el Plan de Renaturalización se enfoca particularmente en esfuerzos de adaptación. Una adaptación que debe ser integral, y basada en ecosistemas, pero también en comunidades, e infraestructura.

La adaptación basada en ecosistemas, dentro de la cual pueden inscribirse buena parte de las soluciones basadas en la naturaleza propuestas dentro del Plan de Renaturalización, se define como el “uso de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas como parte de una estrategia global de adaptación para ayudar a las personas a adaptarse a los efectos

adversos del cambio climático*"* (CDB —Convenio sobre la Diversidad Biológica—, 2009). Esta adaptación favorece la conservación de la biodiversidad, a la vez que contribuye a la reducción del riesgo de desastres, siendo entonces una posibilidad contundente de conservación de la vida y bienes de las personas, así como de protección fiscal de las administraciones municipales y distritales

De acuerdo con UICN —Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza— (2016), las **soluciones basadas en la naturaleza** se han definido como *"*acciones para proteger, gestionar de manera sostenible y restaurar los ecosistemas naturales o modificados, para abordar los desafíos de la sociedad eficientemente y de manera adaptativa, promoviendo simultáneamente el bienestar humano y beneficios para la biodiversidad". Estas tienen como objetivo ayudar a las sociedades a enfrentar una variedad de desafíos ambientales, sociales y económicos de manera sostenible. Son acciones inspiradas en la naturaleza, respaldadas por ella o copiadas de ella, que utilizan y mejoran soluciones existentes a los desafíos territoriales. Para que una intervención sea considerada una SbN debe tener un enfoque ecosistémico, y debe tener por objeto la gestión integral de la tierra, el agua y los recursos naturales, de forma que se fomente la conservación, la restauración y el uso sostenible de manera equitativa (Hernández-Palma, 2021) (Hernández-Palma, 2021)

El 2 de marzo de 2022, en la tercera sesión de la Asamblea de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEA 5-2), 183 Estados Miembros, entre ellos Colombia, alcanzaron un acuerdo sobre tres resoluciones, entre las que se incluye la adopción de una definición convenida multilateralmente sobre las soluciones basadas en la naturaleza, como concepto del Marco Post 2020 de biodiversidad, y como un enfoque novedoso en la gestión de esta. Dicha definición establece que: *"…las soluciones basadas en la naturaleza consisten en medidas encaminadas a proteger, conservar, restaurar, utilizar de forma sostenible y gestionar los ecosistemas terrestres, de agua dulce, costeros y marinos naturales o modificados que hacen frente a los problemas sociales, económicos y ambientales de manera eficaz y adaptativa, procurando al mismo tiempo bienestar humano, servicios ecosistémicos, resiliencia y beneficios para la biodiversidad (…)"* [3].

Durante esta Asamblea se hizo un llamado a reforzar las acciones para proteger el ambiente e impulsar las SbN, entre otros temas, para lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en sus tres dimensiones complementarias: social, económica y ambiental.

Las SbN son idealmente resistentes al cambio, así como eficientes en el uso de la energía y los recursos, reconocen la importancia de desarrollar un enfoque sistémico y, al mismo tiempo, adaptar las intervenciones al contexto local.

[3] Asamblea de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Quinto Período de sesiones. Resolución aprobada por la Asamblea de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente el 2 de marzo de 2022, 5/5 Soluciones basadas en la naturaleza en pro del desarrollo sostenible, tomado de https://www.unep.org/environmentassembly/es/unea5, el día 23 de febrero de 2026.

El enfoque de soluciones basadas en la naturaleza se aleja de los tradicionales de la ingeniería, y puede ser útil para desarrollar posibilidades de integración entre la adaptación basada en ecosistemas, la adaptación basada en comunidades, y la adaptación basada en tecnología, en el desarrollo urbano y la gestión de las infraestructuras verdes, azules y grises en el paisaje a varias escalas.

La solución está en la naturaleza, la renaturalización debe convertirse en una cuestión transversal y vertebradora, capaz de generar cambios efectivos en el modelo de ciudad (Biodiversidad, 2023). La **renaturalización** se entiende como un enfoque que pretende restaurar las capacidades funcionales de los ecosistemas urbanos y rurales mediante el desarrollo e implementación de una serie de acciones para la reincorporación de diversos procesos naturales en los espacios de las ciudades o áreas rurales altamente antropizadas, con el objeto de garantizar la biodiversidad y la resiliencia frente al cambio climático a través de la aplicación de SbN en diferentes escalas. Requiere de un enfoque multiactor, con la participación de la administración pública, academia, sector privado y sociedad civil; de un enfoque multisectorial, con la participación de todos los sectores de la economía y de la sociedad; y multidisciplinar, ya que integra ecología, urbanismo, gestión del riesgo de desastres, salud pública, sociología, educación, participación, contribuyendo al fortalecimiento de la infraestructura verde y azul y a sus capacidades para prestar diferentes servicios ecosistémicos en las ciudades (Biodiversidad, 2023).

La renaturalización debe ocurrir en, con y para el **paisaje**. El paisaje se define como cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos (Consejo de Europa, 2000); también como un espacio/tiempo, resultado de factores naturales y humanos, tangibles e intangibles que, al ser percibido y modelado por la gente, refleja la diversidad de las culturas (Iniciativa Latinoamericana del Paisaje, 2012).

La ciudad, en tanto entorno físico construido por la vida social, puede ser vista o imaginada, como paisaje (Busquets & Cortina, 2009), el concepto de paisaje emerge para explicar la integración y relación entre la naturaleza y las actividades humanas que lo modifican. Son los espacios públicos urbanos los mejores sitios donde se expresa y establece esa relación directa entre el espacio y las personas, donde confluyen y coexisten diferentes actividades sociales, económicas y ambientales (Priego, 2004). Es así como se entiende que el paisaje urbano es una realidad físico-espacial y una interpretación que hacemos del mismo, es una realidad espacial que tiene su representación física de nuestras ciudades, por consiguiente, en tanto expresión del territorio, el paisaje también constituye una construcción socio-histórica y cultural de carácter multidimensional y multiescalar, que posee aspectos ecológicos, estéticos, cognitivos, simbólicos, materiales y formales. Ambos, se asocian a un área determinada de la superficie terrestre, de modo que el paisaje posee, a su vez, una dimensión espacial ㊀ (Orihuela, 2020)

Por tanto, la calidad del espacio público juega un papel decisivo en la calidad del paisaje. En el paisaje urbano se destacan elementos arquitectónicos y urbanos que son fundamentales para su valor perceptual e identificación de la memoria urbana, (…). Un aspecto importante en la apreciación y calidad del paisaje urbano radica en el tratamiento, presencia y

conservación de los espacios y elementos naturales que conforman la estructura verde de la ciudad, como parques públicos, zonas verdes privadas e institucionales de interés público, cuerpos de agua, elementos orográficos y la vegetación presente o ausente en la ciudad y alrededor de ella (Pérez, 2000)

Así, con cada uno de los elementos de la estructura ecológica y la infraestructura verde, desde las áreas naturales protegidas o reservas naturales urbanas, pasando por los parques y plazas, los antejardines, techos y muros verdes, áreas de ronda de quebradas, separadores viales no impermeabilizados, entre muchas otras tipologías existentes y posibles en el ámbito urbano, se construye un paisaje urbano más armónico, funcional y saludable.

Para el logro de paisajes urbanos sostenibles se requiere un mejor entendimiento de los elementos y procesos ecológicos, que permita minimizar la competencia, así como concebir y diseñar la articulación y el mutualismo entre infraestructuras verdes y grises.

A todo lo anterior, subyace la necesidad de una gobernanza efectiva del paisaje urbano, entendida como la posibilidad y necesidad de que la planificación, diseño, construcción, mantenimiento, monitoreo y evaluación de las soluciones basadas en la naturaleza concite la participación permanente de una amplia diversidad de actores sociales e institucionales, que le den viabilidad integral al Plan de Renaturalización como agenda dinámica y colectiva para lograr una Medellín más sostenible y resiliente.

Por ello, el Plan de Renaturalización de Medellín procuró, en la medida de las posibilidades y restricciones del proceso de formulación, asumir un enfoque de co-participación, lo cual implicó:

- **Diversidad de perspectivas:** La renaturalización es un proceso complejo que involucra aspectos ambientales, sociales y económicos. Al incluir a una variedad de partes interesadas en el proceso, se obtienen diferentes perspectivas y conocimientos que enriquecen la planificación y garantizan que se aborden todos los aspectos relevantes.
- **Equidad y justicia**: La coparticipación garantiza que las voces de todas las partes interesadas, incluidas las comunidades locales y las poblaciones más afectadas por los proyectos de renaturalización, se escuchen y se tomen en cuenta. Esto promueve la equidad y la justicia social al garantizar que los beneficios y cargas de la renaturalización se distribuyan de manera justa.
- **Aceptación comunitaria**: Cuando la comunidad local participa en la toma de decisiones y se involucra en la planificación, es más probable que apoye y acepte los proyectos de renaturalización. Esto facilita la implementación exitosa y reduce la resistencia o la oposición.
- **Conocimiento local**: Las comunidades locales a menudo poseen un conocimiento profundo de sus entornos naturales y de los desafíos específicos que enfrentan. Al incluir a la comunidad en el proceso, se aprovecha este conocimiento local para diseñar SbN más efectivas y adaptadas a las condiciones específicas del lugar.
- **Mejora de la implementación**: La coparticipación implica la colaboración activa en la implementación de proyectos. La comunidad local puede contribuir con recursos, mano

de obra y conocimientos para llevar a cabo las SbN, lo que mejora la eficacia de la implementación.

- **Sostenibilidad a largo Plazo**: La coparticipación fomenta un sentido de propiedad y responsabilidad compartida en la comunidad. Esto puede llevar a un mayor compromiso a largo plazo en la gestión y el mantenimiento de las SbN, lo que es esencial para su sostenibilidad y éxito continuo.
- **Legitimidad y transparencia**: La participación de la comunidad y de otras partes interesadas, como académicos y empresas, en la toma de decisiones y la implementación, de la renaturalización. Esto también aumenta la transparencia y la rendición de cuentas.
- **Resiliencia y adaptación**: La coparticipación permite una mayor flexibilidad y adaptabilidad en la planificación y la implementación de SbN. Esto es fundamental en un mundo en constante cambio, donde es necesario adaptarse a desafíos ambientales y climáticos cambiantes.
- **Aprendizaje continuo**: La colaboración con la comunidad y otras partes interesadas fomenta el aprendizaje continuo y la mejora de las prácticas. Se pueden realizar ajustes y mejoras a medida que se adquiere experiencia y se acumula conocimiento, por eso se piensa en un plan flexible que se adapta y articula con el Sistema de Monitoreo, Seguimiento y Evaluación.

2. MARCO CONTEXTUAL DEL PLAN DE RENATURALIZACIÓN

Medellín ha sido denominada por sus habitantes con seudónimos que muestran el afecto idealizado que le tienen a su ciudad: la Bella Villa, la Tacita de Plata, la Ciudad de las Flores, la capital de la Montaña, la Ciudad de la Eterna Primavera. Sin embargo, como todas las ciudades colombianas, ha sufrido un enorme incremento poblacional que se refleja en una disminución de la calidad de vida y de las condiciones socioeconómicas de los habitantes y en el impacto de la urbanización sobre el entorno natural (Hermelin & Rendón, 2007, pág. 187)

El Plan de Renaturalización de Medellín -PRM- parte del reconocimiento de los avances que durante décadas se han dado en relación con la planificación y gestión de los espacios verdes urbanos y rurales en la ciudad, a través de diversas iniciativas e instrumentos técnicos, jurídicos y sociales.

El más reciente y robusto de ellos es el Manual de Silvicultura Urbana (2015), que planteó conceptos y análisis sobre las condiciones espaciales y temporales de las zonas verdes urbanas de la ciudad; realizó una conceptualización desde el verde urbano, el significado de los espacios verdes asociados a los subsistemas del ordenamiento territorial y fue más allá al plantear la utilidad de los espacios verdes urbanos, al determinar su recuperación, restauración, y generación como parte de una infraestructura que consiste en una combinación equilibrada de espacios de diversos tamaños y usos que se complementan entre sí, ambientalmente eficientes, funcionales y útiles para los ciudadanos (Alcaldía de Medellín y Jardín Botánico de Medellín, 2015).

El desafío de integración y análisis del acervo técnico sobre la infraestructura verde y la estructura ecológica de la ciudad debe considerar numerosas experiencias e insumos previos, que se presentan brevemente en este capítulo, como contribución a un diagnóstico y estado del arte que permitió, junto a las orientaciones del proyecto Urban GreenUP, construir una ruta metodológica para obtener los resultados y planteamientos estratégicos y operativos del Plan de Renaturalización de Medellín.

2.1 ANTECEDENTES DE LA GESTIÓN DEL VERDE EN MEDELLIN

Antes de que se constituyera una entidad de gobierno exclusiva para la Planeación Municipal, la ciudad naturalmente ya realizaba procesos de planificación. En cuanto a la historia reciente, en las últimas seis décadas, Medellín ha planificado su territorio de diferentes maneras y con enfoques y paradigmas cambiantes. La ciudad ha concebido la creación de instituciones con vocación de planificación, como la Sociedad de Fomento a finales del siglo XIX; incluso se tiene reporte de acciones de planificación con intenciones desde el verde urbano en el año 1857, cuando se siembran varios árboles (ceibas), por ejemplo, en la Avenida La Playa (ver Figura 1), anteriormente canal de la quebrada Santa Elena; éstas ideas higienistas de las décadas de 1870 a 1890, dirigen el progreso de la

ciudad con el fin de proveer una ciudad cómoda, higiénica y estética, donde la arborización y los espacios arborizados juegan un papel de ornato y salubridad.

Figura 1. Quebrada Santa Elena (1) y Horizonte del Valle (2)
Fuente: Modificación propia imágenes tomadas de: (1): https://bibliotecapiloto.janium.net/janium/Fotos/BPP-F-014/BPP-F-014-0254_files/10/1_2.jpg , (2): https://www.flickr.com/photos/alejoaoa/6427920619

Es por eso, por lo que la primera ciudad del país que comenzó el debate sobre el proceso de modernización socio-espacial y el lugar del verde en la ciudad, fue Medellín[4]. Los primeros esbozos de planeación moderna en Medellín se dieron desde la década del setenta del siglo XIX, con la creación de las Sociedades de Fomento y en 1890 cuando se formuló la primera aproximación de un Plan Urbano para Medellín, conocido como el Plano para el Ensanchamiento Futuro de la Ciudad, estas primeras manifestaciones estaban más emparentadas con cálculos a corto plazo que con un pensamiento urbanista, lo que traería como consecuencia el rápido agotamiento de las soluciones dadas a los problemas urbanos[5.] Es hasta los primeros años del siglo XX que la ciudad entra en una dinámica de "verdadera proyección", con la aparición de la Sociedad de Mejoras Públicas -SMP- constituyéndose como pionera en los procesos de planificación para la ciudad, con proyectos que incluían desde el comienzo el papel de los espacios verdes y la arborización de la ciudad como fundamentales para su desarrollo, uno de los proyectos insignia de la SMP, fue en 1913, el Plan Medellín Futura, primer ejercicio de planificación urbana real para la ciudad.

La ciudad tiene una historia y experiencia de planificación de seis décadas, sin embargo, éstos primeros intentos de urbanismo se ocupaban más de las dimensiones técnicas que de las estéticas; un ejemplo de ello fueron las acciones gestionadas alrededor del verde urbano con el proyecto de rectificación y canalización del Río Aburrá (Ver Figura 2) con especial importancia en espacios de decisión pública de orden local y departamental, como lo prueba la conformación de una junta autónoma encargada de la ejecución de estas obras

[4] Sandra Castrillon Aldana, Alberto; Cardona Osorio, 'El Urbanismo y La Planeación Moderna. Localidades En La Formación de La Modernidad Urbana de Medellín.', *Historia y Sociedad*, 2014, 17–51.

[5] Castrillon Aldana, Alberto; Cardona Osorio.

en 1910. Otro ejemplo claro es la creación del Cinturón Verde Metropolitano en los años 40 que propuso conectar la "ciudad antigua" con la nueva ciudad en expansión en la otra banda del río, es decir, en el costado occidental, entre los cerros Nutibara y El Volador. También la implementación del Plan General de Arborización, que contiene todos los árboles de la ciudad y su proyección de siembra, en conjunto de la creación del Vivero Municipal mediante el Acuerdo 38 de 1940[6].

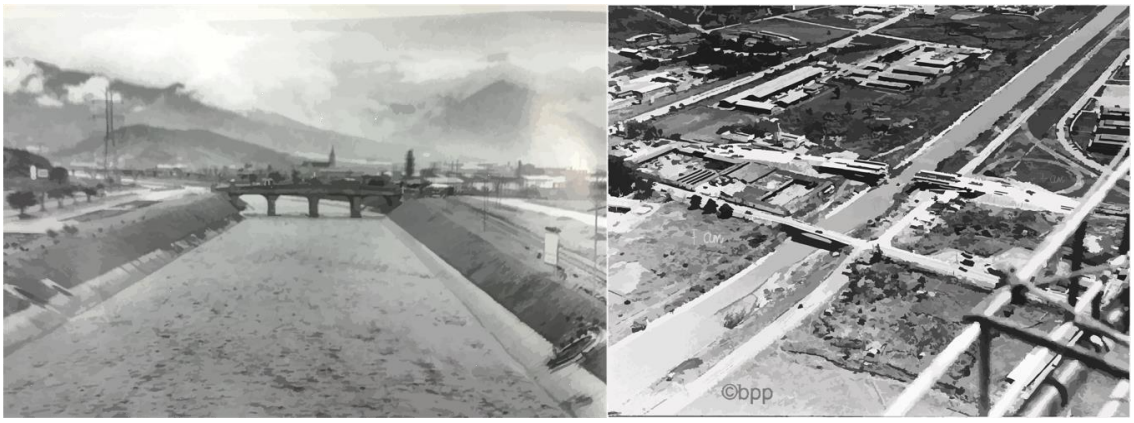


Figura 2. Proceso de rectificación Río
Fuente: Modificación propia de imágenes tomadas de: https://bibliotecapiloto.janium.net/janium-bin/sumario.pl?Id=20190723161901

El Plan Piloto Regulador para Medellín de los urbanistas Wiener y Sert en 1951, le dio una nueva configuración urbana a Medellín: en la primera parte del informe propusieron que, a raíz de las condiciones geomorfológicas de la ciudad y de la estructura socioespacial, fuera permitido plantear "de forma lógica y natural" la conformación de un Área Metropolitana que facilitara, como unidad regional o área de influencia, las relaciones económicas y sociales entre todo el valle, con ánimos de crear un sistema urbano expandido y dinámico.

Para el cultivo del cuerpo y del espíritu o la recreación, se sugería la creación de un sistema de zonas verdes que se conformara por la integración de los parques proyectados a lo largo de las quebradas y las laderas para que paulatinamente fueran reforestadas. No obstante, los principales límites para la ejecución del Plan Piloto Regulador para Medellín se enmarcaron en las ambiciosas pretensiones de implementar un modelo genérico en una ciudad con especificidades urbanas muy marcadas[7].

Luego en la década de los 70 empiezan a fortalecerse los planes generales de ordenamiento físico y de delimitación del perímetro urbano y las flaquezas que éstos poseían, respecto a las cuestiones socioeconómicas, facilitarían la entrada a los planes de desarrollo; los que, por su parte, impulsarían la emergencia conceptual de los mismos. Por otra parte, la ampliación y cualificación de las regulaciones estatales hacia lo

[6] Castrillon Aldana, Alberto; Cardona Osorio.

[7] Castrillon Aldana, Alberto; Cardona Osorio.

departamental, metropolitano y municipal impulsaría las nuevas legislaciones sobre ordenamiento territorial y urbano, las cuales incluían consideraciones sobre áreas metropolitanas, planes integrales de desarrollo, normas sobre densificación y usos del suelo; medidas de expropiación, catastro y valorización; además de, fortalecimiento administrativo e institucional de las entidades distritales, metropolitanas y municipales.

En contraste surgen los Planes de Parques y se permite un incremento en espacio público, pero en muchos de los existentes se disminuyó el área verde al incorporar mobiliario deportivo y equipamiento. En esta misma época las nuevas zonas residenciales cambian el parque barrial por el modelo de "unidad residencial", disminuyendo el área verde pública al incorporarse a los proyectos de urbanización privada[8]. El Cinturón Verde Metropolitano se constituyó como "una estrategia de planificación y de intervención integral de largo plazo, para consolidar un territorio equilibrado y equitativo en la zona de encuentro entre lo urbano y lo rural y su área de influencia" denominándola como "franja de protección ambiental y rural"[9].

La Constitución Política de 1991 definiría nuevos parámetros para la planeación: en 1993, el Concejo Municipal hoy Distrital, aprobaría la parte estratégica de un plan general que condensaría los planes sectoriales, zonales, estatutos temáticos y planes de gobierno previstos en su formulación. Lo que se pretendía con este era "ordenar, orientar, priorizar y regular las acciones de los diversos agentes del desarrollo a escala humana en el ámbito del municipal, hoy distrital y de las relaciones con su área de influencia y con el país en general". En ese mismo año se crea el Instituto Mi Río, encargado de la protección y el mejoramiento paisajístico del río Aburrá y sus quebradas afluentes; con esta dinámica se aprecia una nueva perspectiva de los principios de la planeación: la participación efectiva del ciudadano en la fabricación del destino de la ciudad y las apropiaciones urbanas que pudieran emerger a raíz de estos nuevos privilegios.

En 1992, ante las millonarias pérdidas que dejó un periodo crítico de sequía en el sector agrícola, el gobierno de la época tuvo que generar alternativas institucionales para gestionar el manejo estratégico del agua. Las Corporaciones Autónomas Regionales, que había sido creadas para el aprovechamiento de los recursos naturales en pro del desarrollo regional, con la creación de la primera de ellas, la Corporación Autónoma Regional del Valle – CVC en 1954, fueron las delegadas para iniciar labores de mitigación y educación ambiental sobre el agua, entre otras tareas a su cargo, con la expedición de la Ley 99 de 1993, norma mediante la cual se creó el Ministerio de Medio Ambiente, hoy de Ambiente y Desarrollo Sostenible, así como la organización del Sistema Nacional Ambiental - SINA[10].

Posteriormente, en 1994, se crea la Política de Educación Ambiental Ley 115 y el Decreto Nacional 1743 que implican y obligan a llevar a cabo una continua gestión ambiental, la vinculación de los ciudadanos, la articulación con las Secretarías del Medio Ambiente, la

[8] Secretaría de Medio Ambiente de Medellín, *Manual de Silvicultura Urbana Para Medellín - Gestión, Planeación y Manejo de La Infraestructura Verde*, 2015 <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
[9] Secretaría de Medio Ambiente de Medellín.
[10] Lorena Arias Solano, 'Recorrido Histórico de las Transformaciones Socioambientales del Municipio de Candelaria (1850-1950)', 2011.

veeduría de las autoridades ambientales y la planeación del Ministerio del Medio Ambiente. Además de las obligaciones de los alcaldes, gobernadores, Concejos Municipales y Distritales y Asambleas Departamentales en pro de la protección e identificación de las acciones que perjudiquen y amenacen la sostenibilidad de un ambiente sano saludable, responsable y amigable con el ecosistema[11].

En 1996 mediante Decreto Municipal 0582, modificatorio del Decreto 393 de 1995, se define el concepto del árbol urbano, su uso, cuidado y conservación, apoyado por el Decreto Nacional 1504 de 1998 definitorio y reglamentario para el sistema de espacio público, hecho que significó un avance en el reconocimiento y la producción de espacio verde urbano. Para 2001, el Instituto Mi Río entró en liquidación y reasignaron sus funciones a la Secretaría de Medio Ambiente mediante el Decreto Municipal 151 de 2002, derogado por el Decreto Municipal 1364 de 2012.

En el 2006, el **Plan de Ordenamiento Territorial** o Acuerdo 46, define, dentro del sistema de espacio público, dos componentes estructurantes, uno artificial y otro natural, al cual pertenecen las zonas verdes, cerros, parques, miradores y antejardines. Con lo anterior se da inicio al Sistema de Árbol Urbano, donde se consolida la información relacionada con el componente arbóreo del distrito (Figura 3).

Figura 3. Actual Sistema de Árbol Urbano. SAU.
Fuente: Tomada de la página principal del sistema: https://www.medellin.gov.co/sau/index

El Plan se revisó y ajustó en 2014, fundamentándose en un marco estratégico desarrollado a través del Sistema de Ordenamiento Territorial (ver Figura 4), elemento alineador y unificador de las diversas propuestas y metas de largo plazo, y tiene entre sus componentes los Sistemas Físico-Espaciales que se concretan desde el uso y ocupación del territorio y desde tres elementos transversales y dos sistemas (Medellín, 2014). Entre estos se cuenta con la estructura ecológica y las áreas de amenaza y riesgo, como elementos de soporte físico natural, que aportan, orientan y condicionan todas las estrategias e intervenciones de los demás sistemas territoriales. También la clasificación del suelo, como norma estructural establece parámetros al desarrollo y ocupación del territorio.

[11] María Isabel Londoño Ramírez, 'La Planeación Social Del Territorio, Una Estrategia Entre La Participación Ciudadana y La Legitimación Del Estado. Prácticas Participativas En Medellín, Durante Las Décadas de Los 90 y Los 2000' (Universidad Nacional de Colombia, 2012).

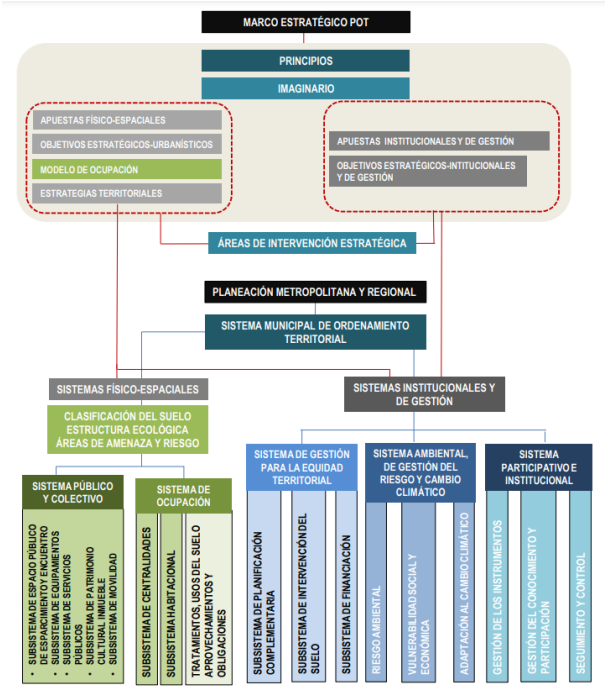


Figura 4. Estructura del Plan de Ordenamiento Territorial Municipal, Artículo 3.
Fuente: Acuerdo 48 de 2014, POT de Medellín.

El **Manual del Espacio Público** del Distrito de Medellín, adoptado por el Decreto 113 de 2017, es la herramienta competente para realizar la lectura normativa y técnica del componente de espacio público de la ciudad. Este atiende lo físico espacial, plantea desde sus principios la articulación del componente de movilidad, equipamientos y del componente de espacio público. En él se indica que "*los espacios públicos con vegetación son fundamentales para incrementar los índices de biodiversidad y conectividad en el suelo urbano, así como atraer fauna asociada. Hacen de las calles y lugares de esparcimiento y encuentro sitios seguros y esenciales para el bienestar de los habitantes, aportando a la habitabilidad y la calidad de vida. La vegetación en el espacio público ofrece valores históricos, sociales, culturales y estéticos; y cumplen funciones ambientales, ecológicas, paisajísticas. Son fundamentales en el control de la escorrentía por medio de la infiltración y regulación del agua lluvia; regulación micro climática con su efecto sombra; absorción de elementos contaminantes del aire como material particulado, gases y ruido; y aportan significativamente al paisaje y al bienestar de la comunidad. Sirven como corredores y fragmentos con potencial de servir de enlaces y nodos en la red de conectividad ecológica*. (Medellín, MEP - Manual del Espacio Público, 2017)

El verde en Medellín ha tenido una evolución desde que se encontró una relación entre espacios arbolados y la salud para los transeúntes; los beneficios estéticos de las zonas verdes y el clima le dieron a la ciudad el nombre de "la eterna primavera" y el manejo que se le dio, siempre fue agronómico, dividido en dos tratamientos; los jardines y los árboles. Luego se llegaría a percibir los árboles como "individuos" ganando tal importancia en los

textos y replicando este conocimiento en su manejo llevando a consolidar la silvicultura urbana.

El verde apenas comienza a considerarse un elemento importante en las ciudades al comprender que la naturaleza hace parte integral de esta, desde el ejercicio planificador y las intervenciones sobre el espacio público. Aún el verde es con frecuencia visto y entendido en función del árbol; en el momento en que se conciben los diseños, el espacio verde suele ser considerado como residual y no se tiene un planteamiento claro que haga parte de la concepción y el diseño inicial de los proyectos, reduciéndose muchas veces a un simple alcorque o a áreas mínimas verdes, con enfoques de arboricultura**,** más no a un sistema al cual hay que responder de forma integral como parte del paisaje.

A partir del **Manual de Silvicultura Urbana** se plantea un nuevo enfoque, desde la gestióndel paisaje se aborda la planeación y el manejo de la infraestructura verde. El manual contempla y propone varias fases en la gestión de la infraestructura verde, que van desde la planeación, el diseño, la ejecución, mantenimiento y el componente social, visto como un sistema en donde se busque consolidar el bosque urbano, y dándole el valor a la vegetación a través de las funciones, bienes y servicios ecosistémicos que presta a la ciudad.

La primera versión del Manual de Silvicultura, realizado en el año 2007, contiene un listado de individuos arbóreos para ser implantados en la ciudad con un enfoque de arboricultura, en donde se aborda el verde referido al árbol como individuo aislado, en el cual se ve reflejado esta situación en los resultados de las intervenciones y los diseños del espacio público, lo que se entrega es una colección de individuos arbóreos solitarios (arboricultura) con fines de ornato, quedando el verde como el ultimo escalafón en la revisión de los diseños de espacio público y ubicando algunos ejemplares solo donde quede algún espacio disponible para su establecimiento. Esta dirección debe cambiar de forma radical, por consiguiente, el nuevo enfoque, parte por comenzar a planificar el componente verde en la ciudad a diferentes escalas.

El nuevo Manual de Silvicultura, lanzado a finales del año 2015, es una herramienta de gestión del componente verde en todos los ámbitos territoriales del distrito, donde se acoge la definición del bosque urbano como el conjunto de todos los espacios verdes; reconociendo aquellos ejemplares solitarios como arboles aislados al interior del bosque urbano, y las zonas con mayor densidad como fragmentos del bosque de protección, natural o productor con vegetación arbórea y/o herbácea agrupada. Se muestra un enfoque integral de la vegetación, con el objetivo de mejorar los espacios existentes y futuros, un mejoramiento orientado al aumento de las funciones, bienes y servicios ambientales en armonía con el resto de los componentes del territorio como son las edificaciones, amoblamiento urbano, movilidad, espacio público, tratando de lograr un equilibrio entre lo natural y lo artificial, mejorando la calidad ambiental del hábitat.

La gestión de la infraestructura verde abarca todo el proceso desde la concepción de la idea básica para el tipo de espacio que se va a intervenir, hasta el mantenimiento que debe proporcionarse al mismo para su correcto funcionamiento y sostenibilidad en el tiempo.

El proceso de gestión planteado por el Manual de Silvicultura de la ciudad se estructura en cuatro fases lineales y una transversal así:

- **FASE I** - Planeación, en la cual se consolida toda la infraestructura verde a través de las escalas macro, meso y micro, gran parte de esta se construiría de acuerdo con los programas estratégicos de la ciudad.
- **FASE II** – Diseño, desde las escalas macro, meso y micro, éste se desarrollará con mayor detalle en la escala meso que es a nivel de proyecto de ciudad, en el cual se interviene un polígono determinado con un programa específico.
- **FASE III** - Ejecución, fase en la cual se plasma físicamente el proyecto final. Es la fase de construcción de elementos de obra civil y conservación o establecimiento del componente vegetal.
- **FASE IV** - Mantenimiento, es la cual va a garantizar la permanencia en el tiempo de los diferentes espacios que conforman la infraestructura verde**.**
- **FASE V** – Componente social, es transversal a cada una de las fases anteriores y se desarrolla en cada una de estas de manera específica.

Como conclusión, puede decirse que en las últimas décadas se ha aumentado la cantidad de los instrumentos de planificación y de las estrategias y proyectos de intervención sobre el espacio público y en general sobre la ciudad. No obstante, permanecen relativamente invariables o incluso agravados los principales problemas a abordar en relación con la naturaleza urbana: disminución de la cantidad, extensión, y calidad de los espacios públicos verdes, bajo mantenimiento y gobernabilidad sobre el espacio público, y particularmente la distribución desigual de los espacios verdes en la ciudad, en parte debida a la alta informalidad y segregación socioespacial existente. Respecto a este último aspecto, en Medellín existe una relación clara entre las áreas verdes y los ingresos (Vera et. al, 2022), a excepción de Robledo (una comuna de menores ingresos y mayor densidad de espacios verdes en la periferia) y El Poblado (la de mayores ingresos con menos espacios verdes situada en el suroriente)[12]

[12] "En este caso, para la elaboracion de datos se considera como espacio publico en dotacion de las comunas el espacio de esparcimiento y encuentro indicado por la Alcaldia de Medellin como "espacio publico efectivo de carácter permanente, destinado a la recreación, esparcimiento, ocio y encuentro ciudadano, adscritos al uso colectivo". Los m2 de áreas verdes por habitante se elaboran a partir de la capa "Espacio público existente" disponible en la página de opendata de la Alcaldía de Medellín cruzado con la proyección de la población para 2018 de la misma fuente. Se indica en la página que la capa de espacio público existente es el Espacio Público de esparcimiento y encuentro existente para la vigencia del Plan de Ordenamiento territorial y que corresponde al espacio público efectivo de carácter permanente, destinado a la recreación, esparcimiento, ocio y encuentro ciudadano, adscritos al uso colectivo. El estrato socioeconómico promedio por comuna se elabora a partir de

2.1.1 Acciones recientes de renaturalización en Medellín

Como parte de las intervenciones recientes más perceptibles frente al fortalecimiento de la infraestructura verde de Medellín se encuentran los corredores verdes asociados a las vías, parques urbanos, ecoparques de quebrada, los muros verdes, las ecohuertas urbanas y los jardines, todas éstas implantadas por iniciativa de la ciudad, previo a su participación en el proyecto internacional Urban Green Up (que da origen al Plan de Renaturalización), y las cuales se constituyen como parte de las SbN necesarias para la renaturalización de la ciudad, funcionales a la necesidad de adaptación y mitigación del cambio climático.

A continuación, se abordan las diferentes SbN implementadas por el Distrito de Medellín en la administración municipal, hoy distrital (2016-2019), a partir de la información espacializada disponible a la fecha.

Corredores verdes y parques urbanos.

La articulación ecológica y espacial del centro de ciudad con su entorno se planteó a través de treinta (30) corredores urbanos con características y condiciones de mejoramiento ambiental, donde se propuso la siembra más de 15 mil árboles, superficies vegetales y pisos naturales. Además, un proyecto de intervención en 40 parques del centro de Medellín los articula con el espacio urbano a través de paseos ambientales con prioridad peatonal y movilidad no motorizada. Estos espacios, reconocidos como centralidades de barrio que convocan a las familias y a los visitantes, donde se alojan desde hace varios años algunas de las instituciones más representativas de la ciudad, hacen parte de la red ecológica que se articula con los cerros, con la estructura urbana, con el patrimonio y con los componentes naturales.

Dentro de aquello que se identifica como infraestructura verde urbana para Medellín, los corredores verdes tienen un papel fundamental, especialmente aquellos asociados al recurso hídrico, los cuales son ampliamente reconocidos por su alto potencial para favorecer la conectividad entre los fragmentos y nodos que constituyen la Estructura Ecológica Principal (EEP) y que a su vez, se tipifican como parte del Espacio Público (EP) de la ciudad, así como por la oferta de servicios ecosistémicos que brindan.

Los corredores verdes urbanos intervenidos, 13 en total, se encuentran principalmente en la ladera occidental, especialmente en las comunas Laureles-Estadio, La América, Belén y Guayabal, y en área de influencia de las quebradas Altavista, Ana Díaz, Bermejala, El Molino, La Guayabala, La Hueso, La Iguaná, La Pelahueso, La Poblada, La Presidenta, Malpaso, y Santa Elena (Ver Figura 5 y Tabla 1). Estos corredores se concentran en su mayoría sobre enlaces actuales de la Estructura Ecológica Principal (EEP) con un total de

---

una publicación de la alcaldía de Medellín, que distribuye a las viviendas en 6 estratos socioeconómicos (Vera et. al, 2022).

304.179,04 m^2 que representan el 53% del área total intervenida sobre la EEP. La tabla a continuación permite observar, para cada corredor, el área correspondiente al elemento de la EEP sobre el cual se intervino.

Tabla 1. Corredores intervenidos sobre elementos de la Estructura Ecológica Principal de Medellín

CORREDORES	ELEMENTOS ESTRUCTURA ECOLÓGICA PRINCIPAL								Total general
	Enlace actual (m2 - %)		Enlace proyectado (m2 - %)		Fragmento (m2 - %)		Nodo proyectado (m2 - %)		
Altavista	27574,61	50%	2783,03	5%	13509,66	25%	0,00	0%	43867,31
Ana Díaz	4541,27	7%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	4541,27
Bermejala	1803,72	20%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	1803,72
El Molino	11331,02	60%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	11331,02
La Guayabala	44001,83	76%	0,00	0%	3874,33	7%	1981,80	3%	49857,96
La Hueso	67164,50	53%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	67164,50
La Iguaná	85026,58	70%	4482,43	4%	0,00	0%	2931,53	2%	92440,55
La Pelahueso	13942,97	58%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	13942,97
La Poblada	1794,14	15%	0,00	0%	9034,59	74%	0,00	0%	10828,73
La Presidenta	21438,71	66%	0,00	0%	0,00	0%	0,00	0%	21438,71
Malpaso	3717,47	32%	1906,35	16%	0,00	0%	0,00	0%	5623,82
Santa Elena	21842,22	73%	2366,86	8%	0,00	0%	0,00	0%	24209,08
Total general	**304179,04**	**53%**	**11538,68**	**2%**	**28776,44**	**5%**	**4913,33**	**1%**	**349407,49**

Fuente: Secretaría de Medio Ambiente de Medellín (2018) y POT Medellín (Acuerdo 048 de 2014)

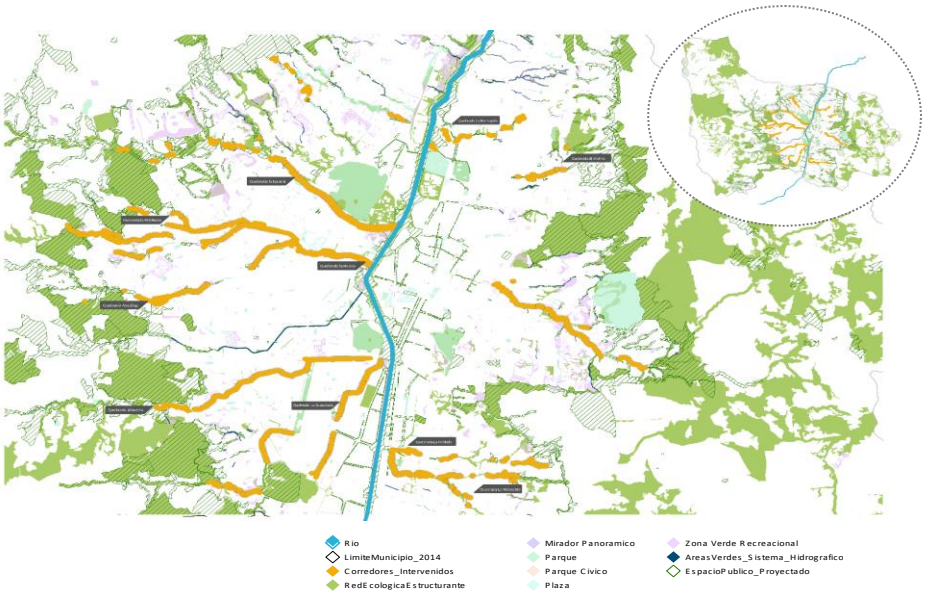


Figura 5. Corredores Verdes Urbanos Intervenidos en Medellín en el periodo 2016-2019.
Fuente: A partir de información suministrada por Secretaría de Medio Ambiente de Medellín (2018)

Como se mencionó antes, estos corredores a su vez hacen parte del Espacio Público (EP) de la ciudad, y aunque la mayoría de las intervenciones realizadas en ellos, se concentran en el Subsistema de Espacio Público de Esparcimiento y Encuentro Existente (262.632,56 m^2; 38%), la diferencia con el Espacio Público Proyectado y las Áreas Verdes del Sistema Hidrográfico en términos globales no es altamente significativa, considerando que las áreas intervenidas en cada caso fueron 224.741,63 m^2 y 209.883,41 m^2.

En su mayoría, las áreas intervenidas en los corredores están identificadas en el Artículo 69 del Acuerdo 048 de 2014 – POT de Medellín bajo la categoría de Ecoparque, los cuales hacen parte del Subsistema de Espacio Público de Esparcimiento y Encuentro Existente, definiéndolos como un espacio público constituido por elementos propios de la naturaleza donde se pretende mantener la biodiversidad, conservación y restauración del ecosistema, por tanto el acceso y disfrute público de sus valores naturales está condicionado a la recreación pasiva, contemplación, ocio y encuentro ciudadano . Las tipologías definidas por el POT corresponden a:

- Ecoparque de cerro y otros elementos asociados al sistema orográfico
- Ecoparque de quebrada y otros cuerpos de agua
- Ecoparque para la mitigación del riesgo
- Ecoparque de borde
- Parque recreativo pasivo
- Parque recreativo activo

La Tabla 2 registra la relación de áreas intervenidas por corredor verde en las diferentes categorías de Espacio Público, evidenciando como aquellos con mayores áreas intervenidas dentro del Subsistema Espacio Público Esparcimiento Encuentro Existente están asociados a las quebradas Santa Elena, La Presidenta y La Guayabala, mientras que en la categoría de Espacio Público Proyectado se encuentran La Iguaná, Altavista y Ana Díaz. En la categoría de Áreas Verdes del Sistema Hidrográfico resaltan la Guayabala, La Altavista y La Hueso.

Tabla 2. Corredores intervenidos sobre los elementos del Espacio Público de Medellín

CORREDORES	ESPACIO PÚBLICO (POT Medellín)						Total General
	Subsistema Espacio Público Esparcimiento Encuentro Existente (m^2 - %)		Espacio Público Proyectado (m^2 - %)		Áreas Verdes Sistema Hidrográfico (m^2 - %)		
Altavista	7123,70	9%	39387,10	47%	36844,70	44%	83355,49
Ana Díaz	35467,72	38%	29119,91	31%	27955,11	30%	92542,75
Bermejala	4349,32	48%	4582,01	50%	165,87	2%	9097,20
El Molino	9010,55	68%	3382,22	26%	829,86	6%	13222,63
La Guayabala	10384,93	14%	20853,04	29%	40706,30	57%	71944,27
La Hueso	84514,52	61%	23429,12	17%	30494,42	22%	138438,06
La Iguaná	59738,01	42%	57464,07	40%	25781,60	18%	142983,68

CORREDORES	ESPACIO PÚBLICO (POT Medellín)						Total General
	Subsistema Espacio Público Esparcimiento Encuentro Existente (m^2 - %)		Espacio Público Proyectado (m^2 - %)		Áreas Verdes Sistema Hidrográfico (m^2 - %)		
La Pelahueso	9659,62	21%	20026,85	43%	16462,83	36%	46149,3
La Poblada	7436,00	60%	3215,79	26%	1798,35	14%	12450,13
La Presidenta	12427,39	26%	17581,05	37%	17323,81	37%	47332,25
Malpaso	8171,49	69%	3610,44	31%	0,00	0%	11781,93
Santa Elena	14349,30	51%	2090,03	7%	11520,56	41%	27959,89
Total	**262632,56**	**38%**	**224741,63**	**32%**	**209883,41**	**30%**	**697257,60**

Fuente: Secretaría de Medio Ambiente de Medellín (2018) y POT Medellín (Acuerdo 048 de 2014)

Es importante mencionar que, de acuerdo con lo señalado por el Manual de Silvicultura Urbana de Medellín, se tienen los siguientes criterios de manejo ambiental, funcional y ornamental para los Ecoparques de Quebrada y otros Cuerpos de Agua:

- Se generan a partir de los cuerpos de agua, respetando el manejo de sus fajas de retiro y sus manchas de inundación, las cuales se intervendrán con vegetación. No se permiten pisos duros, senderos, o miradores en estas zonas con el fin de proteger el recurso hídrico.
- Las zonas intervenidas se destinarán al esparcimiento y al encuentro para la recreación pasiva, natural, paisajística y ambiental de la población que los frecuenta.
- Podrán intervenirse por tramos con tratamientos diferenciados, según su entorno, respetando los retiros al cauce y a los nacimientos de las quebradas, definidos en el POT, en los cuales no se permitirá ningún tipo de intervención.
- En las zonas sin intervenciones de espacio público efectivo, las acciones serán de restauración ecológica, revegetalización y naturalización del cauce.
- Por tratarse de elementos estructurantes de ciudad, las intervenciones que se hagan en las quebradas deberán potenciarlas como corredores ecológicos, para ser conservados y mejorados.
- Aprovechar las zonas donde hay mayor número de quebradas y conservar el verde existente asociado a ellas, proporcionando conexiones trasversales entre estas.
- Las obras hidráulicas para el manejo de las crecientes deberán incorporar soluciones blandas o intermedias que permitan obtener amplios lechos naturales o renaturalizados.

La Tabla 3 permite observar la relación de los metros cuadrados intervenidos por cada corredor y el número total de individuos arbóreos establecidos o sembrados.

Tabla 3. Número de Árboles Sembrados en los Corredores Intervenidos Identificados a 2018

CORREDOR	INTERVENCIÓN A 2018		ÁRBOLES SEMBRADOS	
	m^2	%	Número Individuos	%
Altavista	5543	15%	1156	14%
Ana Díaz	1521	4%	569	7%
Bermejala	165	0%	84	1%
El Molino	314	1%	82	1%
La Guayabala	9235	24%	1845	23%
La Hueso	6085	16%	1580	19%
La Iguaná	9612	25%	1508	18%
La Pelahueso	1834	5%	538	7%
La Poblada	576	2%	112	1%
La Presidenta	1500	4%	361	4%
Malpaso	117	0%	54	1%
Santa Elena	1619	4%	281	3%
Total (2018)	**38121**	**100%**	**8170**	**100%**

Fuente: Secretaría de Medio Ambiente de Medellín (2018)

Se identifica que los corredores con mayor número de árboles sembrados corresponden a los asociados a las quebradas La Guayabala con 1845 individuos que representan el 23% del total de árboles, seguido de los asociados a las quebradas La Hueso y La Iguaná, con 1588 y 1580 respectivamente.

Los corredores asociados a las quebradas La Bermejala, El Molino, La Malpaso y La Poblada, representan cada una escasamente el 1% de los individuos sembrados, con un número de árboles por corredor que oscila entre 54 y 112. (Figura 6).

Resulta de gran importancia identificar en el presente las especies establecidas y el número total de las mismas para estimar los servicios ecosistémicos asociados a las mismas, y asegurar en el tiempo, su oportuno mantenimiento a través de prácticas silviculturales pertinentes, dadas las necesidades de asegurar mejoras tanto en la calidad del aire de la ciudad y la región metropolitana en general; así como en aquellas capacidades territoriales y ambientales que permitan una mejor calidad de vida considerando las dinámicas de la generación, la conservación y el mantenimiento de las zonas verdes urbanas y sus bienes y servicios ecosistémicos asociados encaminados hacia la mitigación y adaptación al cambio climático.

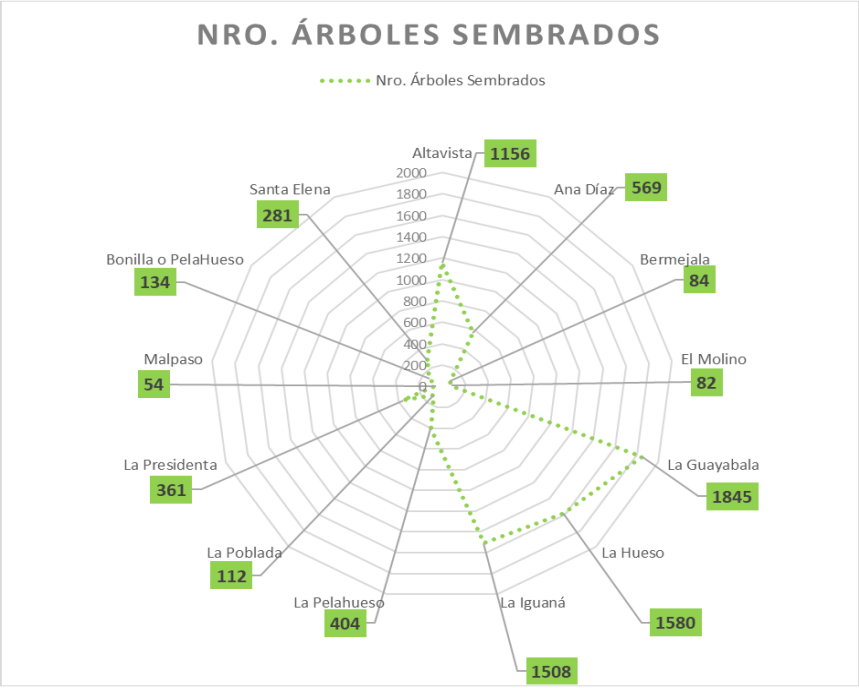


Figura 6. Número de Árboles Sembrados en los Corredores Intervenidos Identificados a 2018.
Fuente: Secretaría de Medio Ambiente de Medellín (2018)

Finalmente, se espera que los corredores antes mencionados y todos aquellos espacios que hacen parte de la infraestructura verde de la ciudad puedan integrarse a los nueve (9) retos del proyecto URBAN GreenUP a través de indicadores de estado (KPIs) y sus funciones faciliten la manifestación directa en la mitigación de las problemáticas resultantes por acciones antrópicas en las ciudades contemporáneas. Es decir, cuando se crea una red ecológica fuerte que contiene a su vez intervenciones puntuales y que responden a las condiciones del lugar donde se implanta, se puede tener certeza sobre la garantía de recursos y servicios ambientales y ecosistémicos que estarán a disposición de la ciudadanía y como ésta fluidamente se apropia del bienestar que le brindan dichas acciones desarrolladas sobre el verde urbano que habita.

Muros verdes y jardines.

Esta SbN ha sido liderada por la Secretaría de Medio Ambiente, desde el año 2017 se instalaron los primeros 4 muros verdes. Durante el año 2018 se incrementó a 15 el número de muros, y en 2019 se llegó a 20. De éstos, 15 se encuentran asociados a la malla vial, particularmente a las paralelas al viaducto del metro, buscando generar un sistema de riego eficiente que dependa del agua que se filtra a través de la infraestructura del viaducto mismo, y/o sobre alguna de las subcategorías del espacio público de esparcimiento y encuentro existente definidas por el Acuerdo 048 de 2014, como plazas, parques, plazoletas, entre otras, ver Figura 7 y Tabla 4.

La mayoría de los muros verdes se localizan en la Comuna 10 - La Candelaria con un 35%, particularmente concentrados en las inmediaciones del Centro Administrativo La Alpujarra: la Alcaldía de Medellín, el deprimido Av. San Juan, la Av. Ferrocarril, el Palacio de Justicia y Plaza Mayor). Un 20% en la comuna 14 – El Poblado en sitios como glorieta estación Aguacatala, el intercambio vial Loma de Los Parra y en el intercambio vial puente la Cuatro Sur y, para las comunas 2, 3 y 4 (Manrique, Santacruz y Aranjuez) se instaló un muro verde por cada una.

Tabla 4. Identificación de los sitios donde se han instalado los muros verdes en Medellín a 2019

COMUNA / LUGAR /NRO. MUROS VERDES INSTALADOS			
Aranjuez	**1**	**Laureles Estadio**	**3**
Viaducto del Metro de la Estación Hospital	1	Viaducto del Metro de Estación Suramericana hacia la Macarena	1
El Poblado	**4**	Viaducto del Metro de la Carrera 73 y Muro Estadio Atanasio	1
Glorieta Estación Aguacatala	2	Viaducto Metro Estadio de la Carrera 70	1
Intercambio Vial Loma De Los Parra	1	**Manrique**	**1**
Intercambio Vial Puente La Cuatro Sur	1	Ecoparque El Molino	1
La Candelaria	**7**	**Santa Cruz**	**1**
Alcaldía	1	Villa del Socorro	1
Avenida Ferrocarril (Metroplús Plaza Mayor)	1	**La América**	**2**
Deprimido San Juan Alpujarra	1	Biblioteca San Javier y Cedezo	1
Glorieta de Calle 33 con Avenida Ferrocarril	1	Ecoparque La Hueso	1
Palacio de Justicia	1	**Corregimiento Altavista**	**1**
Plaza Mayor	2	Casa de Gobierno Altavista	1

Fuente: Secretaría de Medio Ambiente de Medellín (2019)

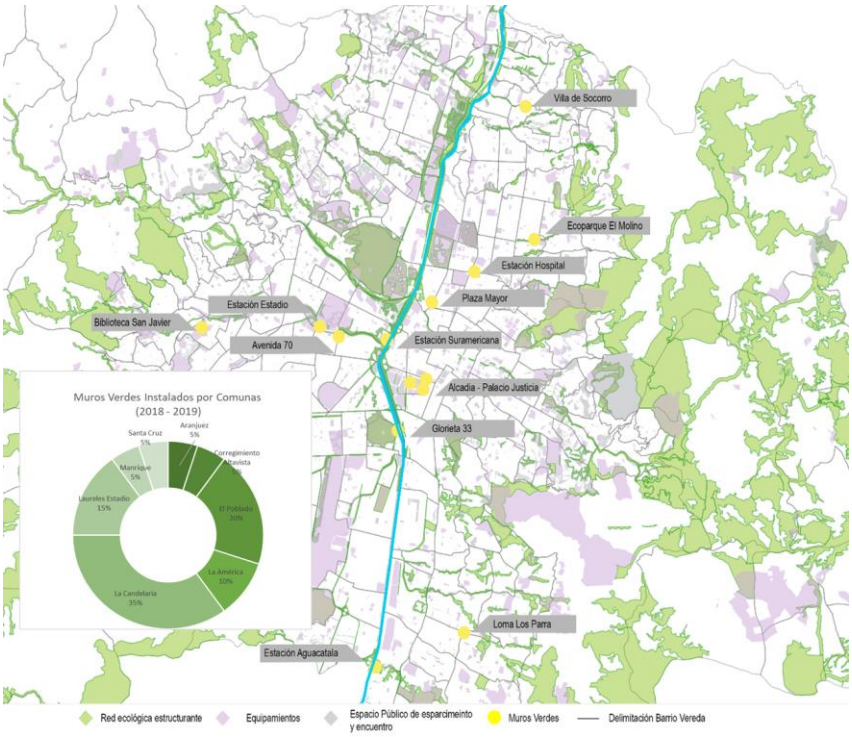


Figura 7. Muros verdes instalados por comunas en Medellín a 2019
Fuente: Secretaría de Medio Ambiente de Medellín (2019)

En algunos casos los jardines se encuentran asociados a los muros verdes, concentrándose en su mayoría en la Comuna 10 – La Candelaria (57%), alrededor del Centro Administrativo La Alpujarra, las glorietas de San Juan y Exposiciones, así como en 30 sitios más. Las Comunas 4, 11 y 14 (Aranjuez, Laureles-Estadio y El Poblado) tienen el 17%, 10% y 6% de metros cuadrados instalados respectivamente. Únicamente las comunas 2, 3 y 6 (Santa Cruz, Manrique y Doce de Octubre) no cuentan con jardines instalados de acuerdo con los registros de la información disponible. (Ver Tabla 5 y Figura 8).

Tabla 5. Relación de jardines instalados por comuna (m^2) a 2019

	Aranjuez	Belén	Castilla	San Cristóbal*	Santa Elena*	El Poblado	Guayabal	La América	La Candelaria	Laureles Estadio	Popular	Robledo	San Javier	Villa Hermosa
m²	18627,55	2356,58	2513,11	709,14	3556,06	34488,7	6287,46	1071,34	112446	11988,43	740,81	3077,77	498,02	372,36
%	9,4	1,20	1,30	0,40	1,80	17,40	3,20	0,50	56,60	6,00	0,40	1,50	0,30	0,20

*Corregimiento
Fuente: Secretaría de Medio Ambiente de Medellín (2019)

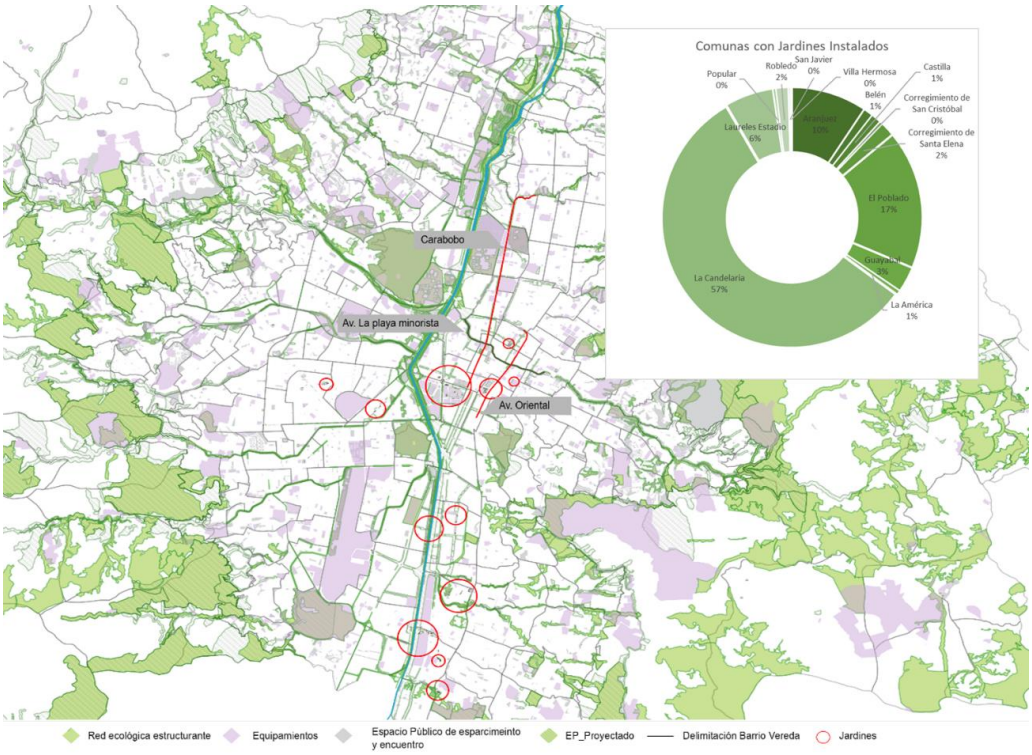


Figura 8. Comunas con jardines instalados a 2019
Fuente: Secretaría de Medio Ambiente de Medellín (2019)

2.2 LAS SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA (SbN) EN COLOMBIA

Un estudio reciente analizó las Soluciones Basadas en la Naturaleza y el pago por servicios ambientales —PSA — en Colombia, México y Perú (Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL, 2023). En la identificación de las políticas públicas que impulsan la implementación de SbN en Colombia se encontró que, de 24 políticas analizadas, 13 incentivan los PSA, 11 las SbN potenciales, 8 las SbN y 7 no impulsan ninguna de las estrategias. Las políticas para la planeación de SbN representan el 25 %, siendo superadas ampliamente por las políticas ambientales 63 %, lo que denota la baja planificación o la ausencia de incorporación de las SbN en el contexto de la planificación. Por otro lado, se identificaron 110 medidas que impulsan las SbN, SbN potenciales y PSA, algunas medidas impulsan más de un instrumento en los países mencionados anteriormente. En este aspecto, Colombia, con un 34 %, supera a México (7 %) y Perú (4%). Lo anterior demuestra que, en relación con los otros países del análisis, Colombia cuenta con mejores indicadores asociados a las políticas que promueven las SbN; específicamente orientadas al sector agricultura, minería, y conservación de bosques, y poco o nada en el ámbito urbano.

Claramente, se hace necesario un abordaje de las SbN en el contexto de las ciudades. Por ello, desde Cepal y el Banco Interamericano de Desarrollo –BID- se ha abordado el tema de las SbN desde el Laboratorio de Capital Natural, el cual actúa como una plataforma donde convergen actores de los sectores público y privado para establecer alianzas estratégicas multisectoriales, ya que los proyectos de SbN pueden acceder al respaldo financiero del Laboratorio desde fondos no reembolsables, préstamos, aportes de capital y otras formas tolerantes al riesgo para ensayar mecanismos de financiamiento innovadores (Oliver, Ozment, Grunwaldt, Silva Zuniga, & Watson, 2021). Este abordaje se ha documentado en estudios, informes e investigaciones durante los últimos años, los cuales se encuentran alojados en la biblioteca del CEPAL y las publicaciones del BID, todas de acceso público, ver Figura 9.

Para nuestro contexto, Colombia reitera su compromiso con la implementación de Soluciones Basadas en la Naturaleza en todos los ecosistemas del territorio desde el año 2019. El Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible participó en la Reunión Anual de Socios de La Iniciativa 20×20 y dijo, en presencia de varios de sus homólogos, que Colombia se compromete a identificar, estructurar e implementar estrategias para una reactivación económica sostenible, que sea basada en la biodiversidad y en los servicios ecosistémicos como soporte para la provisión de alimentos, seguridad biológica y mejoramiento de la calidad de vida (Minambiente, 2019).

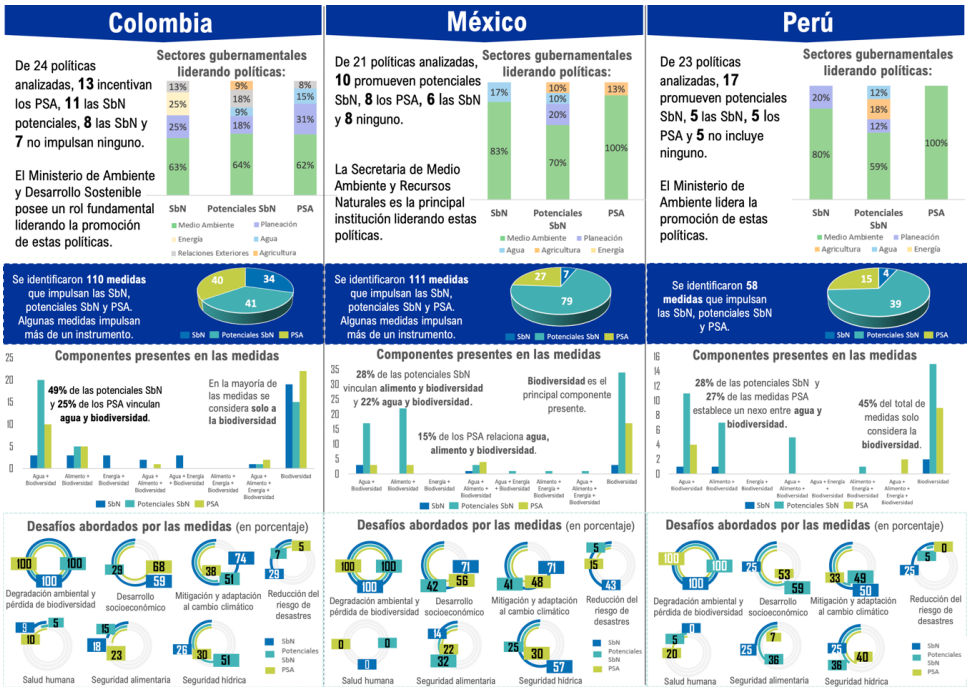


Figura 9. Análisis a las SbN y el PSA en Colombia, México y Perú elaborado por el CEPAL en el 2023.

Nota: La fuente del análisis se encuentra en: CEPAL https://www.cepal.org/sites/default/files/infographic/files/triptico_sbn_y_psa_comxpe.pdf

En 2020 se presentó *la Guía para la inclusión de las Soluciones Basadas en la Naturaleza en la planificación urbana*, una publicación realizada en el marco de una colaboración entre Ecologic Institute (Alemania), el Instituto Humboldt (Colombia) y financiada por el programa de Becarios de Protección del Clima de la Fundación Alexander von Humboldt Stiftung (Alemania), Dicha publicación está compuesta por siete pasos, cada uno con instrucciones, casos de estudio y reflexiones para su implementación, además, tiene por objetivo facilitar la integración de la naturaleza en las ciudades, aprovechando sus múltiples beneficios para gestionar diversos desafíos urbanos como la contaminación, la pérdida de biodiversidad, las inundaciones, la falta de espacios de recreación, entre otros como la mitigación al cambio climático que es un reto para abordar todos las condiciones de habitabilidad para la ciudad.

2.2.1 Contexto de políticas nacionales

Un Plan de Renaturalización para Medellín debe considerar la historia de la gestión de la infraestructura verde y azul de la ciudad, pero también debe enmarcarse, técnica y jurídicamente, en un contexto jerárquicamente superior, al cual debe responder en sus orientaciones estratégicas y operativas, contribuyendo a asumir enfoques y materializar

propósitos expresados en las políticas globales o nacionales convergentes con el propósito de renaturalización de la ciudad.

Por ello, se relacionan, a continuación, aquellas que constituyen el marco general de los esfuerzos de política conexos con el Plan de renaturalización, cuyos objetivos y estrategias, en la medida de las competencias institucionales y del contexto territorial de Medellín, contribuye a asumir y desarrollar.

A nivel global son relevantes muchas orientaciones y mandatos, pero son particularmente relevantes dos metas del Marco Global de Kunming-Montreal de Biodiversidad (2022) directamente relacionadas con el Plan de Renaturalización:

META 12. Aumentar significativamente la superficie, la calidad y la conectividad de los espacios verdes y azules en las zonas urbanas y densamente pobladas, así como el acceso a ellos y los beneficios que se deriven, de manera sostenible, integrando la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica, y garantizar una planificación urbana que tenga en cuenta la diversidad biológica, mejorando la diversidad biológica autóctona, la conectividad y la integridad ecológicas y mejorando la salud y el bienestar de los seres humanos y su conexión con la naturaleza, así como contribuyendo a una urbanización inclusiva y sostenible y a la prestación de funciones y servicios de los ecosistemas.

META 14. Garantizar la integración plena de la biodiversidad y sus múltiples valores en las políticas, los reglamentos, los procesos de planificación y de desarrollo, las estrategias de erradicación de la pobreza, las evaluaciones ambientales estratégicas y las evaluaciones de impacto ambiental y, cuando proceda, las cuentas nacionales, en todos los niveles de gobierno y todos los sectores, en particular aquellos que provocan impactos significativos en la biodiversidad, armonizando progresivamente todas las actividades públicas y privadas pertinentes y las corrientes financieras y fiscales con los objetivos y las metas del presente Marco.

A nivel nacional, además de la Constitución Política de Colombia, en la que se incluyen numerosos artículos conexos con la necesidad de garantizar derechos y deberes en relación con un medio ambiente sano, el hábitat sostenible, el bienestar social, la conservación de los recursos naturales, del patrimonio natural y cultural de la nación. Colombia cuenta con un abanico amplio de políticas sectoriales que son relevantes para enmarcar y orientar desde el punto de vista conceptual, a través de enfoques, principios, y elementos estratégicos e instrumentales, un Plan de Renaturalización para Medellín, garantizando los principios de armonía regional, gradación normativa y rigor subsidiario.

Entre ellas, las más relevantes para el Plan de Renaturalización de Medellín son:

Política Nacional de Cambio Climático (PNCC)
Su objetivo es incorporar la gestión del cambio climático en las decisiones públicas y privadas para avanzar en una senda de desarrollo resiliente al clima y baja en carbono, que reduzca los riesgos del cambio climático y permita aprovechar las oportunidades que este genera. Para ello definió 5 estrategias: desarrollo urbano resiliente al clima y bajo en

carbono, desarrollo rural resiliente al clima y bajo en carbono, manejo y conservación de los ecosistemas y servicios ecosistémicos para el desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima, desarrollo minero-energético bajo en carbono y resiliente al clima, y desarrollo de infraestructura estratégica resiliente al clima y baja en carbono.

La política plantea un ciclo de planificación para las acciones que propone. El ciclo inició con la formulación de estrategias nacionales de largo plazo: Estrategia colombiana de desarrollo bajo en carbono (ECDBC), Plan nacional de adaptación al cambio climático, la Estrategia nacional para la reducción de las emisiones debidas a la deforestación y la degradación forestal (ENREDD+), el Plan nacional de gestión de riesgo de desastres, la Estrategia de protección financiera frente a desastres y la Estrategia colombiana de financiamiento climático. Dichas estrategias cuentan con escenarios a 2030 y 2050, y actualizaciones cada 12 años, con el fin de evaluar aspectos estructurales para alcanzar objetivos de mitigación y de adaptación en el mediano y largo plazo, minimizar los conflictos entre políticas de desarrollo sectorial y brindar recomendaciones. En este ciclo de planificación, el Plan de Renaturalización de Medellín puede considerarse como un instrumento de planificación ambiental, o como un programa o proyecto territorial de adaptación y mitigación, relacionado a nivel local con el Plan de Acción Climática de Medellín.

La política tiene cuatro líneas instrumentales: (i) planificación de la gestión del cambio climático, ii) información, ciencia, tecnología e innovación, (iii) educación, formación y sensibilización a públicos y (iv) financiación e instrumentos económicos. Estas líneas instrumentales encuentran correspondencia con los componentes del Plan de Renaturalización, como se verá más adelante en este capítulo.

Crecimiento poco planificado de las ciudades, incremento de la isla de calor urbana, alto porcentaje de asentamientos informales, alta vulnerabilidad al cambio climático en las ciudades andinas, expansión de la frontera agropecuaria, deforestación, ineficiencia y desadaptación ecológica de los sistemas productivos, entre otros, son problemáticas identificadas y documentadas por la Política. Si bien el término: soluciones basadas en la naturaleza no aparece explícitamente en la Política, todas las problemáticas citadas, y varias de las estrategias y medidas contempladas en ella, tienen una relación clara con las SbN, por lo que el Plan de Renaturalización de Medellín es un instrumento válido para contribuir a nivel local a la Política Nacional de Cambio Climático.

Un desarrollo urbano bajo en carbono y resiliente al clima, alineado con el ODS 11: *Ciudades y asentamientos inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles*, exige, además de una reducción de las emisiones derivadas de la deforestación, la energía, el transporte y la superación de la pobreza, lo que implica el mejoramiento de las condiciones de habitabilidad (vivienda y su entorno, agua potable y saneamiento básico, movilidad). Las soluciones basadas en la naturaleza, tales como las que implican una disminución en la huella energética, hídrica y de carbono de las construcciones, así como las que se dan a través de la preservación y restauración de la vegetación, pueden contribuir en muchos de los elementos y dimensiones de dicha habitabilidad, disminuyendo la vulnerabilidad de las

viviendas, la infraestructura, la estructura ecológica de la ciudad, al contribuir a la mitigación y adaptación de la ciudad al cambio climático lo que significa un aumento en su resiliencia.

Explícitamente, la política busca incentivar la eficiencia energética residencial y no residencial, la construcción sostenible, baja en carbono y resiliente al clima, disminuir la exposición a inundaciones, las emisiones por transporte mediante la consolidación de ciudades más compactas, la conservación de la estructura ecológica principal y el manejo del paisaje, a través de la construcción y mantenimiento de espacios públicos urbanos verdes, todo lo cual está claramente relacionado con la generación, preservación, mantenimiento, el monitoreo y evaluación de las soluciones basadas en la naturaleza.

La Política contiene, además, una estrategia de manejo y conservación de los ecosistemas y servicios ecosistémicos para el desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima, que incluye acciones como: la conservación de ecosistemas terrestres clave para servicios de regulación hídrica, el fortalecimiento de la gobernanza forestal, el incentivo a sistemas urbanos ahorradores de recursos naturales, y el fortalecimiento de la capacidad institucional, entre otras, a las que el Plan de Renaturalización puede integrarse a través de su componente territorial y su marco estratégico y operativo.

Política Nacional de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos

El objetivo general de esta Política es promover la gestión integral para la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, de manera que se mantenga y mejore la resiliencia de los sistemas socioecológicos, a escala nacional, regional y local, considerando escenarios de cambio, a través de la acción conjunta, coordinada y concertada del Estado, el sector productivo y la sociedad civil. Para alcanzar los objetivos de la política, se definieron ejes y estrategias. Aquellas más directamente vinculadas con el Plan de Renaturalización de Medellín son las siguientes:

EJE I. BIODIVERSIDAD, CONSERVACIÓN Y CUIDADO DE LA NATURALEZA.

- Identificar e implementar procesos de estructuración ecológica del territorio a escalas nacional, regional y local para orientar el ordenamiento territorial y mantener la resiliencia de los sistemas socioecológicos.
- Promover y fortalecer las actividades de recuperación, protección y conservación in situ y ex situ de especies silvestres amenazadas.

EJE II. BIODIVERSIDAD, GOBERNANZA Y CREACIÓN DE VALOR PÚBLICO.

- Articulación intra e interinstitucional e intersectorial para mejorar la efectividad y orientación en la toma de decisiones relacionadas con la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.
- Reconocimiento e incorporación de los conocimientos y prácticas tradicionales en todos los niveles de la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.

EJE III. BIODIVERSIDAD, DESARROLLO ECONÓMICO, COMPETITIVIDAD Y CALIDAD DE VIDA.

- Incorporar y mantener sistemas de conservación de la biodiversidad en sistemas productivos y extractivos, como estrategia para mantener e incrementar la provisión de servicios ecosistémicos fundamentales para la calidad de vida.
- Fortalecer las alianzas entre los sectores público y privado, así como la articulación intra e interinstitucional e intersectorial, para posicionar la biodiversidad como elemento estratégico en las políticas económicas y sectoriales del país.
- Fortalecer las actividades e institucionalidad relacionada con la evaluación de los impactos ambientales, recuperación de pasivos ambientales y con la asignación de compensaciones ambientales por pérdida de biodiversidad, ligadas a proyectos licenciables ambientalmente, a escala nacional, regional y local, para el mantenimiento de la resiliencia de los sistemas socioecológicos y el suministro de los servicios ecosistémicos fundamentales para la calidad de vida.
- Identificación de las áreas aptas para el desarrollo de actividades productivas y extractivas, así como también para las actividades de compensación ambiental vinculadas al licenciamiento ambiental, de forma que se oriente el ordenamiento territorial y mantenga la resiliencia de los sistemas socioecológicos y el suministro de los servicios ecosistémicos fundamentales para la calidad de vida.

EJE IV. BIODIVERSIDAD, GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO, TECNOLOGÍA E INFORMACIÓN.

- Fortalecer y fomentar la gestión del conocimiento y la información para orientar y sustentar la toma de decisiones respecto a la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos, así como para incrementar su valoración integral (económica y no económica) por parte de sectores económicos, ambientales y sociales.
- Fortalecimiento de procesos de inventario y monitoreo de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, a través de cartografía a escalas adecuadas, colección y evaluación de componentes, estructuras y funciones de la biodiversidad.

EJE V. BIODIVERSIDAD, GESTIÓN DEL RIESGO Y SUMINISTRO DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS.

- Promover y fortalecer la capacidad de gestión y la articulación intra e interinstitucional e intersectorial para identificar, prevenir y mitigar los riesgos asociados al cambio ambiental (pérdida y transformación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos + variabilidad y cambio climático) a escala local, regional y nacional.

EJE VI. BIODIVERSIDAD, CORRESPONSABILIDAD Y COMPROMISOS GLOBALES

- Desarrollo de acciones nacionales que contribuyan al logro de objetivos globales para hacer frente al cambio ambiental global, especialmente en lo relacionado con el cambio climático (incluida la lucha contra la desertificación y la sequía), el suministro de servicios ecosistémicos, la bioseguridad, las especies exóticas invasoras y el tráfico ilegal de especies.

Política Nacional de Gestión Ambiental Urbana (PGAU)

Está Política fue publicada en el 2008, desde 2018 en actualización, la nueva versión 2025-2036 fue aprobada y publicada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en noviembre de 2025. La PGAU es un instrumento de política del orden nacional que orienta la gestión ambiental de las áreas urbanas del país; establece el marco de objetivos, líneas y principios que las autoridades ambientales y los entes territoriales deben incorporar en sus instrumentos de planificación.

El objetivo general de la PGAU 2025–2035 es impulsar una transición socioecológica de las áreas urbanas de Colombia hacia ciudades y centros urbanos sostenibles, bajos en carbono, resilientes y competitivos, soportados en estructuras ecológicas conservadas y ordenados alrededor del agua y la biodiversidad.

La política se organiza sobre tres enfoques transversales:

- Urbano-regional. Reconoce las interrelaciones entre las áreas urbanas y los ecosistemas circundantes, superando los límites político-administrativos del municipio.
- Agua y biodiversidad. El ordenamiento territorial alrededor del agua actúa como catalizador de los planes de manejo de cuencas y de la estructura ecológica.
- Cambio climático. Integra la adaptación y la mitigación en la planificación territorial mediante el análisis de vulnerabilidad y de resiliencia.

La PGAU 2025 – 2036 estructura su acción en cuatro líneas o componentes estratégicos: i) Informaciòn y conocimiento, ii) Planificación y ordenamiento territorial, iii) Transformación y iv) Gobernanza y participación.

La política se rige por un conjunto de principios que atraviesan sus cuatro líneas:

- Territorialidad integrada y multiescalar.
- Biodiversidad como eje estratégico.
- Equidad socioecológica y participación.
- Gobernanza multinivel colaborativa.
- Resiliencia climática y transición energética justa.
- Innovación y gestión del conocimiento.
- Circularidad y metabolismo urbano.

Si bien no se cita textualmente la Ley de Ciudades verdes, convergen en estos aspectos: la infraestructura verde y azul, la equidad en el acceso a los bienes ambientales y la integración de la naturaleza en el ordenamiento urbano La política orienta a que los POT incorporen la estructura ecológica principal y las redes ecológicas, el análisis de vulnerabilidad climática, los espacios verdes y azules, criterios de densificación sostenible y las limitaciones biofísicas y la capacidad de carga de los ecosistemas.

Esta política respalda directamente el marco conceptual y operativo del componente territorial del PRM: las Soluciones basadas en la Naturaleza, la integración de las infraestructuras verde, azul y gris, el ordenamiento alrededor del agua, el enfoque de cuenca y urbano-regional, y la articulación con el POT.

Política Nacional de Espacio Público

Formulada por el Departamento Nacional de Planeación en el año 2012 (Conpes 3718), plantea el apoyo a las entidades territoriales en el fortalecimiento de su capacidad institucional y administrativa para la planeación, gestión, financiación y sostenibilidad del espacio público, con el objetivo de contribuir a la disminución del déficit cuantitativo y cualitativo de espacio público en los municipios y distritos, en las escalas urbana y suburbana, con énfasis en las zonas donde se localiza la población más pobre, a través de la participación público-privada y mediante estrategias institucionales y, normativas, de gestión y financiación ￼ (Departamento Nacional de Planeación. D.N.P., 2012) Sus lineamientos resultan relevantes ya que la implementación de un Plan de Renaturalización para Medellín conlleva el desarrollo planificado, que incorpore las SbN como una necesidad prioritaria para la adaptación al cambio y la sostenibilidad de los ecosistemas urbanos y rurales en el contexto espacial y cultural de la ciudad.

Dentro de las normas que hacen operativas a las políticas mencionadas, cabe destacar el **Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio (1077 de 2015).** En su artículo 2.2.3.1.2, define el espacio público como el conjunto de inmuebles públicos y los elementos arquitectónicos y naturales de los inmuebles privados destinados por naturaleza, usos o afectación a la satisfacción de necesidades urbanas colectivas que transcienden los límites de los intereses individuales de los habitantes. Define además a la Estructura Ecológica Principal (EEP), como el conjunto de elementos bióticos y abióticos que dan sustento a los procesos ecológicos esenciales del territorio, cuya finalidad principal es la preservación, conservación, restauración, uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables, los cuales brindan la capacidad de soporte para el desarrollo socioeconómico de las poblaciones (Presidencia de la República de Colombia, 2015).

Según este Decreto, son elementos constitutivos naturales del espacio público (urbano y rural), las áreas para la conservación y preservación del sistema orográfico o de montañas (cerros, montañas, colinas, volcanes y nevados), las áreas para la conservación y preservación del sistema hídrico (naturales y artificiales o construidos) y las áreas de especial interés ambiental, científico y paisajístico (tales como parques naturales y áreas de reserva natural, santuarios de fauna y flora). Son elementos constitutivos artificiales o construidos, las áreas integrantes de los sistemas de circulación peatonal y vehicular (componentes de los perfiles viales y los componentes de los cruces o intersecciones, las áreas articuladoras del espacio público y de encuentro (parques urbanos, zonas de cesión, plazas, plazoletas, escenarios deportivos, escenarios culturales y de espectáculos al aire libre), las áreas para la conservación y preservación de las obras de interés público y los elementos urbanísticos, arquitectónicos, históricos, culturales, recreativos, artísticos y arqueológicos. Son también elementos constitutivos del espacio público las áreas y elementos arquitectónicos espaciales y naturales de propiedad privada que, por su localización y condiciones ambientales y paisajísticas, sean incorporadas como tales en los planes de ordenamiento territorial y los instrumentos que lo desarrollen, tales como cubiertas, fachadas, paramentos, pórticos, antejardines, cerramientos. Así mismo, se considera parte integral del perfil vial, y por ende del espacio público, los antejardines de propiedad privada.

En esta concepción, lo que caracteriza los bienes que pertenecen al espacio público y al sistema que configuran, es su afectación al interés general y su destinación al uso directo o indirecto a favor de los ciudadanos y no su particular función económica, política, ambiental o cultural. Bajo esta consideración se reconoce que elementos y componentes del espacio público y privado prestan una función social y ecológica independiente de su mirada multiescalar e infraestructura en que se encuentre (verde, azul o gris) o de la tipologías o categorías de SbN que se puedan implementar. Se ofrece entonces, un marco de acción que independiente del instrumento, de su escala y clasificación municipal o distrital, identifica potencialidades para la implementación de Soluciones Basadas en la Naturaleza. Se infiere que el espacio público en su dimensión integral incluye elementos que no necesariamente están asociados a una cobertura de suelo natural y arborización, además deja claro que son incluso elementos de propiedad privada que por su localización pueden hacer parte integral del paisaje urbano. Esto conlleva a que todos los espacios libres de tenencia privada o de uso público cumplen una función ecológica, ambiental y potencial para las SbN.

Política Nacional de Gestión Integral del Recurso Hídrico

Esta política tiene como objetivo "[g]arantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante una gestión y un uso eficiente y eficaz, articulados al ordenamiento y uso del territorio y a la conservación de los ecosistemas que regulan la oferta hídrica, considerando el agua como factor de desarrollo económico y de bienestar social, e implementando procesos de participación equitativa e incluyente". Asociadas a un conjunto de objetivos, la política se planteó algunas estrategias y acciones. Las más directamente vinculadas con el Plan de Renaturalización de Medellín se incluyen a continuación:

Objetivo 1. OFERTA: Conservar los sistemas naturales y los procesos hidrológicos de los que depende la oferta de agua para el país.

- Cuantificar los bienes y servicios ambientales relacionados con el agua que prestan los ecosistemas clave para la regulación de la oferta hídrica.
- Priorizar, formular e implementar los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas a desarrollar en las cuencas objeto de ordenación y manejo.
- Promover y apoyar procesos nacionales, regionales y locales para la protección, conservación y restauración de los ecosistemas clave para la regulación de la oferta hídrica.

Objetivo 4. RIESGO: Desarrollar la gestión integral de los riesgos asociados a la oferta y disponibilidad el agua.

- Generar conocimiento sobre los riesgos asociados al recurso hídrico, mediante acciones como la identificación y caracterización de la vulnerabilidad de los ecosistemas y los sistemas artificiales clave.
- Incorporar la gestión de los riesgos asociados a la oferta y la disponibilidad del recurso hídrico en los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas, Planes de saneamiento y manejo de vertimientos (PSMV), Programas de uso eficiente y ahorro

del agua (PUEAA), en los planes de manejo de aguas subterráneas y en los planes de manejo de los otros ecosistemas clave para la regulación de la oferta hídrica.
- Diseñar e implementar medidas de adaptación a los efectos del cambio climático en los ecosistemas clave para la regulación de la oferta hídrica, así como, por parte de los sectores: hidroenergía, agricultura, navegación fluvial y, abastecimiento de agua potable.
- Diseñar e implementar a nivel regional y local, medidas de reducción de riesgos por variabilidad climática (fenómenos de El Niño y La Niña) y por otras amenazas naturales que afecten los ecosistemas clave para la regulación hídrica, así como la oferta y disponibilidad hídrica de los principales usuarios del agua en el país.

Objetivo 5. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL.

- Mejorar la capacidad de gestión integral del recurso hídrico en las autoridades ambientales y otros tomadores de decisiones.

Objetivo 6. GOBERNABILIDAD: Consolidar y fortalecer la gobernabilidad para la gestión integral del recurso hídrico.

- Incrementar la capacidad de participación de todos los actores involucrados en la gestión integral del recurso hídrico.
- Implementar campañas de sensibilización y campañas educativas acerca de la gestión integral del recurso hídrico, que incluyan a todos los sectores usuarios del agua.

Política Nacional de Edificaciones Sostenibles
Esta política, adoptada mediante documento Conpes 3919 se propuso como objetivo “impulsar la inclusión de criterios de sostenibilidad para todos los usos y dentro de todas las etapas del ciclo de vida de las edificaciones a través de ajustes normativos, el desarrollo de mecanismos de seguimiento y la promoción de incentivos económicos, que contribuyan a mitigar los efectos negativos de la actividad edificadora sobre el ambiente, mejorar las condiciones de habitabilidad y generar oportunidades de empleo e innovación”.

Las estrategias más directamente vinculadas con el Plan de Renaturalización de Medellín son las siguientes:

- Diseñar e implementar instrumentos de política pública que permitan incluir criterios de sostenibilidad para todos los usos y dentro de todas las etapas del ciclo de vida de las edificaciones.
- Establecer mecanismos de seguimiento al mercado de edificaciones para garantizar la implementación de la normativa que incluya criterios de sostenibilidad a través de sistemas de información e indicadores
- Desarrollar un programa de incentivos financieros para hogares y constructores de edificaciones sostenibles.

2.3 PROCESO DE FORMULACIÓN DEL PLAN DE RENATURALIZACIÓN DE MEDELLÍN

2.3.1 Proyecto Urban GreenUp

URBAN GreenUP fue un proyecto financiado por el programa Horizon 2020 de la Unión Europea, liderado por la Fundación CARTIF, que tuvo como objetivo el desarrollo, la aplicación y la replicación de Planes Urbanos de Renaturalización en varias ciudades de la Unión Europea y algunas otras no asociadas, con el objetivo de mitigar los efectos del cambio climático, mejorar la calidad del aire y la gestión del agua, así como aumentar la sostenibilidad de las ciudades a través de soluciones basadas en la naturaleza —SbN —.

El programa designó a tres "ciudades líderes": Valladolid (España), Liverpool (Reino Unido) e Izmir (Turquía), las cuales validarían y demostrarían la efectividad de la metodología URBAN GreenUP. Además, basados en su experiencia propia e iniciativas previas, el proyecto seleccionó cinco "ciudades seguidoras": Mantova (Italia), Ludwigsburg (Alemania), Chengdu (China), Binh Dinh-Quy Nhon (Vietnam) y Medellín (Colombia). Estas ciudades se encargarían de establecer sus propios Planes de Renaturalización y replicarían la estrategia URBAN GreenUp y su enfoque de economía verde. El proyecto inició en 2017 y finalizó en 2023, con la puesta en marcha de los planes de renaturalización en las ocho ciudades participantes.

URBAN GreenUP introduce el concepto de Re-naturalización de la planeación urbana (RUP, por sus siglas en ingles), o "Planes de Renaturalización", el cual incorpora aspectos de planes urbanos relacionados directamente con las SbN para ser aplicados a nivel multiescalar y que se conviertan en herramientas de planeación y diseño del paisaje, al permitir la toma de decisiones en cuanto a la infraestructura verde y azul y cómo estas se articulan a la infraestructura gris. Se espera que estos Planes sirvan y promuevan intensivamente el diseño e implementación de soluciones basadas en la naturaleza, como una estrategia de adaptación basada en los ecosistemas.

El URBAN GreenUp proyecta mejorar la calidad de vida en áreas urbanas, generando conciencia sobre la importancia de la preservación del medio ambiente entre los ciudadanos, tejiendo nuevas oportunidades de mercado para las empresas, fomentando la creación de redes y sinergias; destacando la importancia de la participación de las comunidades locales al abordar los problemas climáticos, a través de actividades de creación conjunta, involucrando directamente a los ciudadanos que están en el centro de la regeneración verde de sus ciudades, en pro del mejoramiento de la calidad de vida de las generaciones actuales y la conservación de los ecosistemas para las generaciones futuras.

De acuerdo con lo anterior, Medellín formuló el presente Plan de Renaturalización como consecuencia de su participación en calidad de ciudad seguidora del proyecto Urban Green UP. Gracias a ello, se contó con la asistencia metodológica y especialmente con espacios de intercambio entre las ciudades participantes, que permitieran abordar los desafíos

contextuales de cada ciudad. Así, el Plan de Renaturalización de Medellín acogió algunas orientaciones metodológicas de Urban GreenUP, y con base en las propuestas y capacidades del equipo técnico formulador fueron adaptadas para construir el Plan.

El eje conceptual de la propuesta metodológica de Urban GreenUP lo constituye un conjunto de 10 retos a los que se enfrentan las ciudades en la actualidad que las soluciones basadas en la naturaleza pueden contribuir a atender. Ello implicó identificar los factores que influyen en cada reto para analizarlos cuantitativa y cualitativamente, lo cual facilitó evaluar a cada ciudad con respecto a cada uno de ellos, al configurar un diagnóstico territorial que ayudó a expresar claramente la magnitud y espacialidad de las problemáticas a las que las soluciones basadas en la naturaleza debieron atender positivamente. Nueve de los diez retos propuestos por Urban GreenUP fueron asumidos por Medellín para su Plan de Renaturalización: 1. Mitigación y adaptación al cambio climático, 2. Gestión de la infraestructura azul, 3. Gestión de la infraestructura verde, 4. Calidad del aire, 5. Desarrollo sostenible, 6. Planificación participativa y gobernanza, 7. Justicia y cohesión social, 8. Salud pública y bienestar, 9. Potencial económico y trabajos verdes.

RETO 1. Adaptación y mitigación al cambio climático

La variabilidad y el cambio climático afectan la calidad de vida en las ciudades de diversas formas. El aumento de los niveles de contaminación, las islas de calor urbano, los eventos extremos de precipitación o sequías, la disminución de la biodiversidad, entre otros, tienen efectos perjudiciales para la salud y el bienestar humano. Las ciudades deben reducir sus emisiones y aumentar sus sumideros de carbono, mediante acciones de mitigación y adaptación.

De acuerdo con la definición del reto dada por Eklipse (Raymond, C.M., et al, 2017), este concepto incluye la capacidad de reaccionar y responder al estrés y estímulos externos como el cambio climático y el potencial de mejorar el estado de alguna problemática, a través de un comportamiento activo o pasivo para reducir los gases de efecto invernadero, a través de estrategias de secuestro de carbono.

Hay una serie de factores que amenazan la calidad de vida en la mayoría de las ciudades del mundo, el aumento en los niveles de contaminación, las islas de calor urbano, las inundaciones, la disminución de biodiversidad y los eventos de alto riesgo producidos por el cambio climático, hacen que todas las miradas se pongan en este fenómeno que afecta directamente la salud y el bienestar humano. Sin embargo, es este quien debe generar acciones de mitigación en los niveles de emisiones de carbono, razón por la cual el desarrollo de las ciudades debe ser desde una resiliencia climática basada en dos conceptos que se presentarán a continuación.

Mitigación: "Se define como una intervención **humana** para reducir las fuentes o mejorar los sumideros de gases de efecto invernadero" (Panel internacional sobre el Cambio Climático (IPCC, 2001). Busca eliminar definitivamente el riesgo a largo plazo sobre la calidad de vida humana y sus propiedades.

Adaptación: "Se define como el ajuste en sistemas naturales o humanos a un entorno nuevo o cambiante, en respuesta a estímulos climáticos reales (o esperados) y a sus

efectos, que moderan el daño o aprovechan las oportunidades beneficiosas. Se pueden distinguir varios tipos de adaptación, incluida la adaptación anticipativa y reactiva, la adaptación privada y pública y la adaptación autónoma y planificada.*"* (Panel internacional sobre el Cambio Climático (IPCC, 2001)

Estos dos aspectos están estrechamente relacionados, ya que cualquier adaptación en un ecosistema puede influir aún más en su potencial de mitigación. Es, entonces, cuando se presentan acciones que beneficien directamente la mitigación o adaptación a los cambios climáticos:

1. Aumentar el área de los espacios verdes, la cobertura de árboles y evitar su pérdida, tanto para el almacenamiento directo como indirecto de $C0_2$.
2. Mejorar la mitigación al elegir especies que se adapten a las condiciones futuras, maximizando la captura neta de carbono mediante dicha selección.
3. Aumentar los techos y las paredes verdes para enfriar la ciudad a través del consumo eficiente de la energía.

Entender la escala de intervención e impacto de las SbN implementadas es uno de los principales retos para su planeación y ejecución. Las acciones para mitigar el cambio climático pueden abarcar desde la escala micro (edificio/calle), la escala meso (ciudad/país) y la escala macro, al abarcar todo el planeta. Por otro lado, la adaptación al cambio climático se interviene únicamente en las escalas micro y meso.

RETO 2. Gestión de la infraestructura azul

Los diferentes procesos de urbanización conllevan alteraciones leves o severas en la cantidad, calidad y regulación de los recursos hídricos. Además, el calentamiento global provocará cambios en la magnitud, frecuencia, intensidad y regímenes de precipitación y temperatura, lo que genera diferentes estados de presión y riesgo para las viviendas, los asentamientos y las infraestructuras de servicios públicos, con afectaciones potenciales para el bienestar de la población y la competitividad de las ciudades. Las SbN pueden contribuir a reducir riesgos de movimientos en masa, inundaciones o un déficit en la cantidad o calidad del agua mediante infraestructuras naturales o diseñadas para favorecer procesos de almacenamiento, retención, infiltración, evapotranspiración, fitorremediación entre otros.

El crecimiento poblacional, la contaminación, y las actividades económicas en las áreas urbanas colocan los recursos hídricos en estrés severo, aumentando la presión sobre la calidad y cantidad de agua. Sociólogos y geógrafos han identificado en la gestión del recurso hídrico de las ciudades, la forma en que las relaciones de poder pueden configurar los paisajes hídricos. Tales relaciones de poder social se perciben en elementos materiales como en los elementos discursivos del paisaje hídrico, por ejemplo, en los usos del agua que se reflejan en el paisaje y en las modalidades de acceso y exclusión al agua (en la provisión diferencial de barrios ricos y pobres) en los modos de administración (la privatización) y en los debates alrededor de la gobernanza del agua.

Las SbN orientadas a mejorar este reto deberán tener dentro de sus indicadores de impacto un componente de inclusión y reducción de la brecha de los paisajes hídricos geográficamente desiguales y socialmente injustos que reflejan esa acumulación[13]. De acuerdo con las definiciones dadas por el Urban GreenUP, la gestión y manejo del agua se basa en cómo las SbN pueden contribuir a resolver los siguientes problemas: riesgo de inundación, escasez de agua y calidad del agua.

Generalmente la gestión o manejo del agua se enfoca en las soluciones basadas en el fortalecimiento del ciclo natural del agua, al enriquecer los procesos naturales de almacenamiento, infiltración y evapotranspiración del agua en las ciudades. Sin embargo, factores como la calidad del agua para abastecimiento y la mitigación (o prevención) de las inundaciones debe ser la combinación ideal que conduzca a una gestión sostenible del agua urbana en las ciudades.

Las SbN utilizadas en la gestión del agua urbana ayudan a acercarse a su ciclo natural. Por lo general, se basan en el aumento de los procesos de almacenamiento, infiltración y evapotranspiración. Por lo tanto, pueden mitigar las inundaciones al almacenar aguas pluviales, y conducir a una gestión del agua urbana más sostenible al favorecer la recarga de aguas subterráneas, el aumento del área de vegetación urbana y también a mitigar las islas de calor urbanas y aumentar la evapotranspiración.

Las SbN pueden llevar a una gestión sostenible del agua aumentando las zonas de infiltración. Para evitar que la ciudad se continúe inundando, el agua de lluvia debe descargarse en zonas planificadas para dicho fin, donde posteriormente se lleven a cabo procesos de fitorremediación y se realice un almacenamiento temporal. Estas zonas deben estar alejadas de lugares donde se pueda presentar daños a la infraestructura. Estas son algunas de las acciones que llevan a fortalecer el manejo del agua en las ciudades:

1. Incremento del área de vegetación.
2. Incremento del almacenamiento de agua por aumento de suelos permeables.
3. Disminución de la contaminación del agua desde la inclusión y la educación a la ciudadanía.

RETO 3. Gestión de la infraestructura verde

Los espacios verdes y azules están constituidos por elementos naturales o seminaturales que contribuyen a la conservación de la biodiversidad y ofrecen una amplia diversidad de servicios ecosistémicos fundamentales para la salud y el bienestar de los pobladores urbanos. La cantidad, distribución, calidad, accesibilidad y conectividad de los espacios y las infraestructuras verdes es un elemento fundamental de la habitabilidad y la sostenibilidad urbana, afectando dimensiones ecológicas, sociales, culturales y económicas.

[13] Erik and others, *Aguas Robadas: Despojo Hídrico y Movilización Social. Justicia Hídrica*, ed. by Aline; Arroyo and Boelens Rutgerd (Lima: IEP, Quito: Justicica Hídrica; IEP Instituto de Estudios Peruanos, 2013).

Los espacios verdes son importantes reservas de biodiversidad urbana, que proveen recursos, servicios ecosistémicos y hábitats para las especies de interés, al mejorar la conectividad estructural y funcional a un nivel urbano. Los espacios verdes urbanos proporcionan una variedad de beneficios o servicios ecosistémicos que contribuyen a la salud física, psicológica y social de los ciudadanos. Sin embargo, en muchos casos, estos beneficios no se distribuyen equitativamente entre las diversas poblaciones urbanas

La regeneración urbana apunta a mejoras en las condiciones económicas, físicas, sociales y ambientales de un área que ha estado sujeta a cambios negativos y se considera vulnerable. Cuando los equipamientos o SbN instaladas en el espacio público y en el privado (en menor medida) son espacios de conservación y de importancia ambiental, tienen una función social relacionada. Este aspecto es determinado por los usos y costumbres de los diversos grupos que demandan cubrir diferentes necesidades en los espacios verdes[14](Manuel de Jesús Flores-Xolocotzi et al.,2010).

Los espacios verdes y azules son instrumentos útiles para los planificadores urbanos con el fin de lograr el desarrollo de una estructura urbana sostenible. Dichos espacios tienen importantes características físicas y funcionales, pero también un valor desde la dimensión sociocultural, pueden albergar elementos patrimoniales y estéticos para ser usados en el campo de la recreación, el ocio y el encuentro ciudadano. Acciones potenciales para implementar:

1. Mantener o restaurar conexiones entre áreas seminaturales a escala de ciudad.
2. Dar prioridad al diseño SbN que favorece la biodiversidad espontánea y las especies nativas.

RETO 4. Calidad del aire y calidad acústica

La calidad del aire en un territorio es el resultado de factores económicos, tecnológicos y urbanísticos, así como de condiciones naturales y prácticas sociales. Actualmente, es uno de los principales desafíos para las ciudades por su influencia en la salud de las poblaciones humanas. Además de otros servicios ecosistémicos, la generación y mejoramiento de los espacios verdes, así como diversas tipologías de SbN pueden contribuir a la captación de material particulado, la regulación microclimática y la mitigación de la contaminación sonora.

Las SbN basadas en la creación, el enriquecimiento o restauración de ecosistemas en ambientes antropizados, juegan un papel importante para la remoción de polución y dióxido de carbono, reduciendo la temperatura del aire (la cual disminuye la generación de contaminantes secundarios) y el aumento de la concentración de oxígeno, al contribuir a una composición atmosférica beneficiosa para la vida humana.

[14]anuel de Jesús Flores-Xolocotzi, Ramiro y González-Guillén, 'Planificación de Sistemas de Áreas Verdes y Parques Públicos', *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 1.1 (2010), 18–24.

Los efectos acumulativos de la contaminación del aire pueden causar privaciones sociales y económicas que exacerban la pobreza y la inequidad, para Medellín hay una relación directa entre la salud, (específicamente los impactos de calidad del aire) y el aumento de la inequidad en el crecimiento económico, esto ha sido igualmente demostrado por varios estudios. Por ejemplo, los efectos cognitivos en los menores representan un menor desempeño escolar y desarrollo futuro, al afectar el futuro desarrollo económico, productividad y, eventualmente, impactando el crecimiento económico. Las enfermedades relacionadas a la mala calidad del aire, representa un aumento en el gasto familiar debido al tratamiento de estas enfermedades, las cuales serán más costosas y complicadas de tratar cuando se pasa a la adultez, máxime en sectores que bordean la extrema pobreza[15] (UNICEF —Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia—, 2016)

La calidad del aire también es una preocupación importante en todo el mundo, particularmente en áreas urbanas, debido a sus consecuencias directas sobre la salud humana, las plantas, los animales, la infraestructura y los edificios históricos entre otros. La mejora de la calidad del aire depende de una gran cantidad de factores, como la cantidad y el tipo de tráfico, la ubicación o el clima. El papel de las SbN a este respecto es limitado y puede considerarse como una pequeña ayuda para otras medidas con un impacto mucho mayor, como la reducción de los niveles de parques automotores en las ciudades o, a su vez, la promoción de medios de transporte menos impactantes y más colectivos. Acciones que apuestan a la calidad del aire:

1. Plantación de árboles alrededor de la ciudad: en jardines domésticos privados, a lo largo de las calles, en parques urbanos.
2. Instalación de biofiltros verdes en fuentes estáticas urbanas de contaminantes en chimeneas de extracción de túneles de ciudad y en chimeneas de extracción de parqueaderos subterráneos.

RETO 5. Gestión de la infraestructura gris (desarrollo sostenible)

El reto tiene por objeto atender de forma cada vez más apropiada, incluyente y climáticamente inteligente, los procesos de expansión, densificación, renovación y redesarrollo urbano, así como los procesos formales e informales de urbanización del suelo rural inherentes a las áreas y regiones metropolitanas. Diversas SbN pueden contribuir a la generación, mantenimiento y cualificación de la estructura ecológica urbana, como red de elementos esenciales para mejorar la habitabilidad y sostenibilidad de la ciudad.

Este concepto ayuda a optimizar las condiciones económicas, físicas, sociales y ambientales de un área urbana que ha sido sometida a un cambio negativo y es considerada como no resiliente. Las SbN deben armonizar, ser estéticas y atractivas, tener un desarrollo y estructura urbana, diseño, justicia social, ecología urbana y relaciones con el uso del agua y la energía.

---

[15] UNICEF, *Sobre Los Efectos de La Contaminación Atmosférica En La Salud*, 2016 <https://www.unicef.org/publications/files/UNICEF_Clear_the_Air_for_Children_30_Oct_2016.pdf>.

"El desarrollo del espacio urbano se puede definir como la acción voluntaria de los planificadores urbanos para organizar y equipar el espacio en la ciudad. Esta definición destaca dos conceptos principales: organizar y equipar. Organizar se define como el concepto para introducir el orden de acuerdo con un plan. La planificación urbana a menudo se presenta sólo a través de una de sus dimensiones: legal (procedimientos), técnica (ingeniería urbana), urbanística (forma) o financiera (hojas de balance). Es inusual que estos diferentes aspectos estén interconectados. El concepto de sistema nos proporciona los medios para intentar este enlace, para tratar de considerar la planificación urbana como un todo. De hecho, el análisis sistémico es un método adecuado para describir fenómenos complejos con múltiples elementos e interdependencias." (T., 1999)

Con lo anterior, es de suma importancia hacer uso de mecanismos innovadores de planificación urbana y rural, métodos de planificación interdisciplinarios para el diseño y la implementación de conjuntos de espacios verdes, incluido el desarrollo de modelos sociales innovadores para la gestión positiva a largo plazo.

RETO 6. Planificación participativa y gobernanza

Las soluciones basadas en la naturaleza requieren enfoques de planificación y gobernanza que apoyen la accesibilidad a los espacios verdes, manteniendo al mismo tiempo su calidad para la prestación de servicios ecosistémicos. El objetivo de este reto es implementar SbN para generar un entorno urbano sostenible que considere los diferentes intereses y percepciones de los ciudadanos, así como los efectos de las dimensiones sociales, ambientales y urbanas de las ciudades.

El diseño y la implementación de las SbN requieren un acercamiento holístico y planeación transdisciplinaria que concilie diferentes tipos de conocimiento. Así mismo, las SbN se deben enfocar en los intereses y percepciones de los ciudadanos, examinando los cambios en las políticas cuando se incorporan servicios ecosistémicos en el marco de la planeación.

Este reto hace referencia a las ausencias que se han dado en torno a las necesidades de las comunidades. Muchas de las incorporaciones de nodos ecológicos estratégicos urbanos, como parques, o protección de las zonas de amortiguación de las quebradas, han obviado la importancia de incluir en las decisiones y soluciones a las comunidades, lo que afecta directamente el bienestar, sostenibilidad y apropiación del equipamiento.

Las SbN requieren enfoques de planificación y arquitecturas de gobierno que apoyen la accesibilidad a espacios verdes, manteniendo su calidad para la provisión de servicios ecosistémicos. Este reto plantea la necesidad de hacer evidentes diferentes factores que contribuyan a la integración del pensamiento del ecosistema en planificación urbana, considerando la comprensión de los intereses y percepciones de los ciudadanos y examinar los cambios en las narrativas de políticas al incorporar el ecosistema.

Este reto consiste en implementar soluciones para generar un entorno urbano sostenible y habitable, entonces, su objetivo es evaluar la efectividad del uso de SbN al abordar las consecuencias de las transiciones urbanas intencionales y no intencionales. Consecuencia de las variables ambientales, sociales, económicas y políticas que el reto debe tener en cuenta al implementar cualquier tipo de acción sobre el territorio, ya que será medido en la

capacidad de planificar y generar beneficios sobre las dimensiones sociales, ambientales y urbanas. Acciones para implementar:

1. Aumentar la conectividad ecológica a través de sitios con SbN y áreas residenciales.

2. Crear un patrón regular de espacios verdes de recreación en la ciudad.

3. Reevaluar los procesos de planificación de la ciudad en búsqueda de que sean sostenibles a través del tiempo.

4. Conservar y mantener los espacios verdes en las periferias de la ciudad.

RETO 7. Justicia y cohesión social

Este reto implica comprender la justicia ambiental y la cohesión social soportada por SbN en zonas urbanas, a través de un estudio y acercamiento multidimensional.

Reconoce la necesidad de gestionar mecanismos efectivos en el espacio que reflejen una sociedad compuesta por un conjunto diverso de grupos sociales, con diferentes requisitos, derechos y deberes que necesitan apoyo mutuo, cooperación y aceptación. Así mismo, admite la necesidad de planificar la infraestructura verde, prestando atención a temas de justicia ambiental, que incluye los elementos de distribución, procedimiento y reconocimiento de los beneficios ambientales, así como sus efectos. O la comprensión de apuntar a reducir la *distribución desigual*, tanto social como espacial, de las cualidades ambientales[16]. Este reto se basa en el reconocimiento de las personas y grupos típicamente excluidos (por ejemplo, migrantes, mujeres, personas con discapacidad).

En el caso de Medellín se relaciona directamente con las zonas de periferia en las que típicamente hay menos acceso a espacios públicos verdes de calidad. Estas poblaciones se caracterizan por ser en su gran mayoría vulnerables[17]. Las estrategias que reconocen en la planificación, la poca representatividad y accesibilidad junto con la inequidad en el disfrute de valores agregados a los servicios ecosistémicos entienden un concepto de justicia y reconocen el privilegio intrínseco que existe dentro de las ciudades y de los espacios públicos verdes[18](Manuel de Jesús Flores-Xolocotzi et al.,2010).

Los conceptos de justicia ambiental permiten los impactos de procedimiento y distribución de las SbN en entornos urbanos, además de permitir abordar tanto la calidad del proceso como sus resultados (quién se beneficia de la SbN). Una condición previa es el reconocimiento de diversas necesidades e intereses, pero también la atención a las capacidades y espacios para participar, dado que, las SbN se planifican y se implementan

[16] Manuel de Jesús Flores-Xolocotzi, Ramiro; and González-Guillén, 'Planificación de Sistemas de Áreas Verdes y Parques Públicos', *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 1.1 (2010), 18–24.
[17] Pérez Jaramillo, J; Patiño, J.M; García, JC; Tarchópulos, D; Cardona, 'El Plan de Ordenamiento Territorial 2014: Un Modelo Territorial Para La Intervención Estratégica' (Medellín: Alcaldía de Medellín. Departamento Administrativo de Planeación -DAP-, 2014}, pp. 2–17 <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/80323/97BCN_PerezJorge.pdf>.
[18]

en un contexto local específico, también es importante considerar en qué medida estas se basan o mejoran la calidad de las redes sociales locales existentes. Abordar el contexto social, a través del concepto de cohesión social permite expandir el conjunto de los elementos sociales, es decir, el capital social como indicador principal del valor que tienen las redes sociales en las ciudades. Acciones para implementar:

1. Procesos participativos claros para sus participantes que le demuestren qué beneficios obtendrá en los tiempos pactados.
2. Mapeo de las desigualdades sociales antes de implementar SbN, para contrarrestar las posibles desigualdades sociales al final del proceso.
3. Un aumento en la construcción de capital social, en relación con la realización o implementación de SbN.
4. Mejorar y mantener las dimensiones sociales estructurales como son: lazos con familiares y amigos, ser parte de asociaciones organizadas, integración con la comunidad. Al igual que aspectos más cognitivos como confianza, sentirse unidos al vecindario, ayuda, tolerancia y respeto.

RETO 8. Salud Pública y bienestar

El ambiente urbano afecta significativamente la salud y el bienestar de los residentes. Las SbN pueden contribuir a un amplio rango de beneficios fisiológicos y sicológicos, al mejorar la salud humana. Estos beneficios incluyen, entre otros, la reducción de la depresión, de la morbilidad y mortalidad cardiovascular y de la obesidad, relajación, alivio del estrés y, por tanto, una mejor salud mental. Así mismo, ofrece oportunidades para el comportamiento exploratorio de los niños y un mejor funcionamiento del sistema inmunológico.

Se pretende que las SbN mejoren la salud y el bienestar de los residentes urbanos a través de la provisión de servicios ecosistémicos en los espacios verdes, muchos de los servicios ecosistémicos de regulación del clima abordan las amenazas a la salud ambiental, sin embargo hoy en día, el ruido es un problema social importante con un impacto altísimo comprobado en la salud (discapacidad auditiva, desarrollo de problemas cardiovasculares, estrés, insomnio, etc.), especialmente en áreas urbanas y periurbanas donde las fuentes de ruido son numerosas y variadas y están estrechamente relacionadas con la calidad de aire debido a los agentes emisores de $C0_2$ presentes en los cascos urbanos de las ciudades actuales.

Desde el enfoque de la Justicia Ambiental en la ecología política, se entiende que el acceso a los servicios ecosistémicos en la planificación de las ciudades tiene una relación frente a la clase, género y poder político de los ciudadanos. En Latinoamérica (Brasil y Colombia) los peores índices de enfermedades respiratorias, calidad del agua, déficit de acceso a zonas públicas verdes, enfermedades están asociadas a las poblaciones más vulnerables[19]

[19] V. Raymond, C.M; Berry, P; Breil, M; Nita, M.R; Kabisch, N.; de Bel, M; Enzi, *An Impact Evaluation Framework to Support Planning and Evaluation of Nature Based Solution* (Wallingford, United Kingdom, 2017); Alvaro Javier Idrovo, 'Vigilancia de Las Intoxicaciones Con Plaguicidas En Colombia', *Salud Pública*, 1.2 (2000), 36–46.

(V. Reymond et al., 2017). Una [20] que apunte a solucionar este reto deberá contemplar dentro de su planificación un indicador de impacto que desarrolle esta relación sociedad-vulnerabilidad-salud pública.(Vilma Magdalena et al., Sin embargo, los otros ocho retos identificados para el Distrito de Medellín, por el origen e impacto conllevan las siguientes acciones:

1. Disminución del nivel de ruido a través de la implementación de SbN.
2. Mejora de la calidad de vida y facilitar el acceso a SbN.
3. Mejorar la salud pública mediante el disfrute directo de SbN.

RETO 9. Potencial de oportunidades económicas y trabajos verdes

Incrementar las áreas verdes e implementar intervenciones basadas en la naturaleza resulta en considerables beneficios económicos (incrementar los valores inmobiliarios, efectos positivos en la salud, mejoramiento en el manejo del agua, entre otros). Así mismo, las SbN generan co-beneficios que pueden crear oportunidades para "negocios verdes". "Se define como economía verde a la que genera un mayor bienestar social, al mismo tiempo que mantiene el medio ambiente como respaldo. Desde un punto de vista práctico se considera que una economía verde es aquella cuyo crecimiento en ingresos y empleo está impulsado por inversiones públicas y privadas que reducen las emisiones de carbono y la contaminación, aumentan la eficiencia energética y de recursos, y evitan la pérdida de biodiversidad o servicios ecosistémicos"

Identifica que la cualificación del espacio verde urbano tiene considerables beneficios conjuntos. A través de, por ejemplo, el aumento de los valores inmobiliarios, los efectos positivos para la salud, una mejor gestión del agua o servicios recreativos[21] (Bonn Kabisch, 2017). Acciones para implementar:

1. Especificación de elementos y componentes más duraderos en la fase de diseño de proyectos SbN.
2. Diseño para garantizar la reciclabilidad de materiales segregados.
3. Establecer acuerdos de asociación público-privada como parte de la implementación estratégica de SbN productivas en áreas urbanas.
4. Potenciar políticas que fomenten el uso de residuos biológicos y biomasa de áreas urbanas locales (públicas o privadas) para la producción de energía.

Los lineamientos metodológicos del URBAN GreenUP proponen, además, 4 categorías base, en las cuales se inscriben acciones específicas para dar respuesta a los retos de ciudad previamente mencionados. Estas son infraestructura verde, reverdecimiento, infraestructura azul y acciones no técnicas o intervenciones sociales. Para el Plan de

[20] Magdalena Vilma, Rodríguez Morales; Bustamante, Leticia M; Alfonso, Mirabal, 'La Protección Del Medio Ambiente y La Salud, Un Desafío Social y Ético Actual', *Revista Cubana de Salud Pública*, 4.37

[21] Bonn Kabisch, Nadja; Horst, Korn; Stadler, Jutta; Aletta, *Nature-Based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas* (Cham, Switzerland: Springer International Publishing AG, 2017) <https://doi.org/10.1007/978-3-319-56091-5>.

Renaturalización de Medellín, dado su contexto y la trayectoria de intervenciones en el territorio, dichas categorías se redefinieron de la siguiente forma: Infraestructura Verde (dentro de la cual se integró el reverdecimiento como acción directa), Infraestructura Azul, Infraestructura Gris (considerando que sobre ellas hay también oportunidades de renaturalización) y acciones sociales, como categoría permanente y transversal a las demás, centrada en la participación ciudadana, pública y privada, necesaria no solo para la formulación, sino para la implementación, seguimiento y evaluación del Plan.

La figura 10 observar la relación entre los nueve retos asumidos por el Plan de Renaturalización de Medellín y las categorías operativas antes mencionadas.

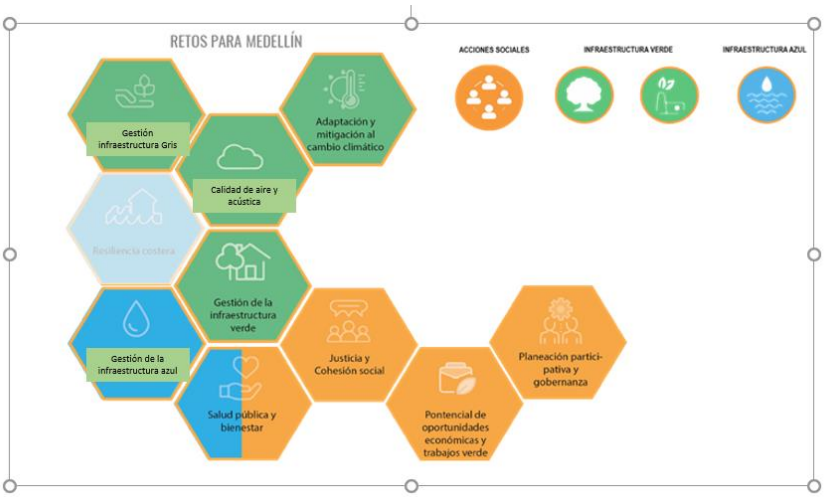


Figura 10. Retos de ciudad y categorías operativas propuestas por el Proyecto Urban GreenUP y adaptadas en la ruta metodológica del Plan de Renaturalización de Medellín.
Fuente: Elaboración propia.

2.3.2 Ruta metodológica para la formulación del Plan

El proceso de formulación del Plan de Renaturalización se desarrolló entre los años 2019 y 2024, en el marco de la participación del Distrito de Medellín en el proyecto Urban GreenUP financiado por la Unión Europea.

Una primera fase del proceso se dio entre los años 2019 y 2020, en el marco de las actividades técnicas necesarias para la reglamentación del Acuerdo 047 de 2015, “Estrategia para la generación y mantenimiento de espacios públicos que propicien la compensación arbórea y de suelo verde”. Como resultado de ella, se inició el acopio y análisis de información técnica, jurídica, financiera, y administrativa que permitiera reglamentar dicho acuerdo, ofrecer algunos lineamientos de administración para el mantenimiento, generación, conservación y monitoreo de las zonas verdes de la ciudad, y simultáneamente acopiar y estructurar información esencial para la formulación del Plan de Renaturalización de Medellín.

La segunda fase del proceso se dio entre los años 2021 y 2024, y contempló diferentes actividades técnicas y de construcción participativa, estructuradas a partir de cinco (5) componentes del Plan, útiles para obtener los elementos diagnósticos, estratégicos y operativos de cara a su adopción e implementación con un horizonte temporal a 2036. Dichos componentes son (Figura 11):

- Componente territorial. Busca identificar a partir de la oferta, dada por la infraestructura verde, azul y gris y los retos de ciudad existentes, aquellas áreas que deben ser atendidas de manera prioritaria según su potencial y necesidad de implementar soluciones basadas en la naturaleza.
- Componente de gestión pública. Promueve la integración sinérgica de todas las entidades gubernamentales, secretarías y otros actores relacionados. Diseñado para maximizar la coordinación, colaboración y eficiencia, busca unificar esfuerzos y competencias, garantizando una actuación conjunta en la implementación de soluciones basadas en la naturaleza.
- Componente financiero. Se enfoca en identificar y priorizar los instrumentos que contribuyen a financiar la generación, mantenimiento, cualificación y sostenibilidad de los espacios verdes urbanos y rurales, así como los proyectos del Plan de Renaturalización.
- Componente de seguimiento, monitoreo y evaluación. busca evidenciar el progreso y los resultados de la renaturalización en Medellín en sus escalas macro, meso y micro. Esto a través de protocolos de monitoreo y seguimiento claros e hilados que respondan a los retos definidos; y de herramientas de monitoreo basado en metodologías ágiles que hagan que el proceso sea ejecutable de forma multiescalar.
- Componente de coparticipación. Es una estrategia integral con enfoque colaborativo que implica a diversos actores de la comunidad, instituciones, académicos y empresarios en la planificación, implementación y seguimiento de soluciones basadas en la naturaleza para renaturalizar la ciudad.

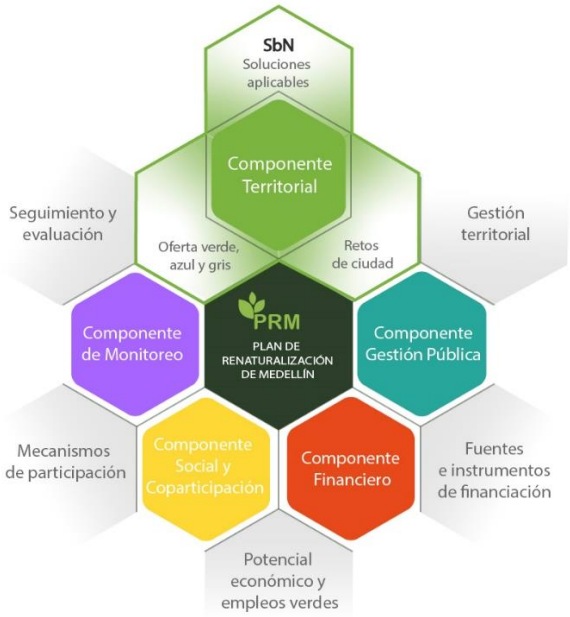


Figura 11. Componentes del Plan de Renaturalización y sus interrelaciones.
Fuente: Elaboración propia

Estos componentes, en conjunto, procuran la estructuración y desarrollo de: i) un modelo de priorización territorial que permita atender las zonas de mayor criticidad en relación con cada uno de los retos, susceptibles de ser intervenidas a través de SbN; ii) un modelo de gestión pública que identifica y propone actores y funciones para la gestión de las infraestructuras verde, azul y gris; iii) una estrategia financiera que determina los instrumentos económicos con mayor viabilidad en el largo plazo para la generación, mantenimiento y recuperación de la infraestructura verde y la estructura ecológica de la ciudad; iv) un sistema de monitoreo para las SbN implementadas y de evaluación del Plan; v) una estrategia de participación a través de actividades y procesos de co-creación con actores privados, institucionales, ciudadanos y académicos, tanto en la formulación como en la implementación del Plan.

A partir de su adopción, el Plan se convierte en una responsabilidad del Distrito de Medellín, y de todos los actores competentes e interesados. Se espera iniciar su implementación a través de los programas y proyectos del Plan de Desarrollo Distrital 2024–2027.

El Plan de Renaturalización de Medellín es un instrumento de gestión del paisaje que involucra la planificación, el diseño, la operación, el monitoreo, el seguimiento y la evaluación, a partir de soluciones basadas en la naturaleza (SbN), con el fin de contribuir a la adaptación climática, así como al aumento de la biodiversidad, la sostenibilidad y la calidad ambiental del hábitat de la ciudad.

La renaturalización se entiende como el proceso intencionado de transformación del espacio a partir de soluciones basadas en la naturaleza (SbN), que se conservan o implementan en las infraestructuras verde, azul y gris, como medida de adaptación al cambio climático, reducción de la vulnerabilidad social y ecológica de la ciudad, y mejoramiento de la habitabilidad y la calidad ambiental del paisaje, tanto en su suelo urbano como rural. Se desarrolla a partir de una dinámica ecológica espontánea (regeneración natural) y puede corresponder a una forma voluntaria de ordenamiento de los paisajes. Potencia un planeamiento urbano sostenible, atendiendo al ODS 11 (Ciudades y comunidades sostenibles), y constituyendo una estrategia para hacer frente a los principales retos de la ciudad, tales como el cambio climático, la calidad del aire, el manejo del agua, la gestión del verde, la salud pública, entre otros.

2.3.2.1 Componente territorial

Para la identificación de las necesidades y priorización de intervenciones basadas en la naturaleza (SbN), el componente territorial se convierte en la estrategia central para la renaturalización de Medellín, tiene como resultado la adaptación de la propuesta metodológica del URBAN GreenUP, por medio del cual se construye un modelo conceptual e instrumental que pretende articular la priorización territorial de los retos, la oferta territorial y la selección objetiva de las SbN y su articulación con sus diferentes actores.

El componente territorial adopta la gestión del paisaje como eje rector, el enfoque de cuenca como unidad de análisis y gestión, y las soluciones basadas en la naturaleza como el instrumento que hibrida las infraestructuras verde, azul y gris. Estos tres elementos organizan la lectura del territorio que se desarrolla a continuación y dan sustento conceptual a las tres preguntas que orientan el modelo territorial: ¿dónde?, ¿sobre qué? y ¿cómo?

2.3.2.1.1 La gestión del paisaje como eje rector

Para el Plan de Renaturalización, el paisaje supera la visión tradicional que lo reduce a un componente ornamental, pasivo o exclusivo de las áreas naturales protegidas. Siguiendo el Convenio Europeo del Paisaje, se entiende como “una parte del territorio tal como la perciben las personas, cuyo carácter resulta de la acción de factores naturales y/o humanos y de sus interrelaciones” (Consejo de Europa, 2000); es, por tanto, una construcción socio-histórica y cultural, multidimensional y multiescalar (Busquets y Cortina, 2017).

Sobre esa base, la **gestión del paisaje** se define como “las acciones destinadas, en una perspectiva de desarrollo sostenible, a mantener el paisaje para orientar y armonizar las transformaciones provocadas por los cambios sociales, económicos y medioambientales” (Consejo de Europa, 2000). Frente a la acelerada transformación y degradación de los paisajes ordinarios y de ladera del valle de Aburrá, este enfoque se estructura sobre cuatro características (Busquets y Cortina, 2017):

- Dimensión social. El paisaje es un producto social; su gestión incorpora de forma vinculante las percepciones y aspiraciones de la ciudadanía mediante la participación

activa, el diálogo y la mediación paisajística, devolviendo el control democrático sobre la evolución del territorio.

- Perspectiva sostenible. Promueve relaciones armoniosas entre el crecimiento del distrito y su entorno natural, reconociendo el paisaje como un bien escaso, un patrimonio natural y cultural, y un derecho individual y social ligado a la salud pública y la calidad de vida.
- Perspectiva operativa. Está orientada a la acción: no se limita a diagnosticar, sino que produce efectos físicos y medibles sobre el territorio y sobre los agentes institucionales y socioeconómicos.
- Dimensión temporal. El paisaje es intrínsecamente cambiante; el Plan se concibe como un proceso continuo y programado, con estrategias de corto, mediano y largo plazo que incrementan el capital paisajístico del territorio.

Este marco moviliza los cuatro instrumentos del Convenio Europeo del Paisaje: la política de paisaje, que fija los principios y directrices de protección, gestión y ordenación; los objetivos de calidad del paisaje, que recogen las aspiraciones de la población sobre su entorno; la protección del paisaje, orientada a la conservación de los valores significativos; y la planificación del paisaje, que agrupa las acciones prospectivas de mejora, restauración y creación de paisajes (Consejo de Europa, 2000). Su fundamento científico proviene de la ecología del paisaje, que estudia la estructura, función y cambio de los mosaicos territoriales y aporta los conceptos de matriz, mancha y corredor sobre los que se sostiene la conectividad ecológica (Forman y Godron, 1986; Forman, 1995).

El Catálogo de Soluciones basadas en la Naturaleza del Plan complementa esta lectura al precisar que el paisaje no es la geografía ni el ecosistema, sino la relación específica que una cultura establece con su medio ambiente (Berque, 2010): el resultado de las ideologías, prácticas y técnicas, y de los sistemas económicos, políticos y sociales que se asientan en un territorio y lo transforman de una manera determinada. En esa misma dirección, el paisaje se entiende como una elaboración mental que se realiza a través de los fenómenos de la cultura y que, por tanto, varía de una cultura a otra (Maderuelo, 2007).

En el contexto distrital esa relación estuvo marcada por un modelo de desarrollo urbano e industrial que asoció el progreso a la transformación de los recursos naturales y a la importación de tecnologías y visiones de la planeación centradas en el higienismo y en otros conceptos de la modernidad europea (Suramericana de Seguros, 1996). Ese modelo, orientado a generar mayor confort y seguridad para la población, tuvo como resultado una transformación profunda de los sistemas naturales del valle de Aburrá, hasta el punto de que buena parte de las amenazas a las que hoy se expone la población, entre ellas los movimientos en masa, la erosión superficial, las inundaciones y las avenidas torrenciales, se explican por la manera en que se realizaron los procesos de asentamiento y de gestión de los recursos, que convirtieron una amenaza natural en un riesgo de origen antrópico (Hermelin, 1996). La impermeabilización generalizada del suelo y la proliferación de edificaciones en materiales pétreos han aumentado más recientemente la escorrentía pluvial y la presencia de islas de calor, con el consiguiente incremento del riesgo de inundación y de la desregulación climática.

Puesto que el paisaje es dinámico y constituye un ente cultural ligado al desarrollo de las sociedades (Iranzo, 2009; Zubelzu Mínguez y Allende Álvarez, 2015), el cambio de las estrategias y técnicas con las que se interviene el territorio permite pasar de tecnologías que contienen y separan, a modelos que integran el hábitat humano a los procesos, funciones y beneficios del ecosistema. En esa perspectiva, implementar soluciones basadas en la naturaleza es una apuesta de la Administración Distrital por transformar el paisaje y, con él, la materialidad de los componentes del espacio público, el manejo del arbolado urbano y, en general, la gestión de las infraestructuras verde, azul y gris.

Figura 12. La gestión del paisaje como proceso: sus cuatro dimensiones y los cuatro instrumentos del Convenio Europeo del Paisaje.
Fuente: elaboración propia (2026)

2.3.2.1.2 El paisaje en el ordenamiento territorial y el aporte del Plan de Renaturalización

El reconocimiento del paisaje no es ajeno al ordenamiento territorial de Medellín. En el proyecto de acuerdo de revisión y ajuste de mediano plazo del Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito de Medellín, puesto a consideración del Concejo de Medellín en agosto de 2026, el término paisaje y sus derivados aparece en múltiples oportunidades, lo que lo convierte en uno de los conceptos ambientales transversales del ordenamiento. El ajuste del POT lo aborda, en tres registros distintos: como atributo o cualidad del territorio, expresado en las nociones de valor paisajístico, calidad paisajística y valores escénicos; como categoría del patrimonio, a través del paisaje cultural y de los bienes de interés cultural del grupo paisajístico; y como tratamiento o criterio de intervención, en el

tratamiento de transición ambiental y paisajística y en las exigencias de diseño paisajístico. En la Tabla 6 se organizan estas menciones en seis temas.

Tabla 6. El paisaje en el ordenamiento territorial: temas y enfoque

TEMA	ENFOQUE DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL
Criterio de ordenamiento y clasificación del suelo	El valor de paisaje y las características paisajísticas operan como criterio para clasificar y proteger el suelo rural y el suelo de protección, y para definir el modelo de ciudad.
Calidad y valor del espacio público	El paisaje se aborda como un valor que se fortalece mediante el diseño, la recuperación y la renaturalización del espacio público, ligado a la identidad, la contemplación y los servicios ambientales. Es el punto de mayor proximidad con el enfoque del Plan.
Categoría del patrimonio cultural y natural	Se reconoce el paisaje cultural como categoría patrimonial, se clasifican bienes de interés cultural del grupo paisajístico y se invoca la estructura del paisaje. El paisaje es aquí objeto de conservación y valoración cultural.
Infraestructura vial, corredores verdes y movilidad	El paisaje se entiende como valor estético y funcional de la vía y como criterio de intervención de corredores verdes, taludes y equipamientos de transporte, con frecuencia asociado a las soluciones basadas en la naturaleza.
Suelo rural y tratamientos urbanísticos	El paisaje estructura un tratamiento propio, el de transición ambiental y paisajística, y orienta la producción, el turismo regenerativo y la ocupación de baja densidad.
Soluciones basadas en la naturaleza, infraestructuras verde, azul y gris, y drenaje sostenible	En riesgo, humedales, ecoparques y drenaje sostenible el paisaje se vincula a las SbN y a las herramientas de manejo del paisaje. Es la puerta de entrada más directa del enfoque del Plan.

Fuente: elaboración propia con base en el proyecto de acuerdo de revisión y ajuste de mediano plazo del POT del Distrito de Medellín (2026)

De esta lectura se desprende el aporte diferencial del componente territorial del Plan de Renaturalización: mientras el ordenamiento reconoce el paisaje de forma abundante pero dispersa, el Plan propone la **gestión del paisaje** como concepto rector que integra las infraestructuras verde, azul y gris mediante soluciones basadas en la naturaleza, y da unidad a lo que el ordenamiento trata de manera fragmentada. Los temas relativos al espacio público y la renaturalización, y a las SbN y el drenaje sostenible, constituyen los puntos de anclaje más directos entre ambos instrumentos.

Esa articulación es además explícita y bidireccional. El proyecto de acuerdo de revisión del POT remite en diecinueve disposiciones al Plan de Renaturalización como el instrumento cuyos lineamientos orientan la incorporación de soluciones basadas en la naturaleza y de las infraestructuras verde, azul y gris, en materias que abarcan el espacio público, los ecoparques, el sistema hidrográfico, los corredores y las secciones viales, las cesiones urbanísticas, los polígonos de reactivación y revitalización y la gestión de la infraestructura azul, tal como se relaciona en la Tabla 7. El Plan, a su vez, reconoce el POT como instrumento de planificación distrital de carácter rector, y ambos comparten la misma instancia de direccionamiento, el Consejo de Direccionamiento Estratégico del POT, lo que asegura la articulación institucional entre los dos instrumentos.

El alcance de esa articulación puede dimensionarse: además de las diecinueve remisiones explícitas al Plan, el proyecto de acuerdo menciona las soluciones basadas en la naturaleza en veintinueve ocasiones, la infraestructura verde en once, la infraestructura azul en una y la infraestructura gris en dos, y dedica una subsección completa a los sistemas urbanos de drenaje sostenible, cuya sigla aparece cuarenta y ocho veces en diecinueve artículos. La

expresión conjunta “infraestructura verde, azul y gris” aparece una sola vez, y la infraestructura gris solo se nombra de forma explícita en el capítulo de drenaje sostenible; en el resto del articulado el concepto se aborda a través de las SbN y del drenaje sostenible sin emplear el término. En la Tabla 7 se relacionan las materias en las que el ordenamiento remite al Plan o desarrolla sus mismos contenidos.

Tabla 7. Remisiones del ordenamiento territorial al Plan de Renaturalización

MATERIA	ALCANCE DE LA REMISIÓN
Espacio público	Articulación de la red de espacios públicos con la infraestructura verde y azul, e incorporación de SbN en toda actuación en el espacio público, conforme a los lineamientos del Plan.
Ecoparques y calidad acústica	Reducción de la contaminación acústica mediante SbN, conforme a los lineamientos del Plan y a la zonificación acústica.
Sistema hidrográfico y drenaje sostenible	Incorporación de SbN y de alternativas de drenaje sostenible; los SUDS aportan funcional y paisajísticamente al territorio y contribuyen a la recarga del acuífero y a la renaturalización de la ciudad.
Movilidad, corredores y secciones viales	Vinculación de las estrategias del Plan, junto con el Manual de Silvicultura Urbana y el Plan Maestro de Espacio Público Verde Urbano, e incorporación de SbN en taludes, secciones viales y diseño paisajístico.
Cesiones urbanísticas y suelo de protección	Empleo de especies nativas en concordancia con lo definido en el Plan y con los lineamientos de silvicultura urbana vigentes.
Adaptación basada en ecosistemas y humedales	Medidas de adaptación basadas en ecosistemas y SbN conforme a los lineamientos del Plan, y reconocimiento del Plan dentro del Sistema Ambiental, de Gestión del Riesgo y Cambio Climático.
Tratamientos de reactivación y revitalización	Implementación de SbN en cada polígono de reactivación y revitalización conforme a los lineamientos del Plan.
Gestión ambiental e infraestructura azul	Reconocimiento del Plan entre los instrumentos de gestión y planificación ambiental del distrito y remisión expresa a su componente de gestión de la infraestructura azul.
Infraestructura verde y espacios verdes urbanos	Valoración de los espacios verdes urbanos y gobernanza para la conservación de la infraestructura verde y la biodiversidad, con incentivos; integración de las infraestructuras verde y azul con los corredores ecológicos; áreas libres permeables; gestión del ruido; fortalecimiento de la infraestructura verde en el ámbito rural; y las islas de calor urbano como criterio de ordenamiento.
Financiación	Fuente complementaria de financiación para proyectos de infraestructura verde, restauración, recurso hídrico y espacio público verde.
Drenaje sostenible	Subsección propia que define los SUDS, establece su clasificación por categorías, fija los criterios orientadores de implementación y determina los componentes y criterios de la norma específica, de obligatorio cumplimiento para todas las dependencias y entidades descentralizadas.

Fuente: elaboración propia con base en el proyecto de acuerdo de revisión y ajuste de mediano plazo del POT del Distrito de Medellín (2026).

El cruce entre ambos instrumentos muestra una coherencia conceptual alta y una complementariedad clara: el ordenamiento territorial actúa como marco rector que localiza, protege y ordena, mientras que el Plan de Renaturalización aporta la estrategia y los instrumentos técnicos, esto es, el Catálogo de Soluciones basadas en la Naturaleza, el protocolo de incorporación de SbN en los proyectos de obra pública, el modelo de gestión y el sistema de monitoreo, con los que se materializan esos mandatos, sin solapamiento normativo. En materia de drenaje sostenible ambos instrumentos operan en niveles distintos y complementarios: el ordenamiento territorial le dedica una subsección propia, en la que define los SUDS, establece su clasificación por categorías y fija los criterios de implementación y los contenidos de la norma específica, mientras que el Catálogo los incorpora como una de sus seis categorías y remite su detalle técnico a los Lineamientos

para la implementación de medidas estructurales de sistemas urbanos de drenaje sostenible en espacios públicos del distrito, acogidos dentro del Protocolo de implementación de SbN en la obra pública. La estandarización queda así resuelta por remisión expresa entre instrumentos, y corresponde verificar su articulación con el Plan Maestro de Drenaje Urbano Sostenible del Distrito en formulación.

2.3.2.1.3 El enfoque de cuenca como unidad de análisis y gestión

El componente territorial entiende el territorio no como una masa estática de suelo urbanizable o rural, sino como un sistema vivo, dinámico e interconectado, en el que la **cuenca hidrográfica es la unidad fundamental de análisis y gestión**. Este enfoque prioriza la conectividad ecológica, la restauración de los servicios ecosistémicos (Millennium Ecosystem Assessment, 2005) y la resiliencia climática, e integra las infraestructuras verde y azul como eje estructurante del ordenamiento.

La cuenca es reconocida internacionalmente como la unidad territorial idónea para la planificación y la gestión integrada del agua y de los recursos naturales asociados (Global Water Partnership, 2000; Dourojeanni, Jouravlev y Chávez, 2002). En Colombia este principio se expresa en la ordenación y manejo de cuencas hidrográficas, los POMCA, como determinante ambiental de superior jerarquía (Ley 99 de 1993; Ley 388 de 1997, Decreto 1076 de 2015), y para Medellín se concreta en los planes de ordenación y manejo de las cuencas del río Aburrá y del río Aburrá, reconocidos por el Plan como instrumentos de planificación regional de carácter rector, y en el Plan de Ordenamiento Territorial (Acuerdo 048 de 2014). A ellos se suman, para la gestión de la infraestructura azul, el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico y el Plan de Manejo Ambiental del Acuífero.

La pertinencia de este enfoque es mayor por la geografía del distrito. Medellín, por su topografía de valle estrecho y vertientes empinadas, soporta una fuerte presión antrópica que ha fragmentado los corredores bióticos y alterado el ciclo hidrológico, acelerando los tiempos de concentración de las escorrentías hacia el río Medellín (Aburrá) y sus quebradas afluentes. Por ello las SbN no pueden aplicarse de manera homogénea: deben responder al gradiente altitudinal y a las dinámicas biofísicas de cada tramo de la cuenca, articulándose además con la adaptación basada en ecosistemas (Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2009).

El enfoque de cuenca abre además la puerta a comprender que existen asuntos de orden ambiental que es necesario atender en espacios que pueden estar por fuera del área urbana e incluso por fuera de la jurisdicción del distrito, como la gestión de la disponibilidad y la calidad hídrica o el riesgo por avenidas torrenciales e inundaciones. De allí que se proponga la implementación de SbN en el suelo rural para gestionar desafíos que se manifiestan en el suelo urbano. Todo cuerpo de agua en movimiento presenta tres tramos, alto, medio y bajo, con una geomorfología, una presencia de fauna y flora y un grado de oxigenación diferenciados, de manera que a cada tramo corresponde un conjunto propio de soluciones.

En la Tabla 8 se sintetiza esta estrategia de planificación transversal.

Tabla 8. Objetivo y tipologías de SbN prioritarias según el tramo de la cuenca

TRAMO DE LA CUENCA	OBJETIVO PRINCIPAL	TIPOLOGÍAS DE SbN PRIORITARIAS
Cuenca alta *(reservas, nacimientos y suelo rural): regulación, conservación y captación*	Maximizar la infiltración, retener el suelo y retrasar el tiempo de concentración del agua para evitar avenidas torrenciales aguas abajo, y conservar las fuentes hídricas y los suelos de protección.	Modelo productivo basado en restauración ecológica y agroforestería de montaña (SbN 10); implementación de sistemas agrosilvopastoriles (SbN 12); terrazas tradicionales y producción agrícola en camas escalonadas (SbN 11); viveros de propagación de plantas alimenticias y forestales nativas (SbN 13); conservación y restauración de humedales naturales (SbN 51 y 52); cosecha de agua con línea clave (SbN 56).
Cuenca media *(bordes urbano-rurales y laderas): amortiguación, transición y mitigación*	Disipar la energía hidráulica de los cauces, estabilizar las laderas sometidas a presión antrópica, prevenir la erosión y controlar los primeros aportes de sedimentos.	Muros en gavión y jardines vegetados escalonados (SbN 68); muro de contención autoportante vegetado (SbN 67); muros en suelo reforzado o en tierra armada (SbN 72); biomantos (SbN 70); trinchos en madera y guadua (SbN 71); corredores ecológicos (SbN 17); renaturalización de canales y retiros (SbN 35).
Cuenca baja *(fondo del valle, áreas urbanas densas y río Medellín): conectividad, drenaje sostenible y depuración*	Recuperar la llanura de inundación, mejorar la infiltración, reducir el pico de caudal de la escorrentía urbana, remover contaminantes y mitigar la isla de calor.	Superficies permeables (SbN 39); jardines de lluvia y de bioretención (SbN 45 y 46); alcorques inundables (SbN 41); parque inundable (SbN 48); humedales artificiales (SbN 50); desenterramiento de cursos de agua cubiertos (SbN 34); cubiertas verdes ligeras o extensivas y fachadas verdes (SbN 60 y 57).

Fuente: elaboración propia (2026)

La lógica de fondo es sistémica: lo que se hace, o se deja de hacer, en la parte alta de la cuenca determina la seguridad y la habitabilidad del fondo del valle. Las SbN operan como el instrumento que vuelve a conectar funcionalmente estos tres momentos de la cuenca, tal como se ilustra en la Figura 13.

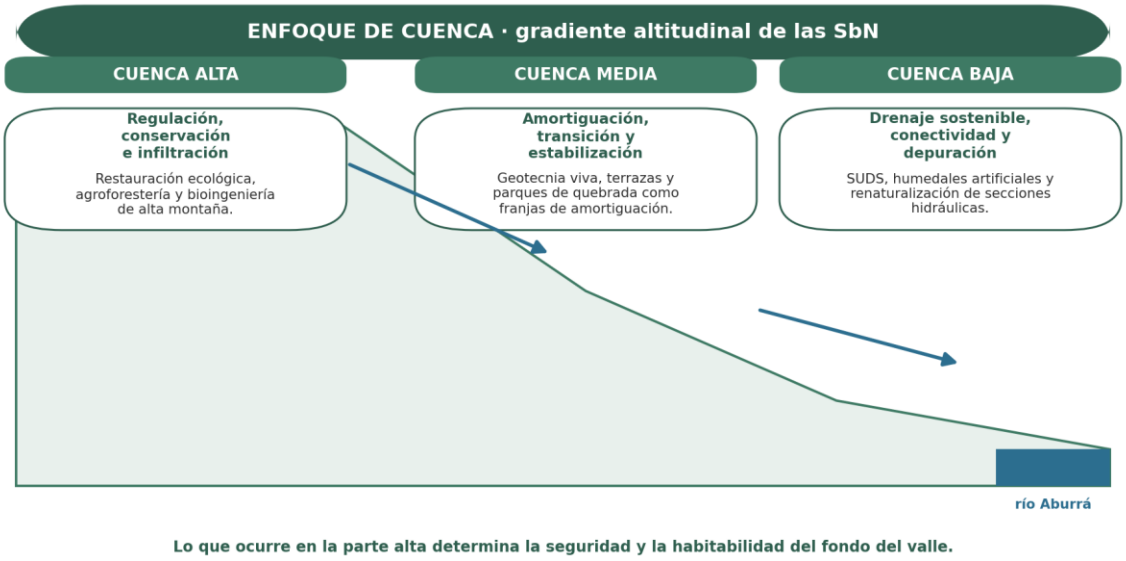


Figura 13. Enfoque de cuenca: el gradiente altitudinal (cuenca alta, media y baja), su objetivo y las SbN prioritarias en cada tramo.
Fuente: elaboración propia (2026)

2.3.2.1.4 El modelo territorial: ¿dónde?, ¿sobre qué? y ¿cómo?

El componente territorial del Plan de Renaturalización tiene como objetivo aproximarse a la comprensión de la distribución espacial de los retos previamente definidos, así como de la oferta territorial que contiene las infraestructuras de ciudad, sobre las cuales deben realizarse intervenciones que permitirán aumentar la renaturalización y gestionar de manera más equilibrada el paisaje a través de la implementación de soluciones basadas en la naturaleza, para lo cual se pretende dar respuesta a tres preguntas:

- ¿Donde? Corresponde a la identificación espacial de áreas críticas asociadas a los diferentes retos y subretos que debe abordar la ciudad, teniendo como resultado áreas estratégicas o priorizadas para la intervención a través de la renaturalización.
- ¿Sobre qué? Desde la oferta territorial se identifican los elementos de las infraestructuras verde, azul y gris de la ciudad como una oportunidad para la implementación de las SbN. En este sentido, la identificación de las áreas priorizadas previamente para atender los retos de ciudad y la superposición de los diferentes elementos que contiene cada una de las infraestructuras, definen la ruta a seguir para la consolidación de los sistemas naturales y artificiales de la ciudad con un enfoque de renaturalización, promoviendo el aumento de la biodiversidad y la sostenibilidad del territorio.
- ¿Cómo? Las SbN se entienden como la estrategia para aportar a la mitigación y disminución de las problemáticas identificadas a través de los retos y subretos. A través de la implementación de las SbN en los diferentes proyectos de ciudad en la zona urbana y rural, responde al ¿cómo? se materializa el Plan de Renaturalización, teniendo en cuenta que en las dos preguntas anteriores se resuelve el dónde y sobre qué, ver Figura 14.

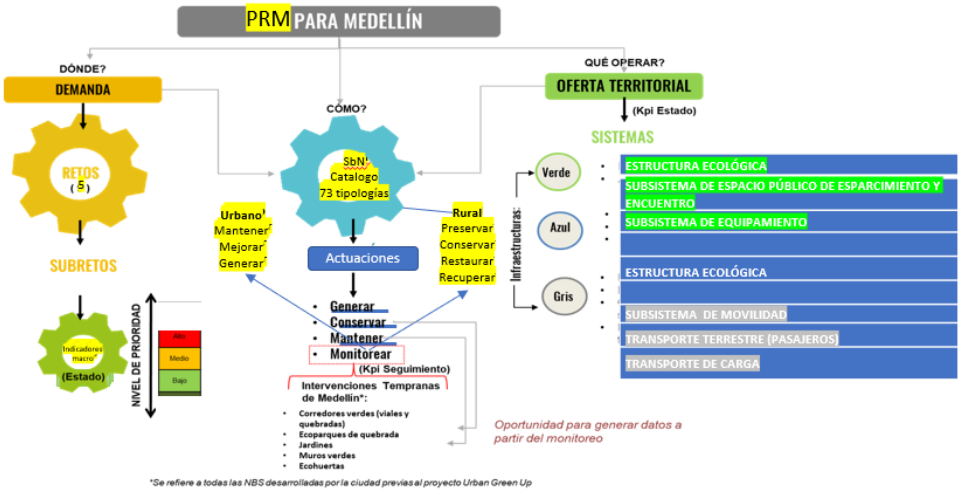


Figura 14. Infografía del marco conceptual del modelo territorial
Fuente: Elaboración propia. 2023

En el esquema anterior se muestra la propuesta del modelo territorial, el cual se sustenta en preguntas claves como: ¿DÓNDE? priorizar, ¿SOBRE QUÉ? infraestructura, ¿CÓMO? Intervenir, monitorear, evaluar y finalmente ¿QUIÉN? planifica, gestiona y opera las SbN del Plan de Renaturalización.

Tras identificar la prioridad de los retos y la oferta territorial, se pasa a definición de cuales tipologías de SbN son más pertinentes según la relación: SbN = PRIORIDAD+OFERTA, es decir, las categorías y tipologías de las SbN funcionan como una “caja de herramientas” que están diseñadas como estrategias para la adaptación y mitigación al cambio climático y deben atender al mayor número de retos y aprovechar al máximo la oferta territorial local. La multiescalaridad del componente territorial se apoya en las tres escalas de gestión definidas por el Manual de Silvicultura Urbana de Medellín (2015), macro, meso y micro, enmarcadas en la clasificación de sistemas, subsistemas y elementos del Plan de Ordenamiento Territorial, y se complementa con el enfoque de cuenca descrito previamente. Estas escalas se presentan en la Figura 15.

Figura 15. Escalas de intervención del componente territorial y su correspondencia con los sistemas, subsistemas y elementos del POT.
Fuente: elaboración propia (2026)

La **escala macro** atiende los retos en el contexto regional y distrital e identifica los componentes de la Estructura Ecológica como el espacio donde se aplican las SbN que aportan a la conectividad ecológica y a la calidad y el abastecimiento hídrico, entre otros.

La Estructura Ecológica Principal se compone de las áreas protegidas, el sistema orográfico, el sistema hidrográfico y los nodos y enlaces estructurantes de la red de conectividad ecológica; la Estructura Ecológica Complementaria abarca las áreas para la prevención de inundaciones y avenidas torrenciales, las áreas para la prevención de movimientos en masa, las áreas con potencial para la captura y el almacenamiento de carbono en biomasa aérea, las áreas estratégicas para la recarga de acuíferos, las áreas estratégicas para el aprovisionamiento de productos forestales y de alimentos, las áreas para la prestación de servicios culturales y los nodos y enlaces complementarios de la red de conectividad ecológica. Sobre esos componentes las SbN buscan robustecer el objetivo fundamental de la Estructura Ecológica Principal, que es asegurar el mantenimiento o la recuperación de las funciones ecológicas esenciales para la prestación de servicios ecosistémicos (Acuerdo 048 de 2014, artículo 20).

Las SbN que se implementan en la **escala meso** atienden los retos planteados en el nivel zonal y comunal. Corresponden a las zonas verdes asociadas al subsistema de espacio público de esparcimiento y encuentro, a las zonas verdes asociadas al subsistema de movilidad y a las zonas verdes integradas a procesos urbanísticos y predios privados. Funciones y beneficios como la infiltración del agua de escorrentía, la reducción de las islas de calor y del ruido o la conservación de la biodiversidad se abordan en esta escala.

La **escala micro** tiene como espacio de análisis los elementos del sistema de espacio público colectivo, esto es, los parques, plazas, plazoletas y parques de quebrada, entre otros. Las SbN que se implementan en esta escala atienden los retos planteados en el nivel local y aportan funciones y beneficios como la recreación y la reducción de riesgos específicos.

Esta lectura multiescalar permite comprender los elementos de la oferta territorial sobre los que se implementa cada SbN, los sistemas y subsistemas del POT que contribuye a renaturalizar y su potencial para atender los retos del Plan. Al articularse con el enfoque de cuenca, las escalas macro y meso concentran en el suelo rural los modelos productivos sostenibles y restauradores de funciones ecosistémicas, mientras que en el suelo urbano predominan las técnicas y tecnologías de las escalas meso y micro.

El proyecto de decreto que adopta el Plan formaliza esta lógica al establecer que el modelo territorial es un instrumento dinámico que facilita la toma de decisiones ágil y pertinente, en articulación con el modelo de gestión pública, y que orienta la implementación de SbN en proyectos de obra pública, privada y comunitaria. Para ello define una ruta de cinco etapas que materializa el Plan en la línea estratégica de renaturalización:

- Análisis de retos. Identificar los cinco retos espacializables como zonas críticas de la ciudad que deben atenderse de manera prioritaria: adaptación y mitigación al cambio climático (R1), gestión de la infraestructura azul (R2), gestión de la infraestructura verde (R3), calidad del aire y acústica (R4) y gestión de la infraestructura gris (R5). A partir de información secundaria se espacializan las variables y se identifican las áreas prioritarias de cada reto, compuestas a su vez por subretos.
- Oferta territorial. Identificar los sistemas y subsistemas del Plan de Ordenamiento Territorial, entendidos como la oferta territorial, a partir del análisis multiescalar de las

infraestructuras verde, azul y gris, y establecer sobre ellos las oportunidades de intervención en el suelo urbano y rural.

- Selección de SbN. Consultar el Catálogo de SbN, agrupado en seis categorías y sus tipologías, y escoger las soluciones multifuncionales y costo-eficientes aplicables a la oferta territorial.
- Clasificación de la oferta territorial. Clasificar la oferta según su estado en relación con los retos, identificando las áreas críticas que deben intervenirse para reducir las problemáticas asociadas.
- Implementación de SbN. Seleccionar, según el tipo de proyecto que se desarrolle, las tipologías que se implementarán sobre las infraestructuras verde, azul y gris, atendiendo a su multifuncionalidad, a los cobeneficios que generan y a los servicios ecosistémicos que aporta cada tipología.

El articulado añade dos previsiones que comprometen la operación del modelo: las entidades del conglomerado público procurarán integrar en su planificación anual los retos de ciudad espacializados por el Plan de Renaturalización, identificando y promoviendo oportunidades para la implementación de SbN en sus proyectos e iniciativas; y se articularán el Sistema de Gestión de Espacios Públicos (SGEP) y el Sistema del Árbol Urbano (SAU) como herramientas que coadyuvan la implementación del Plan, en concordancia con el artículo 9 del Acuerdo 47 de 2015. Las cinco etapas ordenan, en clave normativa, el mismo recorrido que las rutas de implementación desarrollan más adelante en este apartado.

2.3.2.1.5 Los retos de ciudad y su priorización

En consecuencia con lo expuesto previamente, una de las funciones que tienen los retos y subretos es visibilizar espacialmente las problemáticas de ciudad, que se pueden abordar y atenuar con la implementación de SbN: aumento del efecto de isla de calor, déficit de zonas verdes públicas y privadas, fragmentación ecológica, impermeabilización del suelo, aumento de la vulnerabilidad a inundaciones, avenidas torrenciales y deslizamientos, enfermedades asociadas a la contaminación atmosférica; entre otras.

En primer lugar, dada la heterogeneidad de su naturaleza y la importancia diferencial en el contexto de Medellín, se definió una estructura interpretativa de los retos de ciudad propuestos por el proyecto Urban GreenUP.

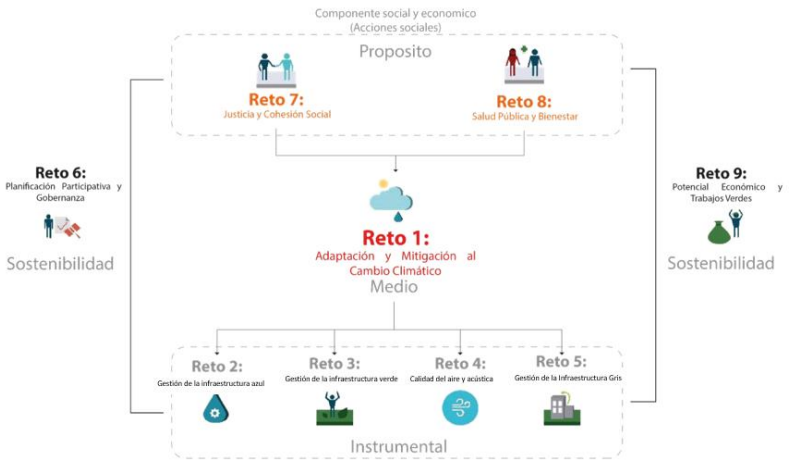
El ejercicio de priorización de los nueve retos aplicables en el contexto local propone una clasificación de acuerdo con su operatividad y posibilidad de gestión en el contexto del PRM para la ciudad de Medellín. Para lograr estos propósitos se definió como reto sombrilla, el Reto 1: La adaptación y mitigación al cambio climático, que a su vez integra retos instrumentales u operativos, que tienen implicaciones físico-espaciales concretas en el territorio, estos son: el Reto 2: Gestión de la infraestructura azul; Reto 3: Gestión de la infraestructura verde; Reto 4: Calidad del Aire y Calidad Acústica y Reto 5: Gestión de la Infraestructura Gris. Estos cinco retos, tendrán como finalidad responder al modelo

territorial a través de la identificación y priorización de áreas críticas relacionadas con la temática de cada reto, se consideran retos instrumentales porque intervienen en los elementos de la oferta territorial, por medio de diferentes procesos, modelos, medidas, técnicas y tecnologías, que denominamos SbN, logrando su objetivo a través de su implementación.

Los Retos 7, Justicia y cohesión social, y 8, Bienestar y salud pública, describen el propósito final de la implementación de un plan de renaturalización, se entienden como los que deben expresar el impacto último esperado de cara hacia la renaturalización, mientras los Retos 6, Planificación participativa y gobernanza, y 9, Oportunidades de potencial económico y empleos verdes describen las estrategias necesarias para garantizar la sostenibilidad en el horizonte del tiempo del Plan de estas intervenciones. Esta estructura jerárquica/interpretativa de los retos de ciudad se esquematiza en la Figura 16.

En conclusión, como primer paso, del ejercicio de priorización de los retos en el contexto de la formulación del PRM para la ciudad de Medellín, se asume que su mayor PROPÓSITO será alcanzar el bienestar, la salud pública, la justicia y la cohesión social, MEDIANTE la activación de una estrategia para la mitigación y adaptación al cambio climático, con INSTRUMENTOS operativos que mejoren la gestión de las infraestructuras verde, azul y gris, la calidad del aire y acústica, PROMOVIENDO una planificación participativa y gobernanza que GENERE en el largo plazo oportunidades económicas con trabajos verdes.

Como segundo paso se propone dar visibilidad territorial a los retos del URBAN GreenUP, no solo con el fin de diagnosticar o generar una línea base para el PRM Medellín, sino el de construir un instrumento de fácil lectura y comprensión que viabilice una toma de decisiones rápida, efectiva y pertinente a la hora de intervenir en la ciudad mediante Soluciones Basadas en la Naturaleza – SbN.



Infraestructura Verde, Azul y Gris

Figura 16. Criterios para la priorización de retos en la ciudad de Medellín.
Fuente: Elaboración propia. 2023

Teniendo como base los 5 retos espacializables seleccionados para el distrito de Medellín, se definieron 10 subretos, y un total de 17 indicadores (Tabla 9), con base en la información disponible, que permiten visualizar la situación diferencial de los retos en la ciudad, y, por lo tanto, aproximarse a la identificación de áreas críticas, que demandarían una mayor atención e inversión en el marco de la implementación del Plan de Renaturalización.

Tabla 9. Matriz de indicadores de los retos y subretos de Medellín para la renaturalización.

R1: ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO				
SUBRETO	**INDICADOR**	**FUENTE**	**AÑO**	**ACTOR INSTITUCIONAL**
1.1: Adaptación	Tasa de cambio en las áreas con riesgo por presencia de islas de calor	Secretaria de Salud	2018	SIATA - AMVA - PAC
	Tasa de cambio de las coberturas vegetales naturales y seminaturales	Coberturas terrestres DAP	2021	DAP- SMA
	Tasa de cambio áreas de amenaza por riesgo en movimientos de masa	POT (2014) - DAP	2014	DAP -SMA
1.2: Mitigación	Tasa de cambio de áreas con alto potencial para la captura de carbono	Coberturas terrestres DAP	2021	DAP - SMA
R2: GESTIÓN INFRAESTRUCTURA AZUL				
SUBRETO	**INDICADOR**	**FUENTE**	**AÑO**	**ACTOR INSTITUCIONAL**
2.1: Regulación hídrica	Tasa de cambio en las coberturas naturales y seminaturales en los retiros hidrológicos, cuencas de orden cero y cuencas abastecedoras.	DAP	2021	DAP - SMA
	Tasa de Cambio de las áreas con riesgo y amenaza por inundaciones y avenidas torrenciales	POT (2014) coberturas terrestres DAP	2021	DAP - SMA
2.2: Inundaciones y torrencialidad	Obras y acciones con enfoque de SbN ejecutadas para el manejo integral de la Infraestructura azul	SMA	-	SMA- DAGRD
R3: GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURA VERDE				
SUBRETO	**INDICADOR**	**FUENTE**	**AÑO**	**ACTOR INSTITUCIONAL**
3.1: Conectividad Ecológica	Tasa de cambio de las coberturas vegetales naturales y seminaturales en retiros hidrológicos, cuencas de orden cero y cuencas abastecedoras	Estructura ecológica POT – Coberturas terrestres 2021	2014-2021	SMA-DAP

	Tasa de cambio de las coberturas vegetales naturales y seminaturales en los elementos de conectividad	Estructura ecológica POT Macrorredes AMVA – Conectividad Ecosistémica Corantioquia Coberturas terrestres 2021	2014-2021	SMA-Corantioquia - AMVA-DAP
3.2: Diversidad Ecológica	Tasa de cambio de áreas con menor oferta de hábitats para la conservación de la biodiversidad	Zonas verdes urbanas	2019	SMA
R4: CALIDAD DEL AIRE Y CALIDAD ACÚSTICA Y CALIDAD ACÚSTICA Y CALIDAD ACÚSTICA Y CALIDAD ACÚSTICA Y CALIDAD ACÚSTICA				
SUBRETO	**INDICADOR**	**FUENTE**	**AÑO**	**ACTOR INSTITUCIONAL**
4.1: Aire	Tasa de cambio en el número de registros por enfermedades atribuibles a la contaminación atmosférica.	Secretaría de Salud	2019	Secretaría de salud - SMA
4.2: Ruido	Índice de contaminación acústica per cápita (ATNEM)	AMVA	2022	AMVA
R5: GESTIÓN INFRAESTRUCTURA GRIS				
SUBRETO	**INDICADOR**	**FUENTE**	**AÑO**	**ACTOR INSTITUCIONAL**
5.1: Tratamientos	Instrumentos de planificación adoptados con lineamientos del PRM	POT	2014	DAP -- SMA
	Número de SbN Implementadas en tratamientos urbanísticos que no requieren de instrumentos de planificación intermedia para su desarrollo	POT	2014	DAP -- SMA
	Número de SbN Implementadas en las áreas priorizadas como corredores verdes y azules	POT	2014	DAP -- SMA
5.2: Espacio público proyectado y existente	Número de SbN implementadas en el espacio público existente	POT	2014	DAP -- SMA
	Metros cuadrados de espacio público proyectado materializado a través de SbN	POT	2014	DAP -- SMA

Fuente: Elaboración propia. 2023

Los indicadores planteados se definieron luego de una extensa exploración de las bases de datos abiertas de las diferentes dependencias del conglomerado público del istrito de Medellín, el análisis de los instrumentos de planificación y estudios disponibles, procurando

información actualizada y con buena resolución, reflejando de la mejor manera la condición diferencial de los retos, y en consecuencia, inducir una respuesta a escala local, a través de SbN pertinentes para enfrentar retos específicos.

Como resultado de este ejercicio se ofrece, a todos los actores públicos y privados competentes e interesados en la renaturalización de la ciudad, un conjunto de mapas que pueden ser usados para planificar acciones, específicamente desde el diseño, definiendo según su área de influencia, qué retos abordar y qué tipologías de SbN implementar según cada caso.

Este sistema de datos e información alrededor de los retos se propone como un conjunto de indicadores a escala macro del Plan de Renaturalización, es decir definen la línea base que debe ser actualizada periódicamente, como parte del sistema de monitoreo y seguimiento del Plan, buscando conocer el impacto de su implementación en el estado de los retos de ciudad.

Ello implica la articulación inter e intrainstitucional de las diferentes entidades que tienen relación con los retos propuestos y priorizados para el distrito y que son directa o indirectamente responsables del reporte de indicadores que permiten evaluar los avances que se presentan por la ejecución de acciones y estrategias propuestas por el Plan de Renaturalización y encaminadas a mitigar o corregir las problemáticas que representan cada uno de los retos. También se evidencia la necesidad de trabajar de forma articulada con la institucionalidad, el componente financiero y social, enfatizando en los niveles de coparticipación de los diferentes actores (institucionales, comunitarios, académicos y privados) y asegurando la materialización de la renaturalización con un horizonte de tiempo al año 2036, a partir de alianzas estratégicas que alimenten las variables de los retos para su actualización mínimo cada 2 años.

Mediante el proceso de espacialización de los retos y subretos priorizados para el distrito de Medellín se pretende entonces identificar desde la oferta territorial, áreas críticas relacionadas con los 5 retos espacializables, con la finalidad de priorizar su intervención a través de la implementación de diferentes tipologías de SbN, debidamente seleccionadas según las problemáticas asociadas a cada reto.

La oferta territorial y las infraestructuras verde, azul y gris

La oferta territorial se entiende como los elementos físicos potenciales a ser intervenidos a través de la implementación de SbN para enfrentar las problemáticas de ciudad, representadas por los retos y los subretos, según la orientación metodológica del proyecto Urban GreenUP adaptada a la estructura territorial del distrito de Medellín. De esa manera se relacionaron las infraestructuras verde, azul y gris propuestas, con los sistemas y subsistemas del Plan de Ordenamiento Territorial de Medellín (Acuerdo 048 de 2014), y las escalas del Manual de Silvicultura de Medellín para lograr la multiescalaridad del Plan de Renaturalización (Figura 17).

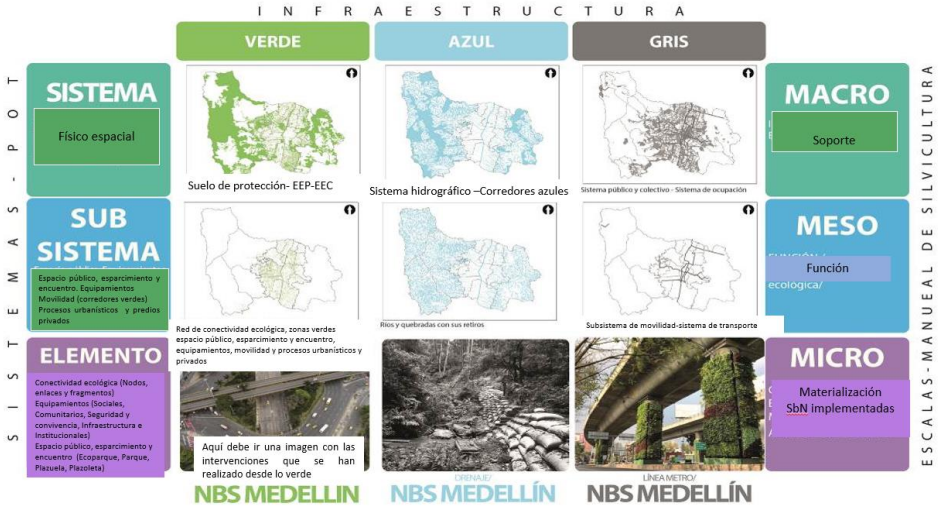


Figura 17. Esquema conceptual de la relación de la oferta territorial del POT, las infraestructuras a intervenir (verde, azul, gris) y la multiescalaridad (macro, meso y micro) para el Plan de Renaturalización de acuerdo con el Manual de Silvicultura de Medellín.
Fuente: elaboración propia (2021)

Las infraestructuras verde, azul y gris contienen los elementos y áreas sobre los que se implementan las SbN. Estas infraestructuras en el distrito están relacionadas, desde lo natural, con el suelo de protección, la Estructura Ecológica Principal y la Complementaria, el Sistema Hidrográfico y, desde lo artificial, el espacio público y colectivo, el sistema de movilidad, el sistema de ocupación y los corredores azules. Esta clasificación permite identificar fácilmente los tipos de SbN con mayor potencial para su aplicación en cada uno de los elementos que los componen, según sea su naturaleza.

Infraestructura verde: Es una red multifuncional estratégicamente planificada de zonas naturales y seminaturales de alta calidad con otros elementos ambientales, diseñada y gestionada para proporcionar un amplio abanico de servicios ecosistémicos y proteger la biodiversidad tanto de los asentamientos rurales como urbanos. La infraestructura verde complementa la Estructura Ecológica (redes ecológicas) y responde a diferentes escalas de planificación, diseño y gestión; en atención a la transformación y degradación del paisaje y mejorar las condiciones ambientales para brindar beneficios a las comunidades en materia de salud y bienestar. (Ley 2476 de 2025, artículo 3, numeral 3). A continuación, en la Tabla 10 se presenta su articulación con los sistemas, subsistemas y elementos del POT.

Tabla 10. Elementos que hacen parte de la Infraestructura Verde según la oferta territorial del Acuerdo 048 de 2014 – POT

RF Nare	DMI DVARC	PNRM Volador, AR Nutibara, AR Asomadera	RNSC Montevivo, Telaraña, San Rafael (revisar RUNAP), Club El Rodeo	Cerros tutelares	Cadenas montañosas estructurantes	Red de conectividad	Red de conectividad complementaria	Ecoparque de Cerros y otros elementos del sistema orográfico	Ecoparque de Quebrada y otros cuerpos de agua	Ecoparque para la mitigación del riesgo	Ecoparque de borde	Parque Recreativo Pasivo	Parque Recreativo Activo	Parque Cívico	Plazuela	Plazoleta	Zona Verde Recreacional	Mirador Panorámico	Equipamientos Básicos Sociales EBS	Equipamientos Básicos Comunitarios EBC	Equipamientos de Seguridad y Convivencia ESC	Equipamientos de Infraestructuras - EII	Equipamientos institucionales - EIN
E S T R U C T U R A E C O L Ó G I C A								SUB. ESPACIO PÚBLICA, ESPARCIMIENTO Y ENCUENTRO															

Fuente: elaboración propia con base en Acuerdo 048 de 2014 (2025)

La Infraestructura azul contiene, la red de espacios naturales o artificiales relacionados con el agua, conservados, diseñados y gestionados para favorecer procesos de almacenamiento, retención, infiltración, evapotranspiración, y remediación, entre otros, que contribuyen a la reducción del riesgo de inundación, escasez y deterioro del agua, conduciendo a una gestión sostenible del ciclo del agua en la ciudad, y al mantenimiento y aumento de servicios de los ecosistemas y al bienestar social que de ellos se derivan. Incluye, para el caso de Medellín, a los elementos del sistema hídrico y sus retiros o rondas, los acuíferos y zonas de recarga, las cuencas de orden cero y abastecedoras, los humedales y sus retiros, entre otros. A continuación, en la Tabla 11 se presenta su articulación con los sistemas, subsistemas y elementos del POT.

Tabla 11. Elementos que hacen parte de la Infraestructura Azul según la oferta territorial del Acuerdo 048 de 2014 – POT

ESTRUCTURA ECOLOGICA	Humedales con sus retiros
	Ojos de sal
	Ríos y quebradas con sus retiros
	Cuencas y microcuencas abastecedoras
	Cuencas de orden cero

Fuente: elaboración propia con base en Acuerdo 048 de 2014 (2025)

En este orden de ideas, tanto la infraestructura verde y azul contienen la Estructura Ecológica Principal y demás espacios verdes y azules y su nivel de jerarquía en todos los sistemas y subsistemas del POT.

La Infraestructura gris contiene el conjunto de elementos artificiales, diseñados y construidos para la provisión de funciones colectivas como la movilidad, los servicios públicos y sociales, el intercambio comercial, y la habitabilidad urbana, y cuya renaturalización puede contribuir a la disminución de la vulnerabilidad social ante el cambio climático, el mejoramiento de la salud pública, el aumento de la eficiencia en el uso de los recursos, y en general a la competitividad territorial de la ciudad. Incluye entre otros, para el caso de Medellín, áreas en piso duro asociadas a elementos del espacio público como miradores, parques, plazas, plazoletas, y equipamientos de diferentes tipologías, paraderos y estaciones de las redes de transporte público, amoblamiento, red peatonal y de ciclo-parqueaderos, secciones viales (vías nacionales, urbanas y rurales) y ciclorrutas. A continuación, en la Tabla 12 se presenta su articulación con los sistemas, subsistemas y elementos del POT**.**

Tabla 12. Elementos que hacen parte de la Infraestructura Gris según la oferta territorial del Acuerdo 048 de 2014 – POT

| | | |

(Comisión Europea, 2015). El propio ordenamiento territorial recoge ese mandato al ordenar que el drenaje urbano se aborde como un sistema integrado, articulando las SbN con las infraestructuras gris, verde y azul y evitando las intervenciones aisladas, y al exigir la integración funcional de esas tres infraestructuras con la estructura ecológica. En la Tabla 13 se presenta la articulación de la tríada de infraestructuras a lo largo de la cuenca.

Tabla 13. Ejemplo de articulación de las infraestructuras verde, azul y gris según el tramo de la cuenca

TRAMO	INFRAESTRUCTURA VERDE	INFRAESTRUCTURA AZUL	INFRAESTRUCTURA GRIS (HÍBRIDA CON SbN)
Alta *Conservación e infiltración*	Bosques de niebla y franjas de retiro densamente forestadas con especies nativas, que actúan como esponjas que retienen el suelo y reducen la erosión hídrica.	Nacimientos protegidos y cauces naturales con dinámicas libres de meandros, que disipan la energía inicial del agua.	Sustitución de cunetas de concreto en vías rurales por cunetas verdes vegetadas y zanjas de infiltración: el agua vial se frena y se infiltra en el sitio para recargar acuíferos.
Media *Estabilización y transición*	Corredores conectores y ecoparques de quebrada que fijan el suelo con sistemas radiculares profundos y rompen la continuidad del piso duro.	Cauces semiurbanos protegidos contra socavación mediante bioingeniería de suelos.	Transformación de muros de contención rígidos en muros de suelo reforzado verde o gaviones vivos, que disipan la presión de poros, evitan deslizamientos y generan hábitat.
Baja *Metabolismo urbano y drenaje*	Cubiertas verdes, fachadas vivas y arborización urbana en corredores verdes viales, que interceptan la lluvia y reducen el volumen de escorrentía.	Humedales artificiales urbanos de biodepuración y lagunas de retención temporal en parques inundables.	Sistemas urbanos de drenaje sostenible: jardines de lluvia, bioretención y pavimentos permeables que filtran el primer pulso de contaminación y ralentizan la entrada a los colectores, evitando inundaciones por saturación.

Fuente: elaboración propia (2026)

El criterio del Distrito es transitar de una ciudad con drenaje rígido y vulnerable a un modelo de ciudad esponja, en el que la infraestructura gris soporte, la azul fluya depurada y la verde regule el microclima del valle, aprovechando la ingeniería ecológica y las capacidades del Distrito de Ciencia, Tecnología e Innovación en modelación hidráulica predictiva y monitoreo del balance hidrológico (Figura 18).

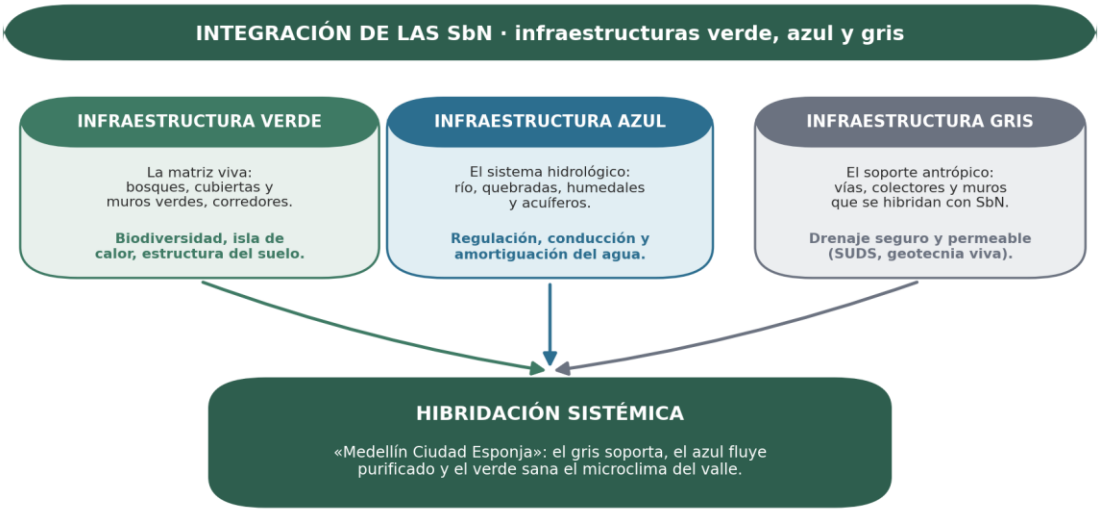


Figura 18. Integración de las SbN en las tres infraestructuras (verde, azul y gris) y su hibridación sistémica.
Fuente: elaboración propia (2026)

En consecuencia, la infraestructura gris no debe tratarse como un soporte inerte sobre el que se disponen elementos vegetales, como un muro verde en el pilar de una línea de transporte o una cubierta verde que no altera el funcionamiento hidrológico de la estructura, sino que debe redefinirse para que gestione la ecología y no solamente la aloje, participando activamente en los ciclos del agua y del carbono. En términos operativos, esto implica priorizar en los corredores viales y en el espacio público de piso duro las tipologías estructurales de drenaje sostenible: sustituir el pavimento impermeable por pavimentos permeables en la red peatonal y de ciclorrutas, convirtiendo la calle en un sistema de drenaje que recarga acuíferos; y disponer, en las áreas de piso duro de plazas y paseos, celdas estructurales con jardines de microcuenca, esto es, un esqueleto que soporta la carga peatonal y libera suelo para las raíces, conectado al pavimento permeable como depósito subterráneo que filtra el agua. La justificación no es únicamente ambiental sino económica: bajo la lógica del costo evitado, estas superficies previenen el colapso del alcantarillado y las inundaciones que deterioran la propia infraestructura, cuyo mantenimiento después de una creciente resulta considerablemente más costoso.

Es primordial la identificación, cuantificación y cualificación de la oferta territorial. Las SbN requieren de infraestructuras concretas para su ejecución, y la presencia de patrones de distribución de estas en el territorio es determinante para consolidar el Plan de Renaturalización.

Las infraestructuras verde y azul se consolidan como la base para fomentar e intervenir el territorio de forma estratégica para la adaptación y mitigación climática, de allí la importancia de identificar dichas estructuras y su estado, como la oferta del territorio que brinda

oportunidades para la implementación de SbN, y así lograr consolidar esa oferta como una herramienta estratégica para la adaptación y mitigación al cambio climático, tal como lo expone Magdaleno et al. (2018). Estas infraestructuras son medidas de diferente tipología y funcionamiento, pero que comparten atributos como la multifuncionalidad, la generación de variados servicios ecosistémicos, y su elevada capacidad de adaptación a las dinámicas territoriales y socioambientales. Ambas infraestructuras, han sido aplicadas en muy diferentes ámbitos físicos y sectoriales, pero su grado de desarrollo aún se puede considerar incipiente, considerando la utilidad y eficiencia que pueden tener para resolver diversos retos ambientales.

El concepto de infraestructura verde y azul se ha venido consolidando, a lo largo de los últimos años, en contraposición al de **infraestructura gris**, asociada a las estructuras físico-espaciales de transporte, servicios públicos, sociales o comerciales. Todas las infraestructuras han sido equiparables con los sistemas de ingeniería que proporcionan las funciones básicas de la sociedad, su apelativo de grises se relaciona con su falta de conexión con los ecosistemas verdes y azules que las preceden en el territorio en el cual se asientan (Magdaleno, 2018).

De acuerdo con la Comisión Europea (Comisión Europea, 2014), **la infraestructura verde** comprende una "*red de zonas naturales y seminaturales de alta calidad con otros elementos medioambientales, diseñada y gestionada para proporcionar un amplio abanico de servicios ecosistémicos y proteger la biodiversidad tanto de los asentamientos rurales como urbanos*". También señala que, "*al tratarse de una estructura espacial que genera beneficios de la naturaleza a las personas, la infraestructura verde tiene como objetivo mejorar la capacidad de la naturaleza para facilitar bienes y servicios ecosistémicos múltiples y valiosos*".

Por su parte la **infraestructura azul** directamente relacionadas con las verdes, incluye los componentes o procesos relacionados con el agua, su identificación parte de admitir el suministro, eficiencia y gestión del agua como uno de los aspectos de mayor relevancia a la hora de establecer una lucha contra los efectos del cambio climático y de la inequidad social y ambiental. Una planificación y gestión adecuada del agua y sus ecosistemas asociados resulta imprescindible para mejorar integralmente los procesos territoriales, no sólo por las cuestiones ligadas al recurso, sino también por sus efectos psicológicos y emocionales en los ciudadanos.

Así pues, la identificación de las necesidades y oportunidades de la ciudad de Medellín para formular un Plan de Renaturalización partió de la identificación de una oferta territorial desde las infraestructuras verde azul y gris, tanto existente como potencial, ya que al final la mayor cualidad de las ciudades es su dinamismo y velocidad de cambio.

En la Tabla 14 se presenta un balance de identificación de las infraestructuras para el territorio urbano y rural de la ciudad de Medellín, cada uno de estos elementos hace parte de la oferta territorial susceptible de ser intervenida a través de SbN, son la base y el soporte para iniciar acciones efectivas que generen procesos de largo plazo en el camino de la adaptación y mitigación al cambio climático a través del Plan de Renaturalización.

Tabla 14. Identificación y clasificación de la oferta territorial para la renaturalización de Medellín

INFRAESTRUCTURA	ESTRUCTURA	CATEGORÍA	ELEMENTOS	UNIDADES	DIMENSIÓN
VERDE	Estructura Ecológica	Áreas protegidas	Acuerdo 048	Área (m^2)	105.985.608,39
			RUNAP	Área (m^2)	167.117.324,59
		Red de conectividad ecológica	Sistema Orográfico	Área (m^2)	58.413.051,38
			Red de conectividad ecológica	Área (m^2)	98.165.727,30
			Red de conectividad ecológica complementaria	Área (m^2)	30.431.141,11
	Estructura funcional	Espacio Público	Zonas verdes de quebradas	Área (m^2)	873.404,88
			Zonas verdes de espacio público	Área (m^2)	4.832.048,12
		Equipamientos	Zonas verdes de equipamientos	Área (m^2)	880.282,02
AZUL	Estructura Ecológica	Sistema hidrográfico	Humedales con sus retiros	Área (m^2)	4.358.753,88
			Rio y quebradas con sus retiros	Área (m^2)	107.057.577,86
			Cuencas y microcuencas abastecedoras	Área (m^2)	48.997.991,16
			Cuencas de orden cero	Área (m^2)	48.846.297,11
			Acuíferos	Área (m^2)	25.050.431,31
			Zonas de recarga	Área (m^2)	288.429.958,20
GRIS	Estructura funcional	Sistema de Movilidad y transporte	Paraderos	Unidad	10.361,00
			Red peatonal	Longitud (m)	760.694,77
			Cicloruta	Longitud (m)	474.916,16
			Vías urbanas	Longitud (m)	733.873,25
			Vías rurales	Longitud (m)	638.133,82
			Sistema de transporte masivo	Longitud (m)	83.835,14
		Espacio público	Area piso duro en Espacio público efectivo	Área (m^2)	1.821.945,43
			Area piso duro en Espacio público proyectado	Área (m^2)	43.712.834,18
		Equipamientos	Area piso duro y/o Construcciones equipamientos	Área (m^2)	3.269.704,50

Fuente: elaboración propia con base en el Acuerdo 048 de 2014

Como se puede ver en la siguiente serie de mapas (ver Figuras 19, 20 y 21), Medellín en el año 2021 contaba con una infraestructura verde y azul potente y amplia, la infraestructura verde identificada estaba presente en el 35% del territorio distrital, mientras la infraestructura azul se evidencia en el 36%, es decir, un buen porcentaje del área distrital tiene la capacidad de ofrecer bienes y servicios ecosistémicos. Contar con esta oferta natural es un punto de partida positivo si se espera establecer redes y sistemas complejos que generen procesos dinámicos de renaturalización urbana y rural.

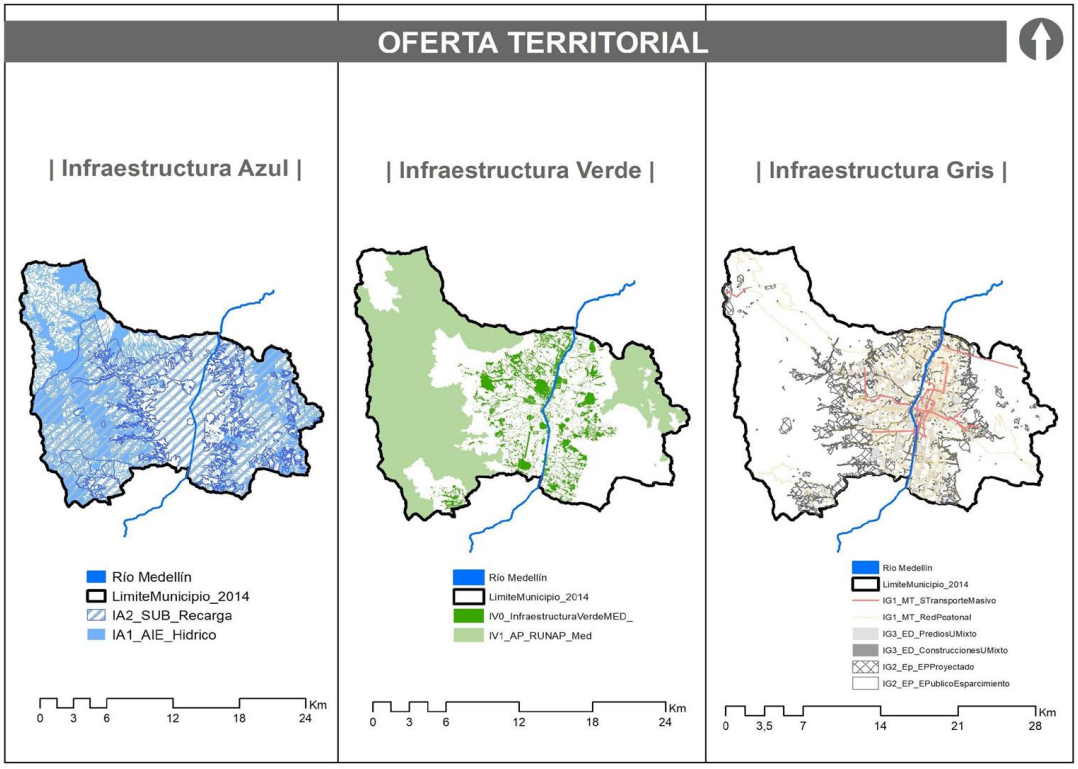


Figura 19. Mapas oferta territorial del Distrito de Medellín
Fuente: elaboración propia (2021)

Para el distrito de Medellín en ese mismo año, se observa presencia en el territorio de un **28%** de infraestructura verde, un **15%** de infraestructura azul y en un **26%** hay presencia de infraestructura gris con potencial a ser intervenidas a través de SbN y articuladas a las dinámicas ecológicas de las infraestructuras naturales, como se puede ver en la Figura 20.

La infraestructura verde ocupa 3.177,67 ha, equivalentes a 13,09 m2/habitante, de estos el 11,8 % hace parte de la red ecológica, con una oferta territorial de 5,64 m2/habitante. Las zonas verdes suman en total unas 1.775,92 ha, el 15,7 % del suelo urbano, y las asociadas a los equipamientos son las de mayor extensión, con 4,10 m2/habitante, como se puede ver en la Tabla 15.

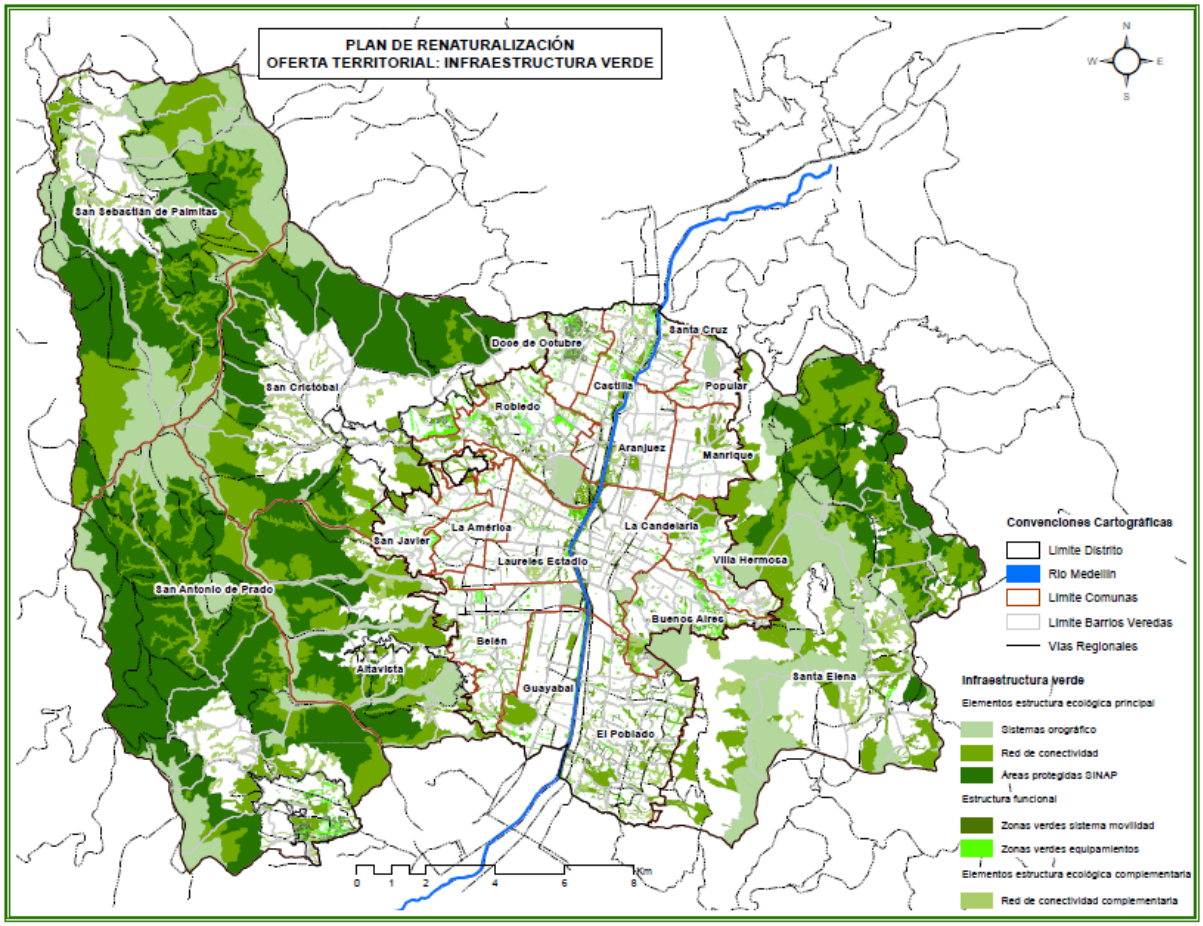


Tabla 15. Infraestructura verde en el suelo urbano y rural

ELEMENTOS	UNIDADES	ÁREA URBANA	% URBANO	m²/HAB
Acuerdo 048	Área (m²)	1.596.861,62	1,4%	0,67
RUNAP	Área (m²)	1.607.002,12	1,4%	0,67
Sistema Orográfico	Área (m²)	3.055.461,99	2,7%	1,28
Red ecológica	Área (m²)	13.424.853,16	11,8%	5,64
Red ecológica complementaria	Área (m²)	7.211.617,21	6,4%	3,03
Arbolado urbano	Unidad	505.955,00	0,0%	0,02
Zonas verdes de quebradas	Área (m²)	868.715,08	0,8%	0,36
Zonas verdes de espacio público	Área (m²)	4.716.455,70	4,2%	1,98
Zonas verdes de movilidad	Área (m²)	2.404.164,97	2,1%	1,01
Zonas verdes de equipamientos	Área (m²)	9.769.866,29	8,6%	4,1

Fuente: elaboración propia (2026)

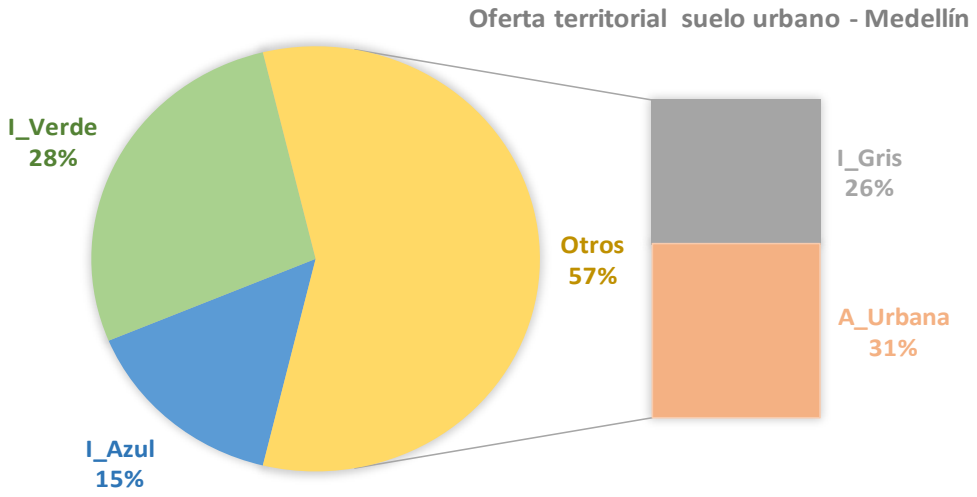


Figura 20. Gráfico de la distribución de la oferta territorial en el suelo urbano y rural – Medellín
Fuente: Elaboración propia (2019).

En el suelo urbano y rural del distrito de Medellín, el área ocupada por la red de drenajes superficiales, componente estructural de la infraestructura azul, se aproxima las 1.692,48 ha, equivalentes al 14,9% del territorio urbano, con una oferta de 7,10 m2/habitante, esta red sobre la cual se ejerce presión constantemente no se puede desligar de la oferta territorial de agua subterránea, la cual se debe gestionar adecuada, prioritaria y estratégicamente para atender los efectos del cambio climático, ver Tabla 16.

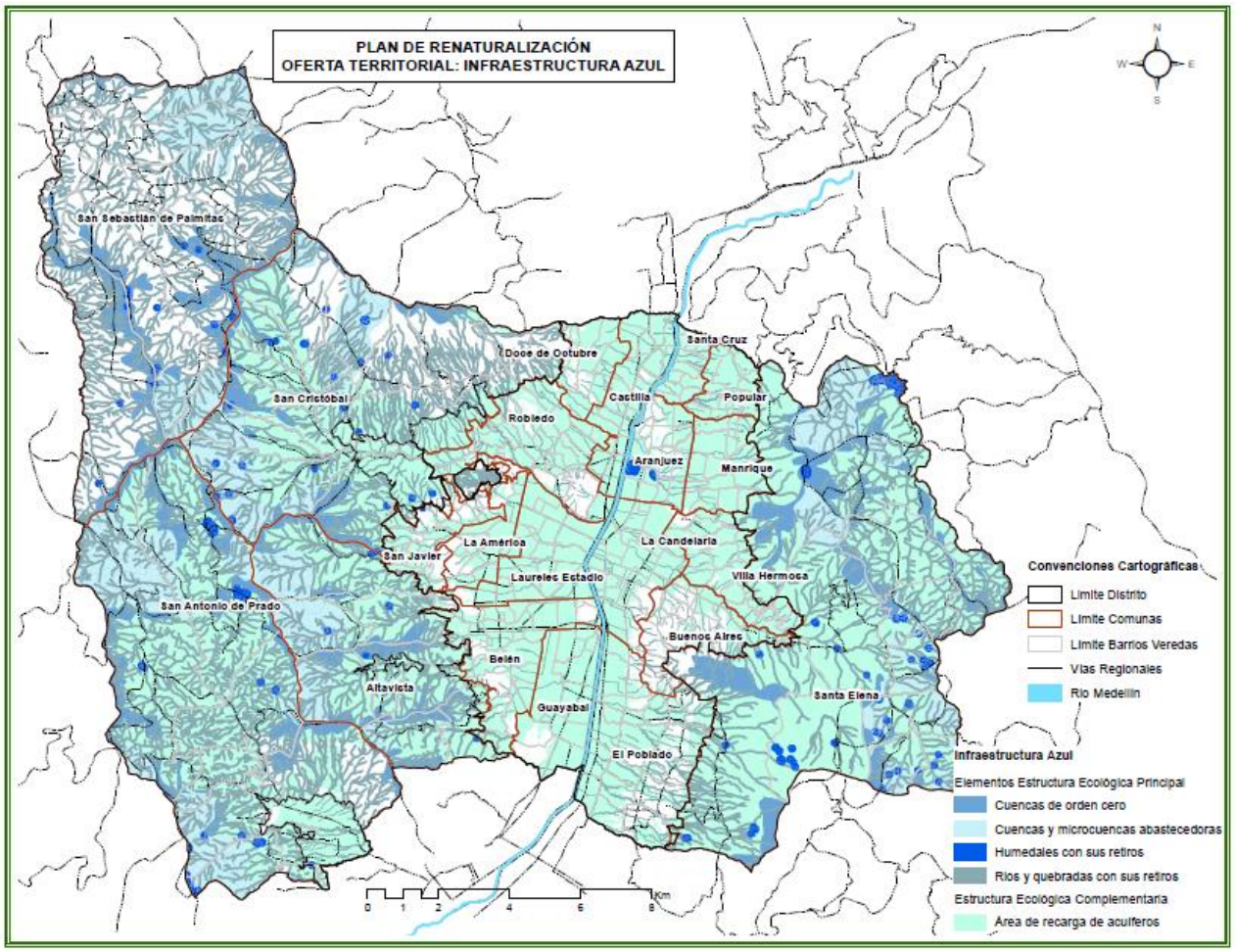


Tabla 16. Infraestructura azul en el suelo urbano y rural

ELEMENTOS	UNIDADES	DIMENSIÓN	% URBANO	M2/HAB
Sistema hídrico	Área (m^2)	16.924.817,2	14,9%	7,1
Acuíferos	Área (m^2)	25.050.431,31	22,1%	10,52
Zonas de recarga	Área (m^2)	94.338.598,19	83,2%	39,6

Fuente: elaboración propia (2026)

Dentro de los componentes identificados como parte de la **infraestructura gris**, el espacio público efectivo y proyectado se convierten en estructurales, se evidencia un alto potencial de espacios para la consolidación de un sistema efectivo en el suelo urbano, **1.366,07 ha** aumentarían significativamente esta oferta territorial, logrando aumentarla en **5,73 m^2/habitante**. La integración de actores privados a una estrategia de implementación de SbN se visibiliza con gran potencial para el distrito de Medellín, ya que se cuenta con una oferta territorial importante de predios dedicados a los usos mixtos, **3.288,73 ha** tienen un alto potencial para ser intervenidos y articulados a las redes de SbN. Tabla 17.

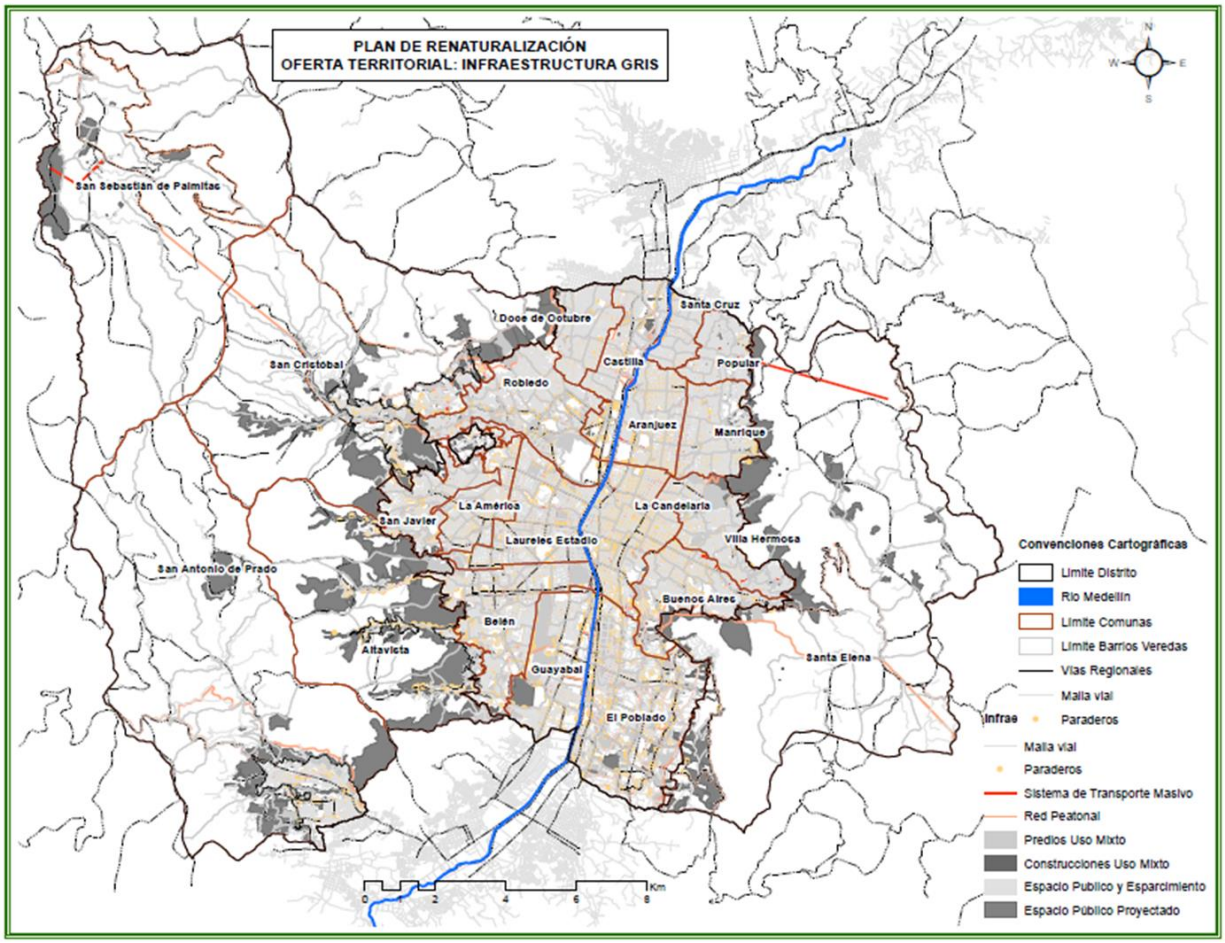


Tabla 17. Infraestructura gris en el suelo urbano y rural

ELEMENTOS	UNIDADES	DIMENSIÓN	% URBANO	M2/HAB
Paraderos	Unidad	10.210,00	0,0%	-
Red peatonal	Longitud (m)	639.076,62	0,6%	0,27
Sistema de transporte masivo	Longitud (m)	77.442,00	0,1%	0,03
Espacio público efectivo	Área (m^2)	1.657.425,07	1,5%	0,7
Espacio público proyectado	Área (m^2)	13.660.720,62	12,1%	5,73

Fuente: elaboración propia (2026)

2.3.2.1.6 Oferta Territorial y su multiescalaridad

Articulando estas tres aproximaciones, la estructura propuesta para la oferta territorial del Plan de Renaturalización busca identificar de manera clara las infraestructuras verde, azul y gris de la ciudad, en las cuales se pueden incorporar las diferentes tipologías de SbN enmarcadas en sus categorías (6) según sus características. Así, es posible encuadrar dentro de la estructura del POT (Acuerdo 048 de 2014), esto es, desde los sistemas, subsistemas y elementos, la manera de intervenirlas, con el fin de tener la viabilidad técnica para la implementación de SbN en el Sistema Distrital de Ordenamiento Territorial. Además, de realizar un ejercicio multiescalar, donde la aplicación de SbN, tenga una repercusión en la red de conectividad ecológica de la ciudad y a su vez en la consolidación de una Estructura Ecológica Principal -EEP y complementaria -EEC-. Cabe también afirmar que el plan de renaturalización, con sus estrategias de implementación de SbN, contribuye a materializar los principios rectores, las apuestas territoriales y el imaginario de ciudad propuestos por el POT. Este enfoque sistémico, teniendo como base el Marco estratégico del POT en lo relacionado con el Sistema Físico Espacial y específicamente con la Estructura Ecológica y el Sistema de Espacio Público Colectivo, convierte al Plan de Renaturalización en un instrumento para materializar coherentemente la implementación de SbN en el contexto de Medellín, ver Figura 21.

Figura 21. Estructura multiescalar del Manual de Silvicultura de Medellín y la línea base para la formulación del Plan de Renaturalización.
Fuente: elaboración propia (2026)

Como se presenta previamente, la clasificación de la infraestructura verde, azul y gris se articula con la estructura del POT y a su vez con las estrategias de planificación e intervención del mismo. Además de relacionarse con las escalas del Manual de Silvicultura, teniendo en cuenta estas infraestructuras en un contexto de sistema de ciudad. Esta clasificación debe realizarse de manera sistémica, donde las escalas macro, meso o micro propuestas por el Manual y los sistemas, subsistemas y elementos del POT se aniden, es decir, que unos estén incorporados en otros para que la lectura multiescalar sea real, donde

se evidencie que las intervenciones realizadas en una escala micro (elemento) pueden tener efectos en la escala meso (subsistema) y a su vez ésta en la macro (sistemas). Esta relación con el POT permite identificar algunas intervenciones, proyectos o instrumentos de planificación con las infraestructuras como se evidencia en la celda de Instrumentos de Planificación de la Tabla 18.

Tabla 18. Estructura de referencia para la clasificación de la infraestructura verde, azul y gris.

		MACRO	MESO	MICRO
INFRAESTRATURA	**POT**	**SISTEMAS**	**SUBSISTEMAS**	**ELEMENTOS**
	Instrumentos de planificación	POT Macroproyectos Proyectos Urbanos Integrales del Ámbito Ladera distritos Rurales Campesinos	Planes Parciales Planes de Legalización y Regularización Urbanística Planes Maestros Unidades de Planificación Rural Planes Especiales de Manejo y Protección del Patrimonio	
	MANUAL DE SILVICULTURA	**MACRO**	**MESO**	**MICRO**
	Acciones y funciones	Infraestructura verde Estructura ecológica	Función Red de conectividad ecológica	Diseño Construcción Mantenimiento Monitoreo y evaluación
	PLAN DE RENATURALIZACIÓN	**MACRO (Soporte)**	**MESO (Función)**	**MICRO (Materialización)**
	Infraestructura Verde, azul, y gris	Sistema	Subsistema	Elemento

Fuente: elaboración propia (2021)

Esto quiere decir que según los impactos que se desee generar o las posibilidades de intervención, se debe identificar la infraestructura y los responsables de su manejo en las diferentes dependencias de la estructura administrativa del distrito, para lograr la materialización de las acciones sobre los elementos, subsistemas o sistemas, teniendo definidos espacios físicos concretos y responsables según los efectos esperados.

2.3.2.1.7 Infraestructura verde y su multiescalaridad

Siguiendo la estructura del Marco Estratégico del Acuerdo 048 de 2014, en Tabla 19 y Figura 22, se muestra la articulación de la infraestructura verde con los elementos definidos en este, haciendo alusión a su escala.

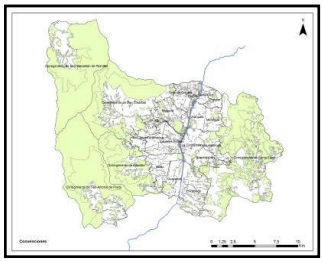
Tabla 19. Clasificación de infraestructura verde

MACRO – SISTEMA		MESO - SUBSISTEMA	MICRO – ELEMENTO
Áreas Protegidas	**28%** polígono municipal **10598,56 ha**	Acuerdo48-RUNAP	Áreas protegidas
			Eco-parque de borde
			Eco-parque de cerro
			Zona verde periurbana
			Otras zonas verdes

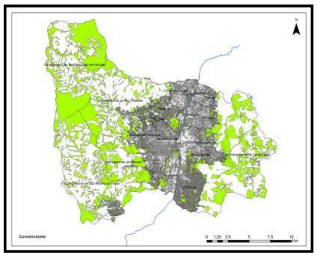
MACRO – SISTEMA		MESO - SUBSISTEMA	MICRO – ELEMENTO
Orográfico	**16%** polígono municipal **5841,30 ha**	Áreas verdes del sistema orográfico	Sistema orográfico
Red Ecológica	**26%** polígono municipal **9816,57 ha**	Red ecológica rural	Red ecológica rural
		Áreas verdes del sistema hidrográfico	Eco- parque quebrada
			Retiro quebradas artificial
			Retiro quebradas natural
		Áreas verdes del espacio público	Áreas verdes mirador
			Áreas verdes parque cívico
			Áreas verdes parque Recreativo
			Áreas verdes Plaza
			Zona verde Recreacional
Red Ecológica Complementaria	**8%** polígono municipal **3043,11 ha**	Red ecológica complementaria rural	Red ecológica complementaria rural
		Áreas verdes de edificio públicos	Áreas verdes de edificios institucionales
			Áreas verdes nodo actividad
		Áreas verdes sistema de movilidad	Áreas verdes fajas taludes
			Áreas verdes franja amoblamiento
			Áreas verdes glorieta
			Áreas verdes oreja puente
			Áreas verdes parqueadero
			Áreas verdes separador
		Áreas verdes urbanas	Áreas verdes antejardín
			Áreas verdes áreas a ceder
			Áreas verdes industriales
			Áreas verdes residencial
			Áreas verdes residual
			Áreas verdes retiro linderos
			Áreas verdes anexa
Sistema del Árbol Urbano	**505.955 árboles** Registrados en SAU	Sistema árbol urbano	Sistema de árbol urbano

Fuente: elaboración propia (2021)

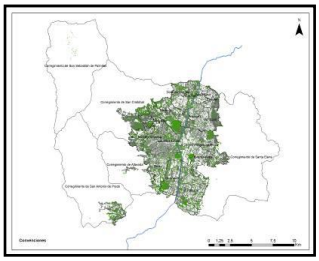
Infraestructura Verde Macro



Infraestructura Verde Meso



Infraestructura Verde Micro



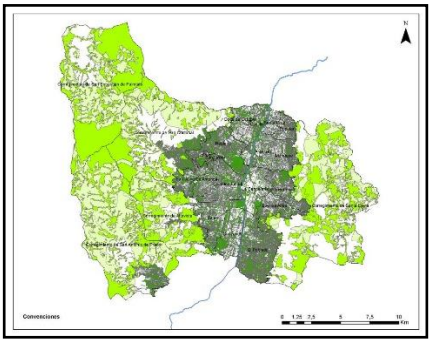


Figura 22. Cartografía relacionada con la clasificación de la infraestructura Verde.
Fuente: elaboración propia (2021)

2.3.2.1.1 Infraestructura azul y su multiescalaridad

Igualmente, para la infraestructura azul se tiene la articulación con los elementos definidos en el Acuerdo 048 de 2014, tal como se presenta en la Figura 23 y Tabla 20.

Tabla 20. Clasificación de infraestructura azul

MACRO – SISTEMA		MESO - SUBSISTEMA	MICRO – ELEMENTO
Sistema Hidrográfico	**55%** del polígono municipal es área para la protección del recurso hídrico **20.866 ha**	Cuencas de orden cero	Áreas elegibles PSA Ley99
		Cuencas y microcuencas abastecedoras	Bocatomas
		Humedales y sus retiros	Humedales
			Retiros de humedales
		Ríos y quebradas con sus retiros	Ríos y quebradas cauce natural
			Ríos y quebradas cauce cubierto

Fuente: elaboración propia (2021)

Infraestructura Azul Macro Infraestructura Azul Meso Infraestructura Azul Micro

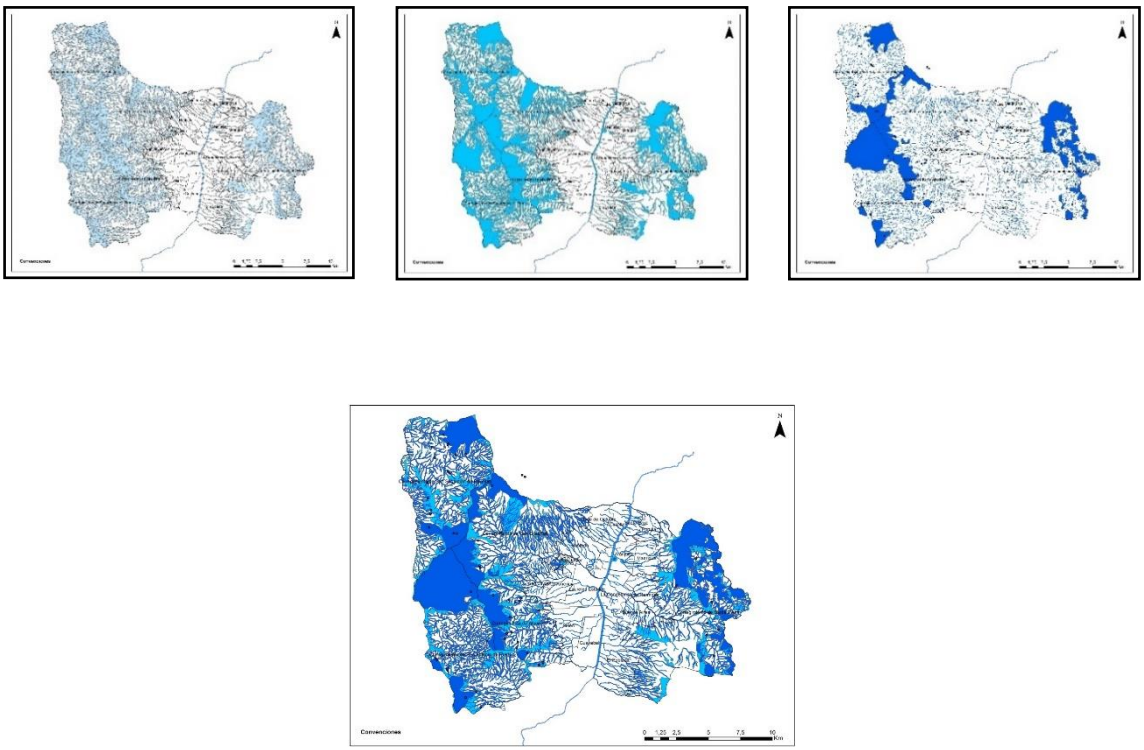


Figura 23. Cartografía relacionada con la clasificación de la infraestructura azul.
Fuente: elaboración propia (2021)

2.3.2.1.2 Infraestructura gris y su multiescalaridad

En la Tabla 21 y Figura 24 se muestra la articulación de la infraestructura gris con los elementos del Acuerdo 048 de 2014.

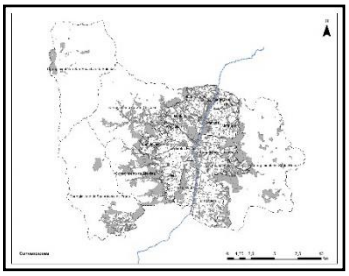
Tabla 21. Clasificación de infraestructura gris

MACRO – SISTEMA		MESO - SUBSISTEMA	MICRO – ELEMENTO
Sistema de Espacio Público	**14%** polígono municipal destinado a espacio público existente y proyectado **5.166 ha**	Espacio público de esparcimiento y encuentro (existente)	Mirador
			Parque cívico
			Parque recreativo
			Plaza
			Plazoleta
			Plazuela
			Eco parque
		Espacio público de esparcimiento y encuentro (proyectado)	Mirador
			Parque cívico
			Parque recreativo

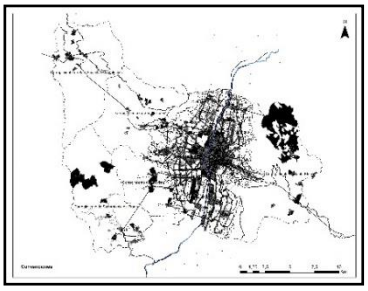
MACRO – SISTEMA		MESO - SUBSISTEMA	MICRO – ELEMENTO
			Plaza
			Plazoleta
Sistema de Equipamientos	**5%** polígono municipal destinado a equipamientos **2.016 ha**	Construcciones de equipamientos	Superficies construidas horizontales
			Superficies construidas verticales
		Predios de equipamientos	Pisos duros de equipamientos
Sistema de Movilidad	**3.044 km** Del Sistema Movilidad 1451 km Jerarquía vial 474 km de ciclorrutas existentes y proyectadas 760 km del sistema peatonal	Corredores transporte pasajeros	Paraderos
			Corredor Trasporte de Pasajeros – Transporte público colectivo
			Línea Metro
			Línea Metrocable
			Línea Tranvía
			Línea Metroplús
		Sistema de transporte masivo	Estaciones
		Red peatonal	Infraestructura gris de amoblamiento
			Red peatonal
		Ciclo rutas	Ciclo parqueaderos
			Estaciones EnCicla
			Calzada Ciclorruta
		Jerarquización Vial	Rural
			Urbana
Sistema de ocupación	**5%** polígono municipal Área de centralidades **1923 ha** **5%** Área de construcciones en centralidades económicas y corredores mixtos **2884 ha**	Centralidades	Construcciones de Centralidades
			Predios Centralidades
		Corredores	Construcciones Corredores Mixtos
			Predios Corredores Mixtos
			Mixto Urbano Rural
			Corredores rurales

Fuente: elaboración propia (2026)

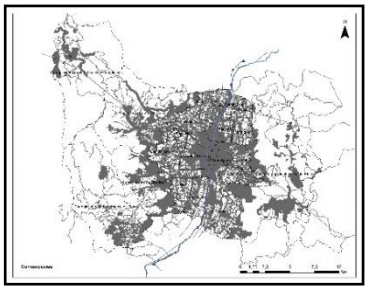
Infraestructura Gris Macro



Infraestructura Gris Meso



Infraestructura Gris Micro



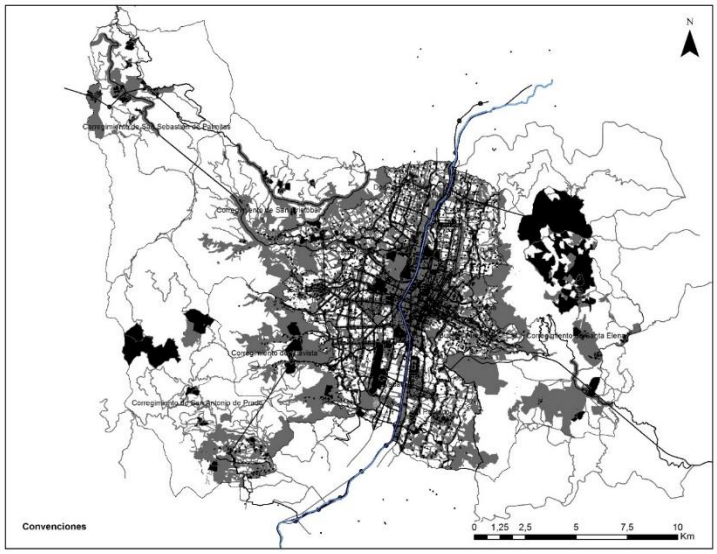


Figura 24. Cartografía relacionada con la clasificación de la infraestructura gris.
Fuente: Elaboración propia (2021)

Con base en la oferta territorial definida previamente y teniendo como referencia los retos y sus co-beneficios, se puede acometer el proyecto de renaturalización de Medellín, a partir de soluciones basadas en la naturaleza.

En el Sistema de Ocupación del POT, por su parte, se incorporan el subsistema de centralidades, subsistema habitacional, y los tratamientos, usos del suelo, aprovechamientos y obligaciones. Esta propuesta del POT permite interpretar la infraestructura de la ciudad en 3 niveles jerárquicos: Sistema, subsistema y elementos específicos que obedecen a las diferentes categorías y clasificaciones al interior de cada subsistema.

Teniendo como partida la estructura del POT, en sus tres niveles, se vincula una estrategia multiescalar, que incorpora las 3 escalas propuestas por el Manual de Silvicultura de Medellín. Una escala Macro, que se concentra en la estructura ecológica principal y complementaria desde un entorno distrital; una escala meso, que se enfoca en concretar la funcionalidad de la infraestructura verde, y una escala micro que se encarga de desarrollar y diseñar aquellos elementos puntuales que se encuentran dentro de las zonas verdes asociadas a los diferentes elementos de los sistemas y subsistemas con potencial para la implementación de las SbN. Esta mirada multiescalar se acoge del Manual de Silvicultura con el fin de que lo elementos de mayor detalle tenga una repercusión funcional y ecológica desde una mirada sistémica del territorio.

2.3.2.1.8 El Catálogo de SbN y su asociación con las infraestructuras verde, azul y gris

El Catálogo de Soluciones basadas en la Naturaleza del Plan de Renaturalización opera como una caja de herramientas: un conjunto de tipologías que varían en presupuesto, tecnología y mantenimiento, y que se incorporan a los diseños de obra pública y privada sobre la estructura ecológica, el espacio público, los corredores de movilidad, los equipamientos y las edificaciones. Las soluciones que lo integran fueron seleccionadas y adaptadas de los catálogos y guías del proyecto URBAN GreenUP (2018), del Banco Mundial (2021) y del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2021), así como de las propuestas por Figueroa-Arango (2020) y Figueroa-Arango y Svensson (2024), entre otras fuentes, y se complementaron con técnicas y modelos ya implementados con éxito en el territorio distrital que cumplen los criterios para ser calificados como SbN.

El Catálogo organiza las soluciones en **seis categorías**: agricultura; intervenciones arbóreas; espacios verdes y azules; Sistemas de Drenaje Sostenible y Sistemas Vegetados de Bioretención; soluciones en edificaciones e infraestructuras; y soluciones en taludes y altas pendientes. Estas categorías agrupan **73 tipologías**, cada una desarrollada en una ficha técnica que indica los retos del Plan a los que responde, la magnitud de los requerimientos para su ejecución y su mantenimiento, y las recomendaciones de sustentabilidad para su implementación (Figura 25).

Figura 25. Categorías y tipologías del Catálogo de Soluciones basadas en la Naturaleza del Plan de Renaturalización.

Fuente: elaboración propia con base en el Catálogo de Soluciones basadas en la Naturaleza del Plan de Renaturalización (2026).

Las categorías responden a dos preguntas que orientan la decisión del proyectista: ¿cuáles son los beneficios esperados o deseados al implementar una SbN? y ¿es adecuado implementar esa SbN en ese lugar específico? Para responderlas, la selección se apoya en tres conceptos asociados a los servicios ecosistémicos que promueve cada solución, a saber, los procesos, las funciones y los beneficios ambientales, sumados a la viabilidad económica y a la pertinencia técnica, geográfica y social de cada tipología. Comprender qué servicios ecosistémicos se desea robustecer en un lugar determinado, a partir de la clasificación de servicios de regulación, provisión y culturales adoptada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2017), constituye por tanto un criterio fundamental para la elección de las SbN.

Para el componente territorial, esas categorías y sus tipologías se leen según su asociación principal con las infraestructuras verde, azul y gris, sin perder su carácter híbrido, pues una misma solución puede prestar servicios a más de una infraestructura. En la Tabla 22 se detalla cada categoría, su rango de tipologías y la infraestructura a la que se vincula.

Tabla 22. Categorías del Catálogo de SbN, tipologías del Catálogo e infraestructura asociada

CATEGORÍA	TIPOLOGÍAS DEL CATÁLOGO Y SU CÓDIGO	INFRAESTRUCTURA	FUNCIÓN PRINCIPAL
Agricultura *14 tipologías · SbN 1 a 14*	Compostaje (SbN 1); huertos agroecológicos (2); jardines y bosques comestibles (3); invernaderos climáticamente inteligentes (4); terrazas y balcones productivos en edificios (5); producción de insumos agrícolas con materias primas de origen biológico (6); rotación de cultivos incluyendo plantas alimenticias no convencionales y principios de agroecología (7); agricultura sin labranza o con labranza reducida (8); apicultura (9); modelo productivo basado en restauración ecológica y agroforestería de montaña (10); terrazas tradicionales y producción agrícola en camas escalonadas (11); implementación de sistemas agrosilvopastoriles (12); viveros de propagación de plantas alimenticias y forestales nativas (13); manejo integrado de arvenses (14).	Verde	Producción agrícola regenerativa, recuperación de suelos, seguridad alimentaria y restauración de ecosistemas en cuencas abastecedoras; atiende principalmente los Retos 1, 2 y 3.
Intervenciones arbóreas *7 tipologías · SbN 15 a 21*	Plantación y renovación de árboles (SbN 15); corredores verdes (16); corredores ecológicos (17); conservación de material vegetal, esto es, madera muerta, árboles secos, hojarasca y rastrojo (18); restauración ecológica (19); conservación de árboles de gran tamaño y patrimonio natural y cultural (20); control de plantas invasoras (21).	Verde	Configuración de un bosque urbano resiliente; conectividad ecológica comunal, distrital y regional; mitigación de la isla de calor y captación de material particulado.
Espacios verdes y azules *16 tipologías · SbN 22 a 37*	Renaturalización de antejardines y retiros a linderos (SbN 22); renaturalización de separadores viales (23); renaturalización de alcorques (24); implementación de alcorques (25); macetas o contenedores (26); superficies vegetadas con herbáceas y otras especies menores (27); jardines de especies nectaríferas y hospederas (28); refugios para insectos y polinizadores, naturales o artificiales (29); muros en piedra o con oquedades (30); mobiliario verde móvil (31); mobiliario urbano con elementos naturales (32); parques verdes de bolsillo y renaturalización de espacios intersticiales (33); desenterrar cursos de agua cubiertos (34); renaturalización de canales y	Verde, azul y gris	Renaturalización del espacio público más allá de lo silvicultural; conservación de la biodiversidad; gestión estructural de la infraestructura azul en las escalas meso y macro.

CATEGORÍA	TIPOLOGÍAS DEL CATÁLOGO Y SU CÓDIGO	INFRAESTRUCTURA	FUNCIÓN PRINCIPAL
	retiros (35); superficies permeables en áreas de estancia (36); sistemas de drenaje con reservorios para captación y almacenamiento de agua lluvia de invernaderos (37).		
Sistemas de Drenaje Sostenible y Sistemas Vegetados de Bioretención *19 tipologías · SbN 38 a 56*	Superficies peatonales y de estancia naturales (SbN 38); superficies permeables (39); drenaje francés y zanjas de infiltración (40); alcorques inundables (41); pasarelas permeables o elevadas del piso (42); sistema de bioretención (43); depósitos o tanques de infiltración (44); jardines de bioretención (45); jardines de lluvia (46); zanjas y canales con vegetación y obras de aproximación (47); parque inundable (48); pozos de infiltración o absorción (49); humedales artificiales o pondaje (50); conservación y preservación de humedales naturales (51); restauración de humedales naturales (52); linderos o franjas vegetadas (53); sistema de tratamiento mixto (54); depósito de retención de sedimentos (55); cosecha de agua con línea clave (56).	Azul y gris	Retención del agua lluvia en el punto de origen sin generar inundación; control de crecientes y alivio de colectores; biodepuración; recarga de acuíferos; gestión sostenible del recurso hídrico en el suelo rural.
Soluciones en edificaciones e infraestructuras *10 tipologías · SbN 57 a 66*	Fachadas verdes (SbN 57); renaturalización de terrazas y balcones (58); terrazas de uso mixto (59); cubiertas verdes ligeras o extensivas (60); cercas verdes o barreras vivas (61); pérgolas y cubiertas ligeras para sombra con vegetación (62); barreras verdes para mitigación del ruido (63); renaturalización de infraestructuras urbanas (64); renaturalización de infraestructuras o edificios abandonados, con su adecuación y conservación (65); pasos de fauna (66).	Gris y verde	Transformación de la infraestructura gris en soporte de vegetación: captura, almacenamiento y reutilización de aguas lluvias, mejora de la calidad del aire, reducción de temperaturas y provisión de hábitat; atiende los primeros cinco retos del Plan.
Soluciones en taludes y altas pendientes *6 tipologías · SbN 67 a 72*	Muro de contención autoportante vegetado (SbN 67); muros en gavión y jardines vegetados escalonados (68); muros enrocados (69); biomantos (70); trinchos en madera y guadua (71); muros en suelo reforzado o en tierra armada (72).	Gris y verde	Contención y estabilización del suelo garantizando la infiltración del agua de escorrentía; moderación de eventos extremos como movimientos en masa, avenidas torrenciales e inundaciones.

Fuente: elaboración propia con base en el Catálogo de Soluciones basadas en la Naturaleza del Plan de Renaturalización (2026). Las 73 tipologías se codifican de forma continua, de la SbN 1 a la SbN 72.

El Catálogo se armoniza con tres instrumentos normativos que orientan su aplicación. El primero es el Plan de Ordenamiento Territorial (Acuerdo 048 de 2014), en cuyos sistemas y subsistemas se insertan las tipologías para materializar los principios rectores, las apuestas territoriales y el imaginario de ciudad allí propuestos. El segundo es el Protocolo de implementación de SbN en la obra pública del Distrito, adoptado en desarrollo del Acuerdo 47 de 2015, que fija la ruta de gestión, diseño, construcción, monitoreo y evaluación de las soluciones que se implementan en las obras públicas distritales. El tercero, incluido dentro del anterior, son los Lineamientos para la implementación de medidas estructurales de sistemas urbanos de drenaje sostenible en espacios públicos del distrito, formulados en el marco de la normativa nacional vigente en la materia. El Catálogo incorpora asimismo técnicas y procesos que apoyan la puesta en marcha del Acuerdo Distrital 77 de 2023, sobre agricultura regenerativa en la ruralidad, y de los Acuerdos Distritales 041 y 042 de 2015, sobre corredores ecológicos para la avifauna y terrazas

verdes sostenibles y productivas. El Catálogo opera además junto con los demás instrumentos técnicos que el Plan reconoce para su materialización: el Manual de Silvicultura Urbana, el Manual de Espacio Público y el Plan Distrital de Silvicultura Urbana.

El listado completo, la codificación de las tipologías y las fichas técnicas definitivas corresponden a la versión final del documento Catálogo de Soluciones basadas en la Naturaleza del Plan de Renaturalización, que constituye la fuente oficial; la asociación con las infraestructuras verde, azul y gris que aquí se presenta es una lectura propia del componente territorial para articular el Catálogo con el enfoque de cuenca.

2.3.2.1.9 Rutas de implementación: del reto a la solución

El método del componente territorial se enuncia como la relación SbN = reto + oferta. Para que esa relación opere como una guía de decisión y no solamente como un enunciado metodológico, es necesario explicitar el hilo conductor causal entre el diagnóstico de escala macro, dado por los retos, y la selección de la solución en la escala micro. Sin ese hilo, el diagnóstico y el Catálogo se leen como dos inventarios separados que el planificador debe conectar por criterio propio. Por ello se incorporan rutas de implementación, entendidas como estudios de caso representativos que recorren paso a paso el trayecto reto, oferta territorial y SbN, explicitando el razonamiento técnico asociado a la topografía, la densidad, el tipo de suelo y la hidrología (Figura 26). Estas rutas materializan el modelo de intervención y concretan la aptitud del sitio, convirtiendo la relación metodológica en una guía de decisión replicable.

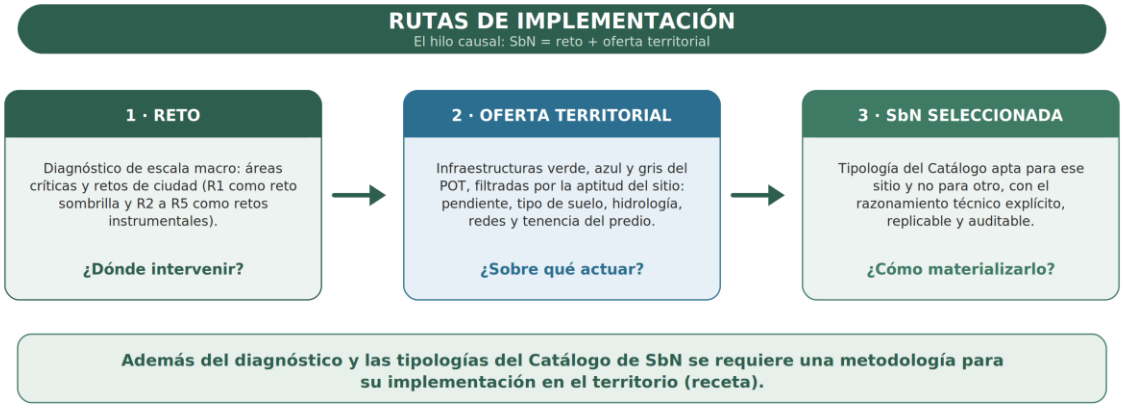


Figura 26. Rutas de implementación: el hilo causal entre el reto, la oferta territorial y la SbN seleccionada.
Fuente: elaboración propia (2026)

Tabla 23. Rutas de implementación: del reto y la oferta territorial a la selección de la SbN

CONTEXTO O SITIO	RETO (SUBRETO)	OFERTA TERRITORIAL	SbN SELECCIONADA Y RAZONAMIENTO
Ladera empinada de alta pendiente en suelo urbano	R2: inundaciones y torrencialidad	Ladera urbanizada, sin suelo blando disponible para un parque inundable	Muros en gavión y jardines vegetados escalonados (SbN 68), complementados con biomantos (SbN 70): estabilizan la ladera y, simultáneamente, frenan y filtran el agua. La solución no es un parque inundable, inviable

CONTEXTO O SITIO	RETO (SUBRETO)	OFERTA TERRITORIAL	SbN SELECCIONADA Y RAZONAMIENTO
			en pendiente, sino una solución geotécnica viva.
Zona hiperdensa con baja proporción de área verde	R3 y R4: infraestructura verde, calidad del aire y ruido	Tejido consolidado sin suelo disponible para bosque urbano	Fachadas verdes (SbN 57), renaturalización de terrazas y balcones (SbN 58) e implementación y renaturalización de alcorques (SbN 24 y 25): acupuntura urbana verde donde no existe suelo blando disponible.
Corredor de quebrada con sus retiros de ley	R2 y R3: infraestructura azul y verde	Retiros hidrológicos hoy residuales o en condición de riesgo	Renaturalización de canales y retiros (SbN 35) y desenterramiento de cursos de agua cubiertos (SbN 34), articulados con corredores ecológicos (SbN 17) que consolidan la conectividad ripiaria.
Corredor vial y espacio público de piso duro	R4 y R5: calidad del aire, ruido e infraestructura gris	Vías, andenes y ciclorrutas impermeabilizados	Superficies permeables (SbN 39), jardines de bioretención (SbN 45) y alcorques inundables (SbN 41), combinados con barreras verdes para mitigación del ruido (SbN 63) y renaturalización de separadores viales (SbN 23).
Suelo rural de ladera en cuenca abastecedora	R1 y R2: adaptación, regulación y captación	Nacimientos, cuencas abastecedoras y usos agropecuarios	Modelo productivo basado en restauración ecológica y agroforestería de montaña (SbN 10), sistemas agrosilvopastoriles (SbN 12) y cosecha de agua con línea clave (SbN 56) para retener el agua en la parte alta de la cuenca.

Fuente: elaboración propia (2026)

Cada ruta hace explícito por qué una tipología de SbN es apta para un sitio y no para otro, y cierra la distancia entre el enunciado metodológico y la decisión de intervención. Estas rutas se soportan en la matriz de oferta territorial del Plan, que cruza cada subreto con las seis categorías de SbN y con los elementos de las infraestructuras verde, azul y gris, y en la homologación entre la oferta territorial del Plan y el articulado del Plan de Ordenamiento Territorial Acuerdo 048 de 2014, que identifica para cada elemento del POT las oportunidades de renaturalización viables según los criterios de manejo y las actuaciones específicas allí definidas.

2.3.2.1.10 Del modelo a la decisión: unidad de análisis, priorización y mapa síntesis

Para que el componente territorial sea replicable y auditable en el tiempo, el modelo debe consolidar un núcleo metodológico explícito, integrado por cuatro elementos:

- Unidad de análisis homogénea. Adoptar una unidad espacial estándar, sea una malla regular de hexágonos, la manzana o barrio, o el polígono del POT, que permita superponer, sumar y actualizar en un mismo marco comparable todas las capas de retos y de oferta, hoy reportadas en unidades mixtas de hectáreas, comunas, corregimientos, cuencas y polígonos.
- Priorización multicriterio transparente. Formalizar un método explícito, con variables, ponderaciones por reto y subreto, umbrales de corte de las clases alta, media y baja, y álgebra de mapas, que sustituya la superposición cualitativa por un índice replicable y defendible (Malczewski, 1999).
- Aptitud y factibilidad del sitio. Incorporar una capa de aptitud técnica que considere la pendiente, el tipo de suelo, la disponibilidad hídrica, las redes de servicios públicos,

la tenencia del predio y el espacio disponible, y que filtre y afine la relación entre reto y oferta hasta seleccionar la solución más apta para cada sitio.

- Mapa síntesis y modelo de intervención. Cerrar el análisis con un mapa único de priorización territorial integrada, resultante de la convergencia de los cinco retos espacializables, y con un modelo de intervención que traduzca las áreas prioritarias en un portafolio de acciones y de SbN.

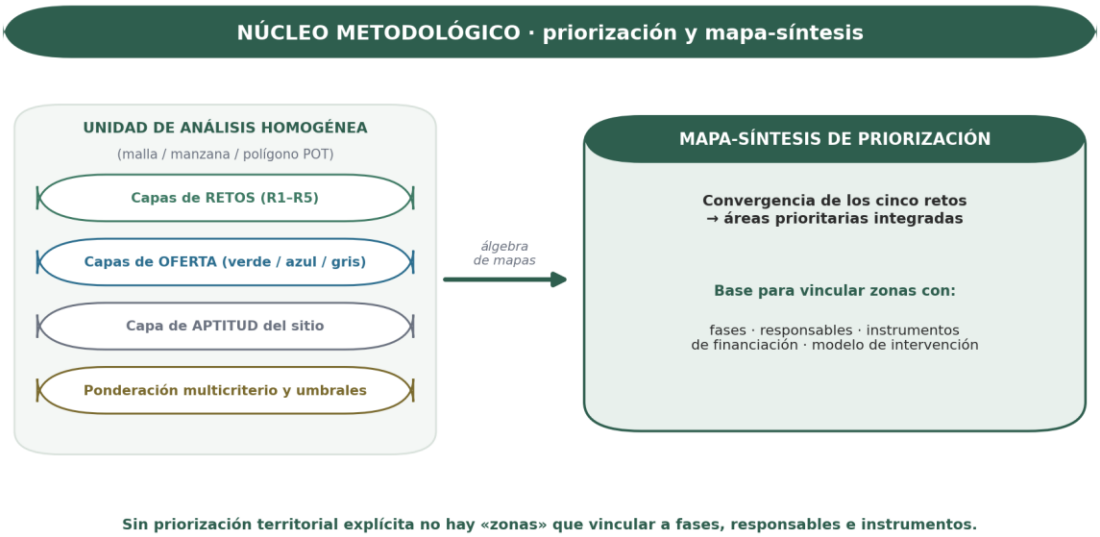


Figura 27. Núcleo metodológico: superposición de las capas de retos, oferta y aptitud del sitio sobre una unidad de análisis homogénea, hasta el mapa síntesis de priorización.
Fuente: elaboración propia (2026)

El mapa síntesis es la base de la programación del Plan: sin una priorización territorial explícita no es posible vincular las áreas de intervención con las fases, los responsables y los instrumentos de financiación.

2.3.2.1.11 Financiación territorializada por urgencia y escala

La estrategia financiera del Plan es amplia e incluye, entre otros instrumentos, el fondo verde metropolitano, los bonos verdes, el mercado de carbono, el aprovechamiento económico del espacio público, el pago por servicios ambientales y las obligaciones urbanísticas. Presentada como un listado sin jerarquía, esa amplitud dificulta la decisión, porque no todos los instrumentos operan a la misma velocidad ni en la misma escala. Se propone entonces un criterio de asignación que empareje la disponibilidad del recurso con la urgencia de la intervención, cruzando la liquidez del instrumento con la urgencia, la escala y el horizonte temporal del territorio, a partir del mapa síntesis de priorización (Figura 28 y Tabla 24).

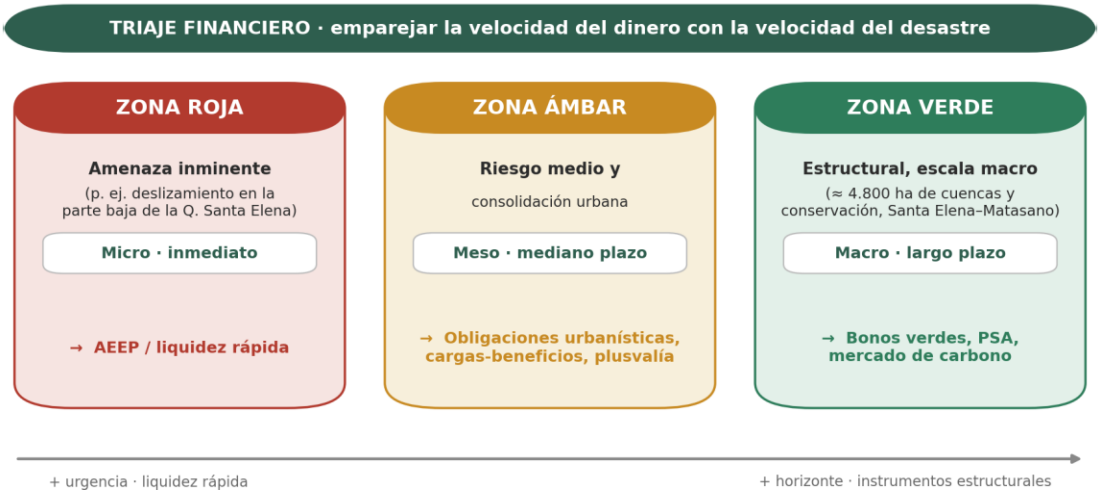


Figura 28. Asignación del instrumento financiero según la urgencia, la escala y el horizonte del territorio.
Fuente: elaboración propia (2026)

Tabla 24. Correspondencia entre el nivel de urgencia territorial y el instrumento financiero

NIVEL DE URGENCIA Y ZONA	ESCALA Y HORIZONTE	INSTRUMENTO FINANCIERO APROPIADO
Zona de amenaza inminente, con riesgo activo sobre vidas o bienes	Micro, inmediato	Instrumentos de liquidez rápida: aprovechamiento económico del espacio público y recursos de disposición ágil.
Zona de riesgo medio y consolidación urbana	Meso, mediano plazo	Instrumentos de gestión del suelo: obligaciones urbanísticas, reparto equitativo de cargas y beneficios, y participación en plusvalía.
Zona estructural de conservación y regulación en cuencas abastecedoras	Macro, largo plazo	Instrumentos de largo plazo: bonos verdes, pago por servicios ambientales y mercado de carbono.

Fuente: elaboración propia (2026)

Esta correspondencia dota al componente financiero de un correlato territorial y opera como criterio de asignación de recursos. El detalle y los términos definitivos de cada instrumento corresponden al componente financiero del Plan, con el cual esta lógica de priorización resulta compatible.

2.3.2.1.12 Gestión, gobernanza y sostenibilidad del modelo territorial

Para operar como el instrumento dinámico que se propone, el modelo territorial requiere, además de su base cartográfica y metodológica, las siguientes condiciones de gestión:

- Programación temporal. Escalonar las áreas prioritarias en corto, mediano y largo plazo, articuladas con el plan de acción de corto plazo y con el marco programático del Plan de Renaturalización, con horizonte al año 2036.
- Gobernanza y actualización. Definir la dependencia responsable de administrar y actualizar el modelo, función que corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente en articulación con el Departamento Administrativo de Planeación, con una periodicidad definida de actualización de capas y un protocolo de versionado.

- Indicadores de seguimiento. Definir indicadores propios del modelo, tales como el porcentaje de área prioritaria intervenida, las hectáreas de conectividad recuperada y el número de SbN implementadas por reto, e integrarlos al componente de seguimiento, monitoreo y evaluación del Plan, diferenciándolos de las variables de diagnóstico.
- Mantenimiento y sostenibilidad posterior a la obra. Incorporar el mantenimiento como criterio de priorización, favoreciendo las áreas que cuenten con un esquema viable, y vincular las áreas prioritarias con el esquema de mantenimiento posterior a la ejecución.
- Integración con la gestión del suelo. Vincular las áreas prioritarias con los instrumentos de gestión y financiación del suelo del POT, entre ellos las obligaciones urbanísticas, el reparto de cargas y beneficios y la participación en plusvalía, y con una capa predial que permita identificar la tenencia.
- Plan de datos. Actualizar las capas base, elevar la resolución de las coberturas terrestres, documentar la escala, la vigencia y la incertidumbre de cada insumo, e integrar como fuentes el Sistema de Gestión de Espacios Públicos (SGEP) y el Sistema del Árbol Urbano (SAU).
- Validación participativa y clima como capa transversal. Validar las áreas prioritarias con las comunidades, en articulación con el componente de coparticipación y con los procesos de planeación local y presupuesto participativo, y tratar el riesgo y los escenarios de cambio climático como una capa transversal presente en todos los retos y no únicamente en el reto sombrilla.

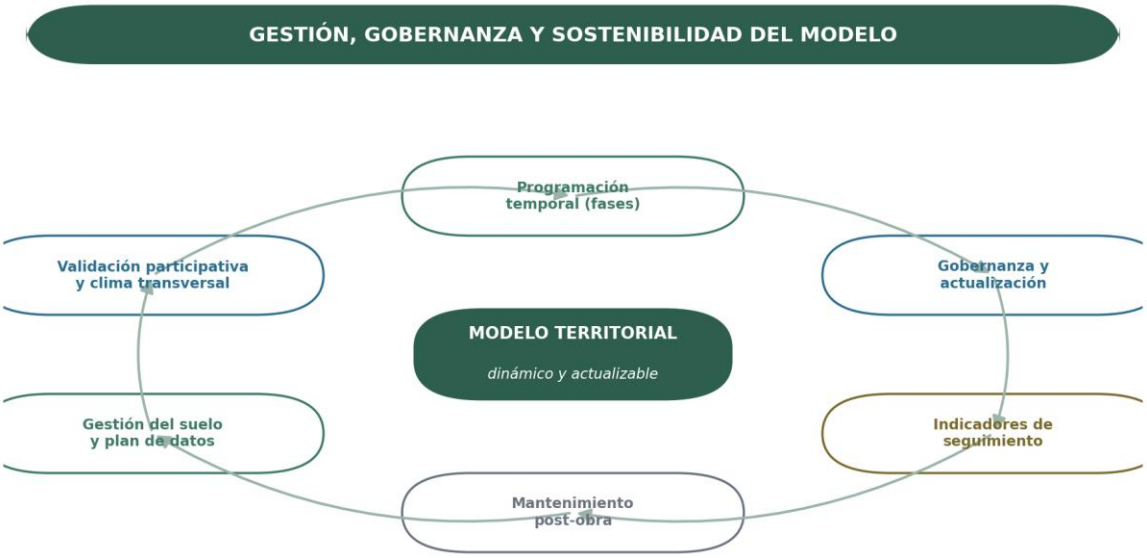


Figura 29. La gestión y la gobernanza del modelo territorial como ciclo de mejora continua.
Fuente: elaboración propia (2026)

2.3.2.1.13 Síntesis del enfoque integrado

El componente territorial del Plan de Renaturalización unifica la ambición social y democrática del Convenio Europeo del Paisaje con el rigor operativo del modelo del proyecto URBAN GreenUP. La gestión del paisaje constituye el eje rector; el enfoque de cuenca es la unidad que ordena el territorio desde la parte alta hasta el fondo del valle; y las soluciones basadas en la naturaleza son el instrumento que hibrida las infraestructuras verde, azul y gris. De esta manera el Plan resuelve dónde intervenir para mitigar el cambio climático y adaptarse a él, sobre qué infraestructuras actuar para equilibrar la oferta territorial de la ciudad, y cómo las SbN transforman esos lugares en paisajes de alta calidad, biodiversos y generadores de bienestar y de empleo verde. A esta base conceptual el componente suma su dimensión operativa, expresada en las rutas de implementación, la priorización multicriterio y el mapa síntesis, la financiación territorializada y la gobernanza del modelo, de modo que el diagnóstico se traduzca en un instrumento de ejecución replicable, auditable y sostenible en el tiempo.

2.3.2.2 Componente de gestión pública

En la renaturalización de la ciudad intervienen numerosos actores públicos y privados, con diferentes competencias jurídicas y capacidades técnicas y financieras. Por ello, la articulación efectiva de todas las instancias y dependencias del conglomerado público es una de las necesidades más apremiantes para tener una Medellín más verde y saludable.

El modelo de gestión es el componente del Plan de Renaturalización que se ocupó de construir las propuestas para una actuación cada vez más unificada y consistente de todas las secretarías y entes descentralizados sobre los elementos de la infraestructura verde, azul, y gris de la ciudad, a partir de soluciones basadas en la naturaleza que contribuyen a aumentar el bienestar de todos los ciudadanos.

De una buena gobernanza depende en parte el logro de los objetivos de renaturalización que se propone la ciudad, y en general, la sostenibilidad de las intervenciones a realizar como parte de la implementación del Plan de Renaturalización, tal como ha sido planteado conceptualmente en su proceso de formulación, en la estructuración y jerarquización de los retos de ciudad planteados por el Proyecto Urban Green UP, y adoptados y adaptados por Medellín.

El objetivo general del modelo de gestión pública fue entonces formular una propuesta de estructura y funcionamiento institucional para la implementación del Plan de Renaturalización de Medellín a 2036.

Para ello, se tuvieron los siguientes objetivos específicos:

- Identificar y analizar el marco normativo local relacionado con la renaturalización.

- Identificar los actores e instancias con funciones y competencias en la renaturalización de Medellín.
- Identificar limitaciones y capacidades institucionales para la renaturalización de Medellín.
- Proponer un modelo de organización y operación institucional pública para la implementación del Plan de Renaturalización.

Para el logro de estos objetivos se consideraron entonces cinco (5) campos diagnósticos (Figura 30):

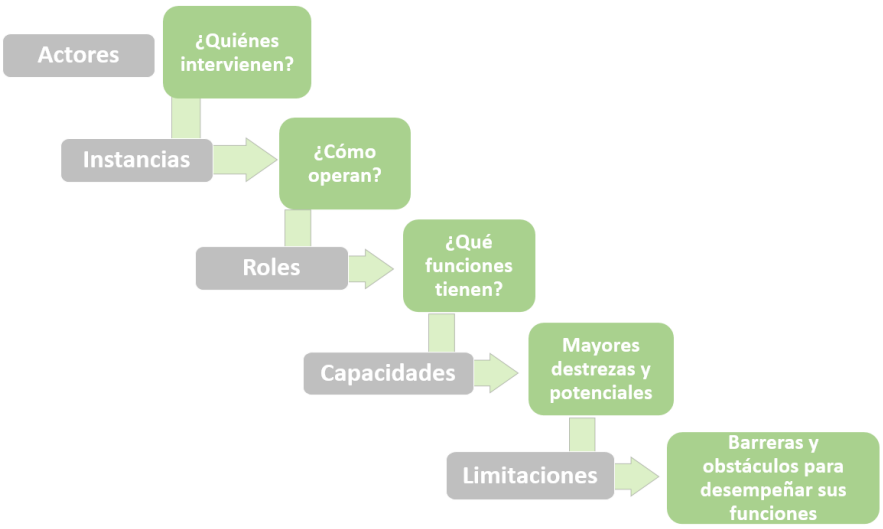


Figura 30. Campos diagnósticos para la construcción de un Modelo de Gestión Pública para el Plan de Renaturalización de Medellín.

Fuente: Elaboración propia (2025)

La planificación, generación, manejo y gestión de la infraestructura verde y la estructura ecológica de Medellín tiene necesidades y desafíos de diversa índole. Los retos técnicos, sociales e institucionales, encuentran un medio de expresión y materialización en los diferentes actos administrativos que regulan la actuación pública y privada sobre los elementos y componentes de la infraestructura verde, azul y gris de la ciudad.

Para lograr lo anterior, se realizó un esfuerzo de identificación y análisis del conjunto de normas vigentes relacionadas con la renaturalización de Medellín, como marco de referencia para la construcción del modelo de gestión pública del Plan. Se identificaron y revisaron 66 normas locales y metropolitanas (acuerdos, decretos, y resoluciones) generadas en el periodo 1994-2023 por parte del Municipio de Medellín, hoy Distrito, el Área Metropolitana, y Corantioquia (Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia), consideradas relevantes para el Plan de Renaturalización. Este conjunto de normas aborda

aspectos relacionados con la flora urbana y rural, la infraestructura verde y azul, la estructura ecológica, el espacio público, el ordenamiento territorial y la organización administrativa del Distrito de Medellín.

Las fuentes de información consultadas para este mapeo normativo fueron dos: i) Sistema ASTREA, Biblioteca Jurídica Virtual del Distrito de Medellín; ii) Documentos técnicos relacionados con infraestructura verde y estructura ecológica en Medellín. Como forma de control sobre la exhaustividad del listado y la vigencia de las normas identificadas, el compendio normativo obtenido fue sometido a revisión de profesionales técnicos y jurídicos de la Secretaría de Medio Ambiente de Medellín.

Se revisaron en estas normas aspectos como sus objetivos, sujetos de regulación, actores involucrados, instrumentos, mecanismos, e instancias que definen, y se realizaron a partir de su análisis algunas observaciones y comentarios relevantes de cara a la gestión de la infraestructura verde, azul y gris, y al proceso de formulación del Plan de Renaturalización de Medellín.

Posteriormente, se identificaron las funciones de cada uno de los actores identificados, su rol y pertinencia general para la gestión de la infraestructura verde y la estructura ecológica de la ciudad en el marco de un Plan de Renaturalización. Para esto se utilizóó principalmente lo establecido en los Decretos 883 de 2015 y 863 de 2020.

Adicionalmente se diseñó y aplicó una encuesta (https://docs.google.com/forms/d/1_AtPIgakQlKBfyH-jrLYnuJ6Lh-mSuQ2M7RgAORtcms/prefill), enviada a funcionarios y contratistas de todas las dependencias e instituciones con competencias, responsabilidades y funciones relacionadas con la renaturalización de la ciudad, en las que se indagó por diversos aspectos de interés para la gestión pública.

Las preguntas planteadas fueron las siguientes:

- *¿Qué funciones y competencias tiene su dependencia o institución en relación con la gestión de la infraestructura verde y la estructura ecológica de la ciudad?*
- *¿Cómo calificaría el nivel actual de capacidades de su dependencia o institución para ejercer esas funciones y competencias? (se califican cinco variables: cantidad de recurso humano; idoneidad del recurso humano; disponibilidad de recursos financieros; cantidad y calidad de los recursos tecnológicos; interés y voluntad política)*
- *¿Qué acciones o estrategias sugiere para superar las limitaciones existentes para el cumplimiento de sus funciones y competencias?*
- *¿Con qué actores internos o externos se relaciona para cumplir sus funciones en relación con la gestión de la infraestructura verde y la estructura ecológica de la ciudad?*
- *¿Qué factores considera que facilitan o dificultan la relación con esos actores?*

- *Mencione las instancias (comités, comisiones, mesas de trabajo, etc.) que existen para el cumplimiento de sus funciones relacionadas con la infraestructura verde y la estructura ecológica de la ciudad*

Con el objeto de conocer las funciones y acciones que desde diferentes instancias pertinentes se asumen, así como explorar posibilidades de articulación intrainstitucional y de acción conjunta de cara al modelo de gestión del Plan de Renaturalización, se realizaron también 15 entrevistas con los líderes de las instancias de gestión más relevantes identificadas.

Se tuvieron además 3 encuentros grupales[22], con la participación de 162 funcionarios de 38 dependencias e instituciones, con el objeto de compartir resultados, recoger elementos diagnósticos y propuestas de orden institucional, y validar y enriquecer el modelo de gestión del Plan de Renaturalización de Medellín.

Con base en los resultados obtenidos, se construyó un Modelo de Gestión Pública para la implementación del Plan de Renaturalización de Medellín (PRM), que incluyó tres aspectos:

- Actores involucrados, sus roles y funciones.
- Grupos funcionales e instancias públicas para la gestión del Plan.
- Acciones, proyectos e indicadores relacionados con el Modelo de Gestión.

2.3.2.2 Componente financiero

La financiación suele representar una de las principales barreras estructurales para los esfuerzos de renaturalización urbana y rural, especialmente en ciudades que enfrentan desafíos sociales, económicos e institucionales significativos. Consciente de esta realidad, el Plan de Renaturalización de Medellín (PRM) integró desde su formulación un enfoque estratégico para identificar y aprovechar las oportunidades de financiamiento disponibles en la ciudad. Este enfoque busca garantizar recursos estables y sostenibles a largo plazo, necesarios para la conservación, creación y mantenimiento de soluciones basadas en la naturaleza, así como para la implementación de los proyectos definidos en el Plan.

En este contexto, además de realizar una revisión exhaustiva de los instrumentos financieros ya existentes para la generación y mantenimiento de infraestructura verde, el Plan también propone el diseño de mecanismos e instrumentos financieros novedosos, actualmente no contemplados en la normativa del Distrito de Medellín. Estos nuevos mecanismos están orientados a ampliar las opciones de financiación para la creación y cualificación de espacios verdes urbanos y para la ejecución de proyectos que incorporen soluciones basadas en la naturaleza.

[22] Realizados el 18 de noviembre de 2019 en la Biblioteca EPM, y el 30 de noviembre de 2023 y el 28 de noviembre de 2024 en el CAM del Distrito de Medellín.

Para identificar y evaluar estas herramientas, primero se analizó un amplio conjunto de instrumentos financieros disponibles en Medellín, incluyendo aquellos regulados y aplicados históricamente por las administraciones locales. Entre estos se destacan los contemplados en el Acuerdo 48 de 2014 (Plan de Ordenamiento Territorial de Medellín), el Acuerdo Metropolitano 019 de 2017, el Acuerdo Metropolitano 23 de 2015 (Política de Construcción Sostenible) y otros mecanismos que permiten la colaboración con propietarios privados para la generación de recursos. En segundo lugar, se exploraron algunos instrumentos utilizados en diversas ciudades alrededor del mundo para financiar, generar y cualificar el espacio público verde.

La evaluación de estos instrumentos consideró su relación con el Subsistema de Espacio Público de Esparcimiento y Encuentro, el cual está orientado tanto a la creación de sistemas públicos y colectivos como a la mejora y sostenibilidad de estos. Los objetivos del PRM se alinean con las acciones de este subsistema, enfocándose en incrementar el índice de espacio público efectivo, promover la generación de suelo verde y fortalecer la conectividad, contribuyendo así a la expansión de la infraestructura verde urbana.

Para analizar la pertinencia, viabilidad e impacto de los instrumentos identificados disponibles para la ciudad, y diseñar nuevos mecanismos, se realizaron 27 reuniones con actores clave involucrados en su concepción y aplicación. En estos encuentros se evaluaron, tanto el impacto de los instrumentos existentes en la generación de infraestructura verde, como su capacidad para captar recursos financieros destinados a su mantenimiento y mejora. Además, se abordaron las complejidades administrativas y legales que limitan su efectividad y su potencial para involucrar a actores privados en la gestión del espacio verde. La Tabla 25 detalla los actores participantes y las fechas de las reuniones.

Como resultado de estas actividades, se consolidaron lineamientos generales para implementar la estrategia financiera del PRM. Estos lineamientos incluyen recomendaciones específicas sobre la aplicación de los instrumentos priorizados, el diseño de mecanismos financieros innovadores y la definición de proyectos y acciones estratégicas que han sido integrados en el marco operativo del Plan. La Figura 31 muestra el esquema metodológico planteado para la construcción de la estrategia financiera del Plan de Renaturalización de Medellín.

Figura 31. Esquema metodológico del componente financiero del Plan de Renaturalización.

Fuente: Elaboración propia (2025)

Tabla 25. Reuniones realizadas para la construcción del diagnóstico y la estrategia financiera del Plan de Renaturalización de Medellín

Actor	Funcionarios	Tema abordado	Fecha
Jardín Botánico	Catalina Roldán Pérez, Germán Restrepo	Plan Padrino Ecoparque de la Frontera	29 de mayo de 2020
Corantioquia	Edgar Vélez Durango, Diana Patricia Jaramillo	Socialización del RUPM, Revisión del esquema de las Ventanillas Verdes y su posible articulación al plan de renaturalización	24 de junio de 2020
Secretaría de Hacienda	Gerardo De Jesús Gil Ochoa, Rodrigo De Jesús Toro Londoño	Recaudo instrumentos del POT	24 de junio de 2020
Departamento Administrativo de Planeación- DAP (Unidad de instrumentos)	William Alberto Castrillón, Margarita María Ortiz, Natalia Álvarez Roldan, Claudia Marcela Aristizábal, Jaime Alberto Gómez Cuervo	Instrumentos de financiación del POT	30 de junio de 2020
Agencia para la Gestión del Paisaje, el Patrimonio y las Alianzas Público-Privadas- APP	Mauricio Correa, Luisa Fernanda Salazar, Johan Varón Giraldo, Aníbal Olarte	Revisión del instrumento de Aprovechamiento Económico del Espacio Público	2 de julio de 2020
Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente Cali – DAGMA Cali	Óscar Villani, Harrison Cerón	Referenciación programa de adopción de zonas verdes Cali	6 y 23 de julio de 2020
Departamento Administrativo de Planeación- DAP	Margarita María Ortiz	Destinaciones específicas de los instrumentos del POT	8 de julio de 2020
Departamento Administrativo de Planeación- DAP	Carlos Bohórquez Gutiérrez	Revisión del manual de construcción sostenible	13 de julio de 2020
Departamento Administrativo de Planeación- DAP	Claudia Marcela Aristizábal, Margarita María Ortiz, Carolina Piza Torres	Pago por servicios ambientales-PSA	16 de julio de 2020
Departamento Administrativo de Planeación- DAP. Agencia para la Gestión del Paisaje, el Patrimonio y las Alianzas Público-Privadas- APP	Margarita María Ortiz, Mauricio Correa, Luisa Fernanda Salazar, Lucas Cadavid Arango, Alejandra María Torres	Aprovechamiento económico del espacio público - AEEP	21 de Julio de 2020
Área metropolitana del Valle de Aburrá - AMVA	Claudia Helena Hoyos, Manuel Ricardo Merchán, Jhon Fredy Benjumea	Fondo verde metropolitano y medidas adicionales de compensación	29 de Julio de 2020
Secretaría de Medio Ambiente - SMA	Nora Elena molina, Margarita Rosa Santodomingo Lopera, Lucenit Solano Guerrero, Margarita María Restrepo Monsalve	Presentación avances del proyecto a las abogadas de la SMA	4 de agosto de 2020

Actor	Funcionarios	Tema abordado	Fecha
DAP	Carmen Helena Ramírez, Martha Arbeláez, Luisa Margarita Estrada Gil	Presentación avances del proyecto a la unidad de planificación DAP	14 de agosto de 2020
UPB, Camacol y AMVA	Carlos Salazar, Sara Salamanca, Carolina Vahos Coronado, Ana María Osorio Flórez, Isabel Rendón Vanegas, Juan Camilo Isaza López	Revisión de instrumentos de financiación de la Política Pública de Construcción Sostenible	3 de septiembre de 2020
Secretaria de Hacienda	Óscar Esaú Gonzáles Vasco	Presentación de la Estrategia financiera, retroalimentación sobre instrumentos de financiación para el verde	7 de septiembre de 2020
Camacol	Carlos Salazar	Revisión de instrumentos de financiación de la Política Pública de Construcción Sostenible	8 de septiembre de 2020
Secretaría de Medio Ambiente - SMA	Jhon Duque, Angela Uribe, Fabian Hernández, Liceth González	Política de Biodiversidad y su articulación con el PRM	23 de octubre de 2023
Secretaría de Medio Ambiente - SMA	Jhon Duque	Pago por servicios ambientales – PSA como fuente de financiación articulada al PRM	1 de noviembre de 2023
Camacol	Julián Ospina	Articulación de privados para el fomento e implementación de soluciones basadas en la naturaleza	8 de noviembre de 2023
Agencia para la Gestión del Paisaje, el Patrimonio y las Alianzas Público Privadas- APP	Carolina Correa, Paola Palacio, Johan Varón Giraldo	Revisión del instrumento del Aprovechamiento Económico del Espacio Público, como fuente de financiación articulada al PRM.	Enero 23 de 2024
Área metropolitana del Valle de Aburrá - AMVA	Claudia Helena Hoyos, Héctor José Betancur Pérez, María Helena Gómez Gallo, Sor Isabel Vélez Montoya	Fondo verde metropolitano como fuente de financiación articulada al PRM	Febrero 2 de 2024
Departamento Administrativo de Planeación- DAP	Carlos Bohórquez	Manual de construcción sostenible articulado a la estrategia de financiación del PRM	5 de febrero de 2024
Área metropolitana del Valle de Aburrá – AMVA	Claudia Helena Hoyos, Héctor José Betancur Pérez	PSA urbano metropolitano como fuente de financiación articulada al PRM	9 de febrero de 2024
Departamento Administrativo de Planeación- DAP	Margarita María Ortiz	Revisión de la propuesta de la estrategia financiera del PRM (instrumentos POT)	13 de febrero de 2024
Área metropolitana del Valle de Aburrá – AMVA	Claudia Helena Hoyos	Sistema de monitoreo, reporte y verificación – MRV - de la biodiversidad	16 de febrero de 2024
Departamento Administrativo de Planeación- DAP	María Isabel Varela Jaramillo	Presentación PRM y Revisión de la propuesta de la estrategia financiera del PRM (instrumentos POT)	22 de febrero de 2024

Fuente: Plan de Renaturalización de Medellín.

2.3.2.3 Componente de monitoreo, seguimiento y evaluación

El Sistema de Monitoreo, Seguimiento y Evaluación (SMSE) tiene como punto de partida la visión multiescalar del Plan de Renaturalización. Esto implica para el SMSE generar la capacidad de observar de forma clara la ejecución, desarrollo y resultados de las distintas acciones en cada una de estas escalas, en clave de los componentes territorial, social, gestión y financiero que son transversales al Plan. Esto permitirá generar la información necesaria para tomar decisiones frente a los objetivos del Plan, y contar con las herramientas e insumos necesarios para analizar cómo la ciudad de Medellín está frente a los retos de ciudad identificados, y cómo las soluciones basadas en la naturaleza contribuyen a atenderlos.

El objetivo del sistema de seguimiento, monitoreo y evaluación es entonces evidenciar el progreso y los resultados de la renaturalización en Medellín en sus escalas macro, meso y micro, para lo cual se proponen sus bases en el componente estratégico y programático del Plan, que incluye indicadores de monitoreo y seguimiento, para su posterior evaluación.

La estructura del SMSE está compuesto por escalas e indicadores, que permitió definir un marco lógico para hilar con facilidad la lectura de causa efecto entre las distintas estrategias y acciones planteadas desde el plan, en respuesta a los retos de ciudad.

Las escalas

La escala **Macro** se refiere al marco de trabajo dado en los límites geográficos del distrito y todo lo que sucede dentro de los mismos, lo que podríamos llamar sistema de ciudad. Para esta escala el SMSE del Plan busca *generar evidencias de progreso frente a los nueve retos de ciudad a intervenir para avanzar hacia la renaturalización*.

La escala **Meso** se refiere al marco de trabajo dado en porciones o segmentos contenidos dentro de la unidad Macro, estas porciones o segmentos nos permiten generar una visión integral pero estratégica de lo tangible e intangible, al menos de una forma más categorizada, de lo que sucede dentro de los límites de la ciudad. Para esta escala el SMSE del Plan busca *generar evidencias de progreso frente la estructura programática para avanzar hacia la renaturalización.*

La escala **Micro** se refiere al marco de trabajo denominado Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN), que están contenidas dentro de los proyectos de la escala Meso y en general de la obra pública de la ciudad, que se convierten en la materialización de los esfuerzos por lograr fomentar la renaturalización de la ciudad en su infraestructura verde, azul y gris. Para esta escala el SMSE del Plan busca generar *evidencias de progreso frente al diseño, ejecución y funcionamiento de las Soluciones basadas en la Naturaleza.*

2.3.2.4 Componente de participación

Medellín como ciudad seguidora de Urban GreenUP, tuvo el compromiso de socializar el alcance del proyecto a los diferentes actores del distrito(comunitarios, académicos, institucionales, financieros y privados), desarrollando una serie de actividades en el proceso de formulación del Plan de Renaturalización.

Procurando la aplicación de los enfoques presentados en el apartado conceptual de este documento, se diseñaron y aplicaron en los diferentes momentos de construcción del Plan, varias herramientas de coparticipación para la obtención de información de los actores competentes e interesados en la renaturalización de la ciudad (comunitarios, académicos, institucionales y privados), con el objeto de hacerlos copartícipes del Plan, procurar un compromiso creciente con los retos de ciudad, y recopilar y aportar información valiosa para la formulación e implementación del Plan de Renaturalización de Medellín.

En términos generales, los aportes realizados por los actores al Plan de Renaturalización (PRM) fueron:

1. **Actores institucionales:** Se involucraron en los modelos territorial y de gestión pública, y en las estrategias de financiación y de co-participación, así como en el sistema de monitoreo y seguimiento del PRM.
2. **Actores privados y empresariales:** Aportaron al modelo territorial y a la estrategia financiera del PRM, y algunos participaron también en el tercer encuentro de discusión del modelo de gestión pública.
3. **Actores comunitarios:** Contribuyeron al modelo al modelo territorial y de gestión pública, pero principalmente a la estrategia de co-participación del PRM.
4. **Actores académicos:** Conocieron la estructura del plan y generaron lluvia de ideas, desde sus conocimientos y perspectivas al modelo de gestión pública, al modelo territorial, a la estrategia de co-participación y al sistema de monitoreo y seguimiento del PRM.

La ruta metodológica para la coparticipación en la construcción del Plan de Renaturalización abordó 3 mecanismos y procesos:

1. Talleres grupales presenciales.
2. Entrevistas online o presenciales semiestructuradas.
3. Consulta ciudadana online.

En los primeros momentos de construcción del Plan se desarrollaron encuentros con el propósito de informar e invitarlos a involucrarse activamente. Estos fueron realizados principalmente con actores institucionales (funcionarios y contratistas de la Secretaría de Medio Ambiente), como parte del aprestamiento a la participación en el Proyecto Urban GreenUP, la apropiación de las orientaciones conceptuales y metodológicas del proyecto de cooperación, la identificación de acciones tempranas de renaturalización por parte de la ciudad, y la gestión y acopio de información cartográfica y documental útil para el proceso de formulación del Plan.

En 2020 se realizaron dos (2) talleres virtuales con Mesas ambientales de la ciudad, y miembros de los Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental - PROCEDAS, para socializar el alcance del plan y sensibilizar sobre los conceptos y el enfoque de SbN (Tabla 26). En la convocatoria en general los convocados manifestaron tensión y angustia, dada la incertidumbre generada por el Covid 19, dificultades para participar por sus ocupaciones laborales, problemas de conectividad digital, desconfianza hacia el Estado por procesos o frustraciones previas en los procesos de consulta ciudadana, entre otras situaciones que limitan y determinan la cantidad y calidad de la participación.

Tabla 26. Información con los 2 talleres con los actores sociales

Fecha	Hora	N° Asistentes	Asistentes Comunales	Convocados	Plataforma
6 de agosto	4:00 – 6:00 pm	31	23	Mesas ambientales urbanas	Google Meet
13 de agosto	4:00–6:00 pm	19	14	Mesas ambientales rurales y PROCEDAS	Microsoft Teams

Fuente: Elaboración propia (2025)

Durante los años 2020 y 2022 se tuvieron reuniones mensuales con el Comité Técnico Interinstitucional de Calidad Ambiental del Hábitat. Uno de los objetivos fue la revisión de las metas del Plan de Desarrollo “Medellín Futuro 2020 – 2023” relacionadas con la renaturalización de la ciudad y la elaboración de una matriz identificando cuales proyectos correspondían en sí mismo a varias tipologías de Soluciones basadas en la Naturaleza, como muros verdes, corredores verdes, ecohuertas, intervenciones de puntos críticos en las quebradas a través de SbN.

Después de esta identificación se procede a desarrollar inicialmente una ruta de chequeo de incorporación (20) de SbN para ser tenida en cuenta en el futuro diseño de los proyectos estratégicos de ciudad, esta fue socializada con diferentes secretarías del Distrito para que fuera tenida en cuenta en estudios previos y los pliegos de licitación de obra, para poder comenzar a trabajar con estas temáticas y exigencias futuras de ciudad, ver Figura *32*.

Figura 32. Ruta preliminar para la incorporación de SbN en los proyectos de obra pública. Fuente: Elaboración propia (2025)

Posteriormente se generaron talleres y entrevistas semiestructuradas con los actores institucionales, especialmente orientados a consolidar diagnósticos en relación con el modelo de gestión pública, los instrumentos financieros para la renaturalización, las barreras, limitaciones y oportunidades percibidas para la implementación de soluciones basadas en la naturaleza en los proyectos de obra pública, estrategias de sostenibilidad de las SbN, entre otros aspectos, (ver Figura 33).

En la fase final del proceso de formulación, entre los años 2023 y 2024, se intensificaron los momentos de co-construcción con actores ciudadanos y empresariales. Ello, por cuanto una de las premisas que se tuvo desde la Secretaría de Medio Ambiente como responsable de la formulación del Plan de Renaturalización, es que sólo después de que se tuvieran bases sólidas desde el componente técnico e institucional interno del Distrito, se procediera a socializar con el resto de los actores para recibir retroalimentación y consolidación, según sus visiones e intereses en la construcción del Plan.

Durante el segundo semestre del 2023 se generan nuevos espacios de interacción con comunidad, sector privado, academia y actores institucionales, para compartir avances en la formulación del Plan y recibir aportes y propuestas para su fortalecimiento.

Se desarrollaron en total siete (7) talleres (Tabla 27) con los siguientes objetivos específicos:

- Socializar el avance del Plan de Renaturalización de Medellín (PRM), informando sobre los avances y logros en la formulación del Plan, fomentando la transparencia y la rendición de cuentas al compartir información detallada sobre el estado actual del plan,

recopilando comentarios y aportes de la comunidad para realizar ajustes que complemente la formulación en su totalidad.

- Levantar base de datos y aplicar Matriz DOFA como herramienta de análisis para la formulación del PRM, identificar estrategias y acciones para capitalizar las fortalezas, abordar las debilidades, aprovechar las oportunidades y mitigar las amenazas, involucrar a la comunidad en la identificación de aspectos críticos y posibles soluciones de cara a la renaturalización de la ciudad.
- Explorar Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) que puedan conocerse o implementarse con el Plan, promover la conciencia ambiental y la comprensión de cómo las SbN pueden contribuir a la renaturalización de Medellín, y recopilar ideas y sugerencias de la comunidad y los actores empresariales sobre cómo integrar eficazmente las SbN en el plan existente.
- Construir de manera colectiva de la estrategia de coparticipación dentro el PRM (propuestas), facilitando un espacio de diálogo abierto y participativo en el que la comunidad pueda contribuir con propuestas para la estrategia de coparticipación y el sistema de monitoreo y seguimiento del PRM, fomentar la colaboración entre diversos actores, incluyendo empresas, residentes, organizaciones locales y autoridades, para cocrear la estrategia, definiendo programas, proyectos y mecanismos de participación, e identificar oportunidades para mejorar la participación y el compromiso de la comunidad en todas las fases del PRM, tomando en cuenta sus necesidades y perspectivas.
- Compartir el diagnóstico y las propuestas relacionadas con el modelo de gestión pública y la estrategia financiera del Plan.
- Socialización del protocolo de implementación de SbN ante funcionarios de múltiples dependencias del conglomerado público, de tal manera que sus retroalimentaciones constituyeran la base para la toma de decisiones frente a la gestión y la adquisición de responsabilidades de implementación, monitoreo y seguimiento de las SbN en el distrito.

Tabla 27. Encuentros realizados durante el 2023-2024 para la consolidación de la formulación del Plan de Renaturalización de Medellín

Fecha	Lugar	Tipo de actor
28 de noviembre 2023, 4 p.m.	JAC Junta de Acción Local La Iguaná	Comunitarios
30 de noviembre 2023, 9 a.m.	CAD Centro Administrativo Distrital	Público
5 de diciembre 2023, 10 a.m.	Edificio Plaza de la Libertad	Comunitarios
5 de diciembre 2023, 2 p.m.	Edificio Plaza de la Libertad	Comunitarios
7 de diciembre 2023, 9 a.m.	CAD Centro Administrativo Distrital	Privados
11 de diciembre 2023, 8 a.m.	CAD Centro Administrativo Distrital	Académicos
28 de noviembre de 2024, 2 p.m.	CAD Centro Administrativo Distrital	Público

Fuente: Elaboración propia (2025)

Figura 33. Piezas gráficas para los encuentros con actores comunitarios, institucionales, académicos y privados durante los meses de noviembre-diciembre de 2023.
Fuente: Elaboración propia (2025)

De entre los participantes a estos encuentros, se seleccionaron diez (10), nueve (9) ciudadanos y uno (1) académico, para profundizar en aspectos abordados durante los talleres, específicamente en las oportunidades y riesgos del PRM, experiencias significativas de implementación de SbN que existan o se consideren replicables,

propuestas de cómo puede participar la ciudadanía en la implementación del Plan, así como ideas de programas, proyectos, indicadores, financiación, entre otros aspectos útiles para los diferentes componentes del Plan.

Finalmente, se construyó una herramienta digital para una consulta ciudadana amplia, que permitiera recoger elementos adicionales a los obtenidos durante los talleres, por parte de ciudadanos que no participan activamente de las instancias de representación barrial y comunal, pero que tienen intereses, saberes, y propuestas útiles para la consolidación del proceso de formulación del Plan y para su implementación efectiva. Los campos de indagación de esta consulta fueron los siguientes:

- Retos de ciudad más relevantes.
- ¿Ha oído alguna vez el término de Solución basada en la naturaleza – SbN
- Si su respuesta es sí, ¿Qué cree usted que significa?
- ¿Qué SbN implementa?
- ¿Dónde implementa las SbN? (Dirección)
- ¿Conoces otras SbN en tu barrio o comuna? Descríbelas o menciónalas.
- ¿Dónde están? Por favor escribe la(s) dirección(es) que nos permita ubicarlas.
- ¿Cómo construimos una ciudad verde? Escribe necesidades o ideas de proyecto, sueños
- De las SbN que se observan en las siguientes imágenes, ¿Cuáles crees que son necesarias en tu entorno?
- ¿Te interesa cocrear y participar activamente en encuentros, grupos focales, recorridos, etc.?

Este instrumento fue diligenciado por ciento ocho (108) ciudadanos, que contribuyeron con sus aportes al Plan. Los hallazgos principales de esta consulta ciudadana son presentados en el siguiente capítulo.

Finalmente, y con base en todos los insumos, informaciones, y aportes obtenidos durante las actividades y el proceso de coparticipación, se validaron algunos elementos diagnósticos, así como algunas de las propuestas y proyectos incluidos en el marco estratégico del Plan.

3 MARCO DIAGNÓSTICO DEL PLAN DE RENATURALIZACIÓN

Medellín ha sido denominado por sus habitantes con seudónimos que muestran el afecto idealizado que le tienen a su ciudad: la Bella Villa, la Tacita de Plata, la Ciudad de las Flores, la capital de la Montaña, la Ciudad de la Eterna Primavera. Sin embargo, como todas las ciudades colombianas, ha sufrido un enorme incremento poblacional que se refleja en una disminución de la calidad de vida y de las condiciones socioeconómicas de los habitantes y en el impacto de la urbanización sobre el entorno natural. (Hermelin & Rendón, 2007, pág. 187)

3.1 MODELO TERRITORIAL

El modelo territorial del Plan contempló la construcción de un instrumento dinámico que facilite la toma de decisiones ágil y pertinente, considerando los retos de ciudad (demandas), las infraestructuras existentes (ofertas), y las respuestas necesarias (soluciones basadas en la naturaleza) para la renaturalización de Medellín.

En la Figura 34 se plantea la estructura conceptual del Modelo Territorial del PRM. En este sentido, el plan reconoce nueve retos de ciudad propuestos desde el proyecto Urban GreenUP, abordando problemáticas globales relacionadas directamente con el cambio climático y sus diferentes consecuencias. Del total de los retos, solo 5 de ellos son espacializables, se interpretan como una demanda de acción por parte del Plan, los cuales se identificaron y espacializaron a partir de información secundaria.

Figura 34: Estructura conceptual del Modelo Territorial para el Plan de Renaturalización de Medellín
Fuente: Elaboración propia (2025)

Definida la estructura conceptual general del modelo territorial, se plantea el paso a paso de la aplicación de esta, tal como se muestra en la Figura 35. Así, luego de tener el panorama de distribución espacial de los retos, es importante identificar las áreas sobre las cuales las entidades públicas o privadas pueden actuar para enfrentar las problemáticas, operando sobre las infraestructuras azul, verde y gris, como oferta territorial sobre la cual acometer la renaturalización deseada. Esta oferta territorial debe ponerse en consonancia con el Sistema Distrital de Ordenamiento Territorial, específicamente el Sistema Físico – Espacial para tener una articulación directa con el POT Acuerdo 48 de 2014 o el que lo revise y ajuste, además de adoptar la estrategia multiescalar propuesta por el Manual de Silvicultura con el fin de que las intervenciones realizadas en elementos específicos de las infraestructura verde, azul o gris tengan una repercusión en el sistema de ciudad y aporten realmente a los retos establecidos.

Figura 35: Paso a paso del Modelo Territorial para el Plan de Renaturalización de Medellín
Fuente: Elaboración propia (2025)

Con una oferta territorial establecida como una oportunidad para intervenir áreas donde se han identificado una o varias problemáticas asociadas a los retos de ciudad, se procede a definir, a partir de un catálogo de soluciones basadas en la naturaleza, cuáles se pueden implementar. En este sentido se propone un abanico de SbN, esencialmente multifuncionales y costo-eficientes para abordar los retos y problemáticas de ciudad.

Con las problemáticas asociadas a los retos de ciudad claras, la oferta territorial como una oportunidad y las SbN como parte de la solución, es necesario articular los tres componentes: Retos, Infraestructura y SbN con el fin de establecer sobre que infraestructuras se pueden aplicar las SbN y cuales problemáticas se abordan. Para este fin las infraestructuras se clasifican en relación con los retos, es decir, se identifica cuáles de ellas contienen una mayor cantidad de retos sobrepuestos, para de esta manera priorizar territorialmente las intervenciones de renaturalización. Por otro lado, se identifican las infraestructuras donde se pueden aplicar las diferentes categorías de SbN, reconociendo

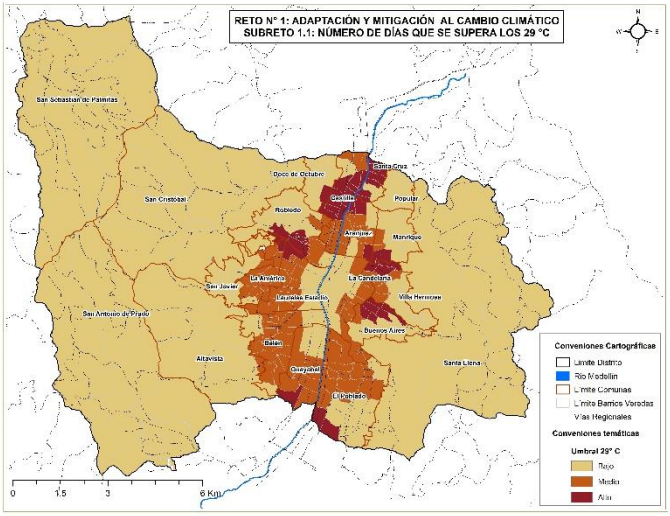
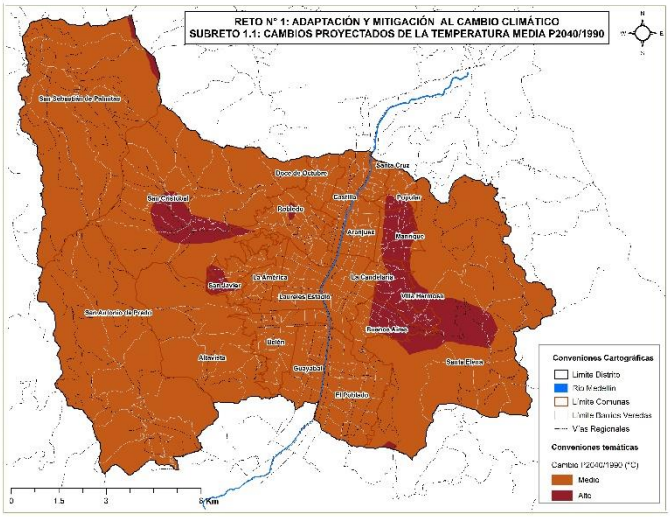
cuáles son las SbN que más se pueden replicar y cuáles son las infraestructuras que pueden asumir una mayor variedad de SbN.

3.1.1 Distribución espacial de los retos en Medellín

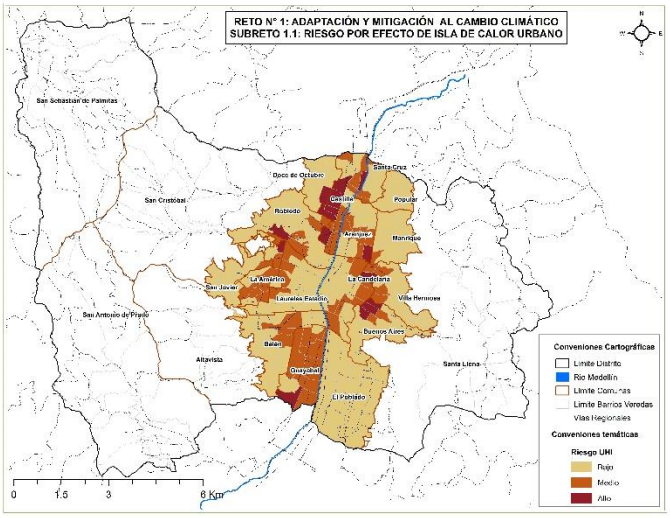
La identificación de las problemáticas ambientales asociadas a cada reto de ciudad facilita priorizar las acciones más adecuadas para mitigar sus efectos y minimizar sus causas, es por esto que a partir de información secundaria se espacializan las variables identificando áreas a priorizar por cada uno de los retos que a su vez está compuesto por subretos tal como se muestra a continuación

3.1.1.1 Espacialización R1: Adaptación y mitigación al cambio climático

R1: ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO	
SR1.1: Adaptación	Para abordar este subreto se parte de identificar áreas que presentan evidencias de problemáticas o desafíos asociadas a la adaptación al cambio climático. Es el caso del aumento de la temperatura superficial, y el riesgo por movimientos en masa. Para ello se determinó como insumos los mapas de aumento de temperatura superficial, islas de calor y áreas donde se proyecta para el año 2040 un mayor número de días en los cuales se supera el umbral de 29° C, además del mapa por riesgo ante movimientos de masa, desarrollados en el marco del Plan de Acción Climática de Medellín (2021). A continuación, se muestran cada uno de estos.
Indicador: Número de días que se supera los 29° C (1990-2040)	

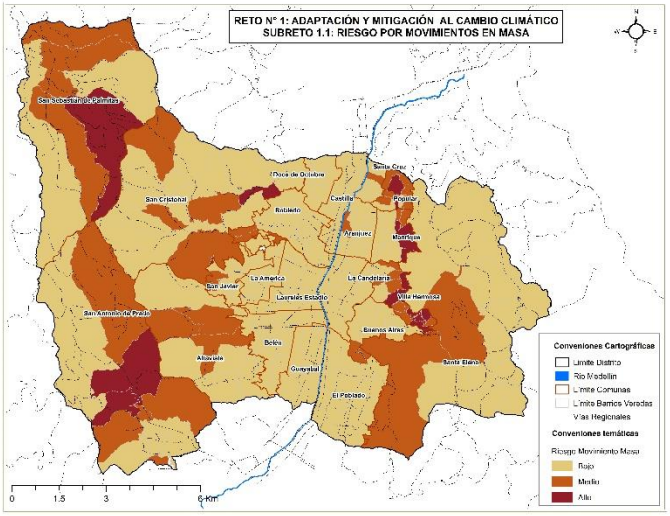
Se indica que para la década de 2030 -2040 el número de días que se superará el umbral de temperatura de 29 °C será de 104 y para la década 2040-2050 el número de días que se superará el umbral de temperatura de 29 °C será de 150 (PAC, 2021).	
Indicador: Aumento de la temperatura superficial (1990-2040)	
La temperatura media para el 2030-2040 se espera que aumente en 1.05 °C en la zona urbana y en 0.9°C hacia las laderas del Valle. De la misma manera, incrementos en torno a 1.05 - 1.2°C en todo el valle caracterizan la situación futura entre los años 2040-2050. Especial interés requieren la zona oriental urbana donde los cambios de temperatura, entre la zona rural y urbana, rondan un incremento de 1,40ºC (PAC, 2021).	
Indicador: Tasa de cambio en áreas con riesgo por presencia de isla de calor	

La frecuencia en el número de eventos de isla de calor urbana (UHI, por sus siglas en inglés) va a aumentar en el futuro, sobre todo en el periodo 1990 - 2040. La intensidad de este fenómeno también se verá en aumento ya que la diferencia de temperaturas entre la zona urbana y rural va a ser mayor. La intensidad en la zona central urbana va a verse potenciada por los cambios de temperaturas tanto medias como extremas, en la figura se observan las áreas con mayor riesgo por efecto de islas de calor urbano. (PAC, 2021).

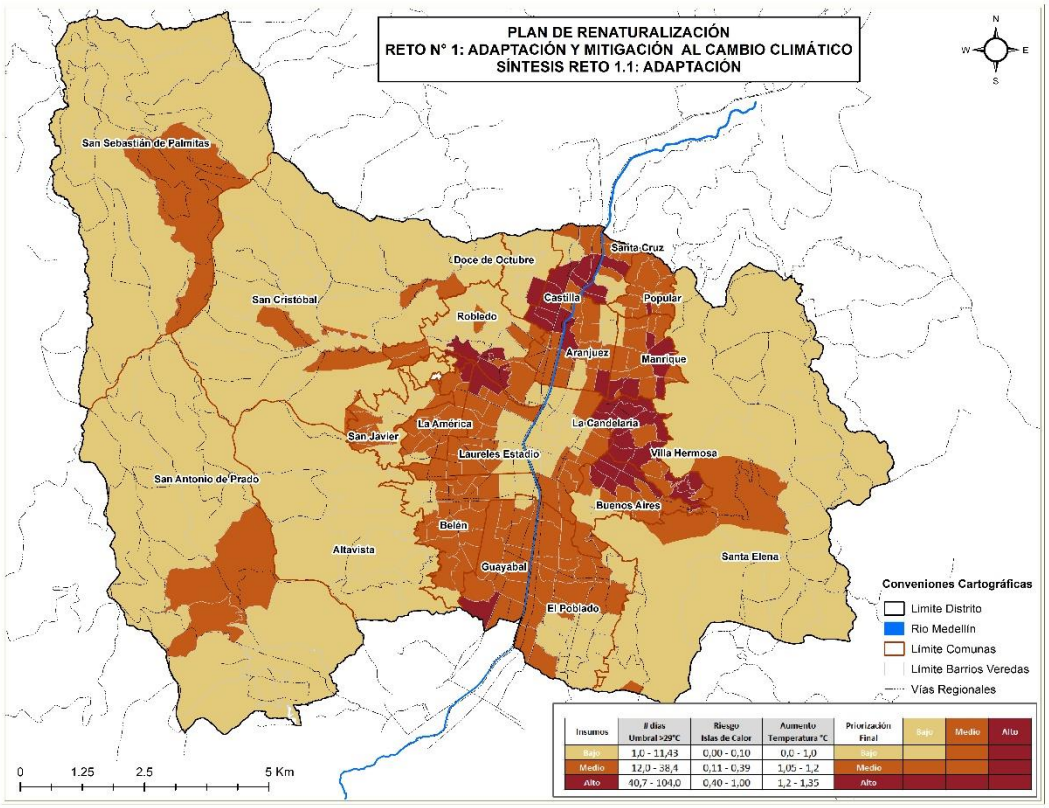


Indicador: Tasa de cambio de áreas con riesgo por movimiento en masa

Hay una evidencia de preponderancia de los valores altos de riesgo por movimientos en masa sobre el sector urbano de la ciudad, especialmente en la zona oriental, en las comunas Manrique y Villa Hermosa. En el sector rural se destacan los corregimientos San Cristóbal. San Sebastián de Palmitas, San Antonio de Prado y la periferia de Zona nororiental y el corregimiento de Santa Elena, específicamente en la vereda Piedras Blancas Matasano (PAC, 2021).



SÍNTESIS DEL SUBRETO ADAPTACIÓN



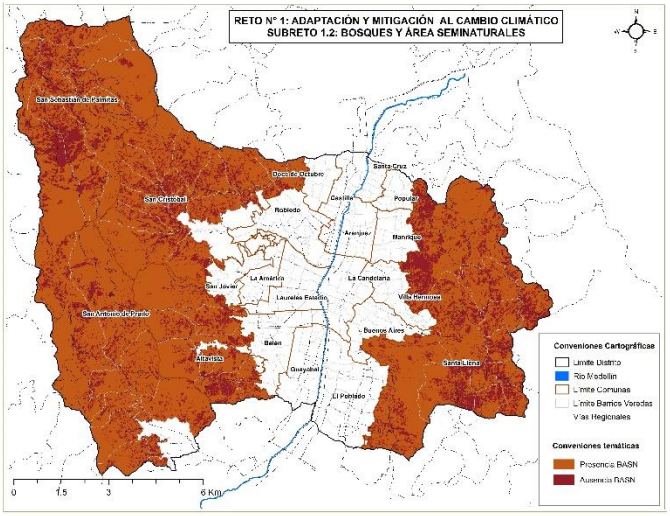
Insumos	# días Umbral >29°C	Riesgo Islas de Calor	Aumento Temperatura °C	Priorización Final	Bajo	Medio	Alto
Bajo	1,0 - 11,43	0,00 - 0,10	0,0 - 1,0	Bajo			
Medio	12,0 - 38,4	0,11 - 0,39	1,05 - 1,2	Medio			
Alto	40,7 - 104,0	0,40 - 1,00	1,2 - 1,35	Alto			

En síntesis, para el subreto de adaptación se deben priorizar acciones en algunos sectores de las comunas Villa Hermosa, Castilla, Buenos Aires y Manrique, en los límites entre las comunas Robledo, Laureles-Estadio, y La América. Con menor prioridad, pero sin restarles importancia, en las comunas Guayabal, Aranjuez, Santa Cruz y Doce de Octubre. Para la zona rural se deben priorizar acciones en sectores específicos como la vereda Volcana - Guayabal en el corregimiento de San Sebastián de Palmitas, veredas Montañita y El Salado en el corregimiento de San Antonio, veredas Media Luna y Las Palmas en el corregimiento de Santa Elena y veredas Las Playas, Pedregal Alto, La Loma y Pajarito en el corregimiento de San Cristóbal.

R1S2: Mitigación	La mitigación se abordó desde la presencia o ausencia de coberturas terrestres naturales o seminaturales para el caso del suelo rural y la presencia o ausencia de zonas verdes urbanas para el caso del suelo urbano. Se tuvo como insumo las coberturas terrestres del suelo rural delimitadas a través de la metodología Corine Land Cover -CLC- y su nivel I, para el año 2021 tomadas de datos abiertos Distrito de Medellín: • https://www.medellin.gov.co/geomedellin/datosAbiertos/1577 • SMA & Unal (2018). Espacios verdes urbanos.

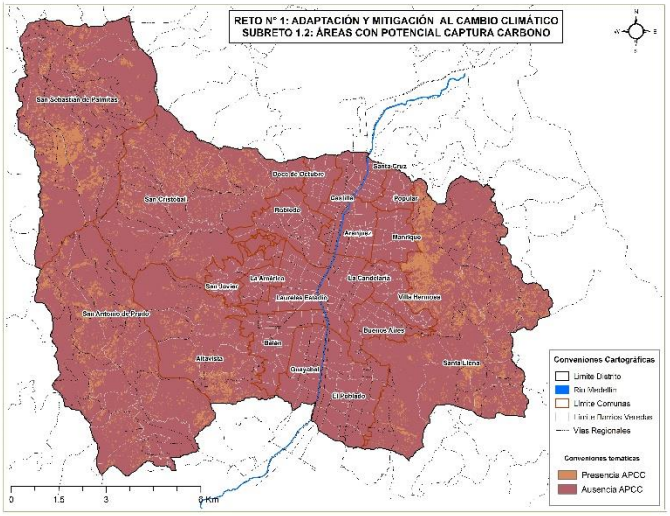
Indicador: Tasa de cambio en las áreas cubiertas por bosques o áreas seminaturales.

La disminución de estas (áreas rojas en la figura) refleja la impermeabilización del suelo y la perdida de las coberturas vegetales naturales, lo que conlleva una pérdida de biodiversidad e integridad ecológica. Según el POMCA de río Aburrá (2018) Medellín presenta una categoría de muy transformado para el índice de vegetación remanente, y una categoría media en la tasa de cambio para la vegetación secundaria (-11,79% de pérdida entre 2005-2012).



Indicador: Tasa de cambio en áreas con alto potencial para la captura de carbono en el suelo rural

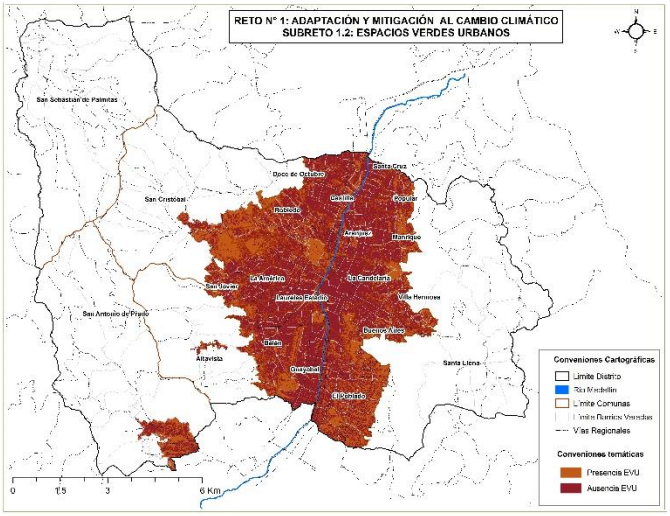
Teniendo como base las coberturas nivel I de CLC para el año 2021, se definen como áreas con alto potencial para la captura de carbono aquellas áreas o territorios agrícolas ubicadas al interior de los suelos de protección de Medellín, pues estos tienen mayor probabilidad de una reconversión a coberturas vegetales naturales, con probabilidad de captura de carbono.



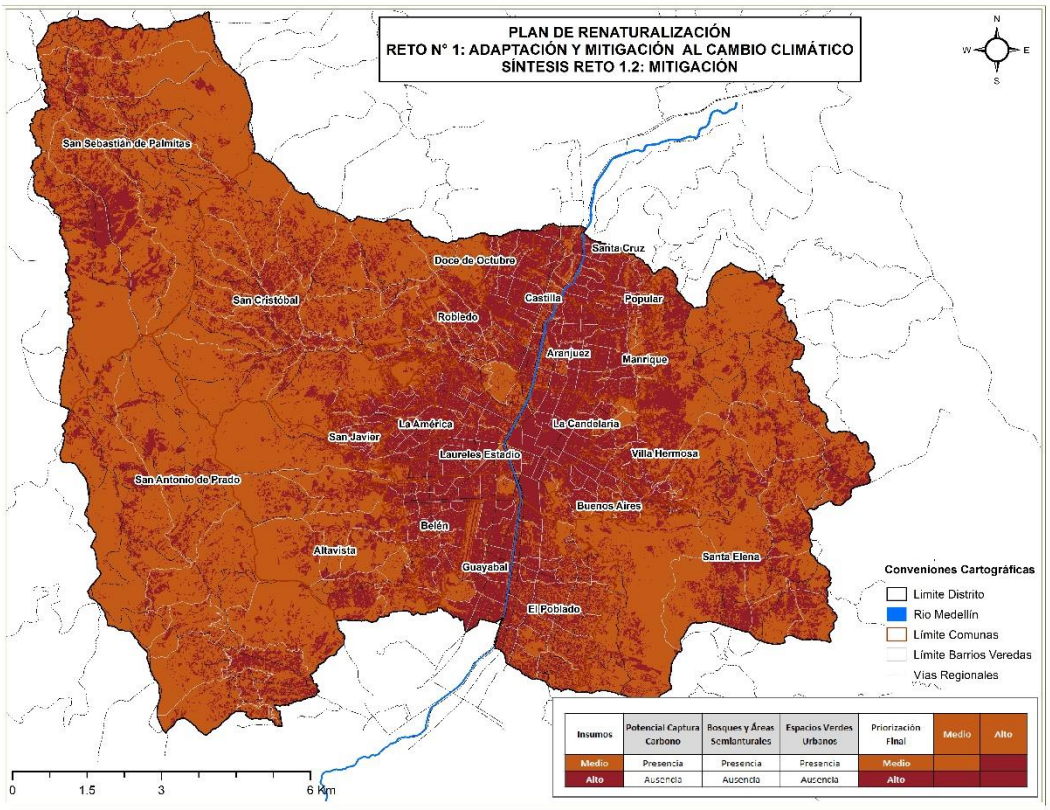
Indicador: Tasa de cambio en las áreas cubiertas por espacios verdes urbanos.

La alta impermeabilización de la ciudad conlleva a una disminución de las zonas verdes urbanas lo que contribuye al aumento de la temperatura y déficit de servicios ecosistémicos que garanticen confort en los ambientes urbanos. Para el periodo de 2006 a 2022, en la región Metropolitana el indicador pasó de 5,9 m^2/hab. a 4,8 m^2/hab. respectivamente y para Medellín paso de 6,17 m^2/hab. a 4,79 m^2/hab. (Fuente: http://www.humboldt.org.co/en/noticias-2/press/item/1907-espacios-publicos-verdes-urbanos-en-el-valle-de-aburra-un-reto-de-conservacion).

Según el Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes Urbanos, para el año 2007 entre las comunas con menor número de metros cuadrados de espacio público verde por habitante se tenía Popular con 0,37 m^2/hab, La América con 0,73 m^2/hab., San Javier con 1,04 m^2/hab.



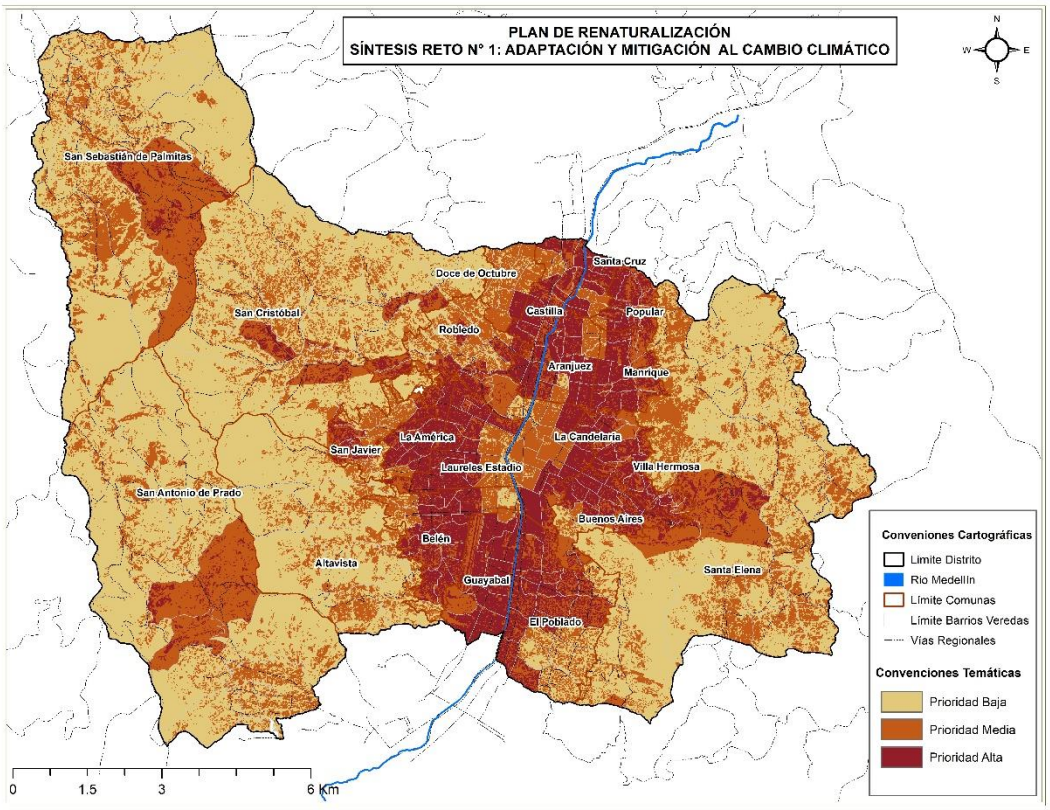
SÍNTESIS DEL SUBRETO MITIGACIÓN



Con respecto a la mitigación es importante priorizar acciones en el borde urbano – rural, de la zona centro y nororiental. El déficit de espacios verdes urbanos hace inminente la necesidad de la implementación de acciones que permitan alcanzar los indicadores óptimos de zonas verdes por habitante, definido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) que ha sido fijado entre 10 m^2 y 15 m^2 de zonas verdes por habitante. Se deben priorizar acciones en áreas con alto potencial para la captura de carbono, como las veredas Piedras Blancas – Matasano en el corregimiento de Santa Elena, las veredas la Frisola y La Suiza en el corregimiento de San Sebastián de Palmitas, la vereda El Jardín de Altavista, las veredas El Astillero y Yarumalito en el corregimiento de San Antonio de Prado.

S1R1: ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

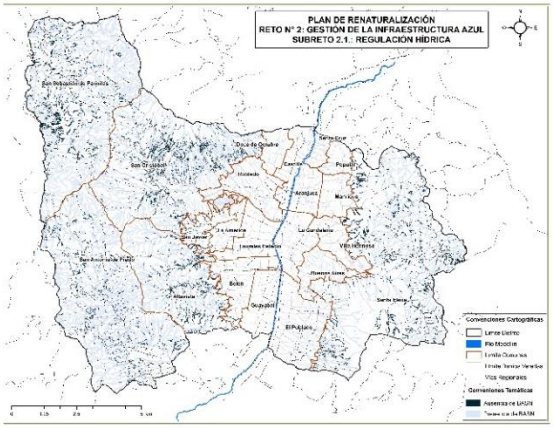
El deficit de vegetación o zonas verdes en el área urbana, hace que se generé un alerta de intervención inmediata en todo el suelo urbano de Medellín, las comunas con menor área en zona verde son La Candelaría (12,1% - 891953 m^2), Santa Cruz (14,2% - 311167 m^2) Aranjuez (17,2% - 840705 m^2) y Doce de Octubre (17,2% - 663604 m^2), se destacan las comunas Robledo y El Poblado con 47,6 % (4507992 m^2) y 43,1% (6225414 m^2) en zonas verdes respectivamente. Es de resaltar la alerta que se genera sobre los límites las comunas Buenos Aires y Villa Hermosa y el corregimiento de Santa Elena específicamente en las veredas Media Luna y Las Palmas, lo mismo en el borde urbano – rural de las zonas centro y noroccidental, en las veredas Pajarito, La Loma, Las Playas y Pedregal Alto del Corregimiento de San Cristóbal. Es importante centrar acciones en las veredas El Astillero, El Salado y la Montañita del corregimiento de San Antonio y La Volcana – Guayabal en el corregimiento de San Sebastián de Palmitas.



PROPUESTA DE TIPOLOGÍAS A IMPLEMENTAR EN LAS ÁREAS PRIORIZADAS EN EL RETO 1

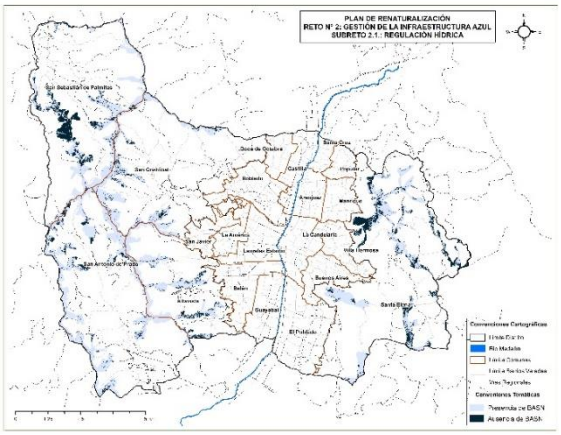
RETO 1	
CATEGORÍA	**TIPOLOGÍA**
Agricultura	Invernaderos climáticamente inteligentes.
	Terrazas productivas (Acuerdo 042 de 2015)
	Producción de insumos agrícolas con materias primas de origen biológico
	Rotación de cultivos incluyendo Plantas Alimenticias No Convencionales y principios de agroecología
	Agricultura sin labranza o con labranza reducida.
	Apicultura
	Modelo productivo basado en restauración ecológica y agroforestería de montaña - CityAdapt
Intervenciones Arbóreas	Plantación y renovación de árboles. (incluye árboles para enfriamiento, árboles en parqueaderos y árboles de especies con frutos y semillas comestibles)
	Corredores verdes.
	Restauración ecológica (incluye activa, espontánea, en zonas riparias y en cuencas de orden cero y abastecedoras)
	Árboles patrimoniales y de gran tamaño
Espacio público verde y azul (Renaturalización asociada a corredores de movilidad + Renaturalización de corredores hídricos y cuerpos de agua)	Renaturalización de antejardines y retiros a linderos
	Renaturalización de separadores
	Renaturalización de alcorques
	Implementación de alcorques. (Continuos, superalcorques, amoblados, en fachada, con celdas estructurales)
	Macetas o contenedores
	Purificadores de aire urbano
	Jardines flotantes
	Restauración de humedales naturales
	Parque Inundable
	Desenterrar cursos de agua cubiertos
	Renaturalización de canales y retiros
SUDS y áreas de biodepuración	Pozos de infiltración. - lineamientos SUDS- RURAL Cityadapt - asociados a invernaderos / Lineamientos SUDS
	Sistemas de Tratamiento mixtos de aguas residuales.
	linderos o franjas de amortiguación vegetada.
Soluciones en edificaciones e infraestructuras	Pérgolas y techos ligeros para sombra con vegetación
	Renaturalización de infraestructuras urbanas
	Renaturalización de terrazas y balcones
	Pasos de fauna

3.1.1.2 Espacialización R2: Gestión de la infraestructura azul

R2: GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA AZUL	
SR2.1: Regulación hídrica	Para abordar este subreto se parte de identificar áreas que presentan importancia para la regulación hídrica y que se definen como vinculantes desde la norma o instrumentos de planificación que han sido adoptados previamente, es el caso de los suelos de protección definidos por el POT Acuerdo 048 de 2014 que dentro de sus funciones se les ha priorizado este servicio ecosistémico: • Los retiros hidrológicos, hasta tanto no se definan las rondas hidrológicas por parte de la autoridad ambiental. • Las cuencas de orden cero • Las cuencas abastecedoras A continuación, se muestran cada uno de estos y se hace una aproximación a su estado, partiendo de que las coberturas vegetales naturales contribuyen en mayor grado a la regulación hidrológica, teniendo como base las coberturas terrestres para el año 2021 tomadas de https://www.medellin.gov.co/geomedellin/datosAbiertos/1577., con el limitante que sólo se encuentra para el nivel 1 de Corine Land Cover.
Indicador: Tasa de cambio de áreas cubiertas por bosque y áreas seminaturales en los retiros hidrológicos	
Para los retiros hidrológicos se adopta la capa protocolizada dentro de la Estructura Ecológica Principal, por medio del Acuerdo 048 de 2014, y se cruza esta información con la capa de coberturas terrestres nivel 1 de Corine land Cover, tomadas de **https://www.medellin.gov.co/geomedellin/datosAbiertos/1577.**, para identificar las áreas con presencia de coberturas inadecuadas para la prestación del servicio ecosistémico de regulación, y donde se hace necesario la implementación de medidas correctivas para reconvertir las mismas. Según el Acuerdo 048 de 2014 el área cubierta por retiros hidrológicos es de **10.703 ha** aproximadamente, de las cuales **2.147 ha** presentaban para el año 2021 coberturas terrestres inadecuadas, para éstas se debe propender por su reconversión a coberturas vegetales naturales que aporten en mayor medida a la regulación hídrica y a la conectividad ecológica.	

Indicador: Tasa de cambio de áreas cubiertas por bosque y áreas seminaturales en las cuencas de orden cero

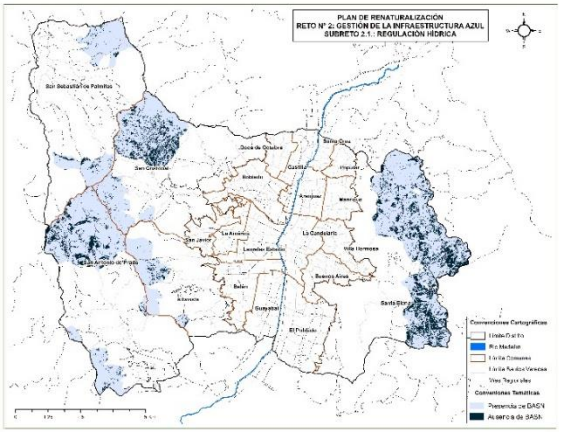
Para las cuencas de orden cero se adopta la capa protocolizada dentro de la Estructura Ecológica Principal, por medio del Acuerdo 048 de 2014, y se cruza esta información con la capa de coberturas terrestres nivel 1 de Corine land Cover, tomadas de **https://www.medellin.gov.co/geomedellin/datosAbiertos/1577.,**, para identificar las áreas con presencia de coberturas inadecuadas para la prestación del servicio ecosistémico de regulación, y donde se hace necesario la implementación de medidas correctivas para reconvertir las mismas. Es necesario resaltar que estás áreas, por estar en las partes altas de los sistemas montañosos, son también de gran importancia para la conservación de la biodiversidad en ecosistemas con una alta presión por sistemas productivos o de urbanismo, como lo es la Zona de vida Bosque Húmedo y Muy Húmedo Montano Bajo (bh-MB y bmh-MB). Según el Acuerdo 048 de 2014 el Distrito presenta **4.884 ha** con esta figura, de las cuales para el año 2021, presentaba 1.015 ha, con coberturas inadecuadas para la prestación de los servicios ecosistémicos priorizados



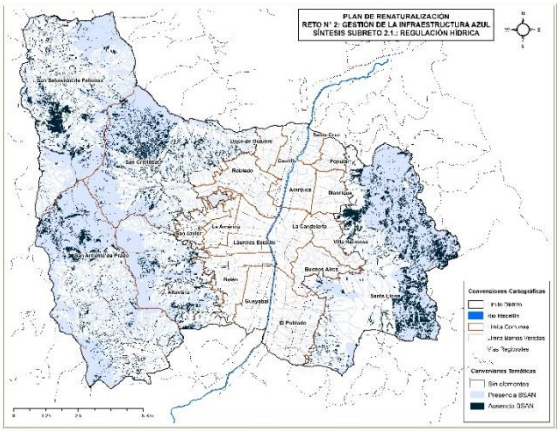
Indicador: Tasa de cambio de áreas cubiertas por bosque y áreas seminaturales en las cuencas abastecedoras

Para las cuencas abastecedoras se adopta la capa protocolizada dentro de la Estructura Ecológica Principal, por medio del Acuerdo 048 de 2014 y que se ha ido actualizando por nuevas adquisiciones, además se acogen las cuencas que EPM (Empresas Públicas de Medellín) registra en el suelo rural del Distrito, en algunos casos se superponen con las antes descritas y se cruza esta información con la capa de coberturas terrestres nivel 1 de Corine land Cover, tomadas de:

https://www.medellin.gov.co/geomedellin/datosAbiertos/1577.,, para identificar las áreas con presencia de coberturas inadecuadas para la prestación del servicio ecosistémico de regulación, y donde se hace necesario la implementación de medidas correctivas para reconvertir las mismas. Según el Acuerdo 048 de 2014 y EPM se tienen para el Distrito, **9283,34 ha** en cuencas abastecedores de las cuales 1690,75 ha presentaban para el año 2021, coberturas terrestres inadecuadas para la prestación de servicios ecosistémicos priorizados para estas áreas.



SÍNTESIS DEL SUBRETO REGULACIÓN



En síntesis, para el Subreto de regulación hidrológica se presentan áreas para intervención prioritaria de alrededor de 363,78 ha y 3.267 de prioridad media. Las veredas donde se deben priorizar acciones para mejorar la regulación hidrológica a través de SbN son:

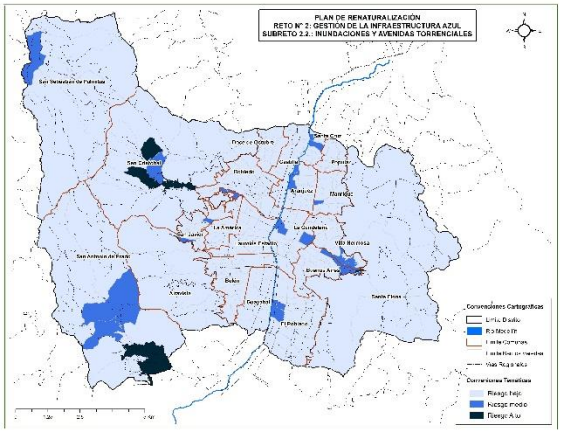
Corregimiento de Santa Elena: Piedras Blancas - Matasano, El Placer, Barro Blanco y Santa Elena Central.

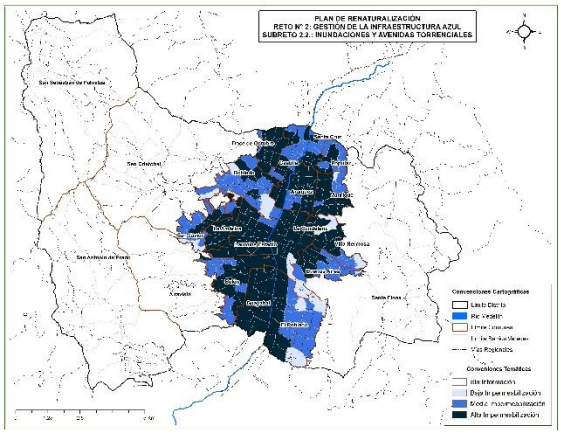
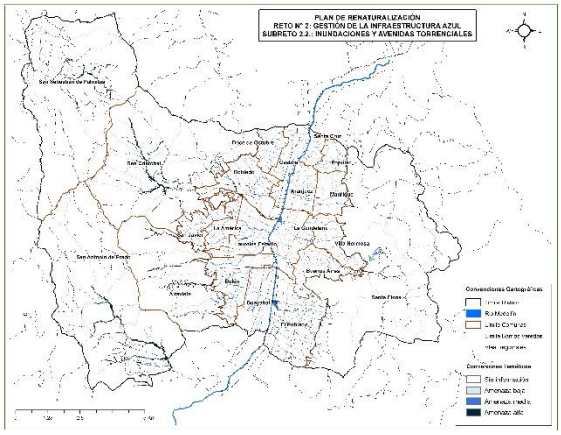
Corregimiento de San Antonio: Yarumalito y La Florida

Corregimiento de Altavista: Aguas Frías Y El Jardín.

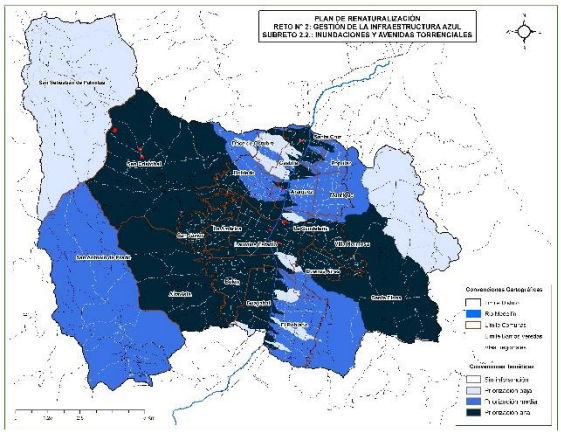
Corregimiento de San Cristóbal: San José de la Montaña, El Llano y Travesías.

Corregimiento de San Sebastián de Palmitas: La Frisola, La Suiza y Urquita.

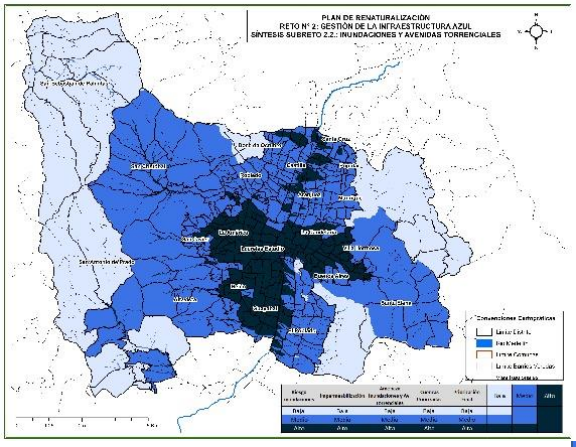
R2S2: Inundaciones y torrencialidad	Uno de los grandes retos que tiene la planificación de las áreas urbanas es el manejo de los drenajes que las atraviesan, y más aún en topografías complejas como las presentes en el territorio del distrito de Medellín, dónde las altas pendientes y las características morfométricas de las cuencas hacen que estás posean un gran potencial de torrencialidad. El acelerado crecimiento de las ciudades entre ellas el distrito, no siempre permite un manejo sostenible y amigable con los drenajes urbanos, es por esto que en temporadas de lluvias se supera la capacidad hidráulica de las obras, generando inundaciones que conllevan grandes pérdidas y afectaciones.
Indicador: Tasa de cambio de áreas con riesgo por inundaciones y avenidas torrenciales	
Según lo expuesto en el Plan de Acción Climática (2020-2050), las zonas con mayor riesgo de impacto negativo ante inundaciones, en el caso de las zonas urbanas, es la Comuna 9 (Juan Pablo II y los barrios de Jesús) y la Comuna 13 (barrio El Corazón). Cabe destacar también la vereda La Sucia en el corregimiento de San Sebastián de Palmitas, y la vereda Media Luna en Santa Elena, ya que presentan una probabilidad media de impacto por inundaciones. En el suelo rural el corregimiento de San Antonio del Prado presenta los valores más elevados, siendo la cabecera del corregimiento la que presenta un valor más alto, seguido de la vereda El Salado y Montañita con valores medios. En el corregimiento de San Cristóbal, especialmente la cabecera y las veredas Las Playas y El Llano tienen una alta probabilidad de inundaciones hacia el 2040.	
Indicador: Tasa de reconversión de áreas impermeabilizadas	

La alta impermeabilización de la ciudad conlleva a una disminución de las zonas verdes urbanas lo que contribuye a una mayor escorrentía y a la disminución de los tiempos de concentración, y esto desencadena crecientes súbitas y mayores afectaciones en las partes bajas alrededor de las fuentes hídricas. En este caso se acoge la tasa cubierta por vegetación para una unidad de análisis como lo es el barrio, información tomada de la base de datos cartográfica asociada al análisis de riesgo climático del año 2020, como parte de los indicadores de adaptación-	
Indicador: Tasa de cambio de áreas con amenaza por inundaciones y torrencialidad	
El Plan de Ordenamiento Territorial, Acuerdo 048 de 2014, ha definido que el distrito presenta áreas con amenaza alta y media por inundaciones y av. torrenciales, dentro de estas están alrededor de 446 ha en amenaza alta y 417 ha en amenaza media, áreas que deben ser evaluadas desde la perspectiva de la implementación de SbN para disminuir dicha amenaza y contribuir a no incrementar el riesgo que se pueda generar para las comunidades aledañas a las mismas. Las cuencas con mayor presencia de amenaza alta por inundaciones con respecto a su área total son Q. La Iguaná, Q. Doña María y Q. La Sucia. En amenaza media de tiene cuencas como: Q. Jabalcona, La Volcana y La Ayurá	
Indicador: Número de SbN implementadas para la mitigación de puntos críticos en cuencas priorizadas	

Desde el Plan de Drenaje Urbano (2014) se han evidenciado problemáticas de algunas cuencas que presentan diversidad de estas, deslizamientos, socavamiento, incapacidad hidráulica, sedimentación, presencia de actividades mineras e inundaciones, estas últimas no se logran visibilizar en la capa temática de riesgo por inundación. Por tanto, se generó una capa evidenciando aquellas cuencas que presentan diferentes problemáticas. Las cuencas que presentan más de 5 problemáticas se definen como de prioridad alta para su intervención, las que presentan 3 o 4 como de prioridad media y menores a 3 de prioridad baja. Las cuencas con mayor número de problemáticas asociadas son: Z. Guayaquil, Q. Santa Elena, Q. Altavista, Q. La Picacha, Q. LA Hueso, Q. Toscana, Q. La Iguaná, y los Directos al Río Aburrá – Medellín. Además, se incorpora al análisis un área de influencia para aquellos puntos donde se tienenproblemas de inundación que no se ven reflejados en los estudios de amenaza y riesgo, que se han expuesto previamente.

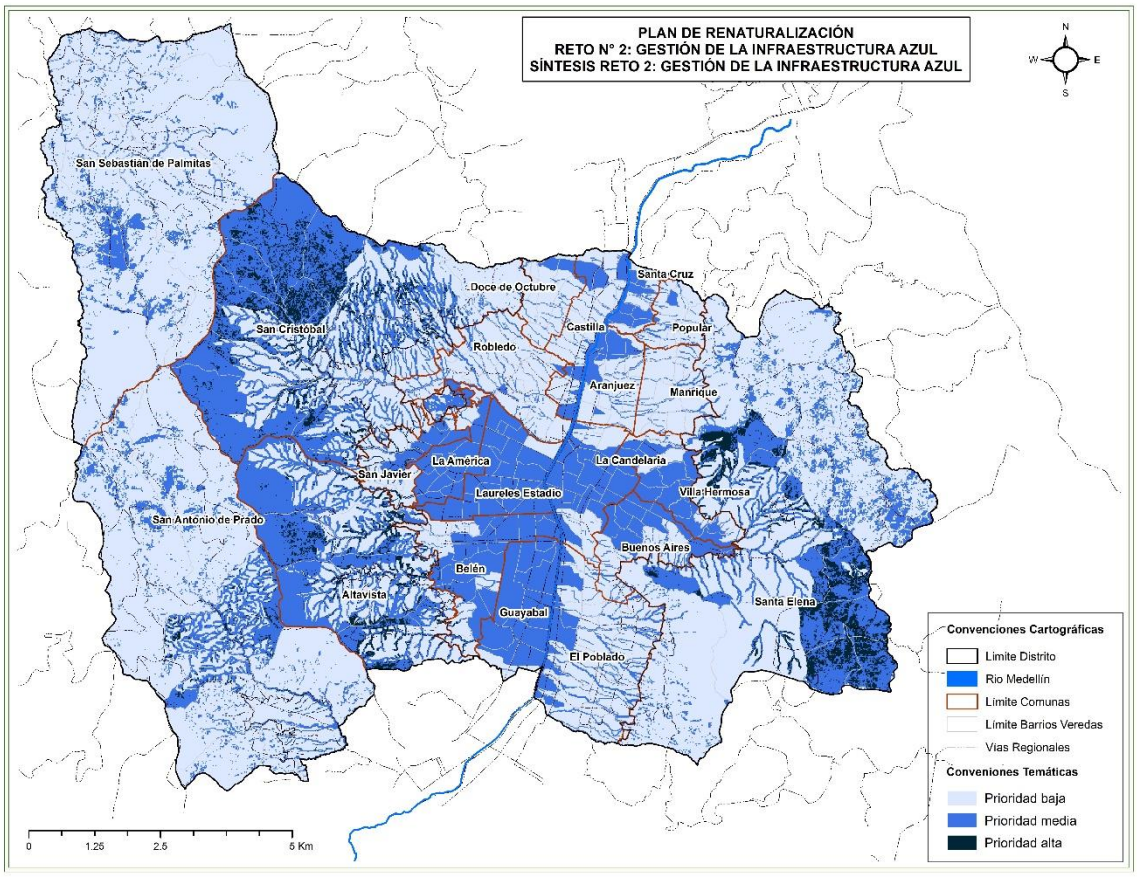


SÍNTESIS DEL SUBRETO INUNDACIONES



Con respecto a las áreas susceptibles a presencia de fenómenos como las inundaciones y las avenidas torrenciales se tiene que unas 740 ha requieren ser priorizadas por fenómenos como las inundaciones y avenidas torrenciales, alrededor de 1.765 ha presenta prioridad media para su intervención, éstas áreas se encuentran especialmente en las cuencas medias y bajas de las quebradas: Santa Elena, Iguaná, La Presidenta, Doña Maria, La Hueso, La Jabalcona, Altavista.

SR2: GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA AZUL



El alto grado de impermeabilización de las partes medias y bajas de las cuencas hidrográficas, sumado a los cambios en el uso del suelo en las partes altas, cambios de coberturas vegetales naturales, a otras tipologías asociadas a usos recreacionales o agropecuarios, facilitan que las dinámicas y el regimen hidrológico cambien, mayor escorrentía, menores tiempos de concentración, entre otras, hacen que haya una mayor amenaza y riesgo por inundaciones y avenidas torreciales. Las áreas urbanas de los corregimientos de San Cristóbal y San Antonio, presentan áreas con riesgo alto por inundaciones y avenidas torrenciales.

Se encontró que 1.829 ha aproximadamente, requieren acciones prioritarias para garantizar un menor riesgo y abordar las amenazas de manera que no se genere un riesgo adicional. 10.104 ha aproximadamente requieren de la implementación de acciones para reconversión de usos que garanticen una adecuada regulación hidrica o medida que disminuyan el riesgo por inundaciones o avenidas torrenciales.

Es importante abordar la gestión de la infraestructura azul desde lo rural, para garantizar en las partes bajas una mayor regulación hidrológica y menores efectos negativos a causa de las inundaciones y las avenidas torrenciales, conservar y mejorar las coberturas vegetales naturales es fundamental, no sólo de aquellas áreas que se han configurado desde lo normativo, sino desde la función ecológica de la propiedad privada.

SbN a implementar en las áreas priorizadas

RETO	CATEGORÍA	TIPOLOGÍA
R2	Agricultura	Invernaderos climáticamente inteligentes.
R2		Producción de insumos agrícolas con materias primas de orígen biológico
R2		Rotación de cultivos incluyendo plantas alimenticias No Convencionales y principios de agroecología
R2		Agricultura sin labranza o con labranza reducida.
R2		Modelo productivo basado en restauración ecológica y agroforestería de montaña
R2		Terrazas tradicionales y producción agrícola en camas escalonadas.
R2		Implementación de sistemas agrosilvopastoriles.
R2		Huertos leñeros - Estado actual del distrito en temas rurales
R2		Manejo integrado de arvenses o "malezas".
R2	Intervenciones arbóreas	Corredores verdes.
R2		Restauración ecológica (incluye activa, espontánea, en zonas riparias y en cuencas de orden cero y abastecedoras)
R2		Árboles patrimoniales y de gran tamaño
R2	Espacio público verde y azul Renaturalización asociada a corredores de movilidad Renaturalización de corredores hídricos y cuerpos de agua	Renaturalización de antejardines y retiros a linderos
R2		Renaturalización de separadores
R2		Renaturalización de alcorques
R2		Implementación de alcorques. (Continuos, superalcorques, amoblados, en fachada, con celdas estructurales)
R2		Superficies vegetadas con herbáceas y otras especies menores
R2		Superficies peatonales y de estancia naturales
R2		Superficies elevadas del nivel del piso
R2		Jardines flotantes
R2		Restauración de humedales naturales.
R2		Parque Inundable
R2		Desenterrar cursos de agua cubiertos
R2		Renaturalización de canales y retiros

R2	SUDS y áreas de biodepuración	Pavimentos permeables asociados a la movilidad: bandas de pavimientos permeables con vegetación, calzadas en concreto y pavimientos permeables, superficies en adoquín con junta permeable, superficies parqueado-permeables, ciclorrutas permeables.
R2		Pavimentos permeables en áreas de descanso - elevadas del piso y sobre superficie (caucho)
R2		Depósitos de biorretención (superficiales y subterráneos)
R2		Depósitos de infiltración.
R2		Jardines de microcuenca y jardines de lluvia (en las vías y en espacio público de estancia- + láminas de agua temporales) + Jardines de microcuenca
R2		Humedales (bioretención e infiltración) en cuencas de orden cero y cuencas abastecedoras de acueductos.
R2		Zanjas y canales con vegetación y obras de aproximación, Creación de cunetas o bermas vegetadas.
R2		Drenaje Francés y zanjas de infiltración
R2		Alcorques inundables
R2		Pozos de infiltración.
R2		Sistemas de Tratamiento mixtos de aguas residuales.
R2		Linderos o franjas de amortiguación vegetada.
R2		Depósito de retención de sedimento (para desechos agrícolas).
R2		Sistemas de drenaje con reservorios para captación y almacenamiento de agua lluvia de invernaderos.
R2		Cosecha de agua con línea clave - biorretención y riego - recarga gestionada de acuíferos (Dunita de Medellín y Acuífero Libre)
R2	Soluciones en edificaciones e infraestructuras	Renaturalización de infraestructuras o edificios abandonados, adecuación y conservación.
R2	Taludes y altas pendientes	Muro de contención autoportante vegetado
R2		Muros en gavión + jardines vegetados escalonados.
R2		Muros enrocados.
R2		Biomantos
R2		Trinchos en madera y guadua
R2		Muros en suelo reforzado o en tierra armada.

3.1.1.3 Espacialización R3: Gestión de la infraestructura verde

R3: GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE	
SR3.1: Conectividad ecológica	Para abordar este subreto se parte de identificar áreas que desde estudios previos han sido visibilizadas como de alta importancia para la conectividad ecológica, tanto estructural como funcional, para ello se ha recurrido a: • La red de conectividad ecológica estructurante definida en la revisión y ajuste del POT para el Distrito de Medellín y adoptada por medio del Acuerdo 048 de 2014. • Para el caso de la conectividad ecológica funcional se acoge las macrorredes de conectividad ecológica determinadas por la autoridad ambiental con jurisdicción en la zona urbana del Distrito, actualizadas en el año 2020. • Para complementar y tener una visión regional se acogen para el análisis el Esquema de Conectividades Ecosistémicas para la jurisdicción de Corantioquia realizado en el año 2023[23] . Para una aproximación al estado de las mismas se cruzan estas capas con la las coberturas terrestres nivel 1 de Corine land Cover, tomadas de https://www.medellin.gov.co/geomedellin/datosAbiertos/1577 ., y así identificar en cuales elementos se presentan coberturas inadecuadas para garantizar el principio de la preservación de la biodiversidad y será allí donde se priorizará la implementación de medidas correctivas para reconvertir las mismas y contribuir a la funcionalidad e integralidad ecológica
Indicador: Tasa cambio de áreas con coberturas inadecuadas en los elementos de la red de conectividad ecológica estructurante Acuerdo 048 de 2014	

[23] 2023, Resolución 040-RES2312-6660 del 15 de diciembre de 2023 adopta el Modelo de Esquema de Conectividades Ecosistémicas

En el Artículo 33 del Acuerdo 048 de 2014, se determina que la conectividad ecológica estructural busca promover y conservar procesos biológicos, además del mantenimiento de poblaciones viables de biota en un paisaje fragmentado, está constituida por:

- **Nodos estructurantes.**
- **Enlaces estructurantes**
- **Nodos y enlaces estructurantes proyectados.**
- **Áreas de interés recreativo y paisajístico.**
- **Corredores del Sistema Metropolitano de Áreas Protegidas – SIMAP.**

El Distrito cuenta con un área de 9753,23 ha definidas como Red de Conectividad Ecológica Estructurante, esto quiere decir que el 25,9 % de su territorio presenta esta figura.

En el suelo rural se tienen 8411, 57 ha y en el suelo urbano se tiene un área de 1341, 69 ha que corresponden a un 86,2 % y un 13,8 % respectivamente, del total del área bajo esta figura de Red de Conectividad Ecológica Estructurante. A continuación, se presenta un esquema de su distribución espacial y aquellas zonas donde hay presencia de coberturas terrestres adecuadas o inadecuadas.

Para el suelo rural se tiene que aproximadamente el 11,5 % (971,49 ha) presentan coberturas inadecuadas para la prestación de servicios ecosistémicos que han sido priorizados para las redes de conectividad ecológica, para el caso del suelo urbano se tiene que el 18,9 % (252,93 ha) presenta tipologías de coberturas terrestres inadecuadas.

Tabla 1. Elementos de la red de conectividad ecológica estructurante y tipo de cobertura para la zona rural del Distrito

Elementos de conectividad estructurante	Área (ha)	Porcentaje (%)
Áreas de Interés Recreativo y Paisajístico	**0,15**	**100,0%**
Coberturas adecuadas	0,12	76,8%
Coberturas inadecuadas	0,04	23,2%
Enlace Estructurante	**1815,64**	**100,0%**
Coberturas adecuadas	1641,58	90,4%
Coberturas inadecuadas	174,06	9,6%
Nodo Estructurante	**4612,39**	**100,0%**
Coberturas adecuadas	4401,82	95,4%
Coberturas inadecuadas	210,57	4,6%
Nodos y enlaces estructurantes proyectados	**1983,39**	**100,0%**
Coberturas adecuadas	1396,57	70,4%
Coberturas inadecuadas	586,82	29,6%
Total general	**8411,57**	

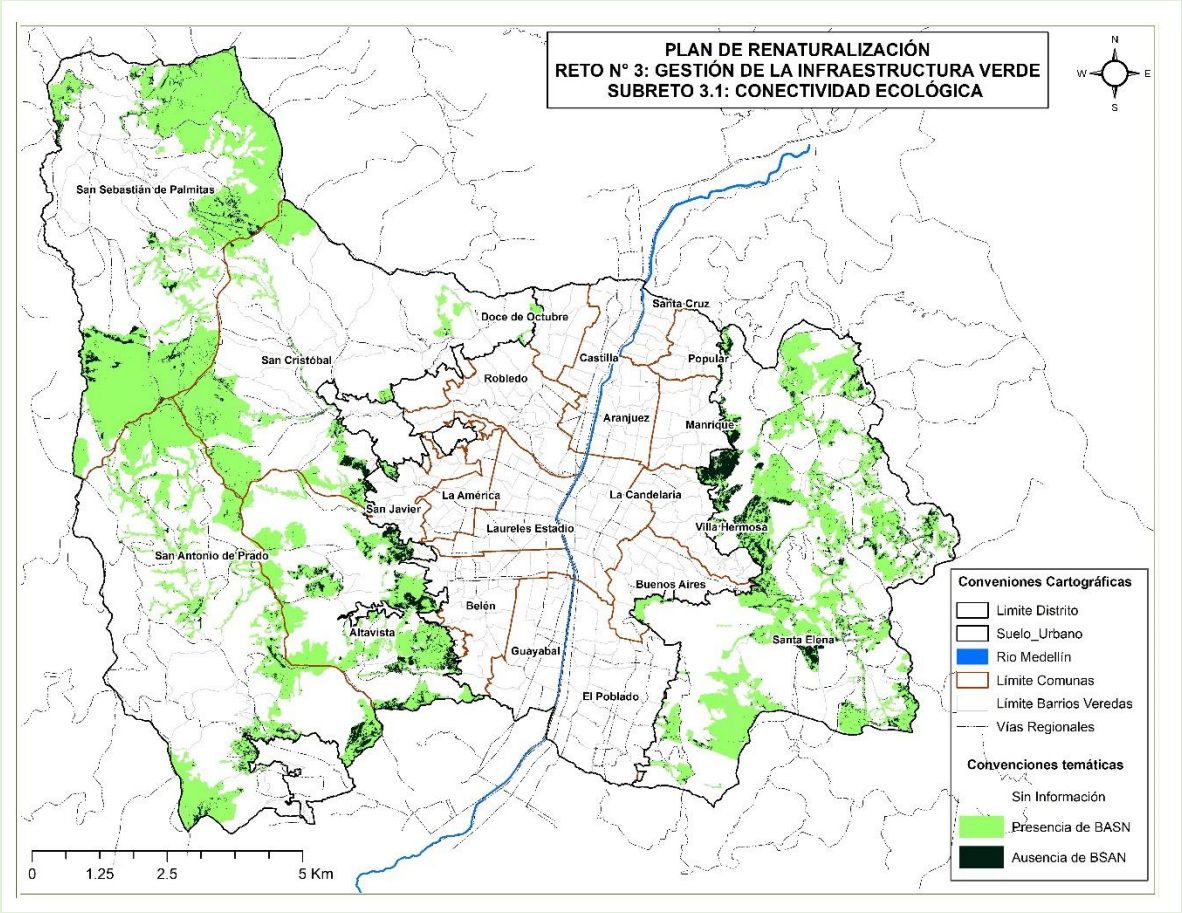
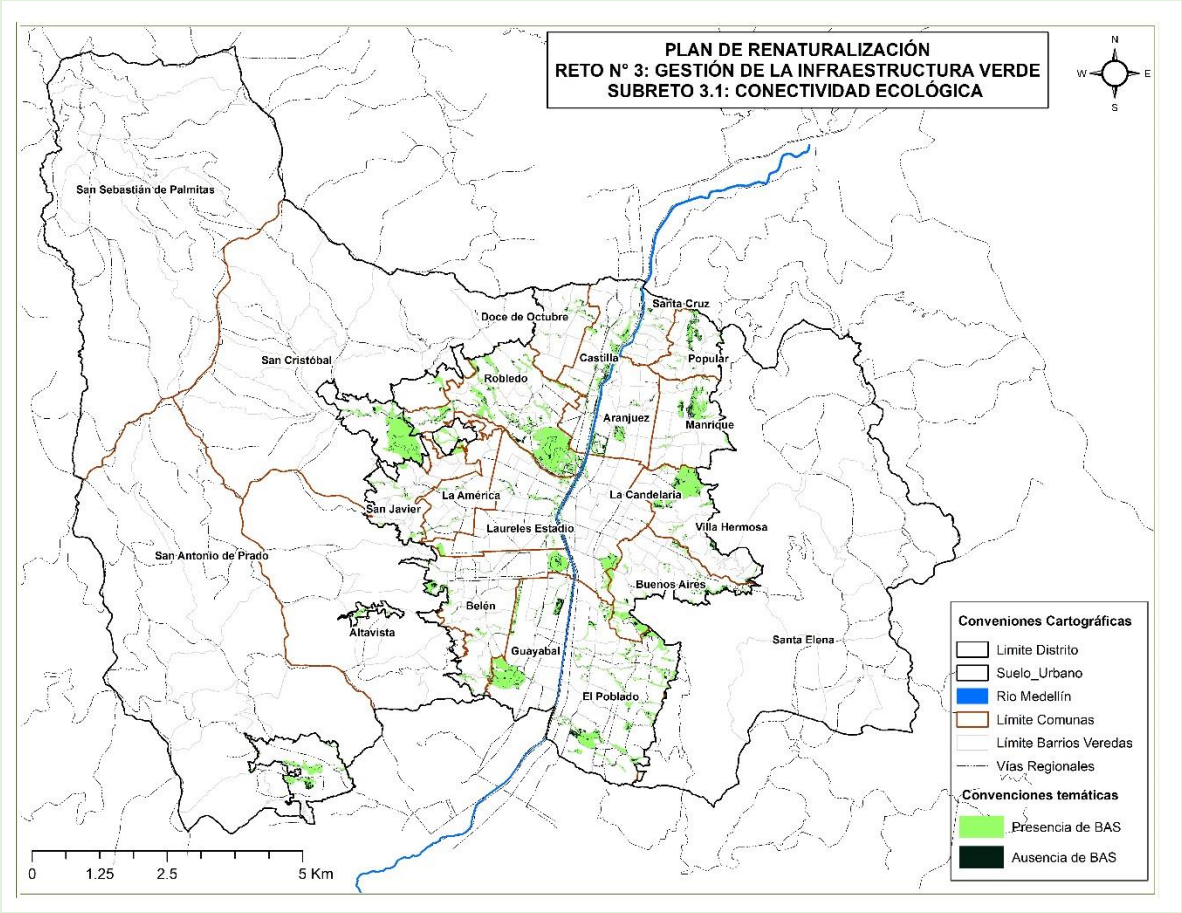


Tabla 2. Elementos de la red de conectividad ecológica estructurantes y tipo de cobertura para la zona urbana del distrito

Elementos de conectividad estructurante	Área (ha)	Porcentaje (%)
Áreas de Interés Recreativo y Paisajístico	334,18	100,0%
Coberturas adecuadas	288,40	86,3%
Coberturas inadecuadas	45,79	13,7%
Enlace Estructurante	491,90	100,0%
Coberturas adecuadas	369,25	75,1%
Coberturas inadecuadas	122,65	24,9%
Nodo Estructurante	315,31	100,0%
Coberturas adecuadas	279,23	88,6%
Coberturas inadecuadas	36,08	11,4%
Nodos y enlaces estructurantes proyectados	200,31	100,0%
Coberturas adecuadas	151,89	75,8%
Coberturas inadecuadas	48,42	24,2%
Total general	**1341,69**	



Indicador: Tasa de cambio de las áreas con coberturas inadecuadas en elementos de las macrorredes de conectividad ecológica AMVA

En el año 2007, el Área Metropolitana del Valle de Aburrá en una apuesta por el adecuado manejo de los espacios públicos verdes urbanos, desarrollo el Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes Urbanos, desde un enfoque de las redes ecológicas urbanas que tienen como objetivo generar condiciones físicas básicas para que los ecosistemas y especies puedan mantenerse en un paisaje o territorio como el urbano de la región metropolitana, en el cual el desarrollo socioeconómico ejerce grandes presiones y procesos de fragmentación. Esto en respuesta a la creciente tendencia de implementación de redes ecológicas en la planificación del territorio, en la cual su incorporación busca garantizar que sobre el territorio se den los procesos ecológicos pese a, o en concordancia con, los sistemas socioeconómicos.

Estas se han ido actualizando a través del tiempo, para este análisis, se tiene las redes de conectividad ecológica actualizadas al año 2020, que están disponibles en la página: https://www.metropol.gov.co/ambiental/Paginas/zonas-verdes/Mapas.aspx.

Para el distrito se han identificado 166651 polígonos de zonas verdes urbanas de los cuales 21543 (12.9%) corresponden a redes de conectividad ecológica definidas por la autoridad ambiental.

Del área ocupada por zonas verdes urbanas (3755,9 ha) en todo el distrito, 1506,7 ha que equivalen a un 59,9 % pertenecen a las redes de conectividad ecológica, es decir alrededor de 2249,2 ha de zonas verdes urbanas no presentan una figura de protección, esto no quiere decir que todas las zonas verdes urbanas deban tener dicha figura, pero sí se debe evaluar bien cuales tienen potencial e incorporarlas a figuras de protección.

Evaluar su estado permite promover accciones con un enfoque de soluciones basadas en la naturaleza para que mejoren sus características funcionales y ser incorporadas en estas.

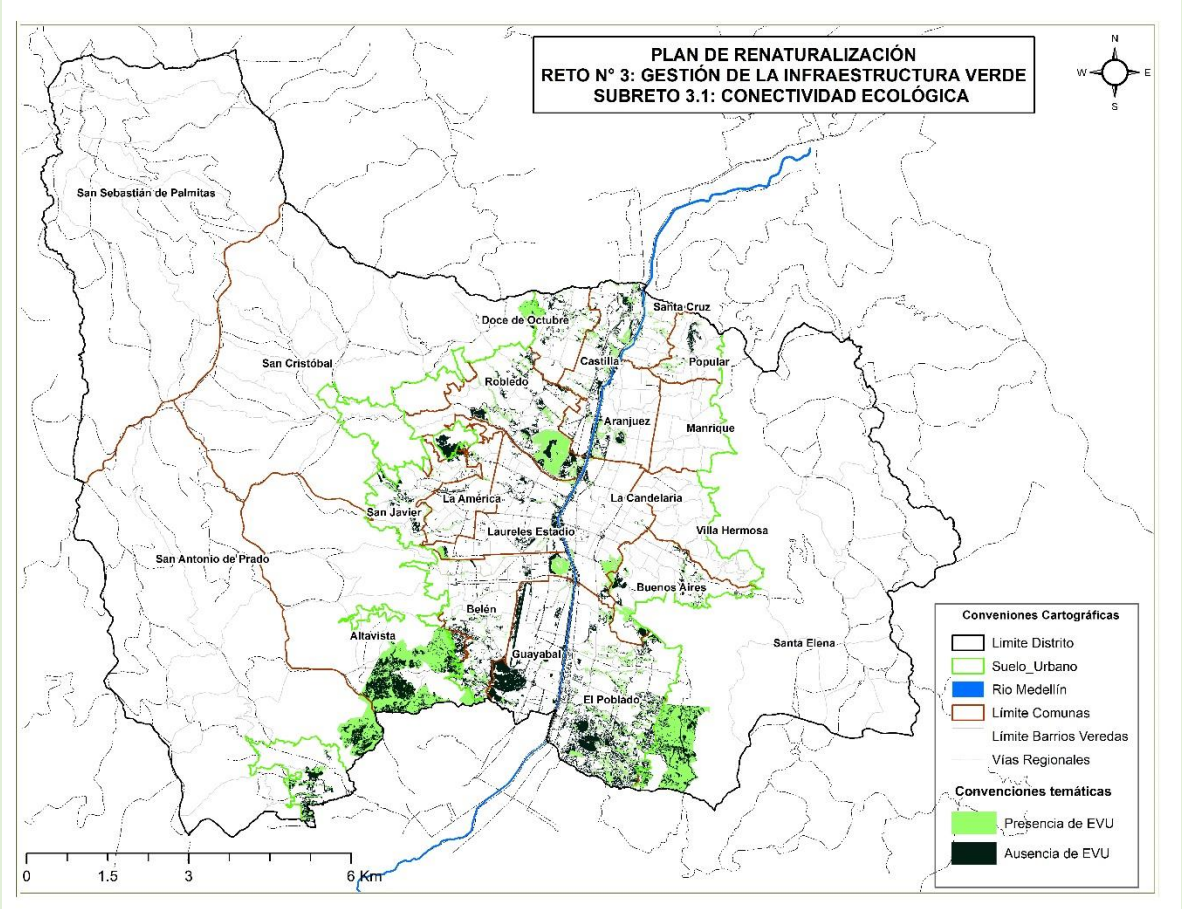


Tabla 3. Elementos de la red de conectividad ecológica y tipo de cobertura para la zona urbana del distrito

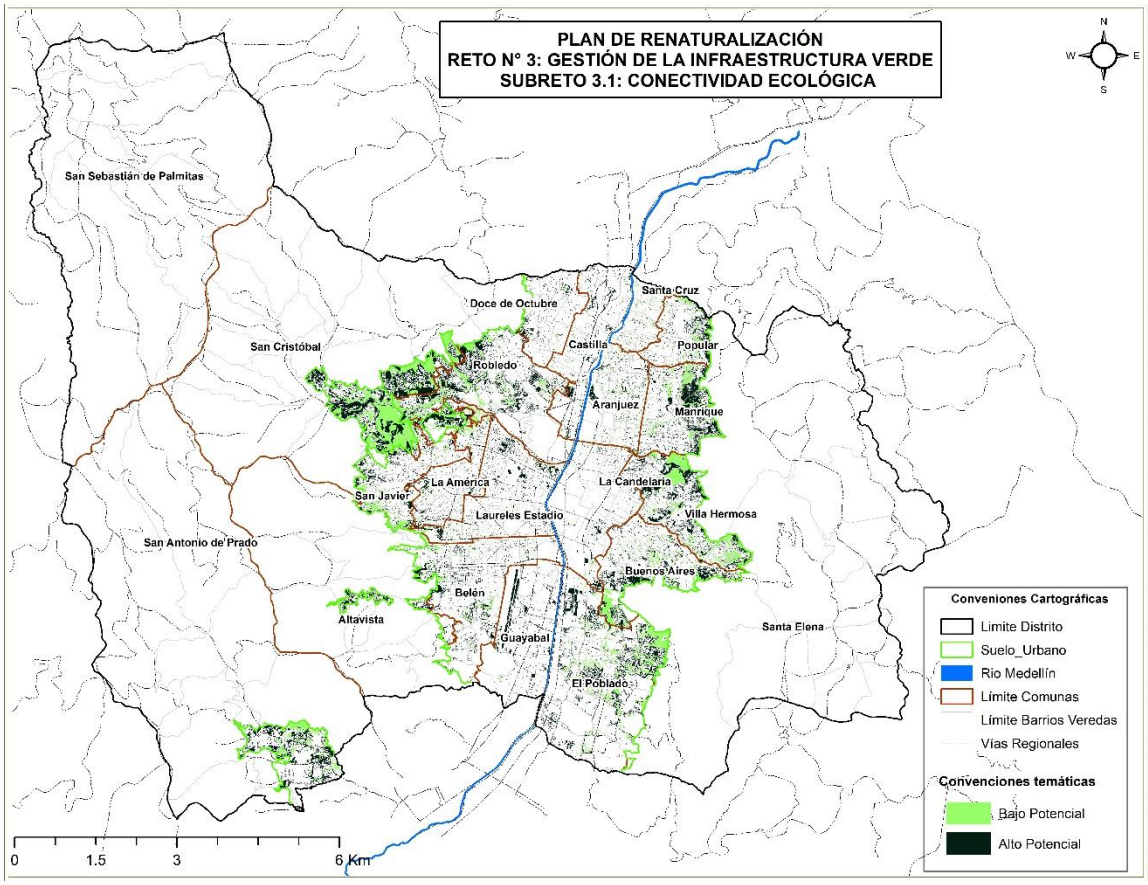
Zonas verdes/Redes de conectividad ecológica AMVA	# de polígonos	Área (ha)	Porcentaje (%)
Enlace	13297	764,87	50,76%
Fragmento	4233	96,52	6,41%
Nodo	4013	645,36	42,83%
Total general	**21543**	**1506,75**	**100,0%**

Indicador: Espacios verdes urbanos con potencial para implementar SbN

Para el año 2018 se hace una actualización de los espacios verdes urbanos en todo el suelo urbano del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, muchos de estos hacen parte de los elementos de conectividad ecológica dentro de las macrorredes que la autoridad ambiental ha promovido para su consolidación y conservación, pero un porcentaje de estos espacios verdes urbanos no están dentro de estas, es por eso que es necesario tenerlos en cuenta como una capa de información adicional, como elementos que permiten la implementación de SbN.

Tabla 4. Espacios verdes urbanos que no hacen parte de las macrorredes de conectividad ecológica

Cobertura dominante	# polígonos	Porcentaje (%)	Área (m^2)	Porcentaje (%)	Potencial SbN
Arboles	20133	14.2%	8067090.4	35.9%	Bajo
Arbustos	6486	4.6%	589467.2	2.6%	Bajo
Cultivos	171	0.1%	226845.6	1.0%	Alto
Grama - Pasto	96359	68.1%	12957960.5	57.6%	Alto
Jardín	10937	7.7%	263739.7	1.2%	Alto
Otras Coberturas	180	0.1%	16446.5	0.1%	Bajo
Piso Semiduro	1044	0.7%	30350.4	0.1%	Alto
Tierra	6195	4.4%	341718.5	1.5%	Alto
Total general	**141505**	**100.0%**	**22493618.8**	**100.0%**	



Indicador: Tasa de cambio de áreas con coberturas inadecuadas en la Red de conectividad ecológica definida en el esquema de conectividad ecosistémica.

En el marco de la Emergencia Climática, el Sistema Departamental de Áreas Protegidas de Antioquia SIDAP, promueve estrategias para el fortalecimiento de la estructura ecológica principal del Departamento, con base en la conectividad ecológica que aporta al sostenimiento del medio natural y propicia la continuidad de procesos ecológicos y evolutivos, aportando así al mantenimiento de la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales que sustentan la vida.

Todo esto en sintonía con las agendas internacionales, nacionales y locales, donde se destacan los Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS, las metas de Aichi, la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE), el CONPES (Consejo Nacional de Política Económica y Social) 4050 "consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas SINAP", el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 "Pacto por Colombia, pacto por la equidad", las ordenanzas departamentales y el Plan de Desarrollo "Unidos por la Vida 2020-2023" donde en su programa denominado ecosistemas estratégicos y corredores ecológicos para la preservación de la biodiversidad, prioriza al Sistema Departamental de Áreas Protegidas de Antioquia en el ejercicio de delimitación y consolidación en los diferentes ejercicios de planificación ambiental del Departamento.

Este insumo temático se ha tomado de:
https://www.arcgis.com/home/item.html?id=0a2f8daea98c4468a886cf1a2e48e1db&view=list&sortOrder=desc&sortField=defaultFSOrder y https://www.corantioquia.gov.co/wp-content/uploads/2024/07/Acto-Administrativo-040-RES2312-6660.pdf

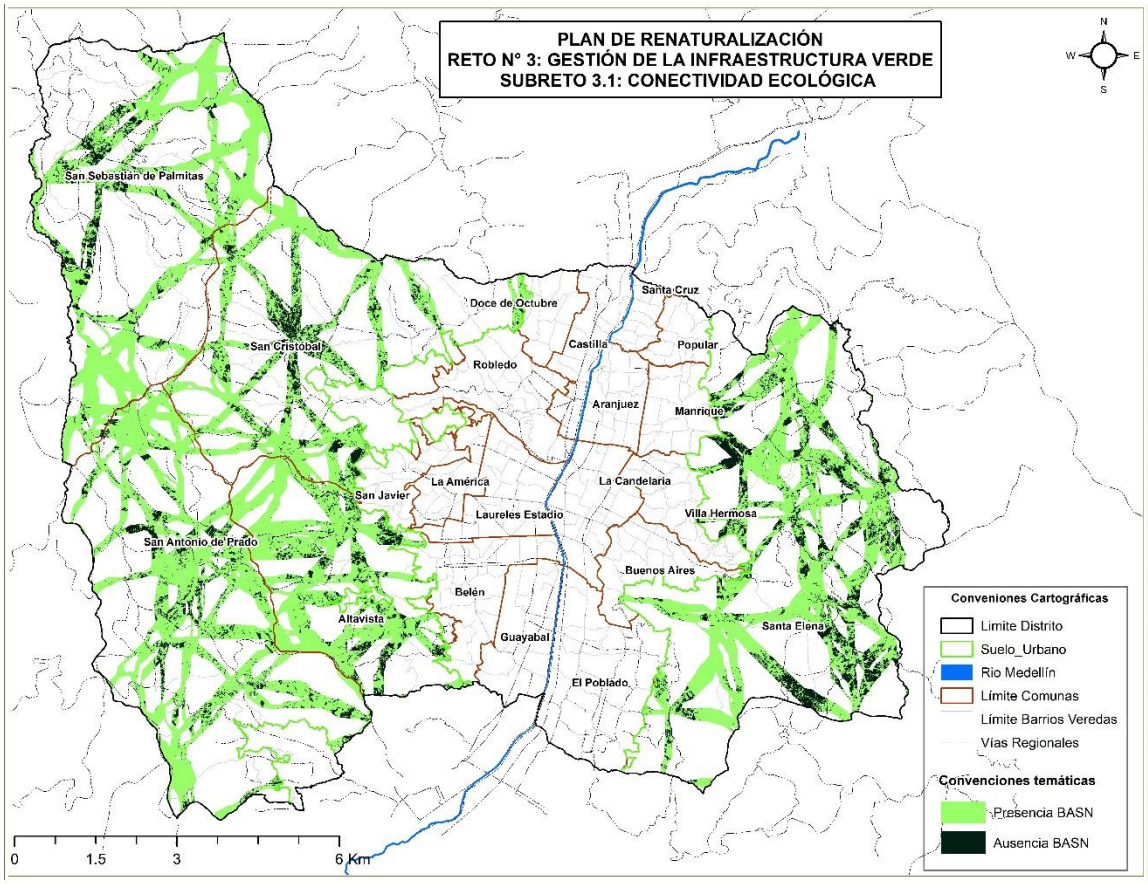


Tabla 5. Elementos de la red de conectividad ecológica y tipo de cobertura para la zona rural del distrito

Red Ecológica	Área (ha)	Porcentaje (%)
Coberturas adecuadas	8670,07	82,8%
Coberturas inadecuadas	1801,49	17,2%
Total general	10471,56	100,0%

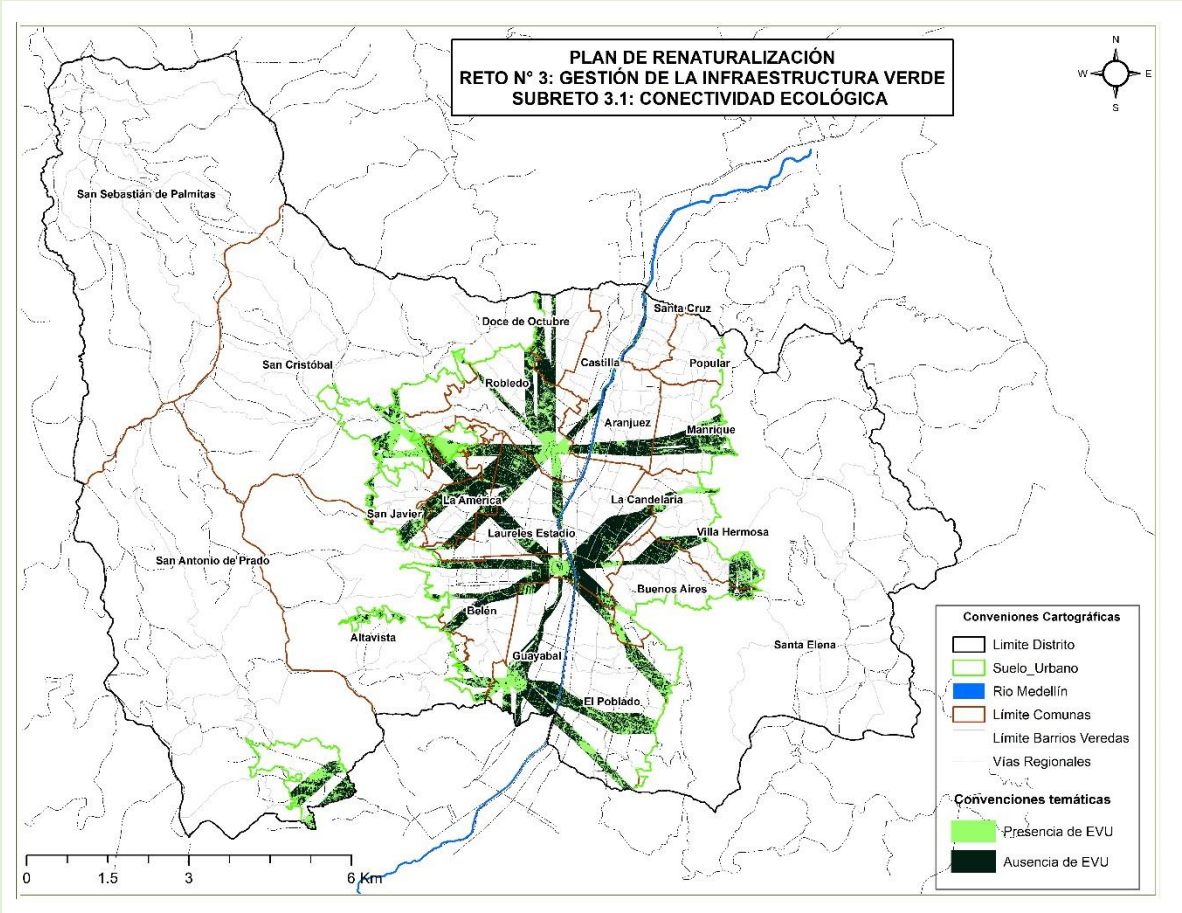
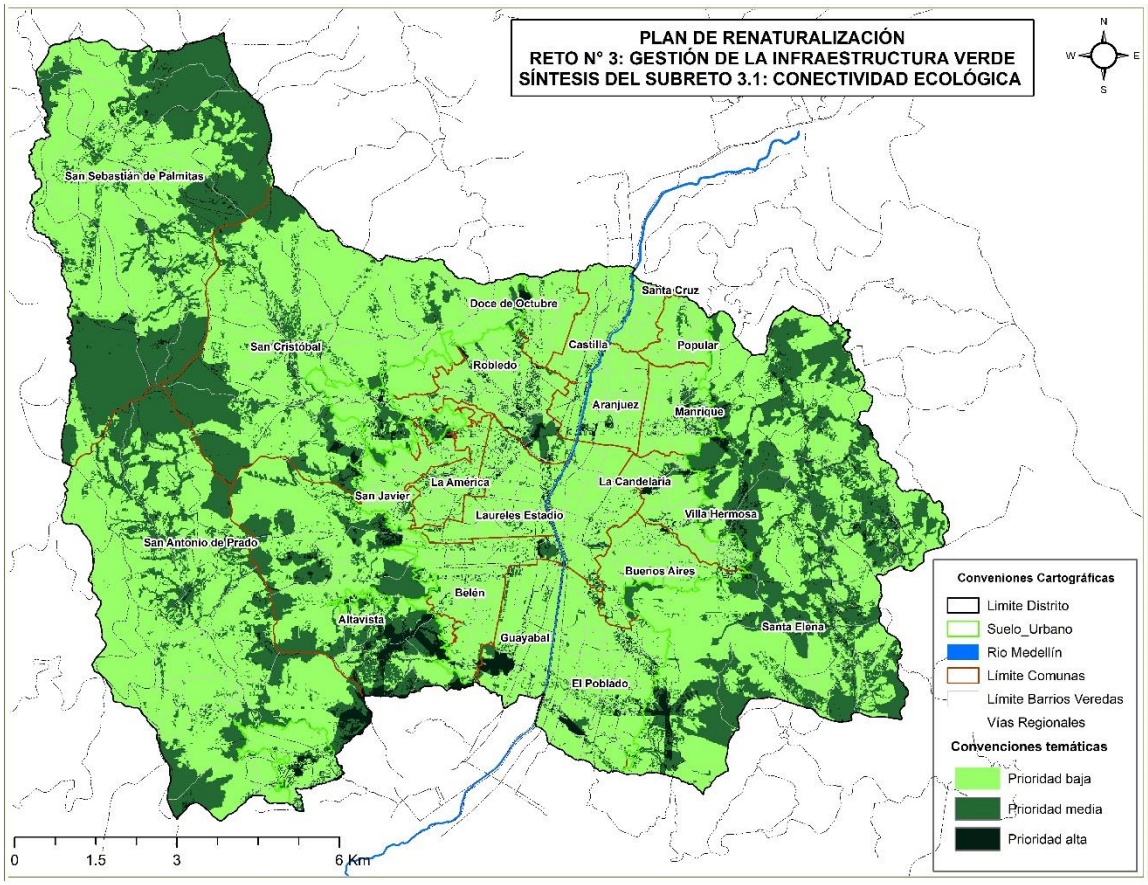


Tabla 6. Elementos de la red de conectividad ecológica y tipo de cobertura para la zona urbana del distrito

Red Ecológica	Área (ha)	Porcentaje (%)
Coberturas adecuadas	1132,05	35,9%
Coberturas inadecuadas	2022,02	64,1%
Total general	**3154,07**	**100,0%**

SÍNTESIS DEL SUBRETO CONECTIVIDAD ECOLÓGICA



En síntesis, para el Subreto de conectividad ecológica se identificaron aquellas áreas que hacen parte de los diferentes referentes de conectividad ecológica evaluados previamente, dado que la convergencia de estos estudios hace presumir que estas áreas son realmente importantes en la conectividad ecológica, por tanto se deben priorizar acciones que contribuyan a mejorar sus condiciones y características para garantizar su funcionalidad.

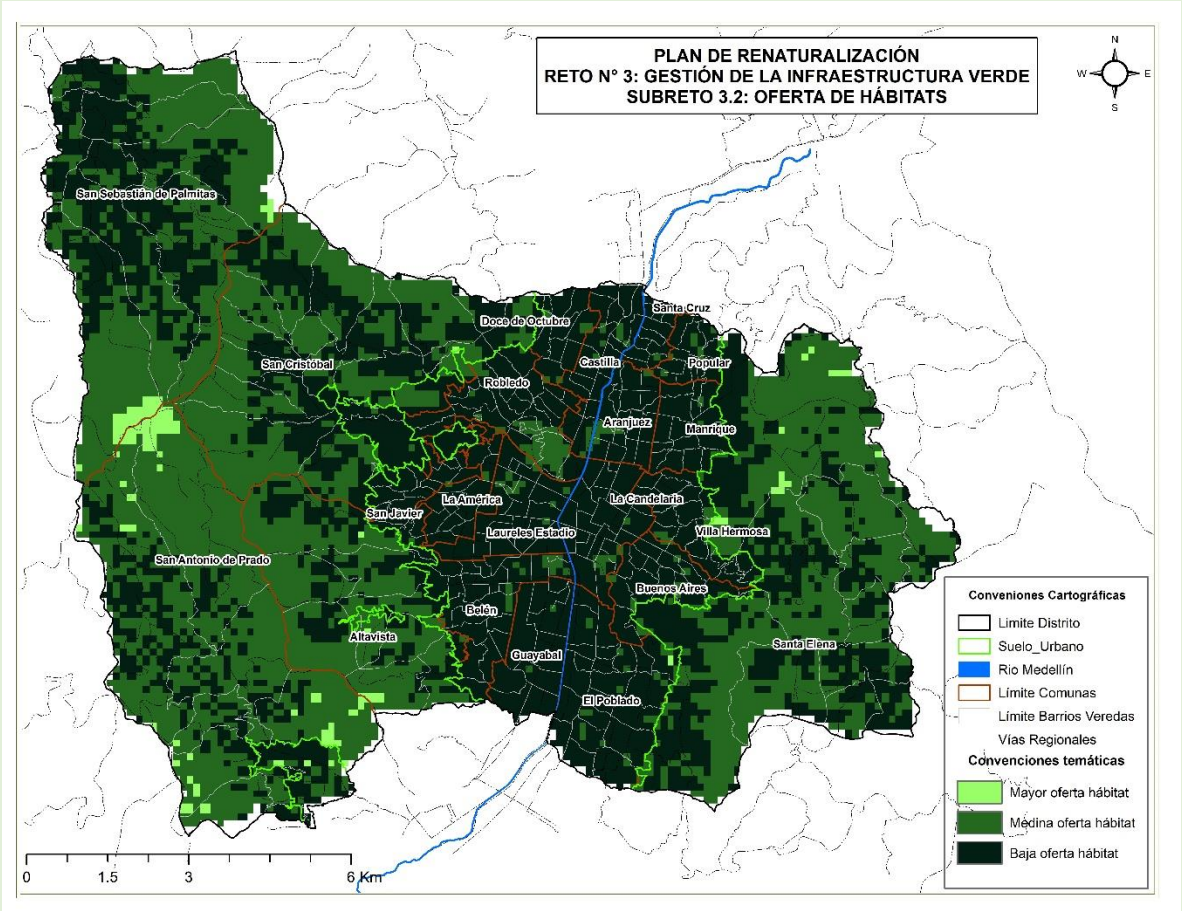
Para el suelo rural del distrito y teniendo como base la Red de Conectividad Ecológica Estructurante del POT, Acuerdo 048 de 2014, y Red Ecológica Principal de Antioquia (2021), se encontró que 4096, 32 ha convergen y 351,46 ha es decir el 11,7 % presentan coberturas terrestres inadecuadas, para la funcionalidad ecosistémica de estos elementos.

Para el suelo urbano, teniendo como base las redes de conectividad ecológica identificadas por el AMVA y actualizadas en el año 2020, la Red de Conectividad Ecológica Estructurante del POT, Acuerdo 048 de2014 y la Red Ecológica Principal de Antioquia (2021), se encontró que 431,6 ha convergen, de las cuales 11,48 ha, presentan coberturas inadecuadas para su funcionalidad.

Las áreas que presentan coberturas inadecuadas en ambas tipologías de suelo, rural y urbano, son en las cuales se debe priorizar la implementación de estrategias como las SbN, para mejorar las condiciones y funcionalidad de las mismas.

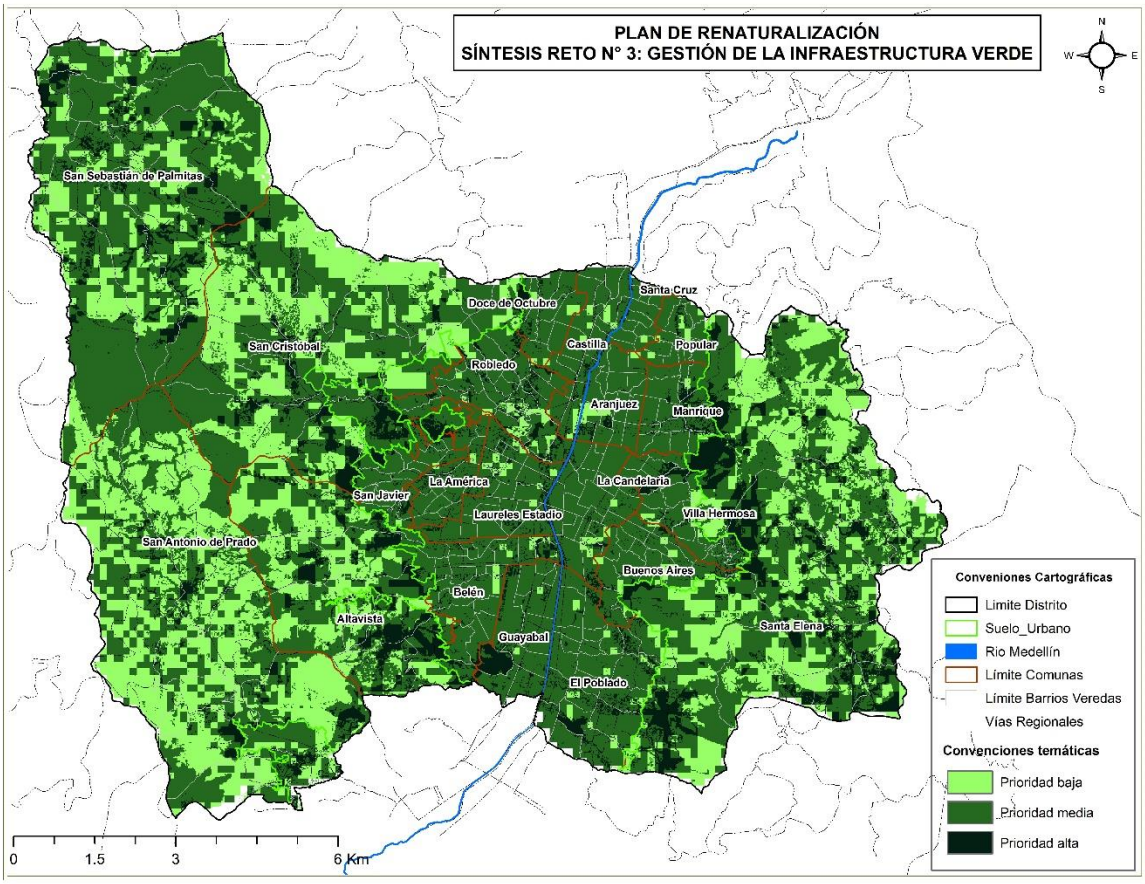
R3S2: Diversidad biológica	En la actualidad lograr conservar en los contextos urbanos la funcionalidad ecosistémica es un gran reto que se debe abordar desde la premisa de mantener los procesos ecológicos para garantizar la preservación de la biodiversidad y la prestación de servicios ecosistémicos, igualmente se debe priorizar una integralidad entre lo urbano y lo rural, pues es esta conexión la que facilita funcionalidad. Para este subreto se adopta como insumo la capa desarrollada en el marco del Plan Nacional de Gestión Integral de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, denominada máxima oferta para la prestación del servicio Conservación de Hábitats para la Biodiversidad realizado para el distrito en el año 2013.

Indicador: Tasa de cambio de áreas con menor oferta de hábitats para la conservación de la biodiversidad



Parar el distrito se tiene que alrededor de 482 ha presentan una buena oferta de hábitats para la conservación de la biodiversidad, 17364 ha presentan condiciones medias y 19004 ha presentan una baja oferta de hábitats, por tanto, los esfuerzos en la implementación de acciones y estrategias para mejorar las condiciones de oferta para la conservación de la biodiversidad deben enfocarse en las dos últimas, de acuerdo a las características y atendiendo las necesidades particulares del sitio a intervenir.

SR3: SINTESIS RETO GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE



Como sintesis del Reto asociado a la Gestión de la Infraestrucutra Verde, se tienen aquellas áreas que desde estudios previos se han identificado como relevantes desde el punto de vista de la funcionalidad e integralidad ecológica, convergen entre sí y presentan unas coberturas inadecuadas para garantizar dicha funcionalidad e integralidad, y serán estas áreas en las que se debe dar prioridad para su atención a través de la implementación de SbN como parte de las acciones inmediatas para fortalecer la funionalidad ecosistémica en el suelo rural y urbano del distrito.

Para el distrito se tiene que alrededor de 3.901 ha requieren prioridad de intervención alta y 22.726 ha requieren prioridad de intervención media, para lograr consolidar las redes de conectividad ecológica y aumentar la oferta de hábitats para la conservación de la biodiversidad.

Es de resaltar que las áreas que requieren una intervención prioritaria alta se encuentran en los límites periurbanos de los de las zonas centro y nororiental, además de las zona sur y centro occidental, y unos focos considerables en los corregimientos de Santa Elena, Altavista , San Cristóbal y San Sebastián de Palmitas.

SbN a implementar en las áreas priorizadas desde la Gestión de la Infraestructura Verde

RETO	CATEGORÍA	TIPOLOGÍA
R3	Agricultura	Terrazas productivas (Acuerdo 042 de 2015)
R3		Producción de insumos agrícolas con materias primas de origen biológico
R3		Rotación de cultivos incluyendo Plantas Alimenticias No Convencionales y principios de agroecología
R3		Agricultura sin labranza o con labranza reducida.
R3		Apicultura
R3		Modelo productivo basado en restauración ecológica y agroforestería de montaña.
R3		Terrazas tradicionales y producción agrícola en camas escalonadas.
R3		Implementación de sistemas agrosilvopastoriles.
R3		Viveros de propagación de plantas alimenticias y forestales nativas - Estado actual del distrito en temas rurales
R3		Huertos leñeros - Estado actual del distrito en temas rurales
R3		Manejo integrado de arvenses o "malezas".
R3	Intervenciones Arbóreas	Plantación y renovación de árboles. (incluye árboles para enfriamiento, árboles en parqueaderos y árboles de especies con frutos y semillas comestibles)
R3		Corredores verdes.
R3		Conservación de material vegetal: madera muerta, árboles secos, hojarasca y rastrojo.
R3		Restauración ecológica (incluye activa, espontánea, en zonas riparias y en cuencas de orden cero y abastecedoras) Fuente: Min Ambiente.
R3		Árboles patrimoniales y de gran tamaño
R3		Control de plantas invasoras.
R3	Espacio público verde y azul (Renaturalización asociada a corredores de movilidad + Renaturalización de corredores hídricos y cuerpos de agua)	Renaturalización de antejardines y retiros a linderos
R3		Renaturalización de separadores
R3		Renaturalización de alcorques
R3		Implementación de alcorques. (Continuos, superalcorques, amoblados, en fachada, con celdas estructurales)
R3		Macetas o contenedores
R3		Superficies vegetadas con herbáceas y otras especies menores
R3		Superficies peatonales y de estancia naturales
R3		Superficies elevadas del nivel del piso
R3		Jardines de especies nectaríferas y hospederas
R3		Refugios para insectos y polinizadores naturales o artificiales
R3		Muros en piedra o con oquedades
R3		Mobiliario verde móvil
R3		Mobiliario urbano con elementos naturales: juegos infantiles y gimnasios
R3		Jardines flotantes
R3		Restauración de humedales naturales
R3	SUDS y áreas de biodepuración	Pavimentos permeables asociados a la movilidad: bandas de pavimientos permeables con vegetación, calzadas en concreto y pavimientos permeables,

		superficies en adoquín con junta permeable, superficies parqueaderos permeables, ciclorrutas permeables.
R3		Pavimentos permeables en áreas de descanso - elevadas del piso y sobre superficie (caucho)
R3		Depósitos de bioretención (superficiales y subterráneos)
R3		Depósitos de infiltración
R3		Jardines de microcuenca y jardines de lluvia (en las vías y en espacio público de estancia- + láminas de agua temporales) + Jardines de microcuenca
R3		Humedales (bioretención e infiltración) en cuencas de orden cero y cuencas abastecedoras de acueductos.
R3		Zanjas y canales con vegetación y obras de aproximación, Creación de cunetas o bermas vegetadas
R3		Drenaje Francés y zanjas de infiltración
R3		Alcorques inundables
R3		Pozos de infiltración.
R3		Sistemas de Tratamiento mixtos de aguas residuales.
R3		linderos o franjas de amortiguación vegetada.
R3	Soluciones en edificaciones e infraestructuras	Cercas verdes o barreras vivas
R3		Fachadas verdes
R3		Pérgolas y techos ligeros para sombra con vegetación
R3		Barreras verdes para mitigación del ruido
R3		Renaturalización de infraestructuras urbanas
R3		Renaturalización de terrazas y balcones
R3		Cubiertas verdes ligeras o extensivas
R3		Cubiertas verdes de uso mixto
R3		Inclusión de refugios para la fauna en edificios.
R3	Taludes y altas pendientes	Trinchos en madera y guadua
R3		Muros en suelo reforzado o en tierra armada.

3.1.1.4 Espacialización R4: Gestión de la calidad del aire y la calidad acústica

R4: CALIDAD ACÚSTICA	
SR4.1: Calidad Acústica	El ruido es un contaminante ambiental que día a día está presente en la cotidianidad como consecuencia del desarrollo de actividades humanas. Estudios actuales demuestran que gran parte de la población indica verse afectada por el ruido, perturbando sus actividades diarias, vinculándose directamente a otros agentes contaminantes urbanos. Para la gestión de este contaminante físico del aire se aconseja una gestión integral con criterios y principios de sostenibilidad, que debe aplicarse no sólo desde la administración pública sino, también, desde la ciudadanía, ya que es un problema en el que el papel del habitante metropolitano es determinante.

R4: CALIDAD ACÚSTICA

El problema del ruido en las ciudades debe afrontarse desde todos los frentes atendiendo a sus múltiples causas, efectos, conexiones con otros contaminantes del aire, circunstancias y características urbanas. Por otra parte, desde hace varios años, la contaminación acústica es considerada como uno de los principales factores contaminantes del aire que más afecta a la población.

Según la Resolución 0627 del 07 de abril de 2006) "*por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.*" se tiene que:

Artículo 22. **Obligatoriedad de la realización de mapas de ruido**. Corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales, las de Desarrollo Sostenible y las Autoridades Ambientales a que se refiere el artículo 66 de la Ley 99 de 1993, y el artículo 13 de la Ley 768 de 2002, elaborar, revisar y actualizar en los municipios de su jurisdicción con poblaciones mayores de cien mil (100.000) habitantes, mapas de ruido ambiental para aquellas áreas que sean consideradas como prioritarias.

…

Los estudios y mapas de ruido de los municipios mayores de cien mil (100.000) habitantes se deben revisar y actualizar periódicamente cada cuatro (4) años. … Las Corporaciones Autónomas Regionales, las de Desarrollo Sostenible y las Autoridades Ambientales a que se refiere el artículo 66 de la Ley 99 de 1993, y el artículo 13 de la Ley 768 entregarán copia del mapa de ruido por distrito al IDEAM.

Artículo 23. **Fines y contenidos de los mapas de ruido**. Los mapas de ruido son utilizados como documento básico para conocer la realidad de ruido ambiental en la población y poder desarrollar planes, programas y proyectos preventivos, correctivos o de seguimiento. Igualmente, estos deben ser utilizados como soporte e insumo técnico en la elaboración, desarrollo y actualización de los planes de ordenamiento territorial.

…

Indicador: índice de contaminación acústica per cápita (A_{TNEM})

Calidad Acústica Diurna

Para lograr identificar áreas con problemáticas asociadas a la calidad del aire y la calidad acústica se partió de los datos generados por las entidades competentes en la evaluación de estos parámetros, en el caso de la calidad acústica se acoge la información generada por el estudio "*Análisis de indicadores de ruido ambiental para los barrios de los 10 municipios del valle de Aburrá*" el cual entrega información para una escala espacial de barrio. Es un indicador que estima el efecto acumulado que el ruido tiene en las personas dependiendo del sector urbano donde estas se encuentren. Se calcula de la siguiente forma:

$$\boldsymbol{A_{TNEM}} = \frac{\sum \boldsymbol{n_i \, \Delta LA_i}}{\boldsymbol{N}}$$

Donde:

N = es el número total de población

R4: CALIDAD ACÚSTICA

$n =$ es expuestas a niveles por encima del ruido permitido para el i-ésimo tipo de sector urbano

ΔLAi = es el valor del nivel promedio ponderado A que excede el límite establecido por el estándar para el i-ésimo tipo de sector urbano.

Por lo que este indicador es útil para identificar zonas donde hay un gran número de personas expuestas a niveles de ruido muy altos debido a todas las actividades humanas, de transporte o industriales.

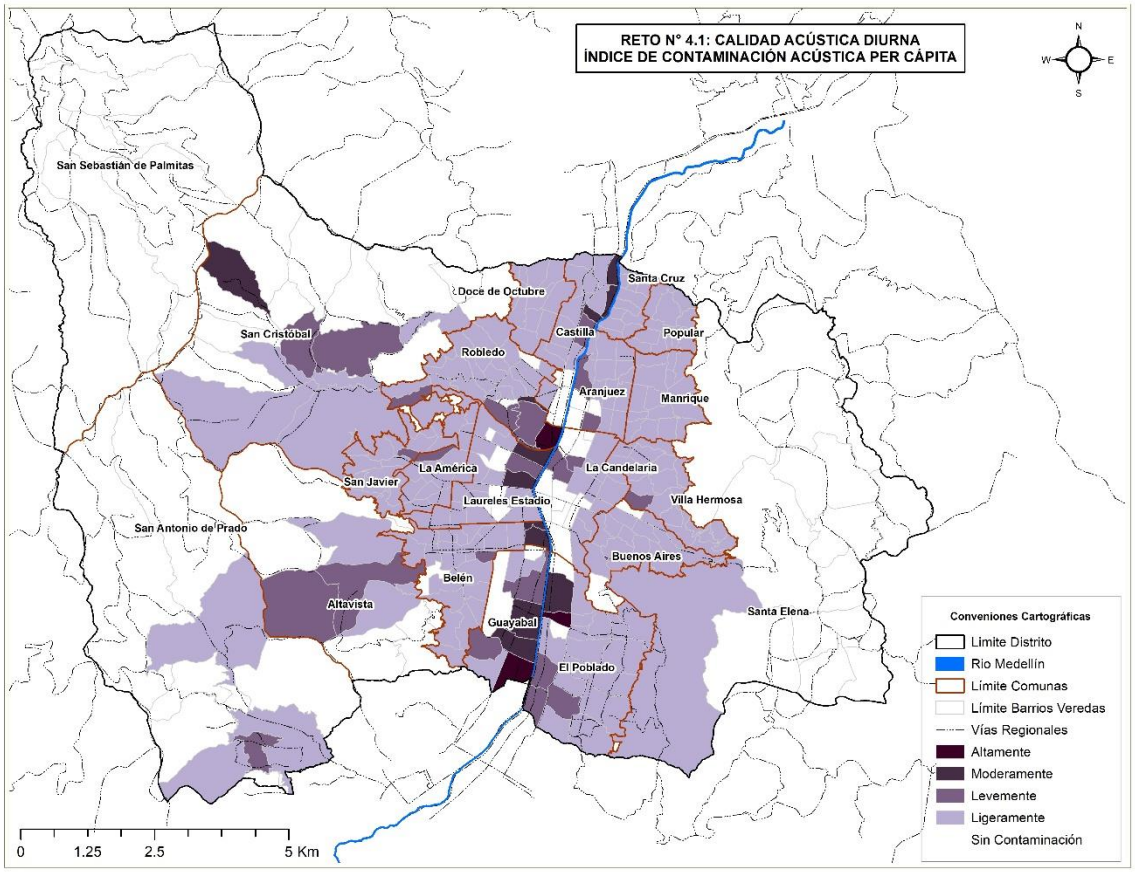
En la siguiente tabla se presenta una clasificación del indicador A_{TNEM}. A partir de esta, es posible determinar el nivel de calidad del ambiente acústico y que tanto se encuentra contaminado.

Tabla 1. Nivel de calidad de ambiente acústico según A_{TNEM}

A_{TNEM}	Nivel de calidad del ambiente acústico	Condición Acústica
0	I	Sin Contaminación
0 < ATNEM < 5	II	Ligeramente Contaminado
5 < ATNEM < 10	III	Levemente Contaminado
10 < ATNEM < 15	IV	Moderadamente Contaminado
15 < ATNEM < 20	V	Altamente Contaminado
>20	VI	Extremadamente Contaminado

Calidad Acústica Diurna

R4: CALIDAD ACÚSTICA

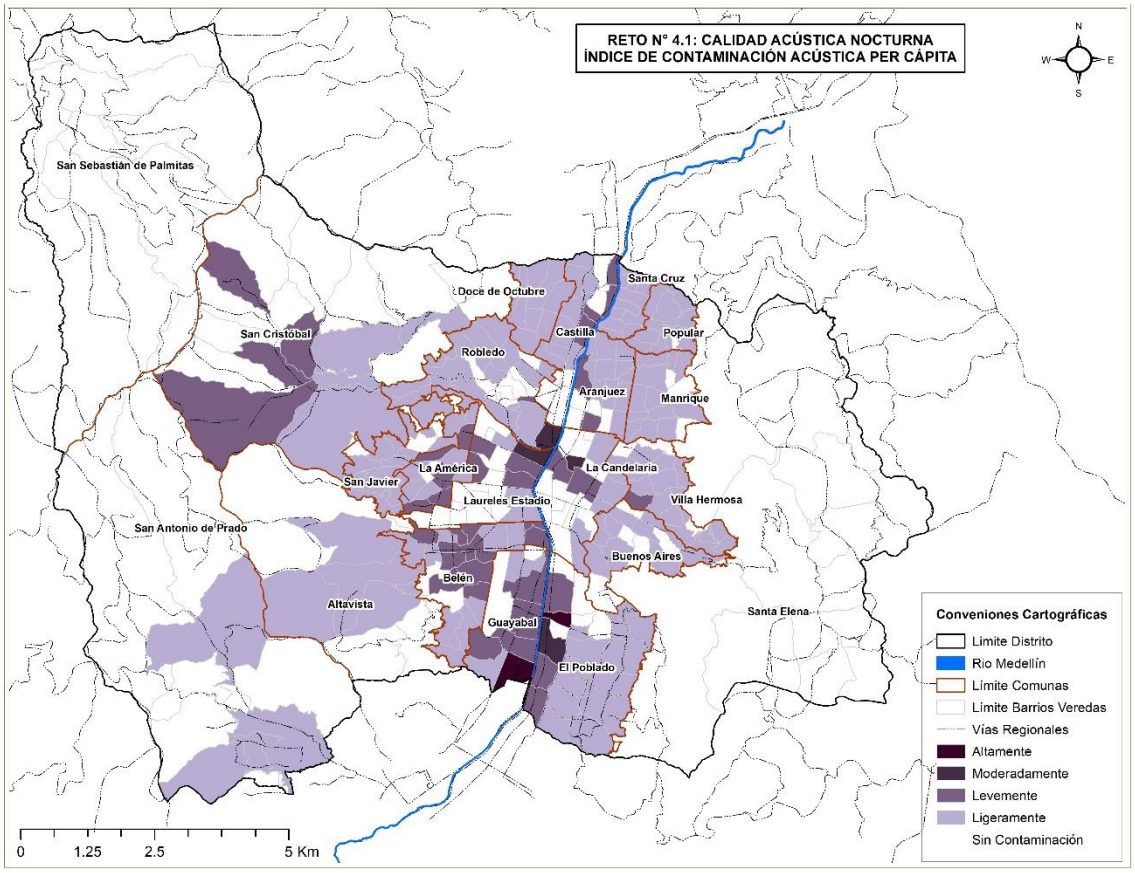


El 80% de los barrios del distrito cuentan con una mala calidad acústica, que superan los estándares recomendados por la Organización Mundial de la Salud siendo el Sector de la Universidad Nacional, el sector del Oleoducto (zona Caribe), El Centro de la ciudad (barrios como Villa Nueva, Bomboná, La Alpujarra y la zona de la Candelaria) los que tiene peores condiciones respecto a la contaminación por ruido. En cambio, lugares como Altos del Poblado, La Loma de los Bernal, Monteclaro y el Potrerito cuentan con una buena calidad acústica.

Acorde al indicador ATNEM, para el periodo diurno, 215 de los 279 de los barrios, se encuentran en un nivel II de calidad del ambiente acústico que corresponde a una contaminación ligera. 27 barrios se clasifican en nivel I (sin contaminación), 24 barrios en nivel III (levemente contaminado), 10 barrios en nivel IV (moderadamente contaminado) y 3 barrios en nivel V (altamente contaminado), estos barrios son: Guayabal, Manila y Universidad Nacional.

Calidad Acústica Nocturna

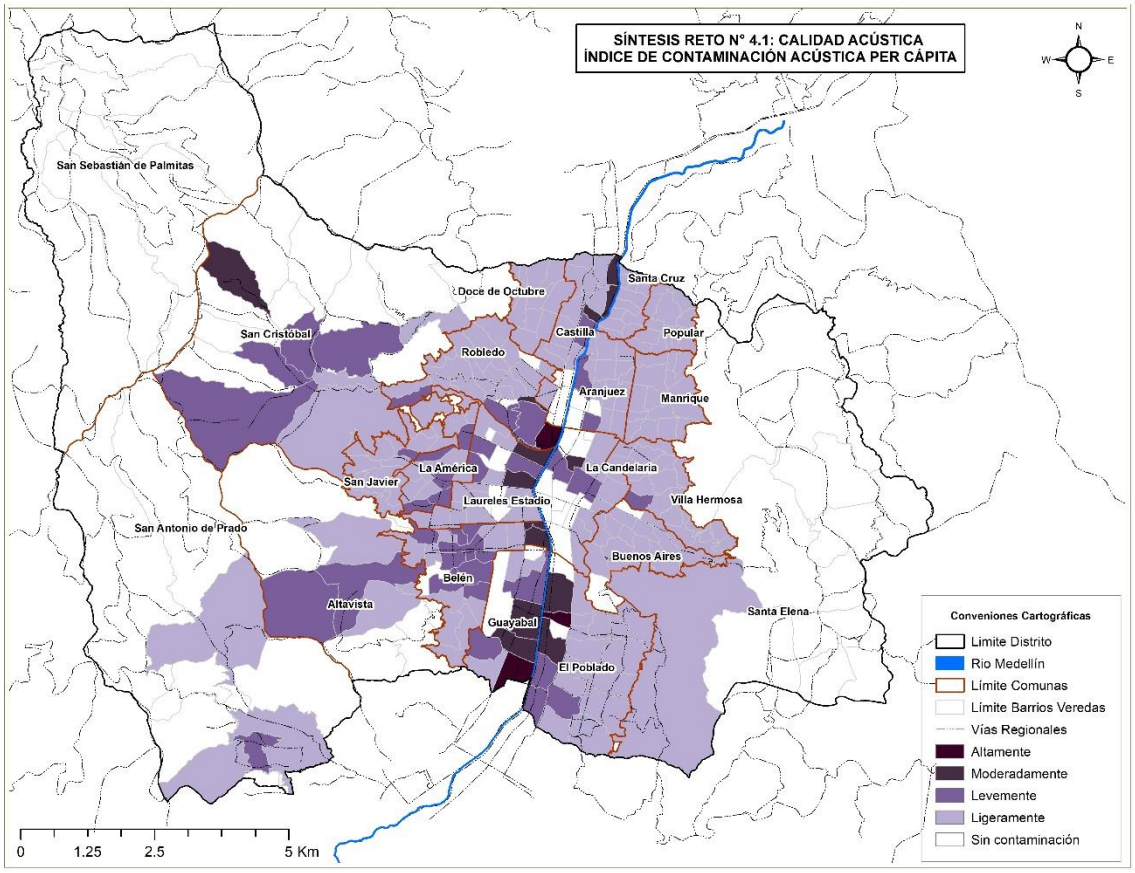
R4: CALIDAD ACÚSTICA



El análisis del indicador G_{dn} indica que 29 de los 279 barrios del distrito de Medellín cuentan con buena calidad acústica, los demás exceden los valores recomendados. A su vez, en el periodo nocturno el indicador G_{night} solo se encuentra por debajo de los 55 dBA en 12 barrios. En el periodo nocturno, 171 barrios se clasifican en nivel II, 64 barrios en nivel I, 38 barrios en nivel III, 4 barrios en nivel IV y 2 barrios en nivel V, respectivamente. Los 2 barrios con nivel V, son Guayabal, Manila. Para el distrito de Medellín la priorización de barrios para la intervención en control de ruido es en los barrios Universidad Nacional, Oleoducto y Bomboná No. 1.

SR4.1. SÍNTESIS DEL SUBRETO CALIDAD ACÚSTICA

R4: CALIDAD ACÚSTICA



Como se observa en el mapa síntesis de calidad acústica, se tiene que para el suelo rural la contaminación acústica se concentra en el occidente principalmente en la vereda Naranjal del corregimiento de San Cristóbal, otras veredas con esta problemática son: Las Playas, La Palma y Pedregal Alto en este mismo corregimiento, en el corregimiento de Altavista las veredas Buga-Patio Bonito y Sector Central de corregimiento de San Antonio.

Para la zona urbana se tiene una concentración de la problemática en el sector del río, en barrios como Toscana, Sector Abad Gómez, Tricentenario, Belalcázar, Moravia, Universidad Nacional, Carlos E. Restrepo, Suramericana, Naranjal, San Benito Estación Villa, Cerro Nutibara, Santa Fé, Campo Amor, Cristo Rey, Guayabal, Santa María de los Ángeles, Aguacatala, Manila y Villa Carlota, otros barrios son: Sucre, Sevilla, Granada, Santa Lucia y Barrio Cerro El Volador.

R4.2: Calidad del aire	
R4.S2: Calidad del aire	El Material Particulado menor a 2.5 µm ($PM_{2.5}$) es uno de los contaminantes criterio que tienen más impacto en la calidad del aire de la región metropolitana, además de ser uno de los más perjudiciales para la salud de las personas, debido a su capacidad para penetrar en las regiones más profundas del sistema respiratorio (Jaime & Vasco, 2008). El $PM_{2.5}$ es clave para establecer el estado de la calidad del aire de la región y, junto con el material particulado PM_{10} y el ozono, constituyen los contaminantes principales en la gestión de episodios de contaminación en el Valle de Aburrá, por lo cual se considera como información base la presentada en la Resolución 2254 de 2017 del MADS. De acuerdo con la última actualización del inventario de emisiones del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, año base 2018, las emisiones de $PM_{2.5}$ están asociadas mayoritariamente a las fuentes móviles, siendo los camiones, volquetas y buses especiales los mayores emisores de material particulado fino $PM_{2.5}$ (Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2018). Lo que se ratifica en el inventario de emisiones del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, año 2022, las emisiones de $PM_{2.5}$ están asociadas a un 96% por las fuentes móviles y a un 4% son generadas por las fuentes fijas. De las categorías del parque automotor los camiones, volquetas y buses de servicio especial, son los mayores emisores de material particulado fino $PM_{2.5}$ (Área Metropolitana del Valle de Aburrá (2023). La red de monitoreo de calidad del aire tiene para Medellín, las siguientes estaciones, ver Figura 1.

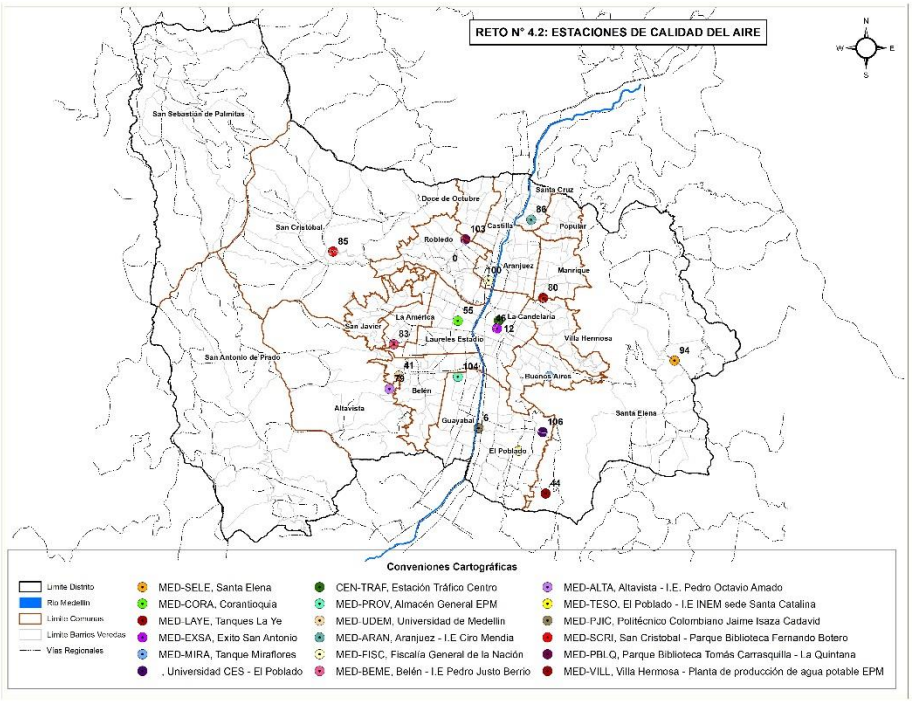


Figura 1. Ubicación de las estaciones de monitoreo de calidad del aire

Fuente: Elaboración propia con base en AMVA, SIATA (Sistema de Alerta Temprana de Medellín y el Valle de Aburrá) & EAFIT, 2024

Los ciclos diurnos de la concentración de $PM_{2.5}$ durante los años 2020-2021 para las diferentes estaciones de monitoreo automático ubicadas en Medellín, presentaron un comportamiento típico bimodal de las concentraciones a lo largo del día, con un período de mayor concentración de partículas entre las 06:00 y las 10:00 y uno un poco menos pronunciado entre las 19:00 y las 23:00. Las concentraciones más altas en el distrito de Medellín se registran en la estación de **CENT-TRAF**, seguida de la **MED-FISC**, instalada en febrero de 2020.

En contraste, las menores concentraciones se registran en la estación **MED-SELE**, ubicada en el corregimiento de Santa Elena, donde además se evidencia un ciclo unimodal, con concentración máxima alrededor de las 19:00. En el resto de los municipios del Valle de Aburrá, las concentraciones más altas a lo largo del día se registran en la estación **SUR-TRAF** influenciada por los efectos del tráfico, al igual que la estación **CENT-TRAF.**

Índice de Calidad del Aire -ICA, para las diferentes estaciones de monitoreo automáticas y manuales para el año 2020, se observó que la gran mayoría de estaciones presentaron valores de ICA equivalentes a la clasificación aceptable (amarillo), seguido por ICA

bueno (verde). Para el 2020 los meses de febrero y marzo, fueron meses en que las estaciones permanecieron por más tiempo en categoría ICA Naranja (dañina a la salud de grupos sensibles) y únicamente durante marzo se alcanzó calidad de aire dañina a la salud (ICA rojo).

Para el 2021 se tuvo un comportamiento similar y únicamente el 6 marzo se registró categoría de ICA Naranja (Dañina a la salud de grupos sensibles) en la mayoría de las estaciones de la red. Además del 18 de diciembre, que alcanza calidad de aire dañina a la salud de la población (ICA rojo) en la estación de **CENT-TRAF**. En el caso de la estación **MED-SELE** ubicada en el corregimiento de Santa Elena se registró calidad de aire buena en la mayoría de los días del año.

La estación **SUR-TRAF** presento el mayor porcentaje de excedencias a la norma diaria colombiana de $PM_{2.5}$, con un porcentaje anual de 4.2 %, para el año 2020 este porcentaje fue del 16%. Por su parte, la estación **CENT-TRAF** fue la estación que presento mayor número de días clasificados con ICA dañino a la salud (ICA rojo), con un total de 0.6 % días del año en esta clasificación, lo cual corresponde únicamente a 2 días. Para el año 2020, la estación que más días presentó excedencias fue **MED-LAYE**, con 12 días para un porcentaje de 3,4%, seguida de las estaciones **MED-FISC** y **SUR-TRAF** con valores de 3.1 y 2.8 %.

Por otro lado, la estación **MED-SELE** ubicada en el corregimiento de Santa Elena en el distrito de Medellín registró más del 50 % de los días para los años 2020 y 2021 con calidad de aire buena (ICA verde) (Buena). Para el 2021 en total se presentaron 314 días con ICA verde en la estación.

Durante el año 2023, las concentraciones promedio diarias de $PM_{2.5}$ más altas en el distrito de Medellín se registraron, en términos generales, en la estación **CEN-TRAF** ubicada en el sector del Museo de Antioquia. Por otra parte, las menores concentraciones se registraron en la estación **MED-SELE**, ubicada en el corregimiento de Santa Elena. Al considerar solamente las estaciones poblacionales, aquellas que activan el Plan Operacional para Enfrentar episodios de Calidad de Aire -POECA-, las estaciones **MED-ALTA** y **MED-BEME** fueron las estaciones con mayores concentraciones de $PM_{2.5}$ durante el año 2023. La estación **MED-ALTA**, fue la estación poblacional de mayor concentración promedio anual (19.6 $\mu g/m^3$ - menor que en el año anterior). Además, esta estación reportó 5 excedencias del nivel máximo permisible diario (37 $\mu g/m^3$). Cabe resaltar que en la estación **CEN-TRAF**, las concentraciones promedio anuales de $PM_{2.5}$ han presentado una tendencia a la disminución desde el año 2016, y para el año 2023 no se excede la norma anual colombiana (25 $\mu g/m^3$).

En esta estación, para el año 2023, hubo una reducción en el porcentaje de días con calidad de aire dañina a la salud de la población (ICA rojo) y dañina a la salud de grupos sensibles (ICA naranja), siendo el año 2016, el año en el que más se presentaron estas categorías de calidad de aire. También hubo un aumento en el porcentaje de días con calidad del aire buena (ICA verde). Por otra parte, las estaciones **MED-SCRI**, **MED-SELE**, y **MED-TESO** mostraron aumentos en las concentraciones de $PM_{2.5}$ frente a su

valor promedio histórico, registrando anomalías positivas, mientras que el resto de las estaciones automáticas que operaron en el distrito de Medellín presentaron una disminución en las concentraciones de $PM_{2.5}$.

En el caso del material particulado PM_{10}, las estaciones **CEN-TRAF** y **MED-EXSA**, fueron las dos estaciones con mayores concentraciones promedio horarias de PM10 durante el año 2023. La mayor concentración promedio anual de PM_{10}, igual a 45.6 µg/m^3, se presentó en la estación **CEN-TRAF**. En el caso de las estaciones en las que se hace seguimiento de las concentraciones de PM_{10} mediante equipos manuales, la mayor concentración promedio anual, igual a 39.0 µg/m^3, se registró en la estación MED-PJIC.

En las estaciones **MED- PJIC**, **CEN-TRAF**, **MED-EXSA**, y **MED-CORA**, se presentan anomalías negativas para el promedio anual de PM_{10}, indicando concentraciones por debajo del promedio histórico. A pesar de esto, para el año 2023 en las estaciones **MED-PJIC**, **MEDCORA** y **MED-EXSA** se presentó un incremento en la magnitud de la anomalía negativa, con respecto al año 2022. Además, en las estaciones manuales **MED-CORA**, **MED-PJIC** y **MED-MIR**, así como en las estaciones automáticas de **MED-PJIC** y **MED-EXSA** se presentó un leve incremento en el porcentaje de días con calidad del aire aceptable (ICA amarillo) asociada a PM_{10}.

En el caso de las estaciones de tipo poblacional, el porcentaje de tiempo que alcanzaron cada categoría de ICA no varió de forma generalizada en la ciudad de Medellín, lo cual se puede deber a las condiciones particulares de cada punto de monitoreo, puesto que en estaciones como **MED-TESO**, **MED-SCRI**, **MED-ARAN** y **MED-SELE** desde el año 2020 se han aumentado la cantidad de días con ICA aceptable, mientras que en estaciones como **MED-LAYE** y **MED-VILL**, el porcentaje de ICA verde (bueno) ha venido incrementando en los últimos años. Por el contrario, las estaciones **CEN-TRAF**, **MED-ALTA**, **MED-BEME** y **MED-FISC** no registraron variaciones significativas en los porcentajes de tiempo en cada categoría ICA.

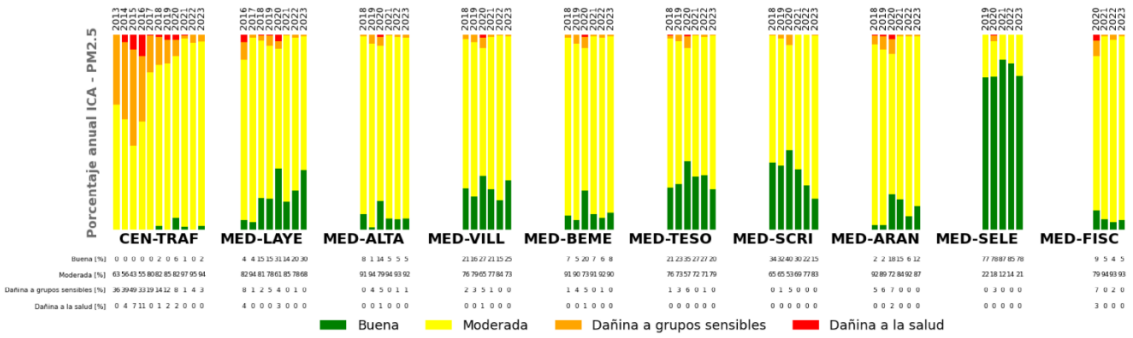


Figura 2. Distribución porcentual de las distintas clasificaciones del ICA para las estaciones de PM2.5

Fuente: Tomado de AMVA, SIATA & EAFIT, 2024

En la Figura 3 se puede observar el número de excedencias para cada estación, de la red de calidad de aire para el Distrito.

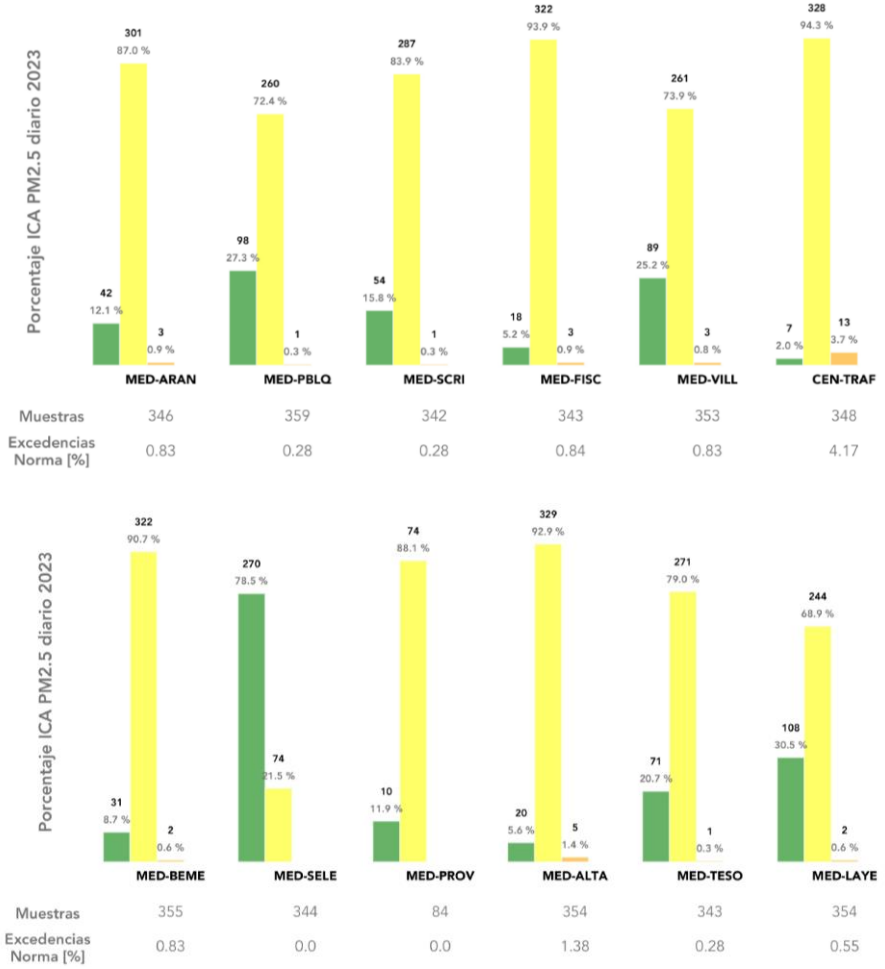


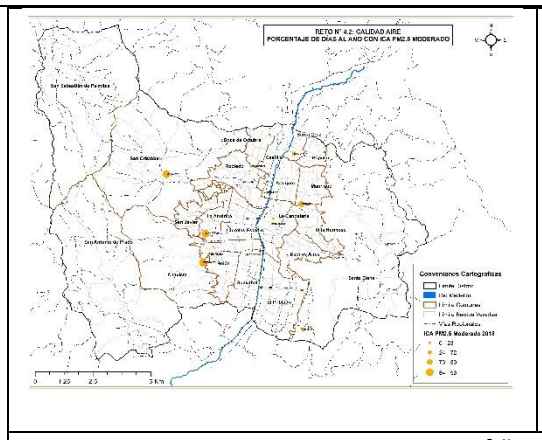
Figura 4. Excedencias de Norma ICA para las estaciones de $PM_{2.5}$

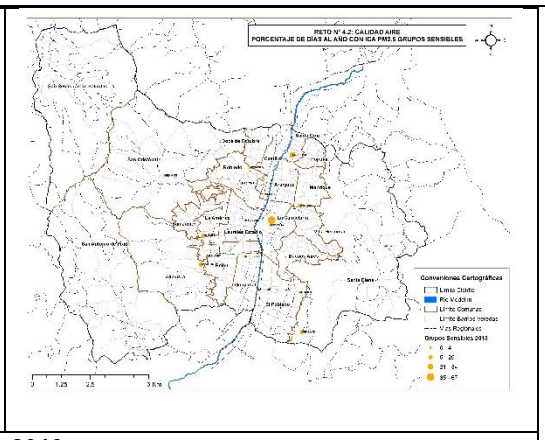
Fuente: Tomado de AMVA, SIATA & EAFIT, 2024

A continuación de muestra las estaciones y el comportamiento en porcentajes de días con ICA moderado y Dañino para grupos sensibles, ver Tabla 1.

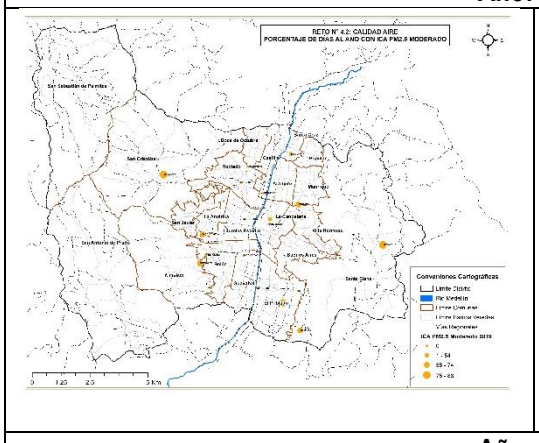
Tabla 1. Porcentaje de días del año con ICA Moderado y Dañino para grupos Sensibles

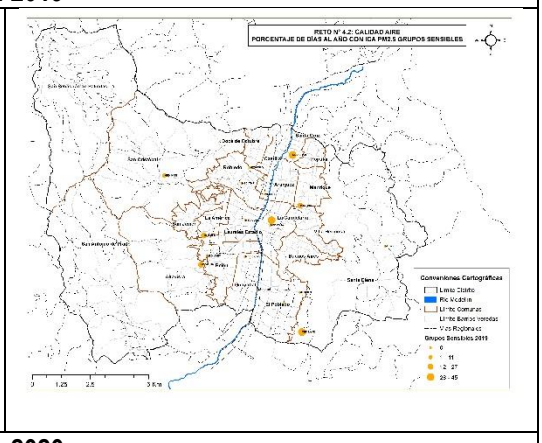
Moderada	Dañino para grupos sensibles
Año: 2018	



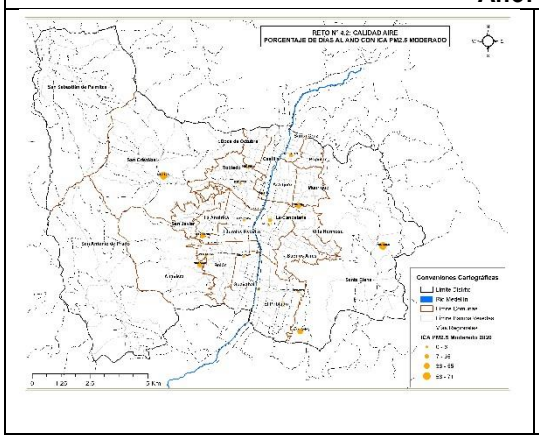


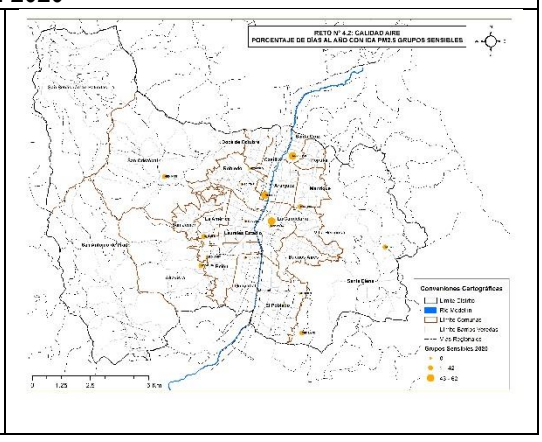
Año: 2019



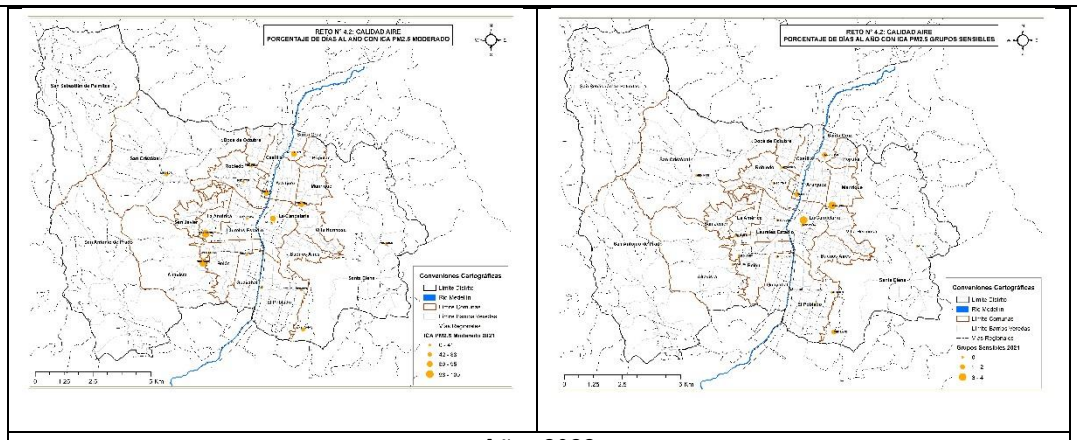


Año: 2020

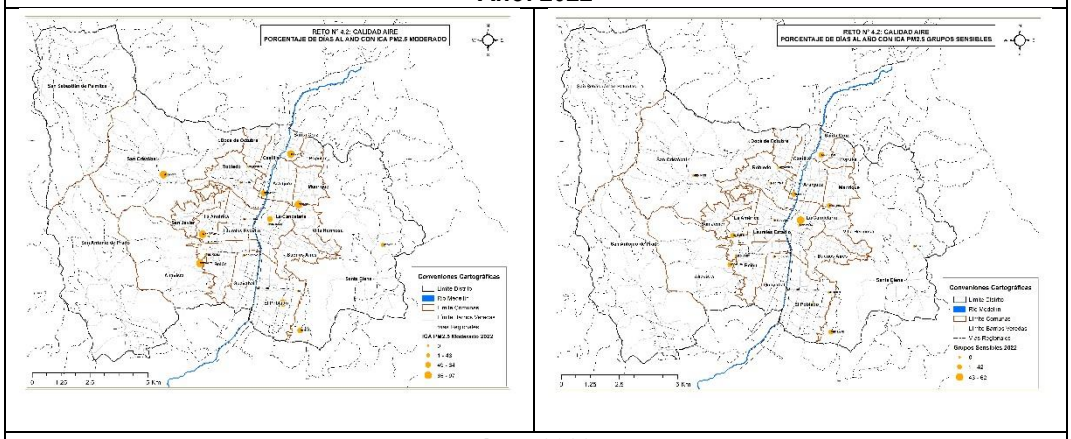




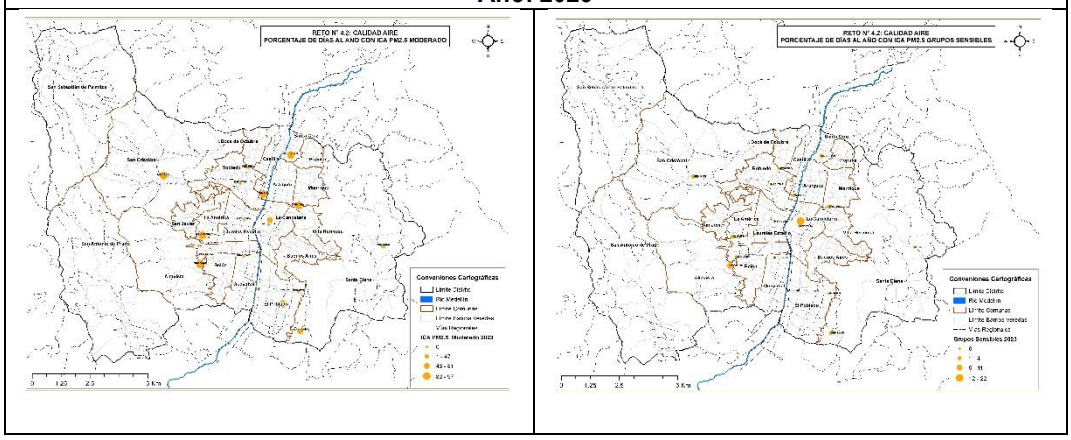
Año: 2021



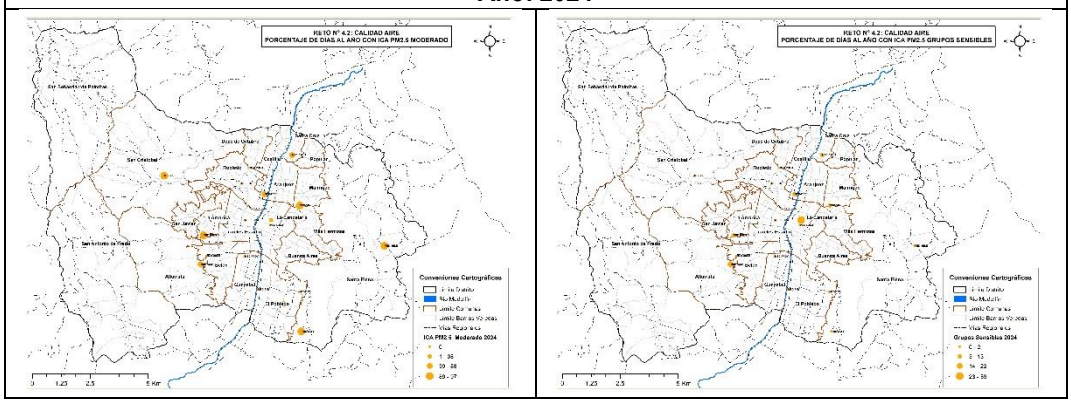
Año: 2022



Año: 2023



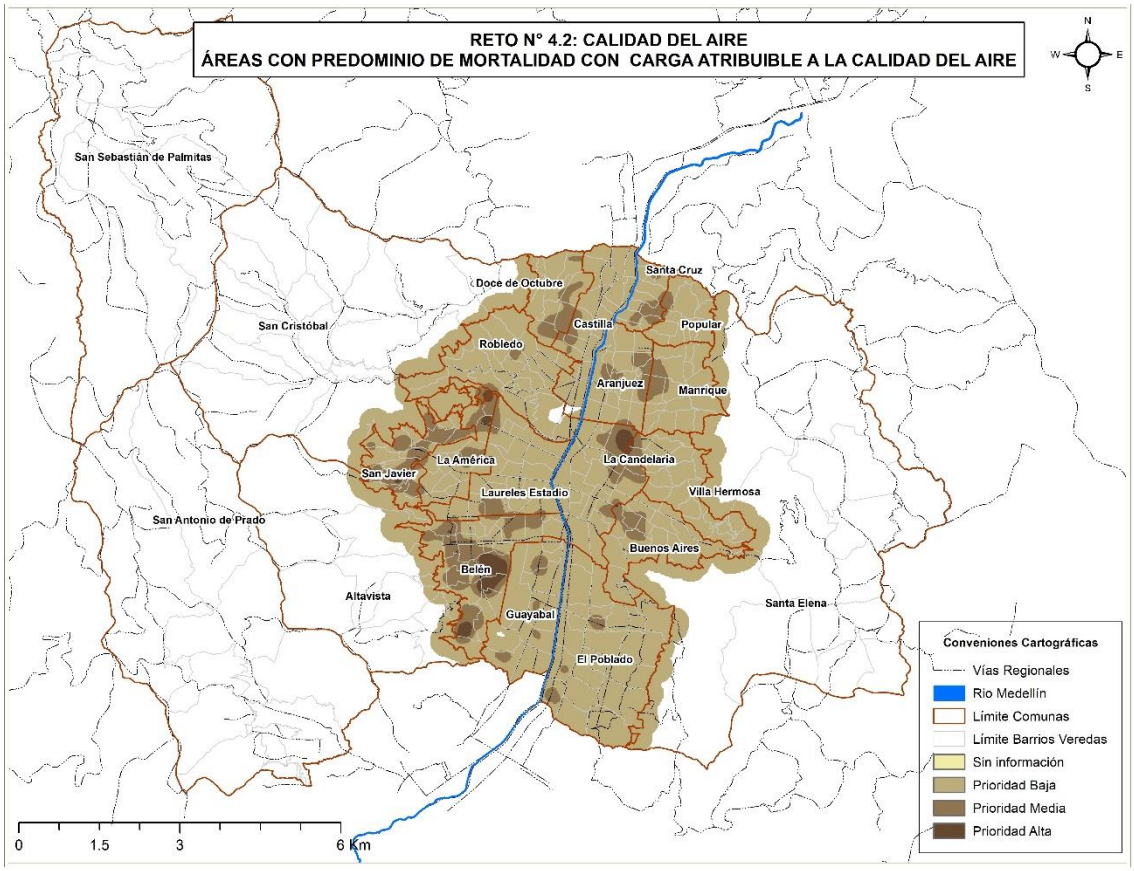
Año: 2024



Fuente: Elaboración propia con base en AMVA, SIATA & EAFIT, 2024

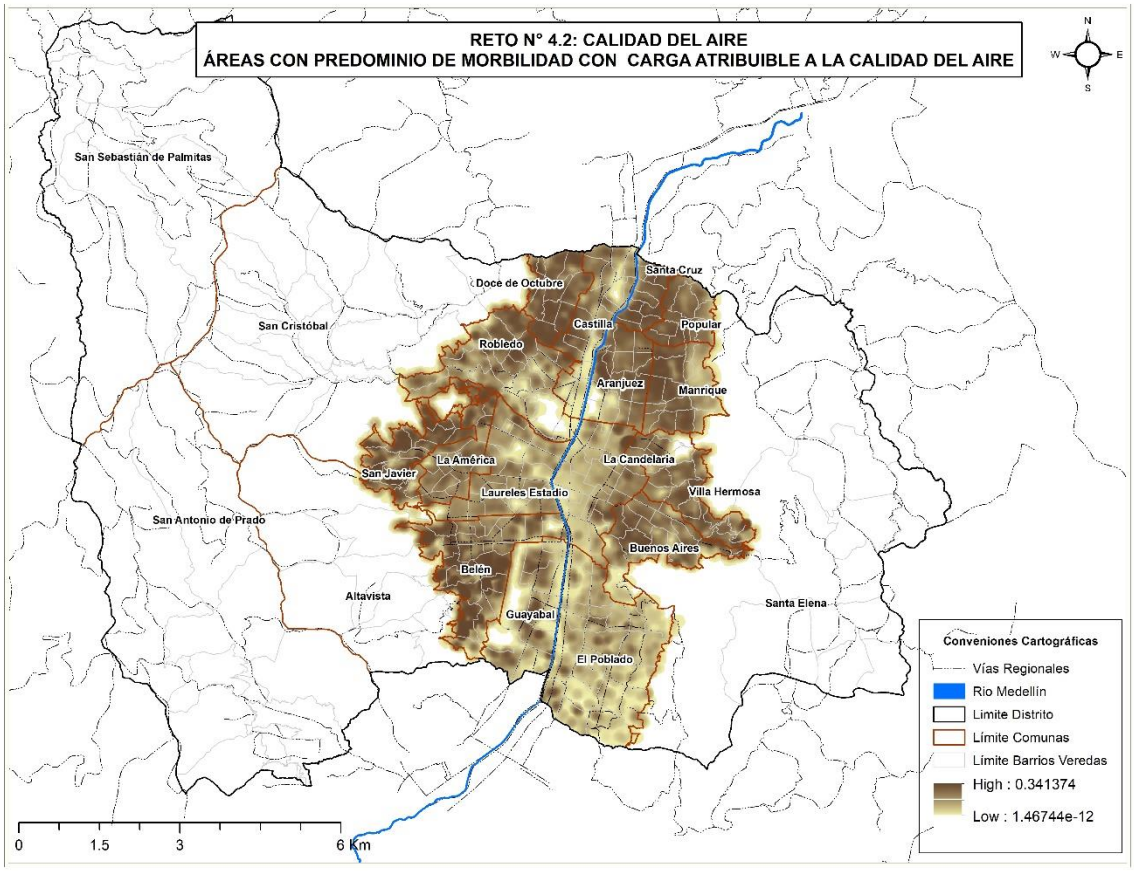
La exposición constante a elevadas concentraciones de material particulado, pueden tener efectos negativos sobre la salud de la población, estudios previos han identificado la carga atribuible de morbimortalidad asociada a la contaminación atmosférica, para efectos de este estudio se retoma los resultados de "*Distribución espacial de la morbimortalidad atribuible a la contaminación del aire por $PM_{2.5}$ en Medellín Colombia, 2010-2016*"*

Indicador: Tasa de cambio de la mortalidad por enfermedades cardiorrespiratorias con carga atribuible a la contaminación atmosférica



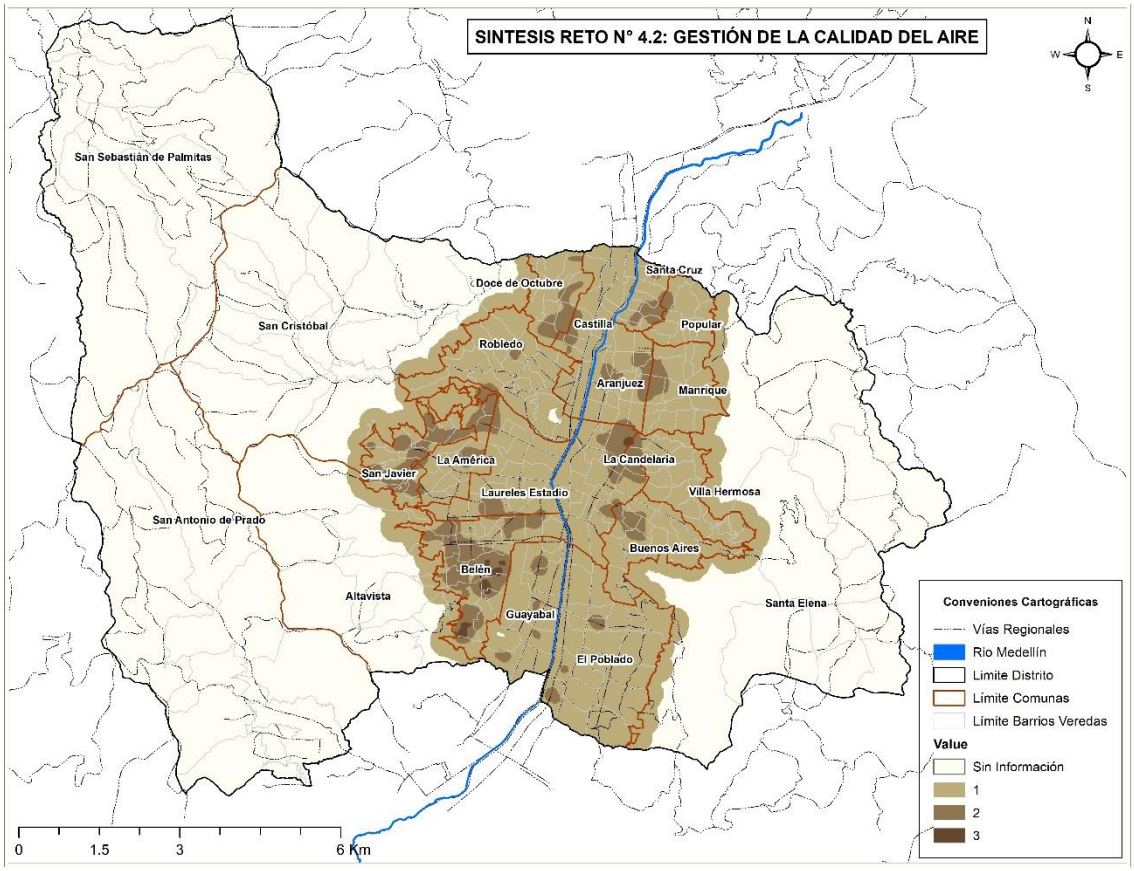
En cuento a la mortalidad por enfermedades cardiorrespiratorias con carga atribuible a la contaminación atmosférica, se tiene que las zonas con mayor incidencia se presentan en el occidente de Medellín, y específicamente en la comuna de Belén y San Javier, y hay un foco en la comuna La Calendaría, en el barrio Prado.

Indicador: Tasa de cambio de la morbilidad por enfermedades cardiorrespiratorias con carga atribuible a la contaminación atmosférica



Para el caso de la morbilidad se observa que hay un comportamiento muy afín a la mortalidad, con una mayor presencia al occidente de Medellín, y con un predominio de la comuna de Belén, persiste un foco en la comuna La Candelaria, y específicamente en el barrio Prado.

Síntesis R4.2. Calidad del aire



Sí bien se han identificado algunas áreas con mayor presencia de morbimortalidad atribuible a la contaminación del aire, es importante resaltar que las medidas y acciones a implementar para mejorar estas condiciones, aplican para todo el territorio, adoptar medidas desde el ordenamiento territorial y enfocadas a los sistemas productivos con mayores emisiones, ayudan a que acciones puntuales como las SbN, sean más efectivas, pero estas en sí mismas no garantizan solucionar una problemática tan compleja como lo es la contaminación atmosférica y sus efectos en la salud pública.

SbN a implementar en las áreas priorizadas por calidad del aire

RETO	CATEGORÍA	TIPOLOGÍA
R4	Intervenciones Arbóreas	Corredores verdes.
R4		Árboles patrimoniales y de gran tamaño

R4	Espacio público verde y azul (Renaturalización asociada a corredores de movilidad + Renaturalización de corredores hídricos y cuerpos de agua)	Purificadores de aire urbano
R4	Soluciones en edificaciones e infraestructuras	Barreras verdes para mitigación del ruido
R4		Renaturalización de infraestructuras urbanas
R4		Renaturalización de infraestructuras o edificios abandonados, adecuación y conservación.

3.1.1.5 Espacialización R5: Gestión de la infraestructura Gris

R5: GESTIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA GRIS	
SR5.1.1: Tratamientos urbanos	Para este subreto se adoptan los tratamientos urbanísticos definidos en el POT Acuerdo 048 de 2014 y se le da, un mayor peso a los que presentan para su desarrollo instrumentos de escala intermedia de segundo y tercer nivel, pues al ser estos instrumentos generadores de norma urbanística, encargados de complementar la planificación del territorio desde una visión integral del desarrollo en la ciudad, facilitan la incorporación de medidas para la materialización de SbN. Según el Artículo 231 del Acuerdo 048 de 2014 los tratamientos urbanos son las determinaciones del plan de ordenamiento territorial que orientan de manera diferenciada las intervenciones en el territorio, de acuerdo con sus características y la capacidad de soporte, permitiendo establecer las normas urbanísticas aplicables a cada zona morfológica homogénea. Esta norma general permite concretar el Modelo de Ocupación definido en el Plan, a escala del polígono, lograr los objetivos de desarrollo y direccionar la gestión y la financiación del suelo urbano y de expansión urbana de una manera equilibrada. Los Tratamientos se aplican a polígonos, unidad mínima de planificación que incorpora barrios completos, sectores o partes de ellos. Artículo 232. Categorías de tratamientos. Para orientar el desarrollo del suelo urbano y el suelo de expansión urbana el POT determina las siguientes categorías de tratamientos: • Conservación. • Consolidación • Renovación urbana • Mejoramiento integral. • Desarrollo.

- Áreas para la Preservación de Infraestructuras y del Sistema Público y Colectivo -API-.

Para la espacialización de este subreto asociado a la gestión de la infraestructura gris, se hace una valoración de los diferentes tipos de tratamientos urbanísticos en el suelo urbano de acuerdo al potencial que tienen para materializar SbN, ya sea por sus características in situ, es el caso de las áreas de mejoramiento integral, donde se deben atender temas de vulnerabilidad, o por los instrumentos de planificación complementaria por medio de los cuales se desarrollan.

Dicha valoración se hace a partir la experticia del equipo técnico del Plan, quedando como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Tratamientos urbanísticos y potencial para la implementación de SbN

Clasificación del suelo	Tratamiento	Valoración
Urbano	Conservación	1
	Consolidación CN1 y CN2	4
	Consolidación CN3	5
	Consolidación CN4 y CN5	1
	Renovación urbana	5
	Mejoramiento integral	5
	Desarrollo:	5
	Áreas para la Preservación de Infraestructuras y del Sistema Público y Colectivo – A de PI	5

Fuente: Elaboración propia con base en Acuerdo 048 de 2014

Aquellos tratamientos a desarrollarse por medio de instrumentos de planificación complementaria de segundo y tercer orden, se consideran de un alto potencial para la implementación de SbN, pues desde la etapa de formulación, éstas pueden ser incorporadas.

SR5.1.2: Tratamientos rurales

Igual que en el subreto anterior se adoptan los tratamientos rurales definidos en el Acuerdo 048 de 2014 y se le da, un mayor peso a los que presentan para su desarrollo instrumentos de escala intermedia de segundo y tercer nivel, pues al ser estos instrumentos generadores de norma urbanística, encargados de complementar la planificación del territorio desde una visión integral del desarrollo en la ciudad, facilitan la incorporación de medidas para la materialización de SbN.

Artículo 387. Definición de tratamientos rurales. Los tratamientos rurales definen los objetivos diferenciales de desarrollo en el área rural del distrito de Medellín, además orientan y agrupan las actuaciones que se requieren para el logro de las políticas y objetivos que, en el marco del Plan de Ordenamiento Territorial, se establecen para el suelo y ocupación del territorio rural.

Constituyen las unidades territoriales básicas sobre las que se aplican las determinaciones relativas al medio físico derivadas de los tipos de acciones y se expresan gráficamente por medio de polígonos nombrados como Tratamientos de:

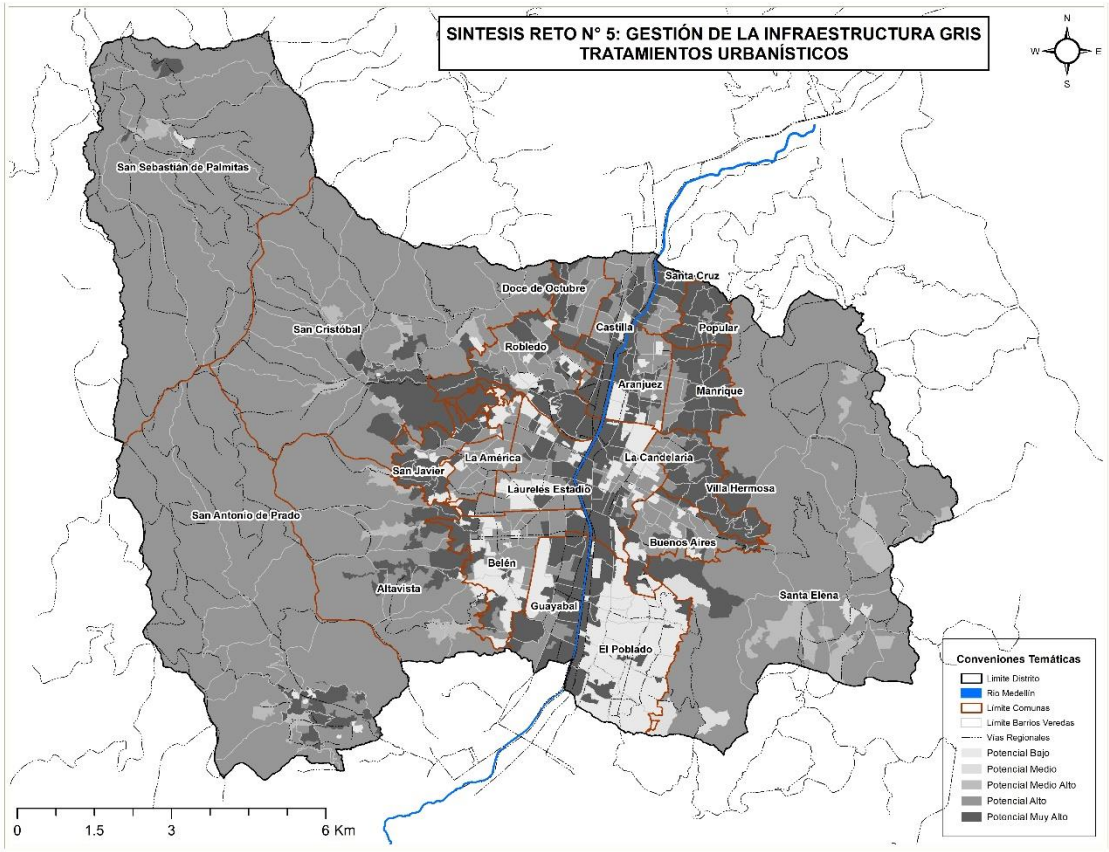
- Conservación (CS).
- Conservación por alto riesgo no mitigable (CRNM).
- Generación de Actividades Rurales sostenibles (GARS).
- Restauración de Actividades Rurales (RAR).
- Transición a la Protección (TP).
- Consolidación Suburbana: Nivel 1 (CNS1), Nivel 2 (CNS2), Nivel 3 (CNS3) y Nivel 4 (CNS4).
- Mejoramiento Integral (MI)
- Áreas para la Preservación de Infraestructuras y del Sistema Público y Colectivo (API)

Para la espacialización de este subreto asociado a la gestión de la infraestructura gris, se hace una valoración de los diferentes tipos de tratamientos rurales de acuerdo al potencial que por sus características in situ o por los instrumentos de planificación por medio de los cuales se desarrollan, tienen para materializar SbN, valoración que se hace a partir la experticia del equipo técnico del Plan, quedando como se muestra a continuación:

Tabla 1. Tratamientos urbanísticos y potencial para la implementación de SbN

Clasificación del suelo	Tratamiento	Valoración
Rural	Conservación (CS)	4
	Conservación por alto riesgo no mitigable (CRNM).	5
	Generación de Actividades Rurales sostenibles (GARS):	4
	Restauración de Actividades Rurales (RAR)	4
	Transición a la Protección (TP):	5
	Consolidación Suburbana: Nivel 1 (CNS1)	2
	Consolidación Suburbana: Nivel 2 (CNS2)	3
	Consolidación Suburbana: Nivel 3 (CNS3)	3
	Consolidación Suburbana: Nivel 4 (CNS4)	4
	Mejoramiento Integral (MI):	5
	Áreas para la Preservación de Infraestructuras y del Sistema Público y Colectivo (API)	5

Fuente: Elaboración propia con base en Acuerdo 048 de 2014



Para el caso del suelo rural se tienen:

- **Unidades de Planificación Rural -UPR-** las cuales el Artículo 472 define como el "…*instrumento de planificación y gestión a escala intermedia de tercer nivel a través del cual se desarrollan y precisan las condiciones de ordenamiento en áreas específicas del suelo rural, caracterizadas por condiciones de desarrollo complejas en las que, ni el desarrollo lote a lote, ni el mismo Plan de Ordenamiento Territorial, debido a la escala de planificación, logran articular las acciones necesarias para orientar adecuadamente su transformación. Su formulación podrá ser de iniciativa pública, comunitaria o mixta."*

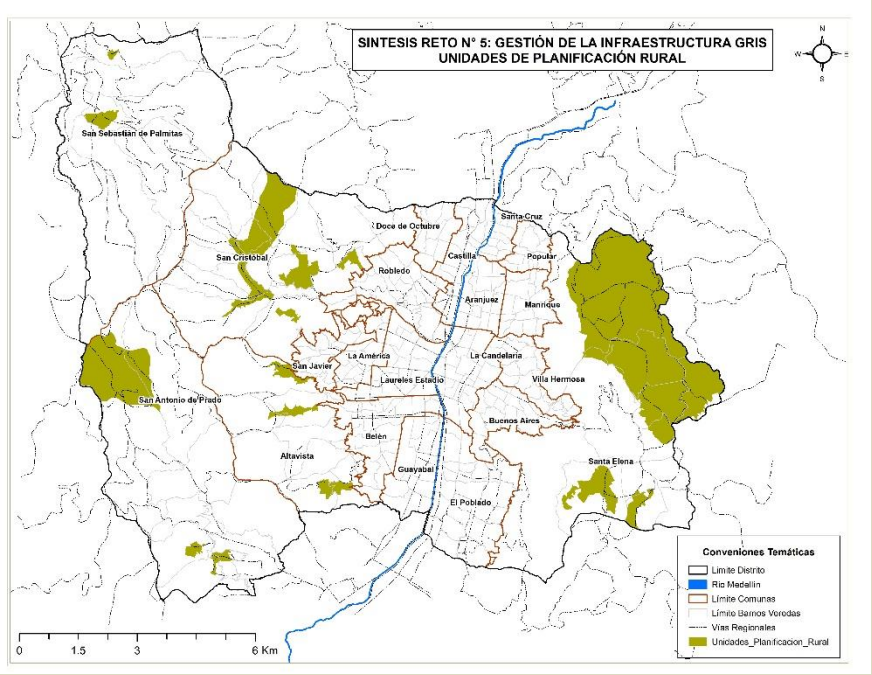
Estas según el Artículo 474 del Acuerdo 048 de 2014 estas se clasifican de la siguiente manera:

- **Unidades de Planificación Rural para el Reordenamiento y Mejoramiento**. Estas UPR se encuentran dirigidas a los polígonos suburbanos con categoría de Centros Poblados con tratamiento Mejoramiento Integral (MI), Consolidación Suburbana Niveles (CNS2) y (CNS3), donde se pretende encaminar acciones para el ordenamiento o

regularización de las calidades físicoespaciales y donde se pretende la generación de vivienda nueva con fines de reasentamiento de población del entorno cercano.

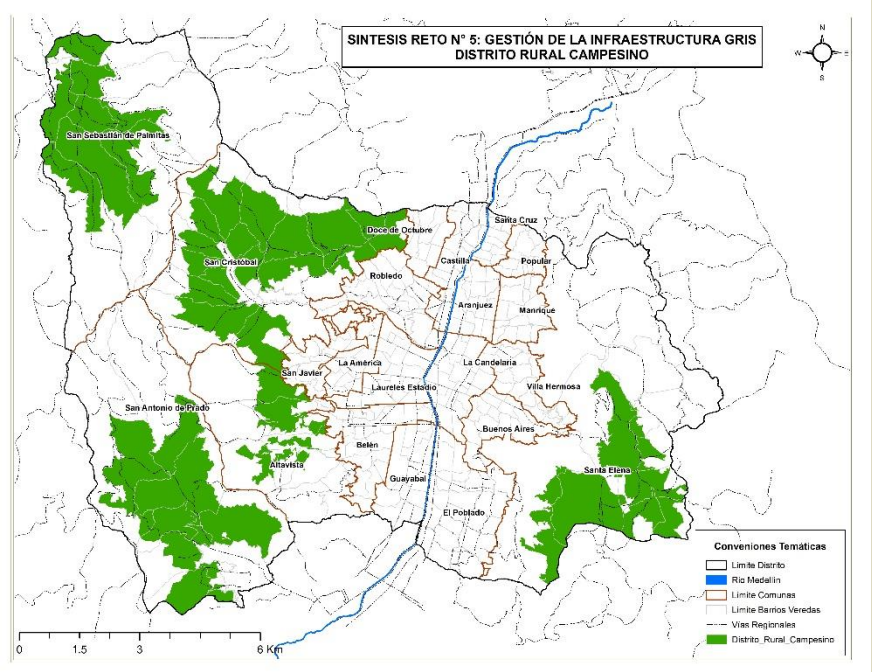
- **Unidades de Planificación Rural para la Transformación**. Se orienta a los polígonos suburbanos con tratamiento de Consolidación Suburbana (CNS4), donde se pretenden ejecutar proyectos de ámbito ciudad y corregimental, que permitan equilibrar, potenciar y mejorar las condiciones y calidades urbanísticas del territorio, así como concentrar actividades específicas necesarias para el desarrollo de la ciudad. Los polígonos donde se define esta categoría corresponden al Corredor Suburbano de San Cristóbal Conexión Vial Aburrá – Río Cauca; Centralidad de Occidente – Pedregal Alto; Santa Elena y La Aldea en el corregimiento de San Sebastián de Palmitas.

- **Unidades de Planificación Rural para la Sostenibilidad Ambiental.** Se orienta a planificar la transformación y manejo de áreas de preservación ambiental, garantizando la coexistencia de las finalidades de la protección, con las actividades campesinas. Comprende los polígonos API asociados al Parque Arví y la Reserva Nare, así como el polígono que constituye la cuenca abastecedora en la vereda San José de la Montaña en San Cristóbal y La Cuenca de la Quebrada Doña María en San Antonio de Prado



- **Distrito Rural Campesino:** según el Artículo 481 es el instrumento mediante el cual, se encaminan acciones físico espaciales, económicas, culturales y sociales, que permiten articular y orientar programas y

proyectos, en pro del mejoramiento, permanencia, promoción, planificación y gestión del territorio rural campesino.



Indicador: Instrumentos de planificación complementaria adoptados con lineamientos del PRM

SbN materializadas por tratamiento urbanístico que no requiere de instrumento de planificación intermedia para su desarrollo

SR5.2.1.: Espacio público efectivo

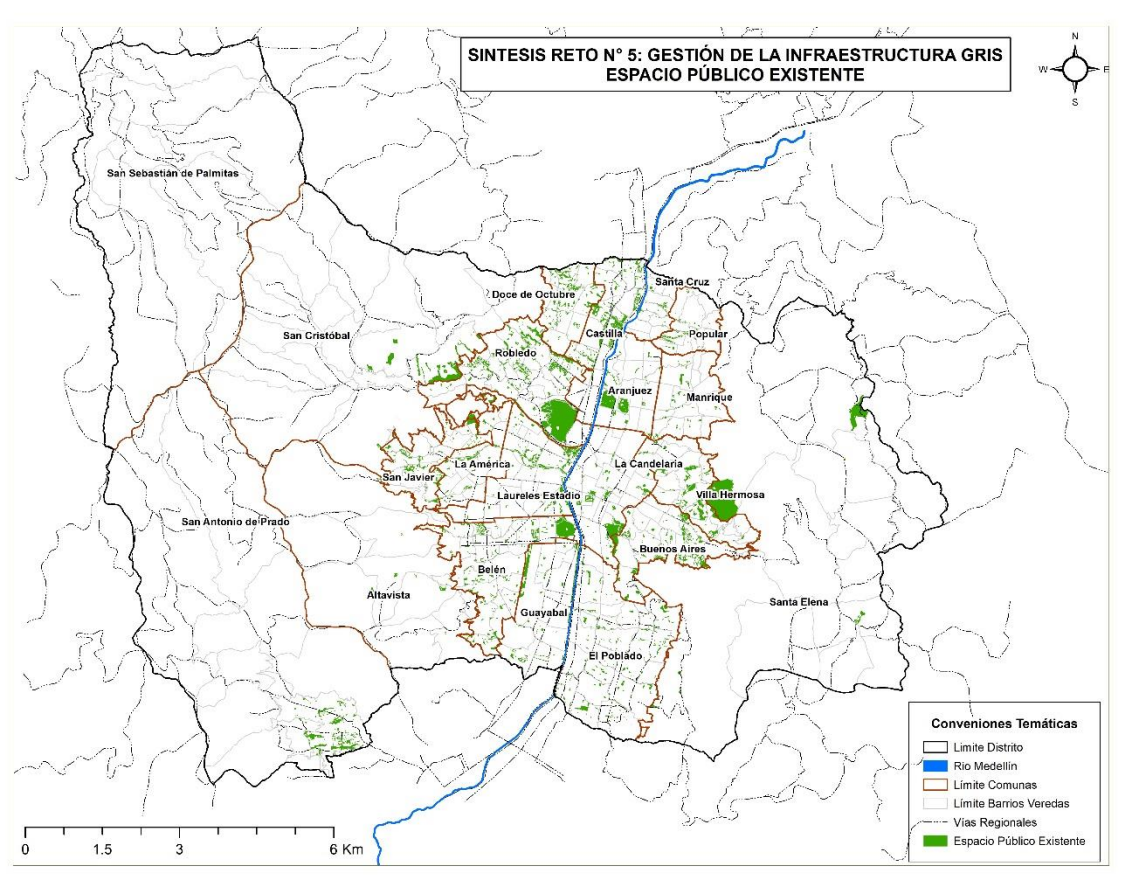
En el Artículo 66 se define el Subsistema de Espacio Público de Esparcimiento y Encuentro, como *"… el espacio público efectivo de carácter permanente, destinado a la recreación, generación o adecuación producto de la intervención directa del hombre y según el carácter, cobertura, valoración cultural o patrimonial y actividad a la cual se destinan, prestan diversos servicios a la población cumpliendo funciones ecológicas, ambientales y sociales.*"

…

"*El subsistema de espacio público de esparcimiento y encuentro se asocia a la estructura ecológica principal y complementaria, pretendiendo alcanzar una relación armónica entre el hombre y la naturaleza, especialmente en las áreas de mayor presión sobre los servicios ecosistémicos, las áreas de amenaza por movimientos en masa e inundaciones y avenidas torrenciales, así como las áreas de mayor potencial para el encuentro ciudadano*."

"Así mismo, muchos de los espacios públicos de esparcimiento y encuentro poseen valor e importancia en la conformación histórica de la ciudad, en la apropiación ciudadana y en su reconocimiento como símbolo de valor cultural, estético y urbanístico, también hacen parte de este subsistema, las áreas verdes asociadas a espacios públicos articuladores y de encuentro, que a su vez conforman el sistema de espacio público verde urbano."

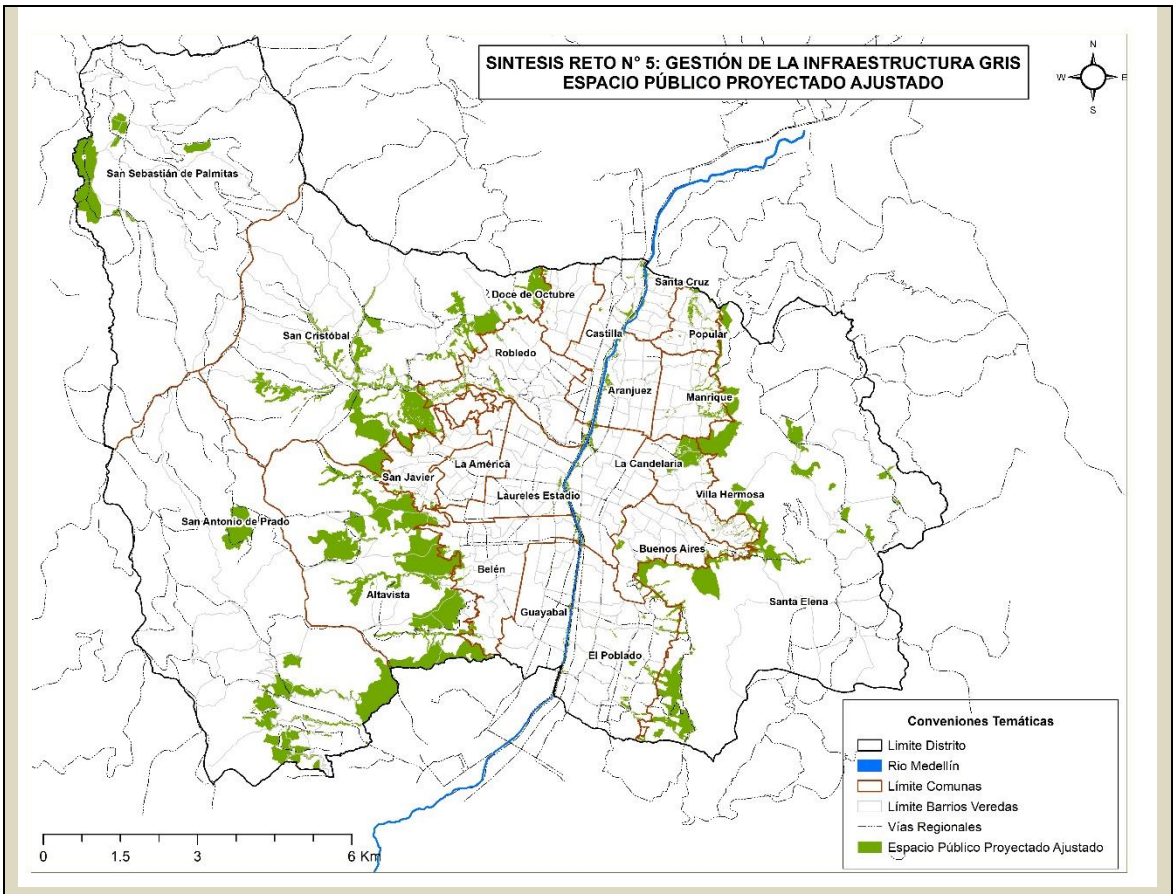
Dada la definición previa, el espacio público efectivo se convierte en un elemento con gran potencial para la materialización del SbN, ya que estas contribuirían a maximizar su función como complemento a la Estructura Ecológica. Además, desde los criterios de manejo definidos en el Artículo 73, las actuaciones del Artículo 74 y los Criterios para generar nuevo espacio público del Artículo 75, facilitan la incorporación de SbN dentro de estos elementos para lograr los objetivos del subsistema. Sumado a lo anterior las actuaciones específicas de algunos elementos de este subsistema como son: Ecoparques (Artículo 76), Ecoparques de quebrada y otros cuerpos de agua en el área rural (Artículo 77), Ecoparques de quebrada y otros cuerpos de agua en la zona urbana (Artículo 81), Ecoparques de cerro y otros elementos del sistema orográfico y de borde (Artículo 82), Ecoparque para la mitigación del riesgo (Artículo 83), Parque recreativo pasivo (Artículo 84), Parque recreativo activo (Artículo 85), Plazas y parques cívicos según su función ecológica y paisajística (Artículo 91) y las definidas para las Zonas verdes recreacionales (Artículo 92).



Indicador RS5.2: Áreas de espacio público con SbN implementadas

SR5.2.2: Espacio público proyectado
En la construcción del Plan de Ordenamiento Territorial se visibilizan áreas o espacios geográficos con características para la conformación de espacio público, áreas que se dejan protocolizadas dentro del Acuerdo que adopta el POT, como Espacio Público Proyectado. Para este caso específico se hizo una breve revisión de los polígonos que para el Acuerdo 048 de 2014, se han dejado propuestos en el "*Mapa 12. Subsistema de Espacio Público de Esparcimiento y Encuentro proyectado" (*Artículo 66). En esta revisión se encontró que muchos de estos polígonos actualmente se encuentran con infraestructuras que no concuerdan con las características que requieren estás áreas para cumplir la función del Espacio Público, alrededor de 600 ha de espacio público proyectado han perdido su potencial. A continuación, se presenta la distribución espacial del espacio público proyectado que a 2021[24], aún presentaba condiciones aptas para esta función. En este caso es importante resaltar los criterios para la generación de espacio público descritos en el Artículo 75.

[24] *Resultado de la revisión superponiendo el espacio público proyectado con la ortofoto del año 2021 con acceso desde el link "ServiciosImagen\Ortofoto_Medellin_2021_MAGNA_Medellin"*

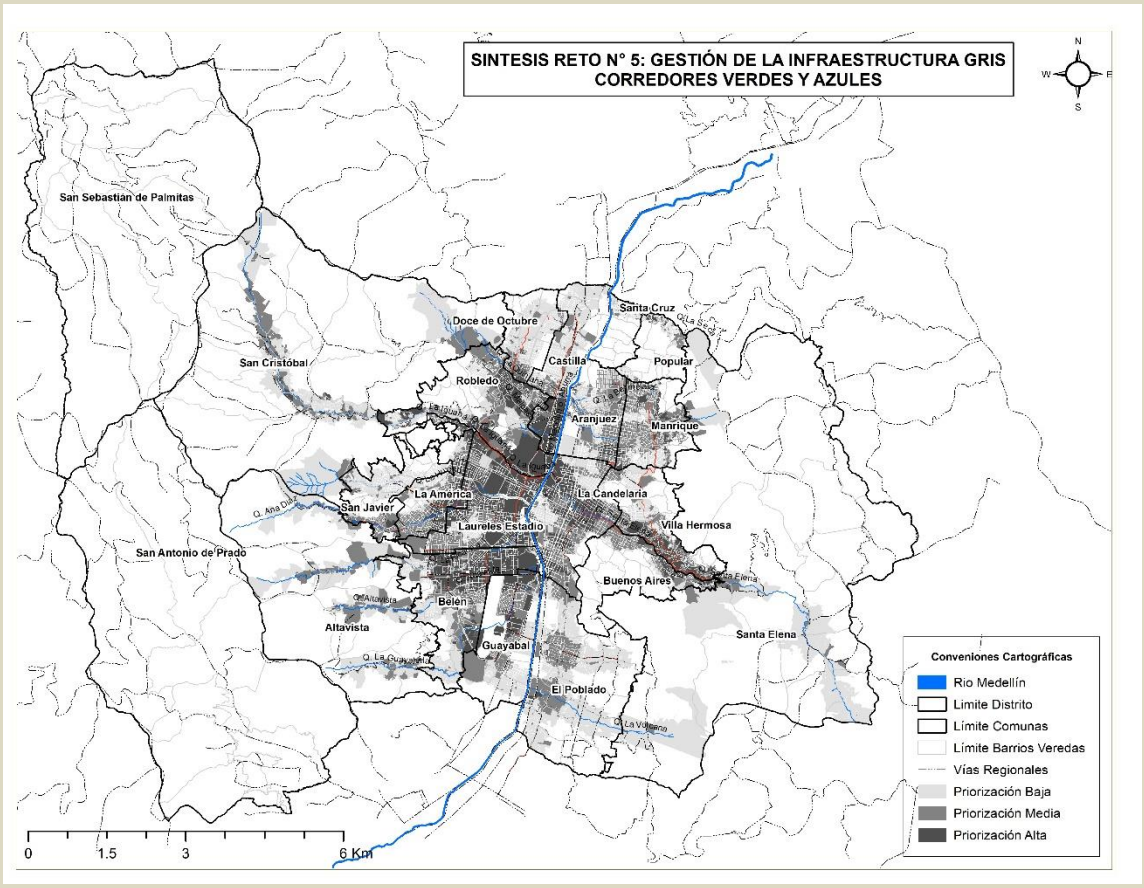


Indicador SR5.3: Espacio publico proyectado (m^2) materializado con lineamientos del PRM

SR5.3: Corredores verdes y azules

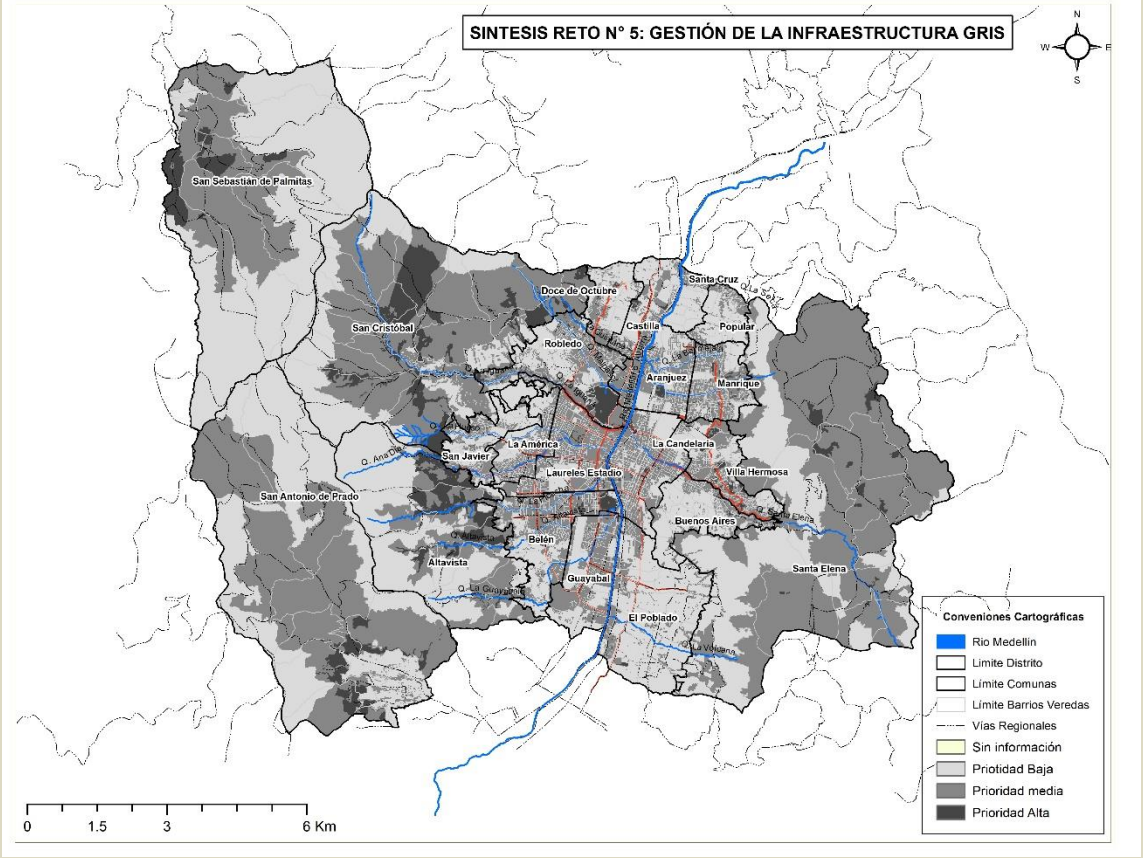
Desde los Macroproyectos Estratégicos, se ha venido consolidado la idea de los corredores como hilos que tejen la ciudad con la naturaleza, generando conexiones que mitiguen la fragmentación ecológica en espacios profundamente intervenidos. A través de sus senderos, se reducirá el ruido y la contaminación, devolviendo a los peatones la experiencia de caminar en lugares que faciliten la reconciliación con el entorno y fomenten un contacto directo con el medio natural (DAP, 2024).

Además, estos corredores funcionarían como arterias de la Estructura Ecológica Principal, permitiendo la integración de ecoparques y parques lineales que no solo mejoran la conectividad ecológica, sino que también se convierten en espacios de encuentro seguros, sostenibles e inclusivos para la comunidad. Más allá de ser simples áreas verdes, estos espacios se piensan como oportunidades para integrar la planificación ambiental con las necesidades de desarrollo urbano del Distrito, incrementando la conectividad ecológica y mitigando los riesgos ambientales. En este contexto, la ciudad se transforma en un espacio donde el crecimiento urbano y la sostenibilidad coexisten en equilibrio (DAP, 2024).



Indicador: SbN implementadas en las áreas priorizadas como corredores verdes y azules.

Síntesis Reto 5 Gestión de la Infraestructura Gris



Para el Distrito de Medellín se tiene 3175 ha con prioridad alta para la adopción de acciones y estrategias en enfasis en SbN, a través de los instrumentos de planificación intermedia, definiendo actuaciones que dentro de los diferentes sistemas potencialicen la implementación de SbN y con la redefinición de los criterios de manejo en los diferentes usos generales del suelo, entre otras medidas.

Para el caso de la prioridad media se tiene aproximadamente 16494 ha, es importante tener en cuenta que este Reto debe articularse con los Retos expuestos previamente y lograr garantizar la multifuncionalidad de las SbN.

Indicador: SbN implementadas en las áreas priorizadas en el reto gestión de la infraestructura gris

RETO	CATEGORÍA	TIPOLOGÍA
R5	Agricultura	Terrazas tradicionales y producción agrícola en camas escalonadas.
R5		Implementación de sistemas agrosilvopastoriles.
R5		Huertos leñeros - Estado actual del distrito en temas rurales
R5	Espacio público verde y azul (Renaturalziación asociada a corredores de movilidad +	Renaturalización de separadores
R5		Renaturalización de alcorques

R5	Renaturalización de corredores hídricos y cuerpos de agua)	Implementación de alcorques. (Continuos, superalcorques, amoblados, en fachada, con celdas estructurales)
R5		Macetas o contenedores
R5		Superficies vegetadas con herbáceas y otras especies menores
R5		Superficies peatonales y de estancia naturales
R5		Superficies elevadas del nivel del piso
R5		Mobiliario verde móvil
R5		Parques verdes de bolsillo y renaturalización de espacios intersticiales
R5	SUDS y áreas de biodepuración	Pavimentos permeables asociados a la movilidad: bandas de pavimientos permeables con vegetación, calzadas en concreto y pavimiento permeables, superfices en adoquín con junta permeable, superficies parqueadeo permeables, ciclorrutas permeables.
R5		Pavimentos permeables en áreas de descanso - elevadas del piso y sobre superficie (caucho)
R5		Depósitos de biorretención (superficiales y subterráneos)
R5		Depósitos de infiltración
R5		Jardines de microcuenca y jardines de lluvia (en las vías y en espacio público de estancia- + láminas de agua temporales) + Jardínes de microcuenca
R5		Humedales (bioretención e infiltración) en cuencas de orden cero y cuencas abastecedoras de acueductos.
R5		Zanjas y canales con vegetación y obras de aproximación, Creación de cunetas o bermas vegetadas
R5		Drenaje Francés y zanjas de infiltración
R5		Alcorques inundables
R5		Depósito de retención de sedimento. (para desechos agrícolas)
R5		Sistemas de drenaje con reservorios para captación y almacenamiento de agua lluvia de invernaderos.
R5		Cosecha de agua con línea clave - bioretención y riego - recarga gestionada de acúíferos (Dunita de Medellín y Acuífero Libre
R5	Soluciones en edificaciones e infraestructuras	Cercas verdes o barreras vivas
R5		Fachadas verdes
R5		Renaturalización de infraestructuras urbanas
R5		Cubiertas verdes ligeras o extensivas

R5		Cubiertas verdes de uso mixto
R5		Renaturalización de infraestructuras o edificios abandonados, adecuación y conservación.
R5		Pasos de fauna
R5	Taludes y altas pendientes	Muro de contención autoportante vegetado
R5		Muros en gavión + jardines vegetados escalonados.
R5		Muros enrocados
R5		Biomantos
R5		Trinchos en madera y guadua
R5		Muros en suelo reforzado o en tierra armada.

3.1.2 Co-beneficios entre los retos

En el contexto ambiental, los beneficios fuera del objetivo central de una iniciativa son llamados comúnmente co-beneficios. En el ámbito de las iniciativas de mitigación del cambio climático, por ejemplo, se consideran co-beneficios a los bienes y servicios de los ecosistemas. Esos servicios proveen componentes del bienestar a diferentes niveles y sectores. Las relaciones entre ellos son complejas, llegando a presentarse disyuntivas y en ocasiones la necesidad de priorizar entre captura de carbono, biodiversidad, agua espacios verdes y economías circulares.

Aunque el ejercicio propuesto inicialmente estaba enfocado hacia la selección de tres retos, a lo largo de su base conceptual plantea como gran desafío de las ciudades en el mundo, hacer frente a la mitigación y adaptación al cambio climático, dándole respuesta a éste a través de la implementación de SbN, las cuales deberán estar determinadas espacialmente por el Plan para la Renaturalización; en articulación con el Plan de Acción Climática Distrital , el Plan de Biodiversidad, Plan Distrital de Silvicultura y Urbana, Programa de Corredores Ecológicos para Avifauna en proceso de formulación y otros con los que son posibles y deseables las relaciones y sinergias.

Lo anterior, es coherente con los resultados obtenidos desde el análisis de co-beneficios, que evidenció:

- La influencia directa de cada reto sobre los demás, puede comprenderse como el impacto de aquella posible acción sobre un reto determinado y cómo dicha acción influye sobre los demás retos. Es por esto que, la valoración realizada desde cada una de las dimensiones del paisaje (natural, construido y social), concluyó que toda acción directa sobre el manejo del espacio verde, es decir sobre la infraestructura verde, tendrá efectos directos no sólo sobre la calidad del aire, sino que estarán enmarcados dentro de las acciones específicas para la adaptación y mitigación al cambio climático de la ciudad; además, podrán generar oportunidades para el

fortalecimiento del potencial económico y los trabajos verdes, además de potenciar acciones frente al manejo del agua.

- Los niveles de relación de cada uno de los 9 retos que aplican al distrito de Medellín con base en los co-beneficios o relaciones que hay entre ellos, en este caso, el Reto 4 Calidad del aire, se muestra como terciario, lo cual no significa que sea un reto de menor importancia sino que, el mejoramiento de sus indicadores se apoya en la atención de retos más operacionales, tales como, la **Gestión de la Infraestructura azul (Reto 2)** y la **Gestión de la Infraestructura verde (Reto 3)**, si se trabaja sobre estos Retos progresivamente sus indicadores mejoran debido al nivel de co-beneficio entre estos.
- El Reto que mayores relaciones dependientes o aquel sobre el cual podrían presentarse mayores efectos por acciones directas de los otros Retos corresponde al **Reto 8: Salud Pública y Bienestar**.
- El Reto que mayor nivel de relación causal frente a los demás retos evidencia, es el que corresponde al **Reto 3: Gestión de la infraestructura verde**, como puede verse en la Tabla 28 y la Figura 36.

Tabla 28. Evaluación de co-beneficios de los retos del URBAN GreenUP[25]

RETOS	Reto 1	Reto 2	Reto 3	Reto 4	Reto 5	Reto 6	Reto 7	Reto 8	Reto 9	Influencia/Causa TOTAL
Reto 1	0	2	2	3	2,25	2	2,25	2,75	1,75	18
Reto 2	2,25	0	2	2,25	2	2,5	2,75	3	2	18,75
Reto 3	2,75	2,25	0	2,75	2,75	2,25	2	3	2,75	20,5
Reto 4	3	1,25	2	0	1,75	2	2	2,75	1,25	16
Reto 5	2,5	2,25	3	2,5	0	2,25	2,25	2,5	2,75	20
Reto 6	1,75	2,75	2,5	2,25	2,75	0	2,5	2,25	3	19,75
Reto 7	1,25	2,5	2,5	2,25	2,75	3	0	2,5	2,75	19,5
Reto 8	2,25	2,75	2,5	2,75	2	2	3	0,75	1,5	19,5
Reto 9	2	1,25	3	1,75	2,75	2,5	2,5	2	0	17,75
Dependencia/Efecto	17,75	17	19,5	19,5	19	18,5	19,25	21,5	17,75	

Fuente: Elaboración propia. 2019

[25] Reto 1: Adaptación y Mitigación al Cambio Climático. Reto 2: Gestión de la infraestructura azul. Reto 3: Gestión de la infraestructura verde Verde. Reto 4: Calidad del Aire. Reto 5: Desarrollo sostenible. Reto 6: Planificación Participativa y Gobernanza Reto 7: Justicia y Cohesión Social. Reto 9: Salud Pública y Bienestar. Reto 9: Potencial Económico y Trabajos Verdes.

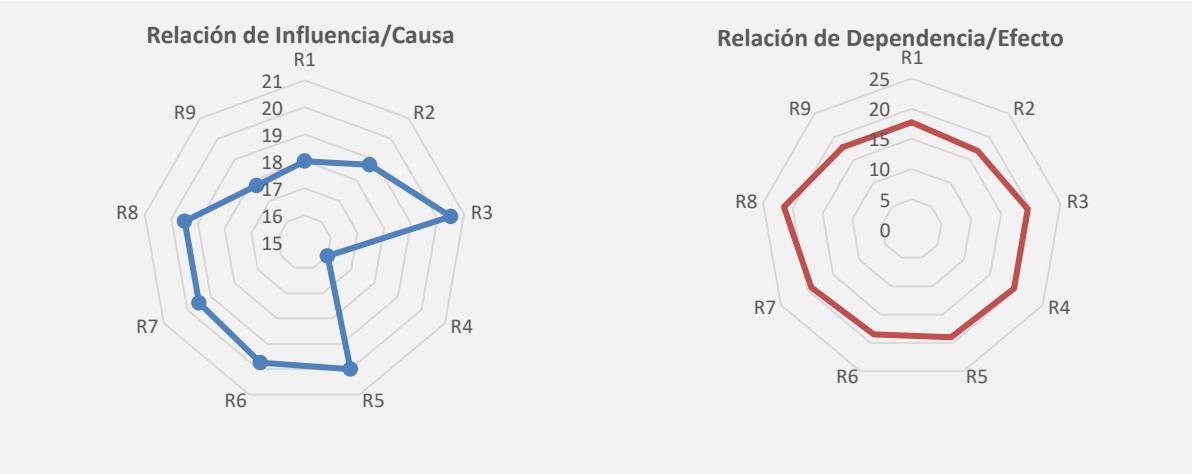


Figura 36. Relaciones retos URBAN GreenUP
Fuente: Elaboración propia. 2019

Es importante resaltar que siendo una matriz circular la que se trabajó para realizar la priorización de estos Retos, todos deberán trabajarse de manera simultánea, gestionando los niveles de enfoque que se requieran según el contexto social, ambiental y político. Se entiende, de esta manera, el **Reto de Adaptación y mitigación al cambio climático** como la esfera contenedora que busca mitigar, solucionar y adaptar mediante los retos análogos a los efectos causados por dicho fenómeno antropogénico, como se puede ver en la Figura 37.

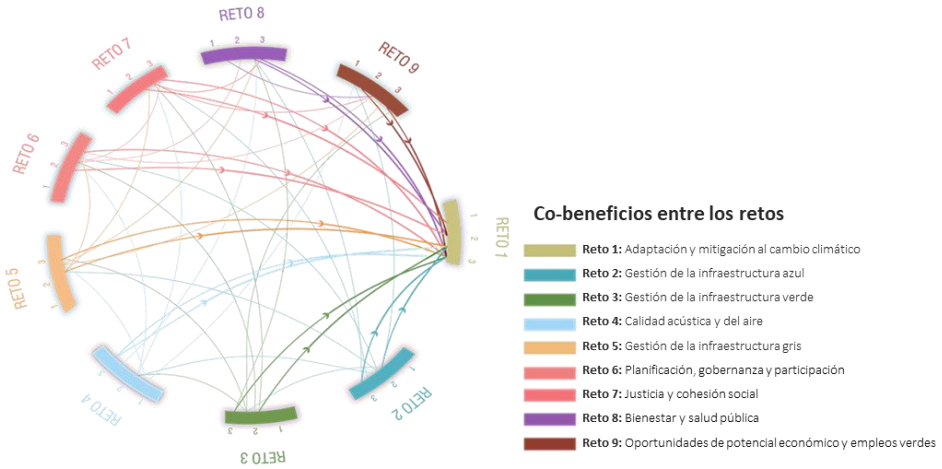


Figura 37. Co-beneficios entre los retos. Cambio climático como reto sombrilla.
Fuente: Elaboración propia. 2019

Más de la mitad de la población mundial vive ahora en las ciudades, y el cambio climático ha tenido lugar debido a la industrialización y urbanización acelerada. Ello ha generado el aumento neto de la proporción de personas sin acceso a agua potable y al deterioro de las

infraestructuras verdes urbanas, convirtiéndolos en retos o desafíos de urgente contención, mitigación y adaptación. Dichos retos, que son particulares en su resolución, contextual a su territorio y sociedad, pero de global urgencia, no pueden lograrse sin una transformación desde el camino del desarrollo, y al mismo tiempo de una transformación en las aspiraciones económicas y sociales de los países. Estas relaciones no pueden darse sin tomar en cuenta las consideraciones alrededor del cambio climático.

3.1.3 SbN para la Renaturalización de Medellín

Como paso final del modelo territorial, y tras identificar la oferta territorial y las áreas críticas priorizadas, se definen las SbN más pertinentes según la relación **SbN = RETO + OFERTA,** es decir, las categorías y tipologías de las SbN funcionan como una “caja de herramientas” que están diseñadas como estrategias para atender el reto sombrilla correspondiente a la adaptación y mitigación al cambio climático y para los otros 4 retos territoriales que hacen parte de la escala macro, aprovechando al máximo los subsistemas, sistemas y elementos que hacen parte de la oferta territorial asociados a las diferentes infraestructuras verde, azul y gris.

Desde esta perspectiva, es necesario relacionar los retos y subretos utilizados para la identificación de áreas prioritarias de renaturalización, con las categorías de las SbN que tienen capacidad de solucionar las problemáticas asociadas a cada reto, entendiendo que cada solución basada en la naturaleza requiere de una infraestructura (oferta) territorial que la soporte.

Como resultado de este ejercicio se evidencia la versatilidad y multifuncionalidad que tienen algunas de las categorías de SbN, la capacidad de adaptarse a diferentes subretos, con intervenciones que pueden tener diferentes tecnologías para mitigar diferentes problemáticas y que pueden aplicarse a diferentes elementos del territorio.

En este sentido algunas categorías de SbN son potenciales de implementarse en aquellas áreas donde se han identificado áreas críticas a partir de los subretos definidos dentro de los retos propuestos como instrumentales, ejemplo de ello son los Drenajes Urbanos Sostenibles -SUD, pues son intervenciones que aportan al: cambio climático, la gestión de la infraestructura verde, azul y gris, a la calidad del aire.

Como estrategia para la implementación de SbN en la estructura territorial de la ciudad, se relacionan las categorías de las SbN con los elementos de las infraestructuras en los que estas podrían aplicarse desde una perspectiva operativa. Desde la oferta territorial existen elementos de diferentes escalas, es decir, se encuentran elementos desde las áreas protegidas hasta zonas verdes específicas asociadas a las fuentes hídricas, espacios públicos o elementos del sistema de movilidad. Dentro de esta variedad de escalas de los elementos existen algunos donde es posible implementar un mayor número de SbN, mientras otros elementos permiten establecer intervenciones más acotadas por su naturaleza y requerimientos técnicos. Dando respuesta en las zonas urbana y rural, en las tres escalas.

Dentro la de la oferta territorial se identifican elementos desde las infraestructuras verde, azul y gris. Estos elementos se relacionan con las 6 categorías de SbN, donde algunas pueden aplicarse en todos los elementos, como la relacionada con Polinizadores, que al momento de desagregarse en intervenciones puntuales cuentan con diferentes aplicaciones y tecnologías que van desde la aplicación de polinizadores en zonas verdes, así como en vías y edificaciones, incluso módulos polinizadores portátiles, lo que permite que esta categoría de SbN pueda extenderse a todos los elementos de la oferta territorial. Categorías de SbN como Espacio Público verde y azul se relacionan específicamente con la infraestructura verde y azul. Otras como la Agricultura Urbana tienen algunas restricciones en áreas protegidas, aunque están relacionadas con la infraestructura verde o en algunos casos con la infraestructura azul.

En la Tabla 29 se califica con uno (1) la relación positiva entre la categoría de la SbN y el elemento de la oferta territorial, como cero (0) cuando no existe posibilidad para implementar ninguna de las soluciones basadas en la naturaleza SbN que hacen parte de cada categoría, en total son 6.

RETOS	SUBRETOS	CATEGORÍAS \ OFERTA TERRITORIAL	RF Nare	DMI DVARC	PNRM Volador, AR Nutibara, AR Asomadera	RNSC Montevivo, Telaraña, San Rafael (revisar RUNAP), Club El Rodeo	Cerros tutelares	Cadenas montañosas estructurantes	Red de conectividad	Red de conectividad complementaria	Ecoparque de Cerros y otros elementos del sistema orográfico	Ecoparque de Quebrada y otros cuerpos de agua	Ecoparque para la mitigación del riesgo	Ecoparque de borde	Parque Recreativo Pasivo	Parque Recreativo Activo	Parque Cívico	Plazuela	Plazoleta	Zona Verde Recreacional	Mirador Panorámico	Equipamientos Básicos Sociales EBS	Equipamientos Básicos Comunitarios EBC	Equipamientos de Seguridad y Convivencia ESC	Equipamientos de infraestructuras - EII	Equipamientos institucionales - EIN
			ESTRUCTURA ECOLOGICA								SUB. ESPACIO PÚBLICA, ESPARCIMIENTO Y ENCUENTRO											EQUIPAMIENTOS				
RETO 1	ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO	1.1. Adaptación	Agricultura	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
		1.1. Adaptación	Intervenciones arbóreas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		1.1. Adaptación	Espacio público verde y azul	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		1.1. Adaptación	Sistemas de drenaje sostenible y áreas de bio depuración	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		1.1. Adaptación	Soluciones en edificaciones e infraestructuras grises	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		1.1. Adaptación	Soluciones en taludes y altas pendientes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		1.2. Mitigación	Agricultura	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
		1.2. Mitigación	Intervenciones arbóreas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		1.2. Mitigación	Espacio público verde y azul	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		1.2. Mitigación	Sistemas de drenaje sostenible y áreas de bio depuración	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		1.2. Mitigación	Soluciones en taludes y altas pendientes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
RETO 2	GESTIÓN INFRAESTRUCTURA AZUL	2.1. Regulación hídrica	Agricultura	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
		2.1. Regulación hídrica	Intervenciones arbóreas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		2.1. Regulación hídrica	Espacio público verde y azul	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		2.2. Inundaciones	Intervenciones arbóreas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		2.2. Inundaciones	Espacio público verde y azul	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		2.2. Inundaciones	Sistemas de drenaje sostenible y áreas de bio depuración	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		2.2. Inundaciones	Soluciones en taludes y altas pendientes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
RETO 3	GESTIÓN INFRAESTRUCTURA VERDE	3.1. Conectividad ecológica	Agricultura	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
		3.1. Conectividad Ecológica	Intervenciones arbóreas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		3.1. Conectividad Ecológica	Espacio público verde y azul	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		3.1. Conectividad Ecológica	Sistemas de drenaje sostenible y áreas de bio depuración	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		3.1. Conectividad Ecológica	Soluciones en edificaciones e infraestructuras grises	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		3.2. Diversidad Ecológica	Agricultura	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
		3.2. Diversidad Ecológica	Intervenciones arbóreas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		3.2. Diversidad Ecológica	Espacio público verde y azul	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		3.2. Diversidad Ecológica	Soluciones en edificaciones e infraestructuras grises	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
RETO 4	CALIDAD AIRE Y ACÚSTICA	4.1. Calidad del aire	Agricultura	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
		4.1. Calidad del aire	Intervenciones arbóreas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		4.1. Calidad del aire	Espacio público verde y azul	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		4.1. Calidad del aire	Soluciones en edificaciones e infraestructuras grises	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		4.2. Calidad acústica	Soluciones en edificaciones e infraestructuras grises	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		4.2. Calidad acústica	Intervenciones arbóreas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		4.2. Calidad acústica	Espacio público verde y azul	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
RETO 5 (OPORTUNIDADES)	GESTIÓN INFRAESTRUCTURA GRIS	5.1. Tratamientos	Agricultura	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
		5.1. Tratamientos	Intervenciones arbóreas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		5.1. Tratamientos	Espacio público verde y azul	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		5.1. Tratamientos	Sistemas de drenaje sostenible y áreas de bio depuración	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		5.1. Tratamientos	Soluciones en edificaciones e infraestructuras grises	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		5.1. Tratamientos	Soluciones en taludes y altas pendientes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		5.2. Espacio público	Agricultura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
		5.2. Espacio público	Intervenciones arbóreas	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		5.2. Espacio público	Espacio público verde y azul	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		5.2. Espacio público	Sistemas de drenaje sostenible y áreas de bio depuración	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		5.2. Espacio público	Soluciones en edificaciones e infraestructuras grises	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabla 29. Relación categoría SbN y oferta territorial- Infraestructura Verde

Fuente: Elaboración propia. 2025

Allí se muestra la propuesta de articulación, en la primera columna se localizan los retos y subretos y en las siguientes filas las categorías de SbN que se consideran pertinentes para cada subreto. En las columnas se localizan los elementos de la oferta territorial consideradas para las infraestructura verde, azul y gris. Esta tabla funciona como matriz de doble entrada, donde se relacionan las filas de las categorías de las SbN y las columnas de los elementos de la oferta territorial.

En la Tabla 30 se califica con uno (1) la relación positiva entre la categoría de la SbN y el elemento de la oferta territorial, como cero (0) cuando no existe posibilidad para implementar ninguna de las soluciones basadas en la naturaleza SbN en la infraestructura gris.

RETOS		SUBRETOS	OFERTA TERRITORIAL / CATEGORÍAS	Calzada Vehicular	Carril de circulación vehicular	Retornos	Accesos y Salidas vehiculares	Vías de servicio Paralelas	Andén	Ciclorruta	Zona y Áreas Verdes	Separador	Sobreanchos, Islas	Antejardín	Parqueaderos públicos y privados o abiertos al público	Parqueaderos en vía pública	Túneles urbanos y rurales	Acopios de transporte Público Individual	Carril de Alta ocupación	Corredores Verdes Urbanos	Corredores Verdes Rurales	Corredores de Transporte Masivo	Corredores de transporte público colectivo	Equipamientos para el transporte público colectivo y masivo	Amoblamiento de transporte de pasajeros	Corredores de transporte de carga	Zonas de actividad logística	Zona de corredores de cargue y descargue
				SECCIÓN VIAL											INF. ASOC VEHICULO AUTOMOTOR							TRANSPORTE TERRESTRE –PASAJEROS–				TRANSPORTE DE CARGA		
				SISTEMA DE MOVILIDAD																		SISTEMA DE TRANSPORTE						
RETO 1	ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO	1.1. Adaptación	Agricultura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
		1.1. Adaptación	Intervenciones arbóreas	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1
		1.1. Adaptación	Espacio público verde y azul	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
		1.1. Adaptación	Sistemas de drenaje sostenible y áreas de bio depuración	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		1.1. Adaptación	Soluciones en edificaciones e infraestructuras grises	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
		1.1. Adaptación	Soluciones en taludes y altas pendientes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		1.2. Mitigación	Agricultura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
		1.2. Mitigación	Intervenciones arbóreas	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1
		1.2. Mitigación	Espacio público verde y azul	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
		1.2. Mitigación	Sistemas de drenaje sostenible y áreas de bio depuración	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		1.2. Mitigación	Soluciones en taludes y altas pendientes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
RETO 2	GESTIÓN INFRAESTRUCTURA VERDE AZUL	2.1. Regulación hídrica	Agricultura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		2.1. Regulación hídrica	Intervenciones arbóreas	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1
		2.1. Regulación hídrica	Espacio público verde y azul	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1
		2.2. Inundaciones	Intervenciones arbóreas	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1
		2.2. Inundaciones	Espacio público verde y azul	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1
		2.2. Inundaciones	Sistemas de drenaje sostenible y áreas de bio depuración	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		2.2. Inundaciones	Soluciones en taludes y altas pendientes	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
RETO 3	GESTIÓN INFRAESTRUCTURA VERDE	3.1. Conectividad ecológica	Agricultura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		3.1. Conectividad Ecológica	Intervenciones arbóreas	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1
		3.1. Conectividad Ecológica	Espacio público verde y azul	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1
		3.1. Conectividad Ecológica	Sistemas de drenaje sostenible y áreas de bio depuración	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		3.1. Conectividad Ecológica	Soluciones en edificaciones e infraestructuras grises	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
		3.2. Diversidad Ecológica	Agricultura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		3.2. Diversidad Ecológica	Intervenciones arbóreas	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1
		3.2. Diversidad Ecológica	Espacio público verde y azul	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1
		3.2. Diversidad Ecológica	Soluciones en edificaciones e infraestructuras grises	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
RETO 4	CALIDAD AIRE Y ACÚSTICA	4.1. Calidad del aire	Agricultura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		4.1. Calidad del aire	Intervenciones arbóreas	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1
		4.1. Calidad del aire	Espacio público verde y azul	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1
		4.1. Calidad del aire	Soluciones en edificaciones e infraestructuras grises	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		4.2. Calidad acústica	Soluciones en edificaciones e infraestructuras grises	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
		4.2. Calidad acústica	Intervenciones arbóreas	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1
		4.2. Calidad acústica	Espacio público verde y azul	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1
RETO 5 (OPORTUNIDADES)	GESTIÓN INFRAESTRUCTURA GRIS	5.1. Tratamientos	Agricultura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5.1. Tratamientos	Intervenciones arbóreas	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1
		5.1. Tratamientos	Espacio público verde y azul	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1
		5.1. Tratamientos	Sistemas de drenaje sostenible y áreas de bio depuración	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		5.1. Tratamientos	Soluciones en edificaciones e infraestructuras grises	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
		5.1. Tratamientos	Soluciones en taludes y altas pendientes	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
		5.2. Espacio público	Agricultura	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		5.2. Espacio público	Intervenciones arbóreas	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1
		5.2. Espacio público	Espacio público verde y azul	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1
		5.2. Espacio público	Sistemas de drenaje sostenible y áreas de bio depuración	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		5.2. Espacio público	Soluciones en edificaciones e infraestructuras grises	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0

Tabla 30. Relación categoría SbN y oferta territorial- Infraestructura gris

Fuente: Elaboración propia. 2025

En la Tabla 31 se califica con uno (1) la relación positiva entre la categoría de la SbN y el elemento de la oferta territorial, como cero (0) cuando no existe posibilidad para

implementar ninguna de las soluciones basadas en la naturaleza SbN en la infraestructura azul.

RETOS		SUBRETOS	CATEGORÍAS / OFERTA TERRITORIAL	Humedales con sus retiros	Ojos de sal	Ríos y quebradas con sus retiros	Cuencas y microcuencas abastecedoras	Cuencas de orden cero
RETO 1	ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO	1.1. Adaptación	Agricultura	0	0	0	0	0
		1.1. Adaptación	Intervenciones arbóreas	1	1	1	1	1
		1.1. Adaptación	Espacio público verde y azul	1	1	1	1	1
		1.1. Adaptación	Sistemas de drenaje sostenible y áreas de bio depuración	1	1	1	1	1
		1.1. Adaptación	Soluciones en edificaciones e infraestructuras grises	1	1	1	1	1
		1.1. Adaptación	Soluciones en taludes y altas pendientes	1	1	1	1	1
		1.2. Mitigación	Agricultura	0	0	0	0	0
		1.2. Mitigación	Intervenciones arbóreas	1	1	1	1	1
		1.2. Mitigación	Espacio público verde y azul	1	1	1	1	1
		1.2. Mitigación	Sistemas de drenaje sostenible y áreas de bio depuración	1	1	1	1	1
		1.2. Mitigación	Soluciones en taludes y altas pendientes	1	1	1	1	1
RETO 2	GESTIÓN INFRAESTRUCTURA AZUL	2.1. Regulación hídrica	Agricultura	0	0	0	0	0
		2.1. Regulación hídrica	Intervenciones arbóreas	1	1	1	1	1
		2.1. Regulación hídrica	Espacio público verde y azul	1	1	1	1	1
		2.2. Inundaciones	Intervenciones arbóreas	1	1	1	1	1
		2.2. Inundaciones	Espacio público verde y azul	1	1	1	1	1
		2.2. Inundaciones	Sistemas de drenaje sostenible y áreas de bio depuración	1	1	1	1	1
		2.2. Inundaciones	Soluciones en taludes y altas pendientes	1	1	1	1	1
RETO 3	GESTIÓN INFRAESTRUCTURA VERDE	3.1. Conectividad ecológica	Agricultura	0	0	0	0	0
		3.1. Conectividad Ecológica	Intervenciones arbóreas	1	1	1	1	1
		3.1. Conectividad Ecológica	Espacio público verde y azul	1	1	1	1	1
		3.1. Conectividad Ecológica	Sistemas de drenaje sostenible y áreas de bio depuración	1	1	1	1	1
		3.1. Conectividad Ecológica	Soluciones en edificaciones e infraestructuras grises	1	1	1	1	1
		3.2. Diversidad Ecológica	Agricultura	0	0	0	0	0
		3.2. Diversidad Ecológica	Intervenciones arbóreas	1	1	1	1	1
		3.2. Diversidad Ecológica	Espacio público verde y azul	1	1	1	1	1
		3.2. Diversidad Ecológica	Soluciones en edificaciones e infraestructuras grises	1	1	1	1	1
RETO 4	CALIDAD AIRE Y ACÚSTICA	4.1. Calidad del aire	Agricultura	0	0	0	0	0
		4.1. Calidad del aire	Intervenciones arbóreas	1	1	1	1	1
		4.1. Calidad del aire	Espacio público verde y azul	1	1	1	1	1
		4.1. Calidad del aire	Soluciones en edificaciones e infraestructuras grises	1	1	1	1	1
		4.2. Calidad acústica	Soluciones en edificaciones e infraestructuras grises	1	1	1	1	1
		4.2. Calidad acústica	Intervenciones arbóreas	1	1	1	1	1
		4.2. Calidad acústica	Espacio público verde y azul	1	1	1	1	1
RETO 5 (OPORTUNIDADES)	GESTIÓN INFRAESTRUCTURA GRIS	5.1. Tratamientos	Agricultura	0	0	0	0	0
		5.1. Tratamientos	Intervenciones arbóreas	1	1	1	1	1
		5.1. Tratamientos	Espacio público verde y azul	1	1	1	1	1
		5.1. Tratamientos	Sistemas de drenaje sostenible y áreas de bio depuración	1	1	1	1	1
		5.1. Tratamientos	Soluciones en edificaciones e infraestructuras grises	1	1	1	1	1
		5.1. Tratamientos	Soluciones en taludes y altas pendientes	1	1	1	1	1
		5.2. Espacio público	Agricultura	0	0	0	0	0
		5.2. Espacio público	Intervenciones arbóreas	1	1	1	1	1
		5.2. Espacio público	Espacio público verde y azul	1	1	1	1	1
		5.2. Espacio público	Sistemas de drenaje sostenible y áreas de bio depuración	1	1	1	1	1
		5.2. Espacio público	Soluciones en edificaciones e infraestructuras grises	1	1	1	1	1

Tabla 31. Relación categoría SbN y oferta territorial- Infraestructura gris

Fuente: Elaboración propia. 2025

3.1.4 Aportes potenciales de las SbN a los servicios ecosistémicos y la oferta territorial.

Los servicios ecosistémicos son entendidos como "*aquellas contribuciones directas e indirectas que hacen los ecosistemas al bienestar humano, esto se ve representado en elementos o funciones derivadas de los ecosistemas que son percibidas, capitalizadas y disfrutadas por el ser humano como beneficios que incrementan su calidad de vida.*

La estrecha relación que la biodiversidad tiene entre su estructura, composición y función y los sistemas sociales, se da a través de procesos ecológicos que son percibidos como beneficios que generan bienestar y permiten el desarrollo de los sistemas culturales humanos en sus dimensiones sociales, económicas, políticas, tecnológicas, simbólicas y religiosas." (Minambiente, 2017).

Así las cosas, desde la renaturalización se busca fortalecer las estructuras que garantizan la conservación de la biodiversidad y a su vez contribuyen al aumento de la prestación de servicios ecosistémicos, desde la intervención de las infraestructuras verde, azul y gris, que facilitan la implantación de SbN de acuerdo con la oferta territorial y su estado actual, en la Figura 38.

Figura 38. Clasificación de los servicios ecosistémicos
Fuente: Tomado de Minambiente (2017)

En la Tabla 32 y en la Figura 39, se observa como las diferentes categorías de SbN pueden aportar a la prestación de servicios ecosistémicos relacionado como la regulación del clima, el control de la erosión, la depuración del aire, la producción primaria, la formación del suelo y el ciclaje de nutrientes.

CATEGORÍAS SbN	SERVICIOS DE REGULACION					
	(RS)Moderación de eventos extremos (por movimientos en masa, avenidas torrenciales, inundación e incendios).	(RS) Prevención y control de la erosión	(RS) Transporte y dilución de contaminantes líquidos	(RS)Captación de material particulado del aire	(RS)Regulación microclimática (disminución isla de calor, mitigación del ruido, almacenamiento de carbono)	(RS)Conservación de hábitats para la diversidad biológica (control biológico, polinización, provisión de hábitat, refugio y cría)
AGRICULTURA	2	2	0	2	3	3
INTERVENCIONES ARBÓREAS	2	2	0	3	3	3
ESPACIO VERDE Y AZUL	2	1	2	1	2	2

CATEGORÍAS SbN	SERVICIOS DE REGULACION					
	(RS)Moderación de eventos extremos (por movimientos en masa, avenidas torrenciales, inundación e incendios).	(RS) Prevención y control de la erosión	(RS) Transporte y dilución de contaminantes líquidos	(RS)Captación de material particulado del aire	(RS)Regulación microclimática (disminución isla de calor, mitigación del ruido, almacenamiento de carbono)	(RS)Conservación de hábitats para la diversidad biológica (control biológico, polinización, provisión de hábitat, refugio y cría)
SISTEMAS DE DRENAJE SOSTENIBLE Y ÁREAS DE BIORETENCIÓN	3	2	2	0	1	1
SOLUCIONES EN EDIFICACIONES E INFRAESTRUCTURAS	0	0	0	2	2	2
SOLUCIONES EN TALUDES Y ALTAS PENDIENTES	3	2	0	0	0	1

Tabla 32. Relación categoría SbN y Servicios ecosistémicos de regulación.

Fuente: Elaboración propia. 2025

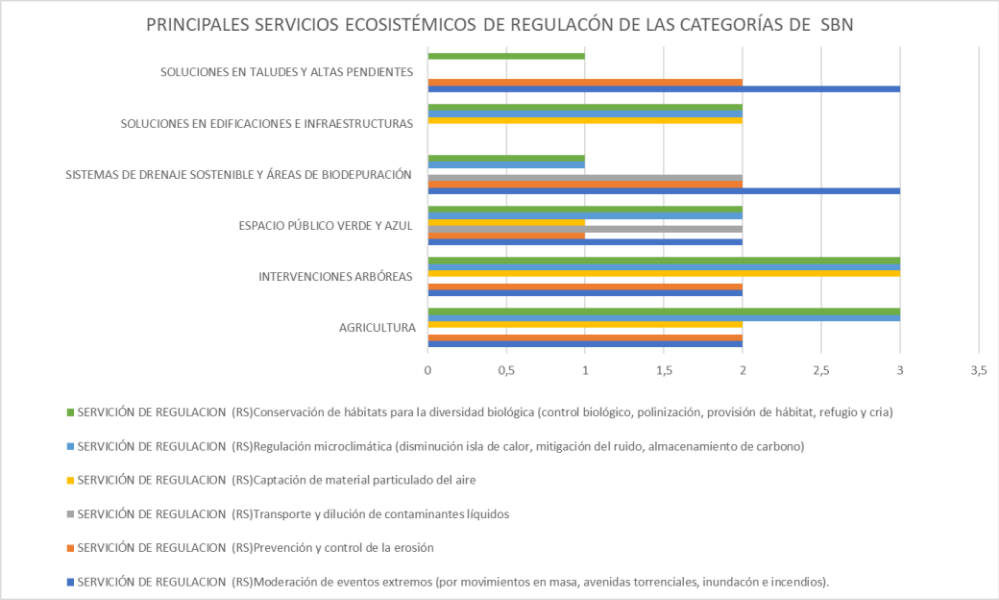


Figura 39. Principales servicios ecosistémicos de regulación y soporte que potencialmente podrían ofrecer las SbN en Medellín.
Fuente: elaboración propia (2025)

Lo anterior es clave, dado que, a partir la oferta territorial, su estado y los objetivos perseguidos de acuerdo con el nivel de prioridad de intervención definido en cada una de las áreas, según los retos y subretos evaluados, se deberá determinar cuál categoría de SbN se debe implementar. Para el caso de los servicios ecosistémicos asociados a la provisión, es decir, alimentos, fibras, madera, agua y recursos genéticos, en la Tabla 33.

Para el caso de los servicios ecosistémicos asociados a la provisión, es decir, alimentos, fibras, madera, agua y recursos genéticos, en la Figura 40, se muestra la relación de las categorías de SbN y esta tipología de servicios ecosistémicos.

CATEGORÍAS SBN	SERVICIOS DE PROVISIÓN			
	(P)Agua (Disponibilidad hídrica)	(P)Alimentos y medicinas	(P)Madera	(P)Productos ornamentales y forestales no maderables
AGRICULTURA	1	3	2	3
INTERVENCIONES ARBÓREAS	2	0	0	2
ESPACIO PÚBLICO VERDE Y AZUL	1	1	0	0
SISTEMAS DE DRENAJE SOSTENIBLE Y ÁREAS DE BIODEPURACIÓN	3	0	0	0
SOLUCIONES EN EDIFICACIONES E INFRAESTRUCTURAS	0	2	0	1
SOLUCIONES EN TALUDES Y ALTAS PENDIENTES	0	0	0	0

Tabla 33. Relación categoría SbN y Servicios ecosistémicos de provisión.

Fuente: Elaboración propia. 2025

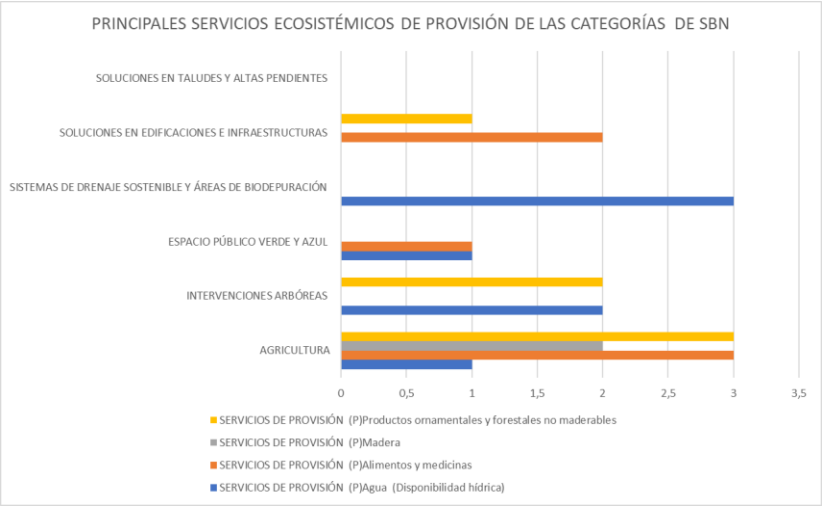


Figura 40. Principales servicios ecosistémicos de provisión que potencialmente podrían ofrecer las SbN en Medellín.
Fuente: elaboración propia (2025)

Es así, que al tener identificada una oferta territorial y unas necesidades evidenciadas es factible acoger las SbN que más se ajusten, teniendo en cuenta que éstas en su mayoría son multifuncionales, y dando respuesta a una problemática se puede aportar a otras, según Tabla 34.

CATEGORÍAS SBN	SERVICIOS CULTURALES			
	(C)Valor o interés escénico y sensorial	(C)Valor o interés recreativo y turístico	(C)Valor o interés recreativo y turístico	3- (C)Valor o interés religioso/espiritual/cultural/histórico
AGRICULTURA	2	2	2	2
INTERVENCIONES ARBÓREAS	3	2	3	2
ESPACIO PÚBLICO VERDE Y AZUL	2	2	2	1
SISTEMAS DE DRENAJE SOSTENIBLE Y ÁREAS DE BIODEPURACIÓN	2	1	3	1
SOLUCIONES EN EDIFICACIONES E INFRAESTRUCTURAS	3	1	3	0
SOLUCIONES EN TALUDES Y ALTAS PENDIENTES	2	0	2	0

Tabla 34. Relación categoría SbN y Servicios ecosistémicos culturales,

Fuente: Elaboración propia. 2025

Para el caso de los servicios culturales, tales como enriquecimiento espiritual, las experiencias estéticas, el desarrollo cognitivo, el turismo, la reflexión o la recreación, se tienen las categorías que más aportan a estos, tal como se muestra en la Figura 41, como se puede observar, un gran número de categorías de SbN aportan a los servicios ecosistémicos relacionados con los aspectos culturales.

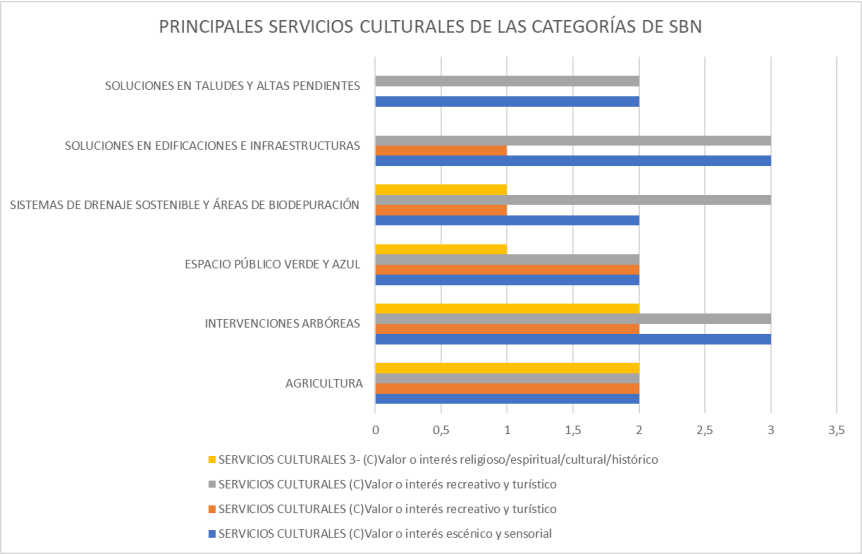


Figura 41.Principales servicios ecosistémicos de culturales que potencialmente podrían ofrecer las SbN en Medellín.
Fuente: Elaboración propia. 2025

3.1.5 Escalas potenciales de aplicación de las SbN

Dentro de las relaciones que pueden identificarse entre las escalas de aplicación y las SbN están las asociadas en la Tabla 35. Desde la escala macro, podría pensarse que las

infraestructuras con mayor oportunidad son la azul y la gris, por su parte, la verde se asocia en mayor medida a la escala meso y, sin duda en la escala micro se encuentran espacios donde se intervienen las tres infraestructuras.

Tabla 35. Potenciales escalas para la implantación de las SbN

TIPO DE INFRAESTRUCTURA	CATEGORÍA SbN	TOTAL EN ESCALA MICRO	TOTAL EN ESCALA MESO	TOTAL EN ESCALA MACRO
Verde	Agricultura	12	9	0
Verde	Intervenciones arbóreas	3	5	3
Verde y Azul	Espacio verde y azul	18	11	2
Azul	Sistemas de drenajes sostenible, área de biodepuración	13	**14**	**7**
Gris	Soluciones en edificaciones e infraestructuras	11	3	0
Verde	Soluciones en taludes y altas pendientes	6	3	0
TOTAL GENERAL		**63**	**45**	**12**

Fuente: elaboración propia (2025)

De las tres escalas de implantación, la escala micro encuentra un mayor número de SbN debido a las tipologías registradas a lo largo de este proceso, seguida de ésta, la escala meso y posterior la macro. Las SbN con mayor frecuencia en la escala micro corresponde a las infraestructuras verdes verticales, y los sistemas de drenajes sostenibles se asocian principalmente a las escalas meso y macro.

Para el caso de la escala macro se tiene que los drenajes sostenibles y las intervenciones arbóreas son las que más le aportan, esto dado su aplicación en todos los ámbitos de ciudad y es la infraestructura azul y verde las que más potencial tienen para la implementación de SbN, y las cuales facilitan mayor funcionalidad, ver Figura 42.

En la Figura 43, se presentan las SbN y su aplicación desde la escala meso, allí se puede apreciar como los drenajes sostenibles y las intervenciones arbóreas predominan, y se une a éstas, las superficies verdes, es decir las dos primeras categorías no solo son multifuncionales, sino que también se observa en ellas una multiescalaridad. Es decir, son muy versátiles en su aplicabilidad.

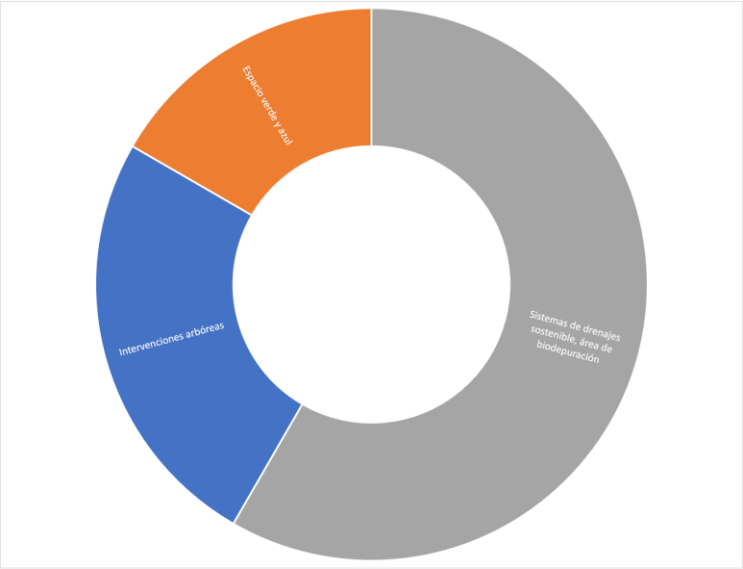


Figura 42. Categorías de las SbN aplicables a la escala macro.
Fuente: elaboración propia (2025)

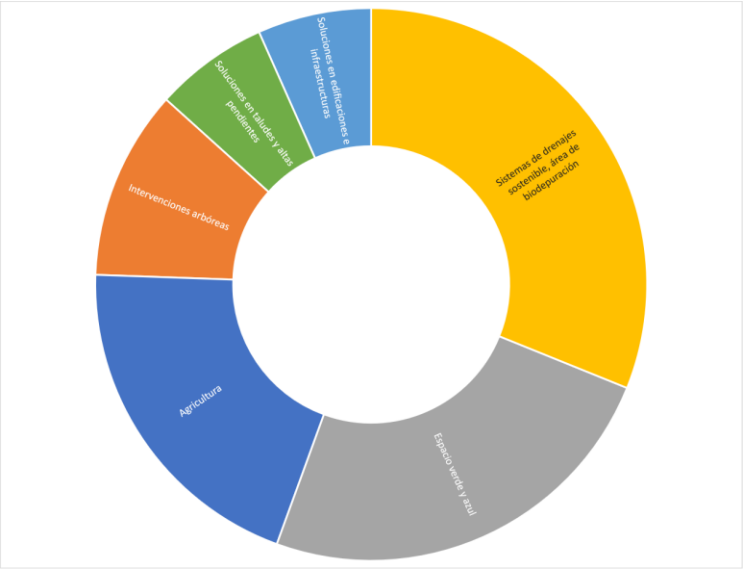


Figura 43. Categorías de las SbN aplicables a la escala meso.
Fuente: elaboración propia (2025)

Se observa que a medida que la escala mejora su detalle, se hace más amplia la gama de categorías de SbN para su aplicación, tal como se observa en la Figura 44, allí se puede ver como aparecen nuevas categorías predominantes y se desplazan otras que se

muestran predominantes en una escala de menor detalle, como los drenajes sostenibles y las intervenciones arbóreas, por el contrario emergen las infraestructuras verdes verticales, las superficies polinizadoras, la superficies verdes y las infraestructuras verdes horizontales, entre otras.

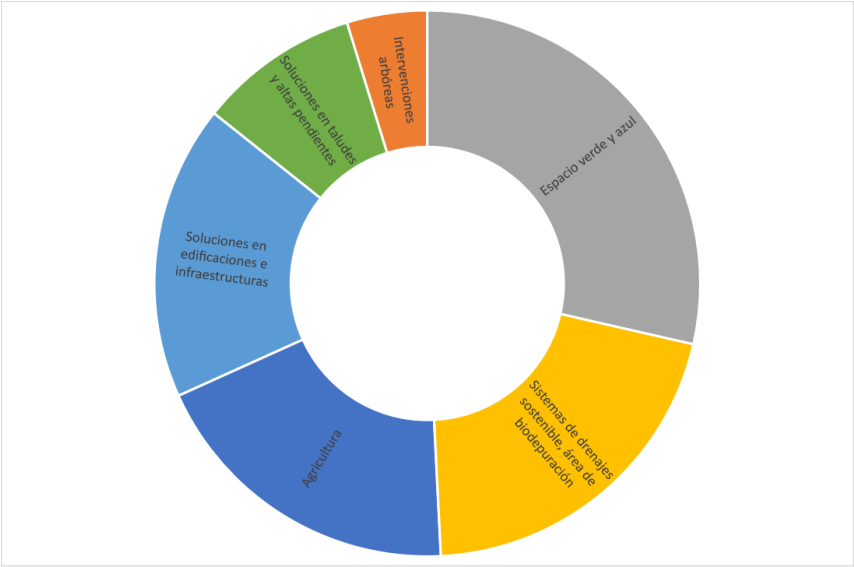


Figura 44. Categorías de las SbN aplicables a la escala micro.
Fuente: elaboración propia (2025)

3.1.6 Articulación Retos, Oferta Territorial y SbN

Luego de haber identificado los diferentes aspectos relacionados con cada uno de los elementos que constituyen el modelo territorial y que a su vez responden las preguntas *¿dónde priorizar intervenciones con SbN?, ¿sobre qué infraestructuras operar? y ¿cómo hacerlo?,* se definen las oportunidades de la aplicabilidad de las SbN, tal como se muestra en la Figura 45, allí se presentan los elementos que ofrecen una mayor oportunidad para la aplicación de las SbN, en primer lugar se tienen aquellos predios de uso mixto, seguidos del espacio público proyectado y existente, en tercer lugar se tienen las zonas verdes asociadas a los equipamientos y el espacio público.

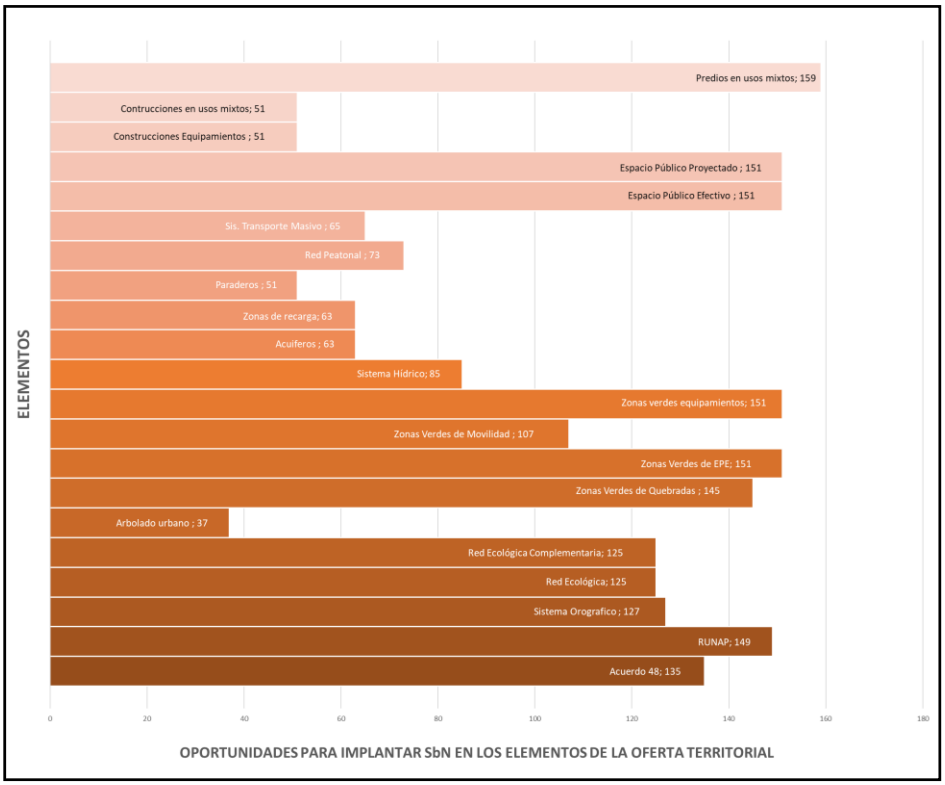


Figura 45. Oportunidad para la aplicación de SbN según la oferta territorial.
Fuente: elaboración propia (2025)

Al analizar los diferentes elementos que constituyen la infraestructura verde de la ciudad, se identifican oportunidades para la implantación de SbN muy homogéneas, ver Figura 46 (a), con un promedio general del 10% con respecto al total para esta infraestructura, oscilando entre el 8 y 12% principalmente. No obstante, las zonas verdes asociadas a movilidad, equipamientos, espacio público existente, quebradas y áreas protegidas registradas en el RUNAP (Registro Único Nacional de Áreas Protegidas) son las que presentan mayores niveles de oportunidad.

Por su parte, las oportunidades de los elementos que constituyen la infraestructura azul identificados a partir de los elementos físico-espaciales del POT Acuerdo 048 de 2014 presentan más o menos las mismas oportunidades para implantar las SbN, ver Figura 46 (b).

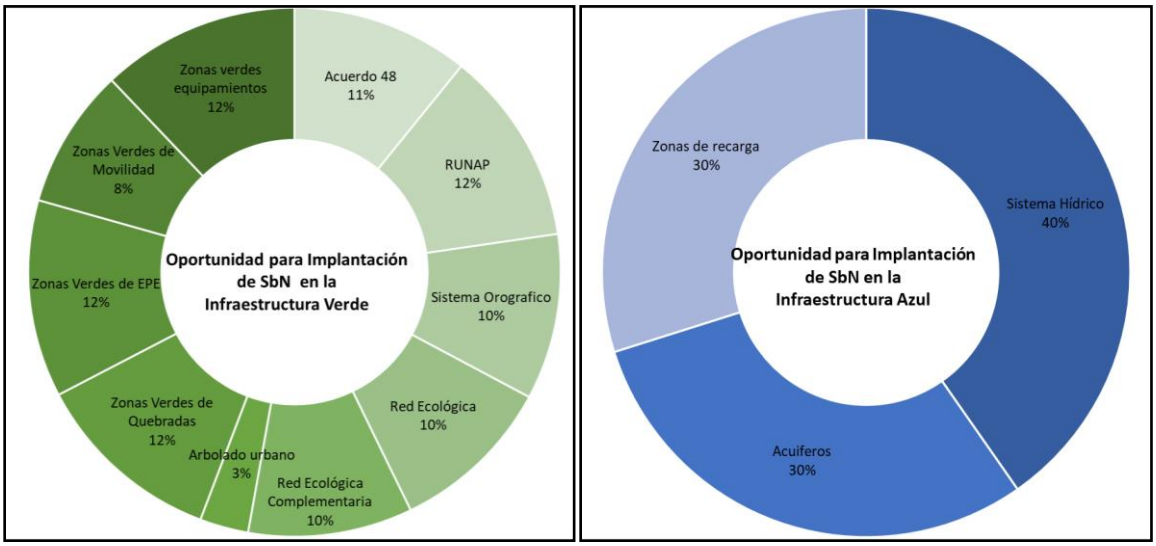


Figura 46.Oportunidades para la implantación de SbN sobre la infraestructura verde (a) y azul (b) .
Fuente: elaboración propia (2025)

En cuanto a la infraestructura gris, los predios en usos mixtos, los espacios públicos proyectados y el espacio público efectivo corresponden a los elementos con mayores oportunidades para la implantación de SbN con respecto a los demás elementos que constituyen la infraestructura gris, ver Figura 47.

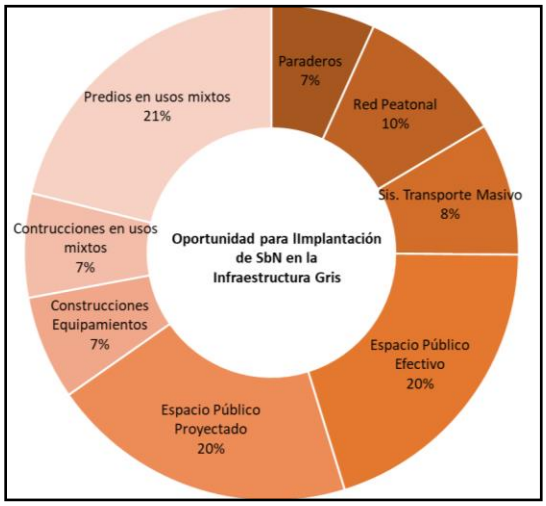


Figura 47. Oportunidades para la implantación de SbN sobre la infraestructura gris de Medellín.
Fuente: elaboración propia (2025)

3.2 COMPONENTE DE GESTIÓN PÚBLICA

3.2.1 Normas relacionadas con la renaturalización de Medellín

Se presentan, a continuación, las normas con que cuenta la ciudad en relación directa e indirecta con la infraestructura verde y la estructura ecológica, organizadas de acuerdo con el ente que las desarrolló y adoptó (Tabla 36).

Tabla 36. Mapeo de normas pertinentes para el Plan de Renaturalización para Medellín.

Norma	Tema
Acuerdos 52 de 1994 y 23 de 1995	Árboles frutales, especies ornamentales y forestales nativas colombianas
Acuerdo 54 de 1996	Concurso anual de antejardines. Concurso anual de zonas verdes, preservación de cuencas y limpieza y embellecimiento de márgenes de quebradas
Acuerdo 53 de 2003	Programa ecológico y recreativo "Amemos mi río"
Acuerdo 41 de 2005	Programa "Medellín Ciudad Jardín de América"
Acuerdo 39 de 2008	Política de intervención integral en laderas y bordes para la sostenibilidad ambiental con la creación de ecoparques
Acuerdo 03 de 2009	Mesas ambientales
Acuerdo 73 de 2009	Programa "El barrio oxigena la ciudad"
Acuerdo 35 de 2010	Programa "Siembra un árbol salvemos el planeta"
Acuerdo 56 de 2010	Colegios de Medellín adoptan un parque y una quebrada
Acuerdo 23 de 2012	Política pública ciudad verde y sostenible
Acuerdo 45 de 2012	Política Pública Distrital de Educación Ambiental
Acuerdo 10 de 2014	Política de Biodiversidad para Medellín
Acuerdo 48 de 2014	Plan de Ordenamiento Territorial
Acuerdo 39 de 2015	Festival de las Aves en Medellín.
Acuerdo 41 de 2015	Programa “Corredores Ecológicos para Avifauna"
Acuerdo 42 de 2015	Terrazas Verdes Sostenibles y Productivas
Acuerdo 46 de 2015	Estrategia integral para la gestión del Cambio Climático y la Variabilidad Climática
Acuerdo 47 de 2015	Estrategia para la generación y mantenimiento de espacios públicos que propicien la compensación arbórea y de suelo verde
Acuerdo 65 de 2017	Diseño e implementación de medidas que promuevan el uso racional del agua potable y la reutilización de aguas grises y lluvias en las construcciones.
Acuerdo 67 de 2017	Sistema de Gestión Ambiental SIGAM/Comité Técnico de Salud Ambiental COTSAM integrado al Consejo Ambiental de Medellín.
Acuerdo 106 de 2018	Lineamientos para la preservación y restauración de ecosistemas estratégicos
Acuerdo 42 de 2021	Lineamientos para la Política Pública de Economía Circular

Acuerdo 77 de 2023	Acciones para promover la agricultura regenerativa en la ruralidad
Acuerdo 078 de 2023	Política distrital de ciencia, tecnología e innovación
Acuerdo 93 de 2023	Normativa sustantiva tributaria para Medellín
Acuerdo 50 de 2025	Formulación y adopción del Plan Maestro de Recuperación y Atención Integral del Río Aburrá-Medellín y las quebradas y del Plan Maestro de Drenaje Urbano Sostenible del Distrito de Medellín.
Decreto 1152 de 2015	Cálculo, obligación y cobro de obligaciones urbanísticas
Decreto 1240 de 2015 y sus modificaciones	Sistema municipal, hoy Distrital, de Gestión del Riesgo de Desastres / Plan Municipal, hoy Distrital, de Gestión del Riesgo de Resastres
Decreto 2109 de 2015	Reglamentación de intervenciones en los elementos constitutivos del espacio público
Decretos 2148 de 2015, 522 de 2018, y 2219 de 2019	Aprovechamiento económico del espacio público / Manual de aprovechamiento económico del espacio público / Priorización de proyectos Comisión Intersectorial Asesora del Espacio Público
Decreto 113 de 2017	Manual del Espacio Público
	CDE del POT
Decreto 774 de 2024	Decreto Único de Medio Ambiente del Distrito de Medellín, en el cual se encuentran compilada las normas mediante las cuales se adoptó el Manual de Silvicultura Urbana, aquellas para el manejo y preservación de las palmas y árboles patrimoniales, para el funcionamiento del / Comité Temático Interinstitucional de Ssilvicultura Urbana y Paisajismo, en el que a su vez se adoptó el Plan Distrital de Silvicultura Urbana, aquella que reglamenta el esquema de pagos por servicios ambientales en el distrito, Plan de acción climática/Plan de adaptación en salud al cambio y la variabilidad climátic
Acuerdo Metropolitano 16 de 2006	Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes Urbanos
Acuerdo Metropolitano 23 de 2015	Política pública de construcción sostenible
Acuerdo Metropolitano 019 de 2017	Gestión del espacio público verde urbano, Fondo Verde Metropolitano, reposición por tala
Resolución Metropolitana 2247 de 2018	Modelo que establece unidad de valor ecológico para el arbolado urbano
Resolución Metropolitana 2248 de 2018	Fondo Verde Metropolitano y lineamientos para su funcionamiento
Resolución Metropolitana 3677 de 2018	Condiciones adicionales para los trámites de aprovechamiento forestal
Resoluciones Metropolitanas 218 y 243 de 2011	Permisos de aprovechamiento forestal y estudios de conectividad ecológica

Acuerdo Metropolitano 031 de 2019	Plan Estratégico Metropolitano de Ordenamiento Territorial
Decreto Nacional 1625 de 2016	Único reglamentario del sector tributario
Acuerdo Corantioquia 267 de 2007	Distrito de Manejo Integrado Aburrá - Río Cauca
Resolución 1510 de 2010	Reserva Forestal Protectora Nare
Resolución 1811-6712 de 2018	Plan de Ordenación de la Cuenca del río Aburrá
Resolución Corantioquia 9328 de 2007	Densidades máximas de vivienda en suelo rural

Luego del proceso de identificación y lectura del marco normativo local, y específicamente de 66 normas (entre decretos, acuerdos, y algunas resoluciones) relacionadas con la infraestructura verde y la estructura ecológica, se construyeron algunos elementos analíticos, como balance e insumo para la construcción del contexto técnico y jurídico que hace parte del diagnóstico del Plan de Renaturalización para Medellín. Los aspectos principales se relacionan a continuación y una relación detallada se anexa a este Plan.

De la normativa Metropolitana

La reglamentación metropolitana da cuenta de una articulación normativa en lo que respecta a la generación de valor derivada del aprovechamiento forestal, que incluye reposición mínima de árboles y medidas adicionales, las que se orientan a la generación de nuevo espacio público verde. Así mismo, se define una herramienta financiera (unidad de valor ecológico) que brinda diversidad en términos de medidas asociadas a la reposición y que propende por la gestión eficiente del espacio público verde. No obstante, no se conocen los resultados detallados de la implementación del instrumento. No se cuenta con una evaluación del impacto real sobre el incremento de nuevo espacio verde que permita identificar complementariedades con el Plan de Renaturalización para Medellín.

Se establece un papel preponderante del Área Metropolitana del Valle de Aburrá en la generación de espacios verdes, a partir de la normativa relativa al aprovechamiento forestal, pero no se definen los roles específicos de cada una de las dependencias en las que están asignadas las funciones técnicas, jurídicas, administrativas y financieras, y que permitirían la operatividad de las estrategias propuestas.

La inclusión de criterios de sostenibilidad en la configuración de espacios abiertos públicos y privados, a partir de la Política de Construcción Sostenible genera complementariedad con la formulación del Plan de Renaturalización para Medellín, en la medida en que presenta lineamientos que están en relación con el concepto de soluciones basadas en la naturaleza-SbN y que incluyen, entre otras, manejo de escorrentía mediante sistemas de drenaje sostenible (SUDS), estabilidad de cauces y estabilización de taludes mediante ingeniería ecológica. De igual forma, la Política promociona instrumentos alternativos de financiación para el sector constructor, como es el caso de las hipotecas verdes, las cuales van de la mano con buenas prácticas de construcción, e incluyen elementos de

sostenibilidad, que se pueden vincular con las SbN para generar conjuntamente alternativas de financiación y la implementación de estas en predios privados, al contribuir en generación de espacios verdes.

No hay claridad en la estrategia de financiamiento de las acciones propuestas para generar nuevo espacio público verde. La normativa no establece instrumentos operativos que permitan canalizar recursos para la adquisición o generación de espacio público verde. La conformación del Fondo Verde Metropolitano se concibe como un instrumento financiero de gestión de recursos para la gestión del verde. Sin embargo, se identifican dificultades en su implementación. Por lo que se hace necesaria una evaluación de la suscripción de convenios interadministrativos que posibiliten la captación de recursos por parte del AMVA y su posterior distribución en los municipios y el Distrito de Medellín que la conforman. Así como un seguimiento a las destinaciones específicas de las obligaciones urbanísticas, con miras a determinar recursos de financiación adicionales del espacio verde y recursos para la implantación de futuras SbN en el marco de la implementación del Plan de Renaturalización.

No son claros los canales y mecanismos bidireccionales de comunicación con los diferentes grupos de interés (en especial con las administraciones municipales y con el distrito), que permitan generar articulación en diferentes escalas e implementar lo reglamentado. La normativa no genera canales de comunicación asertivos para difundir la información generada por las entidades con competencias en la gestión del verde a diferentes escalas.

No se establecen mecanismos eficientes de seguimiento que permitan medir la efectividad de los instrumentos propuestos. La normativa asigna al AMVA la responsabilidad de establecer medidas de seguimiento y control, basado en el principio de rigor subsidiario; pero no se concretan las herramientas, y los recursos técnicos, operativos y financieros que permitan ejecutar con rigor la función específica del monitoreo, seguimiento y verificación de las propuestas, por lo cual adolece de de una evaluación continua de los resultados logrados con la implementación de los mecanismos que permitan ejecutar acciones oportunas para garantizar resultados eficaces.

De la normativa Distrital

A la luz de las normas consideradas, se percibe una alta continuidad del interés de la ciudad por planificar y gestionar de forma adecuada la flora y los espacios verdes urbanos y rurales. Esto es especialmente evidente en los últimos 15 años, en los que casi anualmente se aprobó al menos un acuerdo o decreto relativo al tema. Esto da cuenta de una valiosa preocupación de la Administración y el Concejo Municipal, hoy Distrital por este aspecto clave de sostenibilidad y calidad ambiental urbana, no exenta de riesgos de protagonismo político que puede, en algunos casos, ser contraproducente (por redundancia o contraposición entre actos administrativos), para la gestión efectiva de la infraestructura verde y la estructura ecológica de la ciudad.

Es interesante notar que existe un claro reconocimiento del aporte de la gestión de la flora no solo a la conservación de la biodiversidad, sino a la provisión de servicios ecosistémicos, y a través de estos, a la salud de los ciudadanos. En algunos casos, se hace explícita la

intención de valorar el patrimonio natural de la ciudad como medio de generación de empleo asociado a la recreación y el turismo, aportando también a objetivos que impliquen el bienestar social y la competitividad económica.

La solidez técnica de los actos administrativos es altamente variable. En muchos casos, su justificación o la exposición de la problemática que buscan atender no es clara, limitándose a consignas generales sobre la importancia de los objetos a regular, y no dejando suficientemente claro el vacío reglamentario o técnico que el acto administrativo viene a suplir o subsanar.

Lo anterior, produce como resultado una alta probabilidad de dispersión de los medios para alcanzar objetivos genéricos loables, al generar riesgos de solapamiento de programas y acciones, redundancia en las instancias o funciones técnicas o administrativas, entre otros aspectos que deben ser motivo de análisis detallado como parte de la implementación de un Plan de Renaturalización para Medellín.

Es innegable el rol central de liderazgo asignado por la normativa a la Secretaría de Medio Ambiente. Este liderazgo no es solo operativo, sino estratégico, aunque parecen no existir los suficientes mecanismos para hacerlo efectivo por aspectos relacionados con la estructura administrativa, la planta de personal, las limitaciones de financiación, entre otros aspectos de gobierno. De ello, puede resultar una restricción al liderazgo de la Secretaría de Medio Ambiente en torno a la planeación y direccionamiento de las estrategias que permitan incrementar los espacios verdes de la ciudad, tal y como se consagra en el artículo 302 del Decreto 883 de 2015, modificado por el artículo 39 del Decreto 863 de 2020.

Un aspecto notorio en el análisis de las normas es la poca especificidad y detalle sobre los instrumentos y mecanismos de financiamiento para llevar a cabo las tareas y obligaciones que las normas señalan, resultando en indicaciones genéricas sobre apropiaciones presupuestales de las Secretarías involucradas, en un contexto de crecientes obligaciones y compromisos sin el debido respaldo financiero para hacerlas viables y efectivas. Esa poca o nula claridad en relación con el financiamiento constituye un rasgo casi general de las normas analizadas y determina, en buena medida, la inocuidad de estas.

Otro elemento por resaltar es la poca concreción territorial de los objetivos a perseguir y las estrategias a implementar. Lo usual en las normas es una alusión a la ciudad como un todo, en un marco de problemas universales y comunes a sus comunas y barrios, sin estrategias diferenciadas, focalizaciones o priorizaciones producto del conocimiento de la heterogeneidad y variabilidad de los indicadores que reflejan el estado actual de las diversas problemáticas que se pretende atender. Los objetos de regulación se presentan genéricos, y están constituidos por las quebradas y el río, los árboles y espacios verdes públicos (y en menor medida los privados). No se plantean estrategias territoriales diferenciadas.

Los instrumentos normativos no generan una adecuada articulación y coordinación interinstitucional en torno a la gestión del verde, lo que deriva en canales de comunicación poco asertivos, en fragmentación de funciones y en cumplimiento de compromisos y tareas

que no se articulan en torno al objetivo común de planear y gestionar eficientemente los espacios verdes de la ciudad. En las normas suelen crearse instancias de seguimiento y coordinación frente a las cuales hay dudas de reglamentación, funcionamiento y evaluación periódica.

Resalta también la preocupación recurrente por la corresponsabilidad en la gestión de los espacios públicos verdes. No son pocas las normas que buscan pactos y convenios definen incentivos y premios, y promueven actividades y estrategias para la adopción, mantenimiento, y cuidado por parte de instituciones educativas, comunidades, y sector empresarial, de individuos arbóreos y de áreas consideradas clave para la infraestructura verde de la ciudad, tales como los retiros de quebrada, los espacios asociados a la infraestructura vial, los antejardines, entre otros. Independientemente de los medios elegidos para buscar esa corresponsabilidad, es importante notar el reconocimiento explícito o tácito en la norma acerca de la necesidad del mantenimiento de los espacios verdes como reto social colectivo, y de la apropiación ciudadana como un prerrequisito para ello, empezando por los estudiantes y por las comunidades organizadas.

3.2.2 Recomendaciones generales para el Plan de Renaturalización

La revisión del conjunto de normas vigentes relacionadas con la renaturalización para Medellín da cuenta de un amplio marco jurídico en torno a la gestión del verde urbano y rural que potenciaría la generación, mantenimiento y mejoramiento de la infraestructura verde y la estructura ecológica de Medellín. No obstante, se requieren elementos que permitan operativizar y concretar las estrategias propuestas en la normativa. En este orden de ideas, es prioritario realizar análisis detallados que puedan dar lugar a la definición de directrices de obligatoria aplicabilidad, a partir de la cual se logre:

- Una adecuada articulación y coordinación intra e interinstitucional que permita minimizar la fragmentación de funciones o aumentar la unidad de criterio en torno a la planificación y gestión del verde, especialmente, en las Secretarías con mayor injerencia en el asunto: Secretaría de Medio Ambiente, Secretaría de Infraestructura Física y Departamento Administrativo de Planeación.
- Generar canales de comunicación asertivos que, a partir de repositorios de información institucional (vía intranet), cursos virtuales para contratistas, funcionarios del distrito y mensajes institucionales o campañas permanentes, promuevan los elementos concretos, operativos e instrumentales que aporten a la gestión del verde.
- Articulación y trazabilidad con la normativa establecida en el POT en torno a la gestión del verde, que propenda por el cumplimiento de compromisos y tareas en cada una de las secretarías, y que se articulen en torno al objetivo común de planear y gestionar eficientemente los espacios verdes de la ciudad.
- Identificación de problemáticas y aprovechamiento de las fortalezas surgidas a partir de la profusión de instrumentos de planificación existentes, muchos de los cuales no alcanzan a ser reglamentados, o si lo son, no alcanzan a implementarse por diversas razones técnicas, jurídicas, políticas o financieras. En muchos de ellos, existen

oportunidades de articulación y sinergia que es necesario valorar para una planificación y gestión más integral del paisaje que incorpore todas las dimensiones de los hábitats urbano y rural, como también las expectativas y necesidades de las comunidades. Papel fundamental en este contexto, parecen cumplir, además del POT, el Plan de Acción Climática para Medellín, y el Plan Ambiental de Medellín.

- Voluntad institucional que permita definir los canales operativos con el fin de incrementar los fondos de financiación para la infraestructura verde y la estructura ecológica de Medellín. Ello habilitaría recursos financieros, técnicos y operativos permanentes que lleven a ejecutar el monitoreo, seguimiento y verificación de las acciones propuestas por la normativa. En este sentido, resulta estratégico todo lo relacionado con obligaciones urbanísticas y con aprovechamiento económico del espacio público.
- Es fundamental para el Plan de Renaturalización pensar en los procedimientos y mecanismos de gobernanza, así como los elementos de control social y autoridad institucional. Resulta esencial la recuperación de la confianza de los ciudadanos en la acción gubernamental para la gestión del verde. Con este propósito deben revisarse, en conjunto con la Secretaría de Gobierno, la Policía Nacional, la Secretaría de Educación, la Secretaría de Cultura Ciudadana, la Agencia para la Gestión del Paisaje, el Patrimonio y las Alianzas Público Privadas, el Departamento Administrativo de Planeación, la Secretaría de Infraestructura Física, las empresas de servicios públicos, y la autoridad ambiental urbana, los procesos de planificación para la generación del verde urbano, así como los de denuncia de infracciones ambientales, aprovechamiento económico del espacio público, entre otros de los que depende el mantenimiento y conservación de los existentes.
- Finalmente, es necesario robustecer y articular los sistemas de información y monitoreo de las intervenciones realizadas, y particularmente, evaluar la efectividad de los proyectos, programas, e instancias adoptadas mediante los diferentes actos administrativos, que permita identificar explícitamente los aciertos, limitaciones, y obstáculos presentados, susceptibles de ser mejorados mediante diversas estrategias y procesos administrativos, técnicos y jurídicos.

Todo lo anterior, puede detallarse y concretarse no solo, a partir de acuerdos o decretos, sino de resoluciones, circulares, conceptos, protocolos, y fichas técnicas que definan o precisen directrices para viabilizar y materializar las acciones y procedimientos requeridos en lo referente a la gestión de los espacios verdes y la promoción para la implantación de soluciones basadas en la naturaleza (SbN), al robustecer las dimensiones técnicas, financieras, y de gobernanza necesarias en la implementación del Plan de Renaturalización de Medellín – PRM.

3.2.3 Actores relacionados con la renaturalización de Medellín.

A partir del mapeo normativo, se identificaron 69 actores, 47 de ellos públicos, con competencias y funciones definidas en relación con la renaturalización, y en general con la

planificación y gestión del espacio público verde y la estructura ecológica de la ciudad. Los actores principales se presentan en la Figura 48.

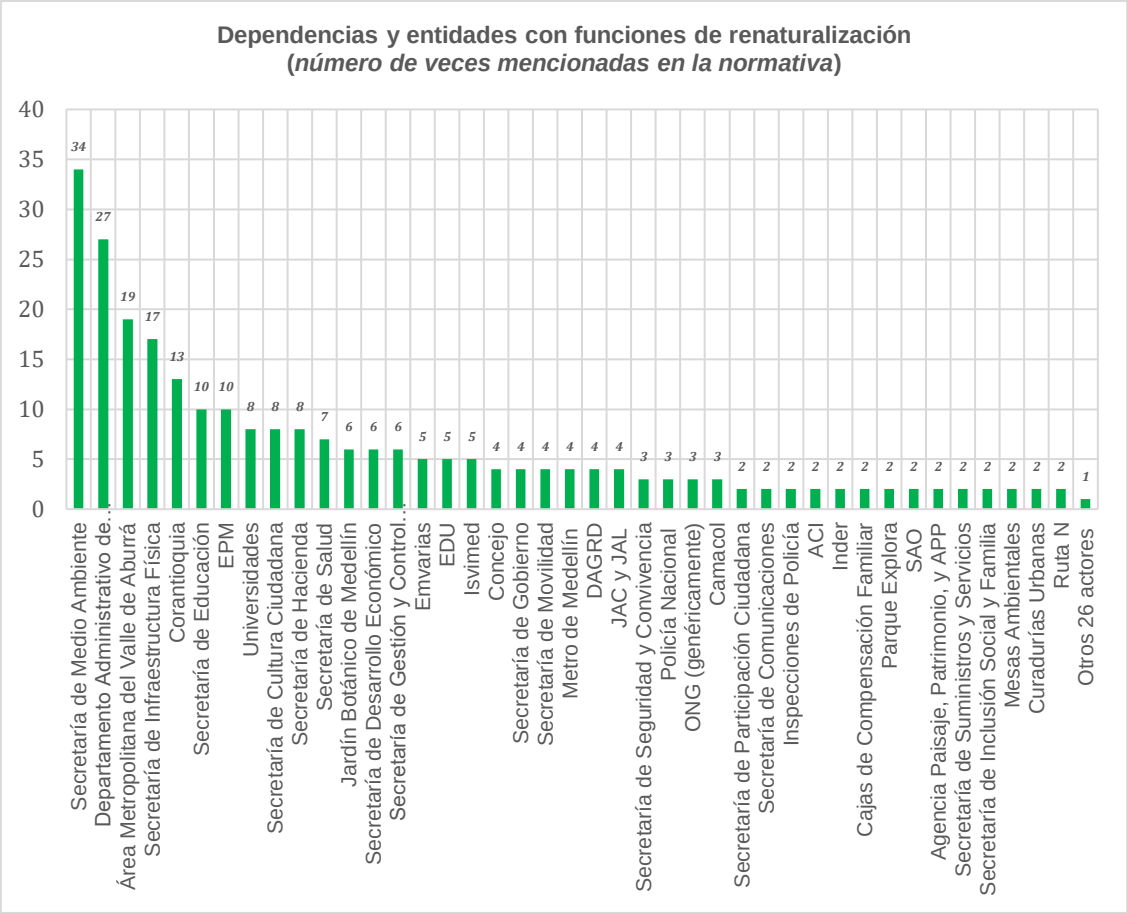


Figura 48. Actores (dependencias e instituciones) mencionados en la normativa mencionada (1994-2023) relacionada con la renaturalización de Medellín.

Como puede verse, la generación y mantenimiento de la infraestructura verde y azul de la ciudad no dependen exclusivamente de la Secretaría de Medio Ambiente, la Secretaría de Infraestructura Física, el Jardín Botánico de Medellín, o el Área Metropolitana del Valle de Aburrá, entre otros De acuerdo con el marco normativo existente, un gran conjunto de actores debe implicarse y articularse, de forma directa o indirecta, en la misión de conservar y generar la infraestructura verde y azul de la ciudad.

Luego de revisar la estructura administrativa del Distrito de Medellín (Decretos 883 de 2015, modificado entre otros, por el Decreto 863 de 2020) y la reglamentación de los Comités del Sistema de Gestión Ambiental -SIGAM-, se actualizaron e identificaron actores que pueden tener una importancia potencial, subsidiaria o de soporte para el Plan de Renaturalización, y que no habían sido identificados previamente porque ninguna norma relacionada con la gestión del verde urbano o rural les asigna competencias explícitamente en este sentido,

tales como las Secretarías de Mujeres y Juventud, o las Gerencias del Centro y de Proyectos Estratégicos, entre otras.

A todos los actores identificados fue remitida la encuesta para indagar aspectos relevantes al Modelo de Gestión. La encuesta fue respondida por 125 personas de 45 dependencias e instituciones (Figura 49).

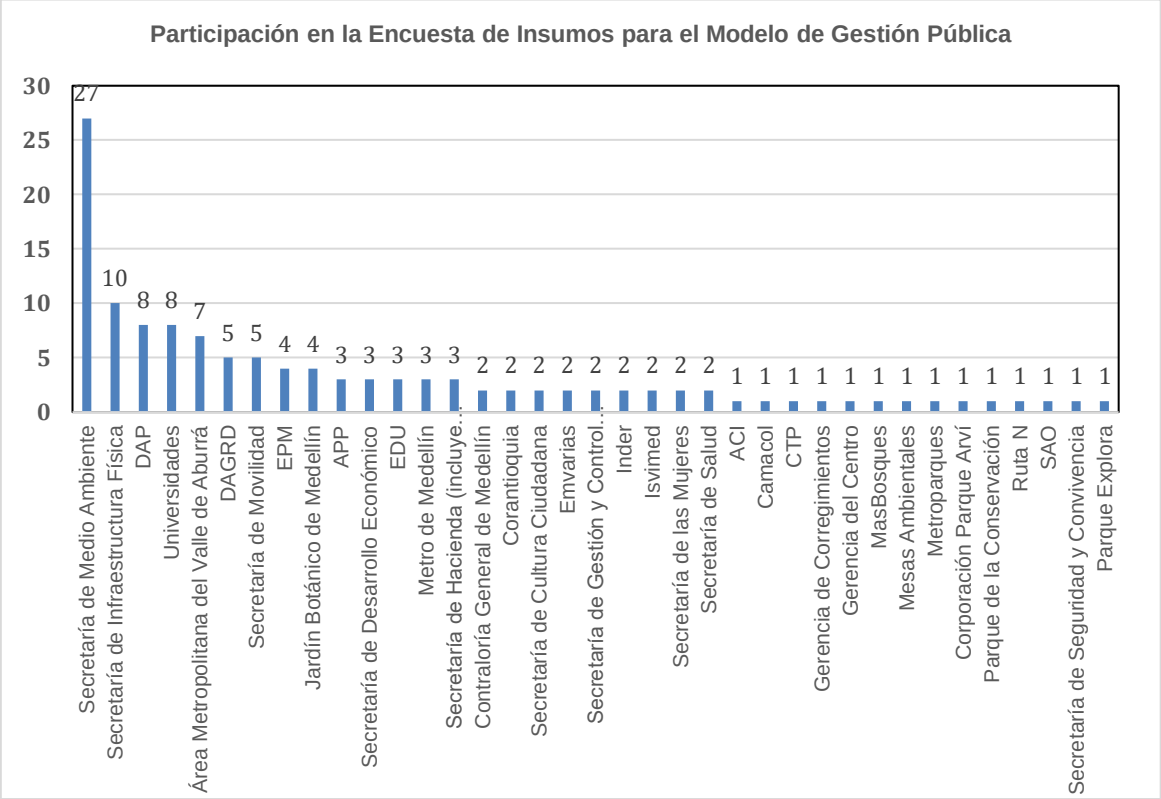


Figura 49. Dependencias e instituciones participantes de la encuesta para la construcción del Modelo de Gestión del Plan de Renaturalización.
Nota: el número corresponde a la cantidad de respuestas de cada actor.

La respuesta por parte de los actores convocados a aportar al Modelo de Gestión del Plan fue muy significativa, e incluyó representación de la gran mayoría de actores pertinentes para la renaturalización de la ciudad. No obstante, la participación fue desigual, con gran número de aportes de parte de las Secretarías de Medio Ambiente e Infraestructura Física, y con escasos de otras dependencias e instituciones. Cada una de las respuestas puede verse en el Anexo 2.

La gestión de los actores identificados pertinentes para la implementación del Plan de Renaturalización se inscribe en siete grandes procesos:

- Concepción y planificación

- Formulación y diseño
- Generación e implementación
- Mejoramiento y cualificación
- Seguimiento, monitoreo y evaluación
- Control y autoridad
- Investigación, educación y sensibilización.
- Otros (uso y disfrute).

Los actores identificados desempeñan, de acuerdo con la información aportada por las encuestas, los siguientes grupos de funciones Figura 50

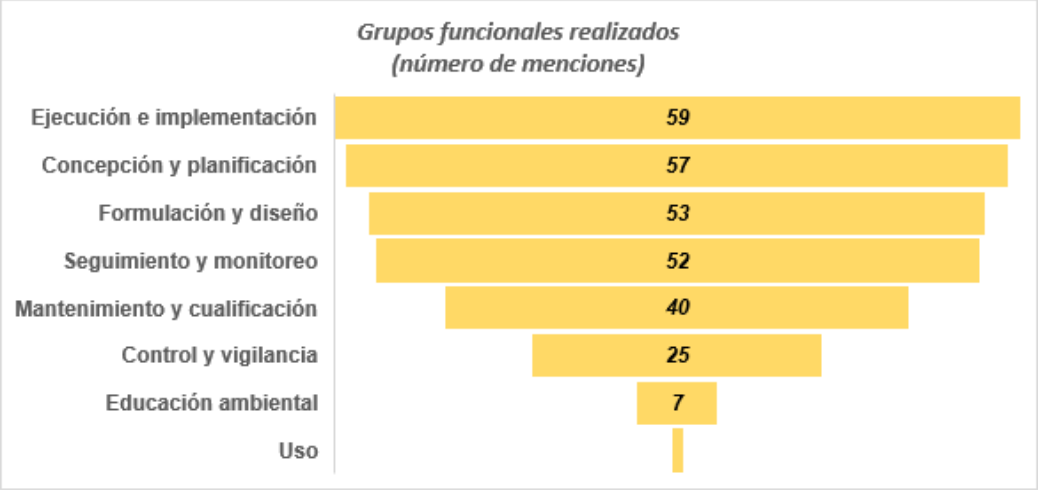


Figura 50. Grupos de funciones desempeñadas por los actores (dependencias e instituciones) relevantes para la implementación del Plan de Renaturalización.

Como puede verse en la imagen, las funciones relacionadas con educación, control y vigilancia, mantenimiento y cualificación de la infraestructura verde, son aquellas que menor cantidad de atención parecen recibir. Por otra parte, las funciones que más son asumidas por los actores del conglomerado público son las de ejecución/implementación, y las de concepción y planificación.

Una lectura de la cantidad de funciones que los actores desempeñan puede verse en la Figura 51, al reflejar la concentración (especialización) o dispersión (multifuncionalidad) de la gestión realizada por las dependencias e instituciones.

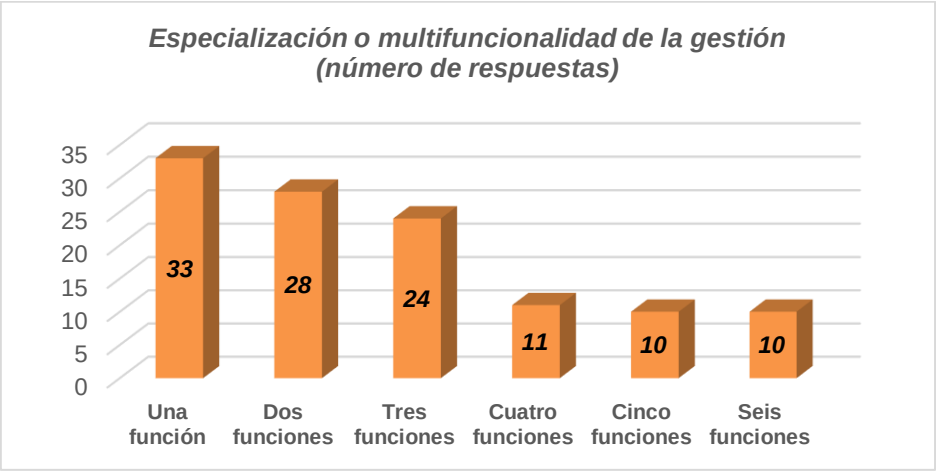


Figura 51. Especialización o multifuncionalidad en la gestión por parte de los actores (dependencias e instituciones) relacionados con la renaturalización de Medellín.

Una fracción reducida de dependencias e instituciones manifestaron tener dedicación exclusiva a alguno de los grupos funcionales de acciones (Figura 52), encontrándose que de los actores que intervienen en la renaturalización hay una importante cantidad que cumplen exclusivamente funciones de planificación o educación, y muy pocos que concentran su accionar, exclusivamente, en acciones de seguimiento y monitoreo, o de mantenimiento y cualificación, por ejemplo.

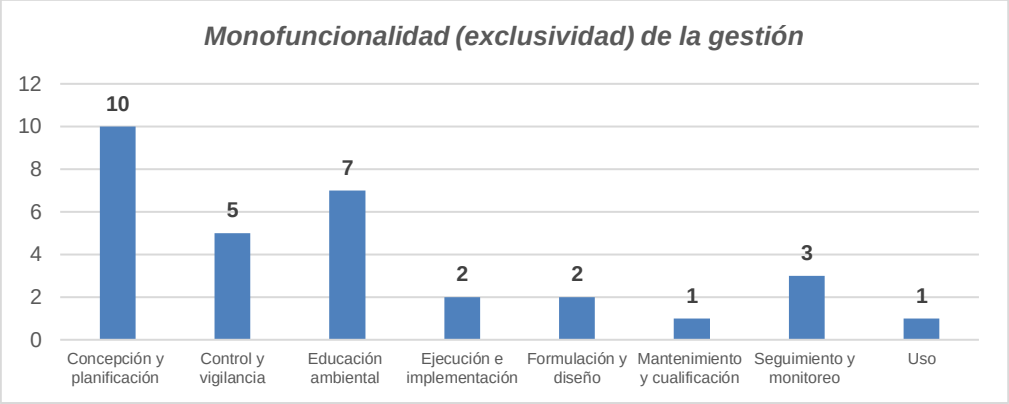


Figura 52. Dedicación exclusiva a cada uno de los grupos funcionales por parte de los actores de la renaturalización.
Nota: El número corresponde a la cantidad de veces que los actores mencionaron tener dedicación única a dichos grupos funcionales.

La lectura de las figuras anteriores sugiere, por la cantidad de actores y la multiplicidad de funciones que cumplen, una baja especialización y una alta redundancia en la gestión, con lo cual los desafíos de comunicación, coordinación, y unicidad de criterio en todo el ciclo de

gestión de la renaturalización son agudos, y exigen respuestas cada vez más consensuadas, en el marco de las instancias de articulación existentes o por crear.

Los resultados presentados contribuyen al entendimiento de la distribución actual de responsabilidades de renaturalización en el conglomerado público, y al análisis de la especialización, complementariedad, redundancia y equilibrio de cargas y funciones al interior del conglomerado, uno de los aspectos que debe ser evaluado en fase de implementación del Plan, como parte de los procesos rutinarios de mejoramiento de la gestión, en la búsqueda de mayores eficiencias y la obtención de resultados de mayor impacto en la gestión del paisaje urbano y rural, y en la salud y calidad de vida de los ciudadanos.

3.2.4 Instancias de gestión relacionadas con la renaturalización de Medellín.

El análisis normativo permitió identificar más de 20 instancias de gestión (consejos, comités, mesas, comisiones, mesas de trabajo, etc.) relacionadas directa o indirectamente con la planeación, generación, mantenimiento, cualificación, seguimiento y monitoreo, y control y autoridad sobre la infraestructura verde y la estructura ecológica de la ciudad. Luego de las pesquisas y las entrevistas desarrolladas se identificó que algunas de estas ya no existen, porque los acuerdos que las crearon nunca fueron reglamentados, o porque fueron coyunturales o sustituidas por otras. Algunas de las más importantes de estas, considerando los propósitos del Plan de Renaturalización, se relacionan en la Tabla 37.

Tabla 37. Instancias existentes con pertinencia para la implementación y seguimiento al Plan de Renaturalización de Medellín identificadas en el marco normativo.

Instancia	Dependencia
Consejo Territorial de Salud Ambiental	Salud
Consejo Direccionamiento Estratégico del POT	DAP
Consejo Territorial de Planeación	Ciudadanía
Concejo Municipal (hoy distrital) de Desarrollo Rural	Desarrollo Económico
Comité Técnico para el Aprovechamiento Económico del Espacio Público	Agencia para el Paisaje, el Patrimonio y las Alianzas Público Privadas
Comisión Intersectorial Asesora del Espacio Público	
Consejo Ambiental de Medellín	Medio Ambiente
Comités Temáticos Interinstitucionales del SIGAM	
Gestión Integral del Recurso Hídrico	
Biodiversidad y Ecosistemas Estratégicos	
Protección de la Fauna	
Gestión Integral de Residuos Sólidos	
Gestión Integral del Recurso Aire	
Producción y Consumo Sostenible	
Calidad Ambiental del Hábitat	
Educación Ambiental	
Silvicultura Urbana y Paisajismo	
Cambio Climático	
Aseo y Ornato	

Instancia	Dependencia
Consejo Distrital de Riesgos de Desastres	DAGRD
Consejo Consultivo de Política Habitacional	ISVIMED
Observatorio Ambiental de Medellín	Personería

Por otra parte, la encuesta realizada permitió identificar un total de 83 instancias o espacios de gestión, muchas de ellas coincidentes con las establecidas por la norma, que constituyen las más estables o formalizadas, y otras que son resultado de necesidades emergentes, contingentes, coyunturales o específicas relacionadas con la implementación de proyectos de los Planes de Desarrollo u otras iniciativas (Figura 53).

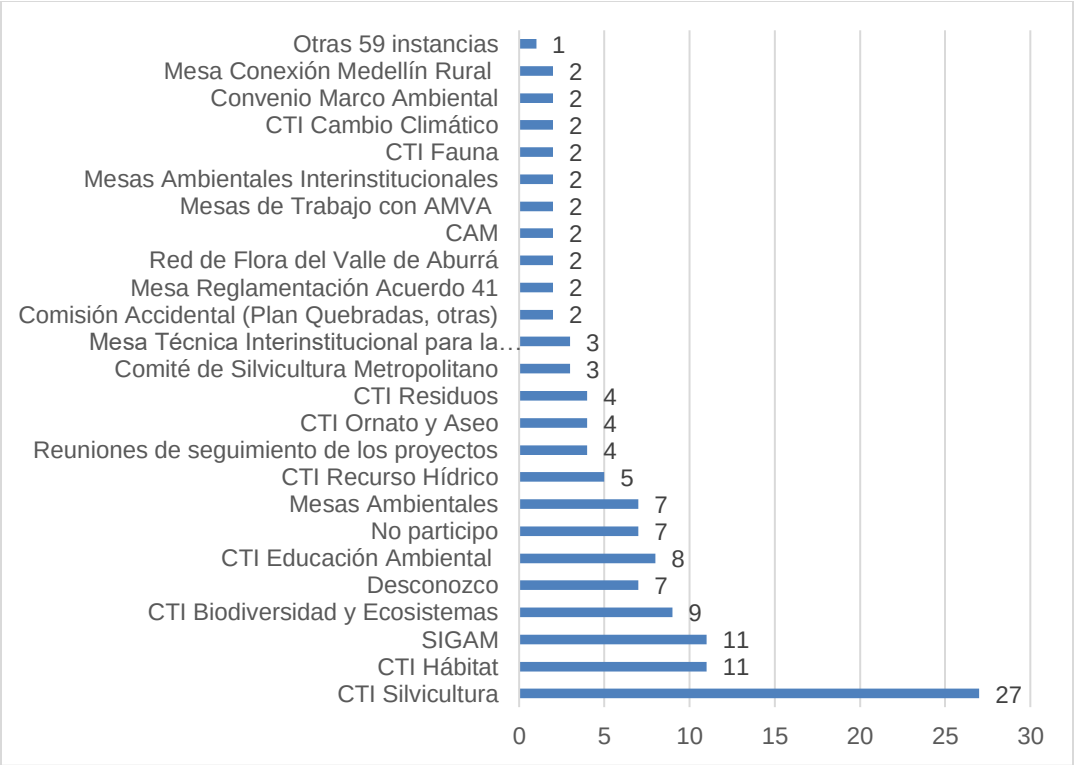


Figura 53. Instancias de gestión pública existente, directa o indirectamente vinculada con propósitos de renaturalización de Medellín. Nota: el número corresponde a la cantidad de veces que fue mencionada por funcionarios de dependencias e instituciones del conglomerado público.

En relación con las instancias de gestión identificadas por los actores se destacan un amplio conjunto y diversidad de ellas, con diferentes grados de relación con la generación, mantenimiento, cualificación, seguimiento y control sobre la infraestructura verde y la estructura ecológica de Medellín.

En primer lugar, se destacan los Comités del SIGAM, mencionados genéricamente en 10 respuestas y de forma específica en 70 respuestas, destacándose principalmente el Comité de Silvicultura (27 respuestas), el Comité del Hábitat (11 respuestas), Comité de Biodiversidad (9 respuestas), y el Comité de Educación Ambiental (8 respuestas). Se destaca el hecho de que 14 de las respuestas plantean desconocimiento o nula participación en instancias de deliberación o gestión para la renaturalización. También se resaltan las Mesas Ambientales como una instancia reconocida para la interacción con la ciudadanía.

A partir de estos resultados, queda clara la importancia de las instancias de gestión no sectoriales, sino a través de proyectos específicos, instauradas como comités o mesas de trabajo para el seguimiento a situaciones o proyectos particulares: Ciclorruta Norte-Sur, Parques del Río Norte, Metro de la 80, formulación del Plan de Acción Climática, Macroproyectos del Acuerdo 48 de 2014, Mesa Red Hidrográfica, Mesa para la reglamentación del Acuerdo 41, Equipo Paisaje Cultural Rural, Deprimido de La Feria, Cuenca de La Iguaná, entre muchas otras, así como instancias de trabajo entre secretarías que pueden tener una agenda permanente más directa, tales como la mesa de trabajo Secretaría de Gestión y Control Territorial -SGyCT- Secretaría de Seguridad y Convivencia ,Comités de direccionamiento SGyCT– DAP, Mesa Secretaría de Medio Ambiente-DAP.

Todos los actores se relacionan en el marco de sus funciones e instancias de trabajo con otras dependencias e instituciones. Una visualización de la cantidad y densidad de estas relaciones que permite entender a los actores más relevantes en los que pivotan muchas de las acciones de gestión para la renaturalización de la ciudad, se presentan en la Figura 54.

Figura 54. Actores (dependencias e instancias) con los que se reconoce un mayor relacionamiento para la gestión de la infraestructura verde y la estructura ecológica, a partir de la información aportada por la encuesta realizada en el marco de formulación del Plan de Renaturalización de Medellín.
El tamaño de la fuente indica la frecuencia de mención y el número de veces se incluye entre paréntesis.

A la luz de los resultados es evidente, en primer lugar, la mayor significancia del Área Metropolitana del Valle de Aburrá - AMVA y de las Secretarías de Medio Ambiente e Infraestructura Física para el sistema de relaciones.

Poco más de la mitad de las relaciones identificadas entre los actores involucran a solo 6 de las dependencias e instituciones, a saber: Secretaría de Medio Ambiente, Secretaría de Infraestructura Física, AMVA, Departamento Administrativo de Planeación, Corantioquia, además de la Secretaría de Gestión y Control Territorial.

Los resultados denotan la importancia de la Secretaría de Medio Ambiente como el articulador natural de las acciones de gestión de todos los actores en relación con la infraestructura verde y la estructura ecológica de la ciudad. Este hallazgo da pie a la propuesta de concentrar mayores capacidades y recursos económicos, humanos y tecnológicos en esta secretaría, para aumentar la eficacia y eficiencia de las acciones que desde diferentes organismos se desarrollan para el mejoramiento de la calidad del paisaje, el hábitat y el ambiente urbano en los que las soluciones basadas en la naturaleza deben tener cada vez más un rol protagónico.

3.2.5 Capacidades de gestión pública para la renaturalización de Medellín.

Una adecuada gestión pública depende de numerosos factores. Además de un contexto social y cultural favorable y de un marco normativo apropiado, se requieren capacidades técnicas, económicas y políticas que contribuyan a asumir los desafíos implícitos en cualquier ámbito de gestión. Los procesos de conservación y cualificación de las infraestructuras verdes y de la estructura ecológica de las ciudades no son la excepción.

Por ello, la encuesta realizada para estructurar el modelo de gestión para la implementación del Plan de Renaturalización indagó por estos aspectos, a través de una valoración cualitativa que permitiera una aproximación a la percepción de los funcionarios sobre la existencia o no de los recursos humanos, tecnológicos, financieros, y políticos para acometer las funciones que las dependencias e instituciones tienen y que se encuentran alineadas con los propósitos y metas del Plan. En la Figura 55 se presentan las valoraciones realizadas por las 125 personas que respondieron a la encuesta realizada.

Tres asuntos generales saltan a la vista: la consideración general de que toda la dimensión de recursos y capacidades es moderada, las capacidades del recurso humano son suficientes, y los recursos financieros son limitantes para el desempeño de las funciones encomendadas por la ley. Naturalmente, en parte por el grado de subjetividad inherente del ejercicio, hay divergencias que pueden llegar a ser importantes entre dependencias y actores e incluso al interior de los equipos de las mismas dependencias.

El aspecto más notable, a la luz de los resultados obtenidos, es la consideración de que se cuenta con un recurso humano que en términos de calidad e idoneidad es destacado, juzgado por cerca del 50 % de los encuestados como suficiente para el desempeño de las funciones y por el 20 % incluso como superior o notable, pero que es muy restringido en cantidad (71 % en niveles bajos o moderados). Esta tendencia se mantiene en cuanto a los

recursos tecnológicos, que se juzgan limitados en cantidad y calidad, con apenas el 6 % de las respuestas indicando que estos se encuentran en un nivel superior.

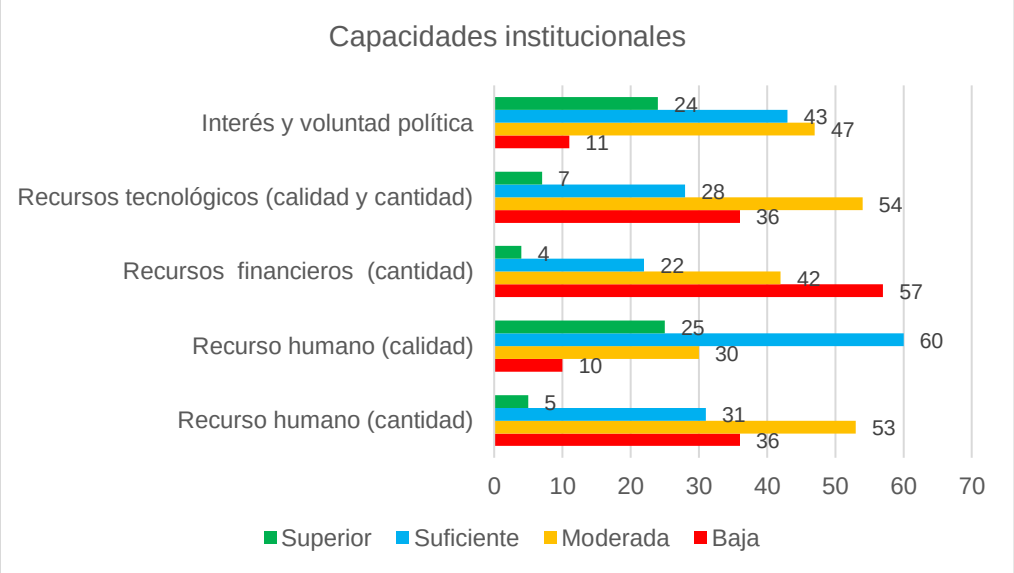


Figura 55. Valoración cualitativa de capacidades institucionales de los actores clave para la renaturalización de Medellín.

Pero el aspecto más crítico en la valoración de capacidades institucionales realizada por los funcionarios es el de los recursos financieros, juzgados en un 45 % como bajos, en un 33 % como moderados, en un 17 % como suficientes, y en apenas 3 % como superiores.

En un contexto de baja cantidad de personal y baja disponibilidad de recursos financieros, la gestión pública orientada a logros de conservación de los espacios verdes urbanos y rurales, y en general a la renaturalización de la ciudad, encuentra serias limitaciones y un bajo impacto potencial.

Surge, entonces, la voluntad política como un elemento a considerar, pues las posibilidades de mejora en los aspectos previamente mencionados dependen en buena medida del interés y compromiso con el fortalecimiento institucional por parte de los líderes y tomadores de decisiones. En este aspecto, el 53 % de las respuestas calificaron un nivel de suficiencia y superior, el 37 % como moderado, y el 9 % evaluó como bajo el interés y la voluntad política para acometer las funciones y metas establecidas.

Naturalmente, la situación en términos de capacidad financiera, tecnológica, técnica y política puede ser variable entre dependencias e instituciones, pero los resultados generales marcan tendencias y valoraciones que deben atenderse en los esfuerzos de gestión para la implementación del Plan.

Este ítem de indagaciones se complementa, a continuación, con el de estrategias identificadas o sugeridas por los actores con el fin de superar las limitaciones existentes para el cumplimiento de sus funciones, como un aspecto central que se consideró para la

propuesta de estrategias y proyectos a incluir en el marco programático del Plan que se presenta más adelante en este documento.

Factores que dificultan y facilitan la interacción entre actores pertinentes para la implementación del Plan de Renaturalización

Los actores encuestados identificaron factores que a su juicio dificultan y facilitan el relacionamiento intra e interinstitucional, y por tanto la articulación, objetivo central de un modelo de gestión pública para el Plan de Renaturalización. En la Tabla 38 se incluye una relación y clasificación de las respuestas.

Tabla 38. Factores que dificultan/facilitan la acción institucional de los actores pertinentes para la renaturalización de Medellín.

¿Qué factores considera que facilitan o dificultan la relación con los actores?			
Dificultan	**# Rptas**	**Facilitan**	**Menciones**
Fragmentación y falta de claridad en competencias. Diversidad de criterios.	19	Comunicación oportuna y fluida	12
Disponibilidad de recursos económicos	17	Trabajo intra/interinstitucional/multisectorial	10
Voluntad política	10	Profesionales competentes/comprometidos	5
Intermitencia de los procesos. Rotación de personal	9	Disponibilidad al intercambio de información	4
Sobrecarga laboral del personal	7	SIGAM y sus comités	3
Falta de trabajo interdisciplinario e interinstitucional	7	Habilidades sociales	3
Celos profesionales y dificultad para cooperar	6	Suscripción de acuerdos, convenios, alianzas	3
No tener una agenda, programa y objetivos conjuntos	6	Medios tecnológicos/sistemas de información	3
Trámites y concertaciones administrativas y ambientales	5	Delimitación clara de competencias	2
Falta de guías y directrices claras	4	Relacionamiento entre líderes de instituciones	2
Cronogramas/Programaciones muy ajustadas	4	Experiencia y continuidad de líderes	1
No tengo información al respecto. Ninguna dificultad.	4	Relación con mesas ambientales	1
Falta de comunicación y articulación	4	Planificación de proyectos a largo plazo	1
Demasiadas mesas y poco concretas	3	Redes sociales	1
Baja coordinación en etapas de formulación y planificación	3	Intersección en funciones y territorios	1
Baja comprensión de información y apropiación de iniciativas	3	Metas conjuntas y coordinadas	1
Falta de información (o desactualizada)	2	Conocimiento de lo nativo por parte de proveedores	1
Falta de capacitación en actualización reglamentaria	2	Ninguna	1
Tiempos de contratación	2	Recursos para gestión financiera internacional	1
Poco tiempo para mesas de trabajo	2	Permanencia de los procesos	1
Cambio de prioridades en cada administración	2		
Misiones que no incluyen la planificación del verde	1		
Bajo reconocimiento del SIGAM	1		
Falta gobernanza en drenaje urbano	1		
Baja capacidad de seguimiento a POT	1		
Diseños incompletos	1		
Estructura rígida y estilos obsoletos de coordinación/liderazgo	1		
Falta de compromiso	1		
Falta de proveedores de SbN	1		
Topes normativos para costos de VIS	1		
Parámetros de entrega de productos	1		
Planes y proyectos de corto plazo	1		
No tomar en cuenta percepciones de diferentes actores	1		

Entre los factores que dificultan resaltan la fragmentación y falta de claridad en competencias, lo que da lugar a diversidad de criterios de actuación en relación con la renaturalización, así como a la dispersión de esfuerzos o la reducción del impacto positivo de la gestión. La baja disponibilidad de recursos económicos, en parte consecuencia de la falta de voluntad política, también aparece como una dificultad para el relacionamiento entre actores.

De otra parte, la sobrecarga laboral del personal, su alta rotación, los celos profesionales y la dificultad para cooperar se resaltan como parte de los elementos a superar e implican todos ellos análisis más detallados que permitan encontrar soluciones cada vez más apropiadas a los desafíos de gestión pública.

Finalmente, entre las dificultades, se resalta con frecuencia la falta de trabajo interdisciplinario e interinstitucional, y el no tener agendas, programas y objetivos conjuntos entre las dependencias, lo que limita significativamente la integralidad y el impacto de los programas y acciones institucionales.

En cuanto a los elementos facilitadores de la articulación, las respuestas no fueron tan profusas, pero los encuestados señalaron especialmente la comunicación oportuna y fluida como el más importante de ellos, el trabajo en equipo, la existencia de profesionales competentes, apasionados y comprometidos y la disponibilidad al intercambio de información, entre otros aspectos. Lo anterior pone de presente, en términos de las estrategias y acciones para implementar el Plan de Renaturalización, lo relacionado con los sistemas de información y comunicación, a su vez reitera la importancia de la formación y retención de talento humano para el fortalecimiento de instancias de articulación intra e interinstitucional.

3.2.6 Estrategias identificadas por los actores públicos para superar las limitaciones en el cumplimiento de sus funciones

La valoración de capacidades encuentra un correlato en las estrategias sugeridas para superar las limitaciones existentes en las dependencias e instituciones para el cumplimiento de las funciones y el desarrollo de las competencias que la norma les asigna a los diferentes actores implicados en la renaturalización de la ciudad. La Tabla 39 incluye una agrupación de las respuestas ofrecidas.

Tabla 39. Estrategias o acciones sugeridas por funcionarios de las dependencias e instituciones clave en la renaturalización de Medellín, para superar las limitaciones y barreras por ellos identificadas para el ejercicio de sus funciones.

Acciones o Estrategias	# Rptas	Acciones o Estrategias	# Rptas
Más presupuesto y gestión financiera	25	Actualización del PGIRS (residuos de poda)	1
Articulación al interior y entre dependencias en mesas de trabajo	21	Articulación social y comunitaria	1
Más recurso humano	15	Automatizar reportes y confrontar con quejas y denuncias, veedurías ciudadanas	1
Fortalecimiento de alianzas y convenios	12	Conciencia de las audiencias generales	1
Más formación del equipo técnico interno	12	Cumplimiento de la misionalidad	1

Acciones o Estrategias	# Rptas	Acciones o Estrategias	# Rptas
Capacidad tecnológica y de insumos técnicos	10	Gobernanza en el drenaje urbano	1
Sensibilización, información, y formación de los tomadores de decisiones (voluntad política)	8	Inclusión de la renaturalización en políticas de desarrollo social y económico	1
Mayor presupuesto y más personal	6	Incorporación en el POT de planes y estudios técnicos recientes	1
Planificación adecuada, participativa, y transdisciplinar de los proyectos	6	Más efectividad en la acción de las inspecciones de policía	1
Garantizar el sostenimiento de las intervenciones y poner la calidad por encima del costo.	5	Más proyectos de intervención	1
Gestión del conocimiento. Monitoreo. Medición de impacto.	4	Mayor disponibilidad de tiempo para desarrollar labores estratégicas	1
Trabajar como un sistema o dependencia de gestión de la infraestructura verde. Reestructuración de las dependencias.	3	Mecanismos de participación y formación ciudadana	1
Comunicación, conducto regular, orden	3	Mejoramiento de condiciones para la producción de material vegetal en vivero.	1
Continuidad y estabilidad del personal	2	Optimizar tiempos de respuesta de autoridades ambientales	1
Estrategias educativas, culturales, artísticas y comunicacionales masivas y efectivas para la valoración y recuperación de espacios verdes	2	Posicionamiento y empoderamiento del concepto de renaturalización	1
Generar lineamientos internos frente a los proyectos de conectividad ecológica e infraestructura verde	2	Priorizar los temas relevantes para el Plan de Acción 2024	1
Mejorar políticas de contratación. Agilidad	2	Programa de intervención, manejo y mantenimiento de la infraestructura verde	1
Política pública o decreto donde se obliga a las dependencias a gestionar e implementar acciones	2	Reglamentación clara sobre las competencias de todos los actores	1
Identificación de mejores ejecutores. Idoneidad de contratistas externos.	2	Sensibilizar a los diseñadores en la importancia de los componentes naturales para el espacio publico	1
Aceptar estrategias que permitan siembras en suelo rural	1	Visibilizacion de los procesos de conocimiento y reducción de riesgo de desastres desde obras de renaturalización, que lleve a mayor priorización comunitaria	1
Actualización del PGIRS (residuos de poda)	1		

Más allá del número de respuestas asociadas a cada acción o estrategia propuesta, es destacable la diversidad de soluciones dadas, muchas de las cuales son concordantes con los déficits financieros, de equipo humano, tecnológicos, y de voluntad política identificados en la indagación sobre capacidades.

Se destaca la importancia dada a la articulación entre equipos de trabajo, la formación de alianzas y convenios, las necesidades formativas y de sensibilización frente a las soluciones basadas en la naturaleza (y no solo para los tomadores de decisiones), la planificación transdisciplinar, la gestión del conocimiento, la continuidad del personal técnico, la comunicación y el orden e incluso, la necesidad de restructuraciones administrativas que faciliten trabajar como un sistema o dependencia exclusivamente dedicado a la infraestructura verde, entre otras propuestas, todas valiosas para seguir profundizando en los desafíos y respuestas institucionales para una mejor gestión pública en relación con la renaturalización.

Estos aportes son valiosos por muchas razones, entre ellas porque constituyen elementos diagnósticos y propositivos de los mismos actores que deben abanderar la gestión pública hacia la renaturalización, con lo cual los desafíos de articulación intra e interinstitucional, así como las limitaciones presupuestales, técnicas, y de liderazgo político dejan de ser exclusivamente elementos de percepción externa (por parte de ciudadanos y consultores externos a la administración pública), y se reconocen como aspectos de un autodiagnóstico

y propuestas surgidas desde el conocimiento de lo que con base en la experiencia puede favorecer una mejor gestión, con lo cual la legitimidad y la apropiación de las respuestas proyectuales y programáticas basadas en este conocimiento pueden ser altas, favoreciendo la implementación del Plan de Renaturalización.

3.2.7 Desafíos para el Modelo de Gestión Pública del Plan.

Como conclusión general, a partir de los elementos diagnósticos obtenidos como insumo para el modelo de gestión pública del Plan de Renaturalización, se configuran dos grandes problemáticas o desafíos:

1. *Baja coordinación y articulación intra e interinstitucional para la renaturalización*

Algunas de sus causas son:

- Alto número de actores con competencias o funciones en relación con la renaturalización.
- Redundancias y desequilibrios en la división estratégica y operativa de funciones de dependencias y entidades públicas relacionadas con la renaturalización.
- Limitaciones en el número, la idoneidad, la estabilidad, y la capacidad de trabajo en equipo de los contratistas y funcionarios de las dependencias e instituciones del conglomerado
- Insuficientes sinergias entre el actor privado y el Distrito para generación o mantenimiento de nuevo espacio verde
- Vacíos en las estrategias y canales de comunicación de las acciones de renaturalización de los diferentes actores
- Diferentes agendas y enfoques entre las entidades gubernamentales, los privados y la comunidad

Algunas de sus consecuencias:

- Actuaciones con baja integralidad, coherencia técnica, eficiencia financiera.
- Intervenciones insuficientes y con bajo impacto en el bienestar de la ciudadanía
- Inexistencia de canales de monitoreo de los impactos positivos o beneficios de las SbN implementadas en la ciudad.
- Proyectos ambientales desarticulados y menos efectivos.
- Desconfianza de la comunidad hacia las iniciativas gubernamentales.

2. *Baja gobernabilidad sobre el espacio público, que favorece su apropiación indebida, y el escaso control urbanístico y ambiental*

Algunas de sus causas son:

- Falta de voluntad política.
- Falta de participación y cultura ciudadana.
- Falta de gobernabilidad en el territorio.
- Orden público.

- Falta de iluminación y diseño seguro en áreas verdes.
- Percepciones negativas de la seguridad en espacios renaturalizados.
- Desconocimiento y falta de apropiación de la comunidad en áreas renovadas.

Algunas de sus consecuencias:

- Pérdida de la calidad, continuidad, e integridad del espacio público.
- Bajo uso y apropiación ciudadana del espacio público.
- Aumento de la vulnerabilidad física ante eventos climáticos extremos.
- Aumento de los factores de riesgo y de las condiciones de morbilidad de la población (salud física y mental).
- Mayor incidencia de delitos en áreas mal diseñadas o poco seguras.
- Desconfianza y resistencia de la comunidad hacia proyectos de renaturalización.

En respuesta a estas problemáticas se plantean dos objetivos a ser considerados en el marco programático del Plan.

Estos objetivos son:

- *Fortalecer la articulación intra e interinstitucional pública, privada y comunitaria para el mejoramiento de la gobernanza ambiental, como elemento esencial para la renaturalización de la ciudad.*
- *Fortalecer la gobernabilidad y gobernanza de las infraestructuras verdes y azules de la ciudad, a través de la apropiación ciudadana, la seguridad, el control urbanístico y la autoridad ambiental.*

Estos objetivos se propone atenderlos desde una línea estratégica de gobernanza del Plan de Renaturalización.

3.2.8 Conclusiones

A partir del diagnóstico realizado por el Componente de Gestión Pública del Plan de Renaturalización y de cara a la implementación del Modelo de Gestión propuesto se concluye lo siguiente:

<u>Sobre el rol coordinador de la Secretaría de Medio Ambiente para la implementación del Plan:</u>

- El rol de liderazgo de la Secretaría de Medio Ambiente es claro en el mandato normativo, no solo a nivel operativo, sino estratégico. No existen los mecanismos para hacerlo efectivo, por aspectos relacionados con la estructura administrativa, planta de personal, limitaciones de financiación, etc. La división de funciones establecida con la Secretaría de Infraestructura Física puede estar generando

riesgos de divergencia de criterios y de pérdida de integralidad en las intervenciones de renaturalización.

- Por lo anterior, y por la importancia creciente del tema para la ciudad, en términos sociales y ambientales, se considera deseable unificar en una Subsecretaría o Unidad de Infraestructura Verde todo el personal con tareas y funciones en relación con la infraestructura verde y la estructura ecológica actualmente disperso en diferentes Secretarías. Como una acción prioritaria, el Plan de Renaturalización debe plantearse estudiar la factibilidad jurídica y técnica para lograr este objetivo. Mientras ello ocurre, se propone aumentar la capacidad y financiación del Comité de Calidad Ambiental del Hábitat y del Comité de Silvicultura Urbana y Paisajismo, para hacer un ejercicio más integral de planificación, acompañamiento y seguimiento a la totalidad de las intervenciones públicas, garantizando una acción más coordinada y efectiva.

<u>Sobre los instrumentos de planificación relevantes para la articulación institucional del Plan:</u>

- Instrumentos de política y planificación regional con carácter de rectores para el Plan de Renaturalización: Plan de Ordenación de Cuencas (Aburrá y Aurra), Planes de Manejo de Áreas Protegidas (DRMI Divisoria Aburrá-Río Cauca, Reserva Forestal Nacional Nare).
- Instrumentos de política y planificación metropolitana con carácter de rectores para el Plan de Renaturalización: Plan Integral de Desarrollo Metropolitano (PIDM), Plan Estratégico Metropolitano de Ordenamiento Territorial (PEMOT), Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes Urbanos (PMEPVU), y Política de Construcción Sostenible.
- Instrumentos de planificación distrital con carácter de rectores para el Plan de Renaturalización desde el punto de vista técnico: Plan Ambiental de Medellín, Plan de Acción Climática.
- Instrumentos de planificación distrital principales desde el punto de vista financiero: Plan de Desarrollo y Plan de Ordenamiento Territorial.
- Instrumentos de planificación distrital sectoriales, subsidiarios del Plan de Renaturalización: Plan de Acción para la Implementación de la Política de Biodiversidad, Plan Distrital de Gestión del Riesgo de Desastres, entre otros.

<u>Sobre los instrumentos técnicos para materializar el Plan:</u>

- Resulta muy necesaria la consideración amplia y detallada, así como la articulación e integración de cuatro instrumentos técnicos para materializar el Plan: Manual de Espacio Público, el Manual de Silvicultura Urbana, las Guías de Construcción Sostenible, y la Guía de Manejo Socioambiental para la Construcción de Obra Pública.
- A estos se suma, como resultado de la formulación del Plan, un Catálogo de Soluciones Basadas en la Naturaleza que se espera que sirva de guía para la promoción de las tecnologías que pueden contribuir a la renaturalización de la infraestructura gris de la ciudad, así como al aumento y mejoramiento de la infraestructura verde y azul de la ciudad.

3.3 COMPONENTE FINANCIERO

3.3.1 Identificación de instrumentos de financiación para la renaturalización de Medellín

En primer lugar, se identifican y evalúan los instrumentos de financiación vigentes que, alineados con la normatividad actual, constituyen la base para estructurar la estrategia financiera recomendada para el Plan de Renaturalización de Medellín. Estos instrumentos se agrupan bajo tres principales normativas del Distrito de Medellín: 1) el Acuerdo 48 de 2014 – POT Medellín, 2) el Acuerdo Metropolitano 019 de 2017, y 3) la Política Pública de Construcción Sostenible (Acuerdo Metropolitano 23 de 2015). Además, se consideran un cuarto grupo de instrumentos relacionados con disposiciones normativas específicas en materia ambiental y fiscal, que complementan este marco regulatorio.

Además, se exploran y evalúan dos instrumentos financieros nuevos para Medellín, los cuales ofrecen oportunidades para diversificar las fuentes de recursos y fortalecer la sostenibilidad económica del plan, a saber: Bonos Verdes y *Crowfunding* ambiental. Estas herramientas innovadoras, pero ya aplicadas con éxito en algunas ciudades del mundo, buscan, de manera complementaria, maximizar el impacto de la estrategia financiera, al promover la recuperación ecológica de la ciudad está asegurando la viabilidad financiera de las iniciativas proyectadas.

Los instrumentos vigentes identificados se sintetizan en la Tabla 40, donde se agrupan según su naturaleza y alcance dentro del marco normativo vigente. Esta tabla, permite visualizar de manera ordenada las opciones de financiación disponibles, facilita su análisis en función de su aplicabilidad al Plan de Renaturalización de Medellín. Para una comprensión más detallada, las definiciones y características específicas de cada instrumento se presentan en el Anexo 1, lo cual proporciona información clave para evaluar su pertinencia y potencial en la estrategia financiera del proyecto.

Tabla 40. Inventario de instrumentos para la financiación (generación, mantenimiento y cualificación) de la renaturalización de Medellín.

#	Tipo de instrumento	Nombre instrumento
1	Definidos por el Acuerdo 48 de 2014 – POT Medellín	Obligaciones/cesiones urbanísticas
2		Transferencia de derechos de construcción y desarrollo
3		Venta de derechos de construcción y desarrollo
4		Contribución en valorización
5		Participación en plusvalía
6		Pago por servicios ambientales
7		Financiamiento por incremento en la recaudación impositiva
8		Área de revitalización económica
9		Beneficios tributarios
10		Recursos de cooperación internacional
11		Aprovechamiento económico del espacio público

#	Tipo de instrumento	Nombre instrumento
12	Definidos por Acuerdo Metropolitano 019/2017	Fondo Verde Metropolitano
13		Plan de Reposición Integral Arbórea
14		Medidas complementarias a la reposición 1:1
15	Definidos por la Política pública de construcción sostenible (Acuerdo Metropolitano 23 de 2015)	Instrumentos de gestión del suelo
16		Instrumentos fiscales asociados a la gestión ambiental
17		Exenciones tributarias a nivel municipal:
18		Líneas de crédito blando para la financiación de inversiones empresariales
19		Líneas de crédito blando dirigidas a consumidores
20		Modelos ESCO
21	Otros	Ingresos corrientes y presupuesto participativo
22		Esquema de apadrinamiento bajo la premisa de exención de impuesto sobre la renta (Plan Padrino)
23		Impuesto al carbono
24		Recursos distritalesy departamentales para la protección de fuentes hídricas
25		Bonos Verdes
26		*Crowfunding* ambiental (Micro financiamiento ambiental)
27		Compensaciones del Componente Biótico (Según Resolución 256 de 2018)

Nota: Elaboración propia a partir de lo definido por el POT Acuerdo 48 de 2014, Acuerdo Metropolitano 019 de 2017 y Acuerdo Metropolitano 23 de 2015, además de otras fuentes normativas locales o nacionales.

3.3.2 Evaluación de los instrumentos definidos por el POT Medellín

Como resultado de las reuniones realizadas con el Departamento Administrativo de Planeación (DAP) durante 2020 y posteriormente en 2024, se identificaron y evaluaron las siguientes oportunidades y desafíos relacionados con los instrumentos definidos en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Medellín:

- ✓ **Obligaciones urbanísticas objeto de cesión**

Las Obligaciones Urbanísticas objeto de cesión emergen como uno de los instrumentos con mayor potencial para ser incorporados al Plan de Renaturalización de Medellín (PRM). Este instrumento cuenta con:

1. Reglamentación clara: Está respaldado por el POT Acuerdo 48 de 2014~~,~~ el Decreto 2167 de 2014 y el Decreto 621 de 2017.
2. Recaudo establecido: Permite la compensación económica, cuya destinación es específica hacia la generación de espacio público efectivo.
3. Oportunidad de direccionamiento: Estos recursos pueden ser orientados hacia la creación de espacios verdes mediante:
    - Inclusión como miembro del Consejo de Direccionamiento Estratégico del POT (CDE) a la Secretaría de Medio Ambiente..

- La asignación de un porcentaje específico del recaudo como fuente primaria para proyectos de renaturalización.

Relevancia de las áreas de cesión pública

Dentro del marco del PRM, se identifican dos tipos de modalidades de cesión pública como relevantes:

1. Cesiones en dinero: existe un alto potencial para destinar un porcentaje de estos recursos a la construcción de metros cuadrados de espacio verde mediante Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN).
2. Cesiones en suelo: los promotores de actuaciones urbanísticas tienen la posibilidad de implementar SbN directamente en las áreas de cesión pública, contribuyendo a la generación de espacios verdes.

Así mismo, las áreas de suelo destinadas a la construcción de equipamientos básicos sociales y comunitarios, ofrecen una oportunidad adicional para la implementación de SbN. Estas pueden integrarse tanto, en el espacio público de esparcimiento y encuentro como en el área libre del equipamiento para condiciones de confort, bienestar social e interacción positiva.

Según información del DAP en 2020, los recursos de Obligaciones Urbanísticas ya se habían invertido en diversas iniciativas de generación de espacio público verde, tales como:

- Cerro de las Tres Cruces: adquisición de 1.082.110 m². De esta área, se han adquirido 438.433 m² mediante enajenación voluntaria, quedan pendientes cinco predios bajo proceso de expropiación administrativa.
- Ciudadela Universitaria: dotación de 10.039 m² destinados a espacio público efectivo, con o sin áreas verdes.
- Cable Picacho: compra de 17.254 m² para espacio público efectivo, con posibilidad de incluir áreas verdes.
- Proyectos previos al Acuerdo 48 de 2014: adquisición de predios para parques y áreas verdes, como el Parque La Frontera (El Poblado), el Parque San Pablo (Pilarica), y espacios públicos contiguos a la biblioteca de San Cristóbal.

Limitaciones operativas y técnicas

No obstante, a partir de los resultados de las reuniones sostenidas en el marco de la estrategia financiera del PRM durante el 2020, se evidenciaron limitaciones operativas y técnicas para la destinación de los recursos recaudados por obligaciones urbanísticas. Una de las principales limitaciones hace alusión a la poca gestión para el direccionamiento de recursos por parte de las dependencias que intervienen el verde (Secretaría de Medio Ambiente y Secretaría de Infraestructura física) ante el Consejo de Direccionamiento estratégico del POT (CDE), así como limitaciones técnicas y presupuestales en la concepción de los proyectos a presentar ante el CDE que condicionan un concepto positivo para el direccionamiento de los recursos.

A este respecto, es importante destacar que el Consejo de Direccionamiento Estratégico del POT (CDE) es la entidad encargada de tomar decisiones estratégicas que aseguren el desarrollo del marco estratégico definido en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT). Su principal objetivo es priorizar proyectos que permitan concretar el modelo de ocupación establecido por el POT. El CDE - POT está integrado por las Secretarías de Hacienda, Infraestructura Física (SIF), el Departamento Administrativo de Planeación (DAP), Suministros y Servicios, y Gestión y Control Territorial, quienes trabajan de manera articulada para evaluar y aprobar proyectos estratégicos.

Los proyectos sometidos a evaluación deben cumplir con ciertos criterios: estar incluidos en el Plan de Desarrollo Distrital (PDD) o alinearse con las metas del Acuerdo 048 de 2014, lo cual implica estar inscritos en el banco de proyectos del POT. El proceso de evaluación inicia con un comité técnico, que es la primera instancia encargada de determinar:

1. Si el proyecto puede ser fortalecido con recursos provenientes de las obligaciones urbanísticas.
2. Si el proyecto es sostenible en el tiempo, considerando si las dependencias responsables cuentan con los recursos necesarios para garantizar su sostenimiento.

Para lograr esta validación, el proyecto debe estar respaldado por licencias, permisos y planes de mantenimiento que permitan asegurar su viabilidad y sostenibilidad a largo plazo. En caso de superar esta instancia, el proyecto avanza hacia la revisión y aprobación final por parte del CDE - POT, consolidándose como una iniciativa prioritaria dentro del modelo estratégico del POT.

- ✓ **Transferencia de derechos de construcción y desarrollo**

La Transferencia de Derechos de Construcción y Desarrollo (TDCD) es un instrumento urbanístico regulado en Medellín bajo el Acuerdo 048 de 2014. Este mecanismo permite trasladar derechos edificatorios de un predio a otro, asegurando la protección de áreas estratégicas para el desarrollo sostenible de la ciudad.

Bajo esta normativa, el TDCD se aplica en dos modalidades principales:

1. Transferencia para bienes patrimoniales**:**
   - Permite trasladar los derechos de construcción de inmuebles con valor patrimonial a otras áreas de la ciudad con mayor potencial edificatorio.
   - Busca garantizar la conservación del patrimonio arquitectónico e histórico sin que esto represente una carga económica para los propietarios.
2. Transferencia ambiental**:**
   - Se enfoca en la protección de áreas de alto valor ambiental, permitiendo que los derechos de edificabilidad de zonas restringidas (por razones ecológicas o de riesgo) sean transferidos a predios en zonas receptoras definidas por el POT.

- Facilita la preservación de la Estructura Ecológica Principal (EEP) y la consolidación de corredores verdes urbanos.

En ambos casos, la transferencia de derechos se formaliza mediante la emisión de certificados de aprovechamiento, los cuales pueden ser utilizados en predios ubicados en zonas receptoras autorizadas. Este esquema garantiza que el desarrollo urbano sea compatible con la conservación ambiental y la sostenibilidad territorial.

Potencialidad de la Transferencia de Derechos de Construcción y Desarrollo como instrumento de financiación para el PRM

En el marco del Plan de Renaturalización de Medellín (PRM), la TDCD tiene un potencial como instrumento financiero, ya que permite obtener recursos sin generar presión sobre el gasto público. Sus principales ventajas incluyen:

1. Generación de recursos sin afectar el presupuesto distrital:
    - Al trasladar derechos edificatorios de zonas con restricciones a zonas receptoras, se generan pagos por parte de los promotores inmobiliarios, los cuales pueden destinarse directamente a la renaturalización.
    - No depende exclusivamente de transferencias gubernamentales o de impuestos, diversificando las fuentes de financiamiento.
2. Protección y expansión de áreas verdes:
    - La modalidad de transferencia ambiental permite preservar ecosistemas estratégicos al evitar la urbanización en áreas de importancia ecológica y redirigir el desarrollo a zonas más adecuadas.
    - La compensación recibida puede destinarse a la adquisición, restauración y mantenimiento de espacios verdes urbanos.
3. Fortalecimiento del Subsistema de Espacio Público y la EEP:
    - La reinversión de estos recursos en el PRM contribuye a la consolidación de la Estructura Ecológica Principal (EEP), favoreciendo la biodiversidad y el equilibrio ambiental en la ciudad.
    - Promueve la recuperación de áreas degradadas mediante soluciones basadas en la naturaleza (SbN).
4. Alineación con estrategias de desarrollo sostenible:
    - Este mecanismo respalda políticas de mitigación del cambio climático y adaptación urbana, asegurando que la expansión de la ciudad se realice bajo criterios de sostenibilidad.
    - Permite que el crecimiento inmobiliario contribuya activamente a la infraestructura verde de Medellín.

Principales limitaciones de la TDCD como Instrumento de financiación para el PRM

A pesar de su potencial, la TDCD enfrenta diversas limitaciones que pueden restringir su efectividad como fuente de financiamiento para el PRM:

1. Baja demanda en el mercado inmobiliario**:**
    - El éxito del instrumento depende de la demanda por derechos adicionales de construcción en las zonas receptoras. Si no hay suficiente interés del sector inmobiliario, el volumen de recursos generados será limitado.
2. Falta de priorización en la asignación de recursos:
    - Aunque los fondos obtenidos pueden destinarse a la protección ambiental no existe actualmente, una norma específica que garantice su uso exclusivo para la renaturalización.
    - Puede haber competencia con otros sectores urbanos que también requieren financiación, como movilidad e infraestructura.
3. Proceso burocrático y demoras administrativas:
    - La transferencia de derechos requiere una serie de aprobaciones técnicas y normativas que pueden ralentizar su implementación.
    - La articulación interinstitucional entre diferentes dependencias (secretarías de Gestión y Control Territorial, Planeación, Medio Ambiente, Infraestructura Física y el CDE del POT) puede generar dificultades en la ejecución de proyectos de renaturalización.
4. Dificultades en la aplicación de la transferencia ambiental:
    - Si no se definen claramente las zonas receptoras y emisoras, puede haber dificultades en la asignación de derechos de construcción.
    - En algunos casos, la compensación económica puede no ser suficiente para garantizar la conservación efectiva de las áreas a proteger.

Como conclusión, la Transferencia de Derechos de Construcción y Desarrollo es un instrumento con un importante potencial para financiar el Plan de Renaturalización de Medellín, ya que permite canalizar recursos privados hacia la consolidación de áreas verdes y la protección de ecosistemas estratégicos. Sin embargo, su efectividad dependerá de la regulación y gestión eficiente de los recursos obtenidos.

Para maximizar su impacto en la renaturalización de Medellín se recomienda:

1. Establecer lineamientos normativos claros que prioricen el uso de los recursos generados en proyectos de infraestructura verde.
2. Fortalecer la articulación interinstitucional, asegurando que los fondos se inviertan de manera efectiva en la recuperación ecológica.
3. Incentivar la participación del sector inmobiliario mediante estrategias que aumenten el atractivo del mecanismo y garanticen su aplicación en el mercado.
4. Simplificar los procesos administrativos, reduciendo tiempos de aprobación para agilizar la implementación de proyectos ambientales.

✓ **Venta de derechos de construcción y desarrollo**

La Venta de Derechos de Construcción y Desarrollo (VDCD) es un mecanismo de financiación urbanística reglamentado en Medellín mediante el Decreto 1812 de 2016. Este instrumento permite que los propietarios o promotores inmobiliarios adquieran derechos adicionales para incrementar el aprovechamiento urbanístico de un predio, es decir, construir por encima de los índices básicos de edificabilidad o acceder a otros beneficios normativos. El pago por estos derechos se realiza a través de una contraprestación económica que el particular debe abonar al distrito, y su aplicación está limitada a zonas receptoras específicas, previamente definidas en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT). A cambio, estos recursos se destinan a la expansión y consolidación de áreas de espacio público, movilidad sostenible y estructura ecológica, para así promover el equilibrio entre crecimiento urbano y sostenibilidad ambiental.

Potencialidades como instrumento financiero para el PRM

Dentro del Plan de Renaturalización de Medellín (PRM**)**, la Venta de Derechos de Construcción y Desarrollo representa una alternativa clave para la financiación de soluciones basadas en naturaleza que busquen generar y cualificar espacio verde. Entre sus principales beneficios se destacan:

1. Generación de recursos con destinación específica:
    - Los fondos recaudados tienen una asignación prioritaria para el subsistema de espacio público de esparcimiento y encuentro, lo que permite direccionar inversiones hacia la renaturalización urbana.
    - Integra las áreas de la Estructura Ecológica Principal (EEP) y aquellas de amenaza y riesgo mitigables, facilitando su transformación en espacios públicos verdes.
2. Aprovechamiento del crecimiento urbano para la sostenibilidad:
    - Permite que el desarrollo inmobiliario contribuya a la mejora del entorno urbano mediante la financiación de proyectos de renaturalización.
    - Vincula directamente el crecimiento de la ciudad con la conservación ambiental, garantizando que el desarrollo urbano no solo sea sostenible, sino que financie su propio impacto ambiental.
3. Compatibilidad con proyectos de movilidad sostenible: Se asocia al subsistema de movilidad, facilitando inversiones en corredores verdes, parques lineales y zonas de infraestructura peatonal que refuercen la conectividad ecológica dentro de la ciudad.

Limitaciones del instrumento para la financiación del PRM

A pesar de su potencial, la Venta de Derechos de Construcción y Desarrollo enfrenta ciertas limitaciones como instrumento financiero para la consecución de recursos destinados al PRM:

1. Dependencia del mercado inmobiliario:
    - La efectividad del recaudo depende directamente de la demanda del sector inmobiliario. En períodos de desaceleración del mercado, la captación de

recursos puede verse afectada, generando una disponibilidad financiera variable e incierta.

2. Competencia con otros usos del recurso:
    - Aunque los recursos tienen destinación específica, estos pueden priorizarse para infraestructura de espacio público y movilidad, sin garantizar que una proporción significativa se asigne a proyectos de renaturalización.
3. Falta de mecanismos claros para Integración con SbN:
    - Actualmente no existe una regulación específica que garantice que los recursos obtenidos se inviertan directamente en soluciones basadas en la naturaleza (SbN), lo que podría limitar su aplicación en estrategias de renaturalización.
4. Barreras administrativas y técnicas:
    - La asignación de recursos depende de la articulación interinstitucional entre diversas secretarías y comités (secretarias de Gestión y Control Territorial, Planeación, Medio Ambiente, Infraestructura Física y el CDE del POT), lo que puede generar demoras en la aprobación y ejecución de proyectos de renaturalización.
5. Posible Incremento en la densificación sin planificación verde:
    - Si el instrumento no se gestiona adecuadamente, puede incentivar el aumento de densificación en ciertas zonas sin garantizar la provisión efectiva de áreas verdes y espacios de calidad ambiental.

Como conclusión, la Venta de Derechos de Construcción y Desarrollo es un instrumento financiero con gran potencial para contribuir a la financiación del PRM, permitiendo canalizar recursos hacia la generación de espacios verdes y la consolidación de la estructura ecológica de Medellín. Sin embargo, su éxito dependerá de la articulación normativa y operativa que garantice que una porción significativa de estos recursos se destine efectivamente a la renaturalización de la ciudad. Para maximizar su impacto, se recomienda:

1. Incorporar a futuro un porcentaje mínimo del recaudo destinado a proyectos de renaturalización y SbN.
2. Optimizar la gestión interinstitucional, asegurando que los recursos sean priorizados para la infraestructura verde.
3. Monitorear el impacto de su aplicación, evitando que el aumento de edificabilidad genere pérdida de espacios verdes o una densificación descontrolada.

Si se abordan estas limitaciones, la Venta de Derechos de Construcción y Desarrollo puede convertirse en una herramienta clave para financiar la transformación ecológica de Medellín, garantizando una ciudad más resiliente y sostenible.

- ✓ **Contribución por valorización**

La Contribución por Valorización es un instrumento financiero mediante el cual el Distrito recauda recursos de los propietarios de inmuebles beneficiados por obras públicas que generan incremento en el valor del suelo. En Medellín, la valorización está regulada por diversas normativas, destacando el Acuerdo 048 de 2014, que establece su uso como un mecanismo de financiación para infraestructuras urbanas. Según el POT, su implementación debe cumplir con los siguientes principios:

1. Beneficio directo: La contribución se cobra a los propietarios de predios que se ven directamente beneficiados por la ejecución de obras públicas de infraestructura, como vías, parques y espacio público.
2. Equidad y proporcionalidad: El monto a pagar debe ser proporcional al beneficio recibido, considerando factores como ubicación, uso del suelo y el aumento en la valorización del predio.
3. Estructura de financiación: Los recursos obtenidos deben destinarse a proyectos previamente definidos en el Plan de Obras de Valorización, priorizando intervenciones en infraestructura de movilidad, espacio público y servicios urbanos.

Según el POT, la Contribución por Valorización puede financiar los siguientes tipos de proyectos:

- Infraestructura vial y de transporte (mejoramiento de vías, sistemas de movilidad).
- Espacio público y equipamientos urbanos (parques, plazas, áreas recreativas).
- Proyectos ambientales que impliquen la recuperación de ecosistemas estratégicos dentro de la estructura ecológica de la ciudad.

Potencialidades como instrumento de financiación del PRM

La Contribución por Valorización se presenta como un instrumento con algún potencial para la generación de recursos destinados a la expansión de áreas verdes y la renaturalización urbana, debido a:

1. Vinculación con proyectos de espacio público y renaturalización

- Los proyectos de valorización urbana pueden incluir infraestructura verde y azul, como corredores ecológicos, parques urbanos y áreas de renaturalización.
- Facilita la financiación de intervenciones en la Estructura Ecológica Principal (EEP), asegurando la consolidación de zonas ambientales estratégicas.

2. Fomento de la recuperación ambiental en áreas urbanas

- Puede destinarse a proyectos de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN), integrando infraestructura verde en el diseño urbano.
- Promueve la transformación de espacios degradados en áreas de conservación y protección ambiental.

Limitaciones de la contribución por valorización como instrumento para el PRM

A pesar de tener algún potencial, este mecanismo enfrenta diversas limitaciones que pueden afectar su eficacia para financiar el PRM:

1. Falta de priorización de recursos para la renaturalización de la ciudad.

- Actualmente, la Contribución por Valorización en Medellín se destina principalmente a infraestructura vial sin una asignación exclusiva para proyectos de renaturalización.
- No hay un mecanismo normativo que asegure que una parte de estos recursos se canalice específicamente a la implementación de SbN y renaturalización urbana.

2. Posible resistencia de propietarios y dificultades en el Cobro.

- Los propietarios pueden oponerse al pago si consideran que el beneficio recibido no justifica la contribución, lo que puede retrasar la recaudación de los recursos.
- Existen problemas históricos de morosidad en el cobro de la valorización, lo que afecta la disponibilidad efectiva de fondos para proyectos.

3. Complejidad administrativa y procesos burocráticos

- La identificación de beneficiarios y la liquidación de la contribución requieren estudios técnicos detallados, lo que puede retrasar la ejecución de proyectos ambientales.
- La falta de coordinación entre dependencias distritales puede generar demoras en la asignación de recursos para el PRM.

4. Dependencia del valor del suelo y la dinámica del mercado Inmobiliario

- Si el mercado inmobiliario se desacelera, el incremento en el valor del suelo es menor, lo que puede reducir el recaudo esperado.
- La valorización puede no ser equitativa en todos los sectores de la ciudad, generando desequilibrios en la distribución de recursos.

Como conclusión, la Contribución por Valorización es un instrumento con algún potencial para financiar proyectos de renaturalización en Medellín, ya que permitiría obtener recursos directamente de los propietarios beneficiados por intervenciones urbanas. Sin embargo, para que sea efectivo dentro del PRM, es necesario fortalecer su aplicación en el ámbito ambiental mediante:

1. Incorporación de criterios ecológicos en la priorización de proyectos, asegurando que un porcentaje del recaudo se destine a infraestructura verde y renaturalización.

2. Articulación con el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) para que las intervenciones de valorización incluyan estrategias de restauración ambiental y Soluciones basadas en la Naturaleza.
3. Mejoras en la gestión administrativa y en la coordinación interinstitucional, garantizando que los recursos se asignen de manera eficiente y oportuna a proyectos ambientales.

   Fomentar la Sensibilización a los propietarios sobre los beneficios de la renaturalización urbana, fomentando la aceptación del pago de la contribución

- ✓ **Participación en plusvalía**

La Participación en la Plusvalía es un instrumento financiero mediante el cual el Distrito capta una parte del incremento en el valor del suelo generado por acciones urbanísticas o de infraestructura pública. En Medellín, este mecanismo está regulado por el Acuerdo 048 de 2014, definiendo su aplicación en la gestión del desarrollo urbano sostenible. La plusvalía se genera cuando el valor del suelo aumenta debido a decisiones administrativas que favorecen un mayor aprovechamiento del predio. Este incremento no proviene de inversiones privadas, sino de cambios normativos y proyectos públicos, por lo que el Distrito tiene derecho a captar una parte de esta ganancia para financiar obras de interés general.

Según el POT de Medellín, la plusvalía se genera a partir de tres factores principales:

- Cambio en el uso del suelo: Cuando un predio pasa de un uso de menor valor a uno más rentable (por ejemplo, de rural a urbano, o de residencial a comercial).
- Mayor edificabilidad: Cuando la normativa urbanística permite construir más área útil en un predio determinado.
- Ejecución de obras públicas: Cuando la infraestructura desarrollada por el Distrito (nuevas vías, transporte público, parques, etc.) mejora la accesibilidad y el valor del suelo circundante.

Potencialidades de la participación en la plusvalía como instrumento para la financiación del PRM

Para el Plan de Renaturalización de Medellín (PRM), la participación en la plusvalía puede tener viabilidad como mecanismo de financiación, ya que permitiría captar recursos provenientes del desarrollo urbano y redirigirlos hacia la consolidación de espacios verdes y estrategias de restauración ambiental, pues se generarían de recursos sin cargar el presupuesto distrital, pues no depende de impuestos tradicionales ni de deuda pública, sino que aprovecha la dinámica del mercado inmobiliario para generar ingresos. Además, permitiría, potencialmente, financiar proyectos ambientales sin comprometer los recursos de inversión en otras áreas. Por otra parte, los recursos captados podrían destinarse a la adquisición y recuperación de áreas verdes, consolidando la Estructura Ecológica Principal (EEP) y facilitando la integración de corredores ecológicos urbanos, mejorando la conectividad ambiental en la ciudad. De igual forma, este instrumento permite equilibrar los

beneficios económicos del crecimiento inmobiliario con la necesidad de infraestructura verde y resiliencia climática. Finalmente, el instrumento financiero en mención promovería la aplicación de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) en proyectos urbanos, coadyuvando a que el desarrollo inmobiliario contribuya al mejoramiento del entorno ambiental.

Limitaciones de la participación en la plusvalía como instrumento para el PRM

A pesar de sus ventajas, este mecanismo enfrenta diversas limitaciones que pueden restringir su impacto en la financiación del PRM:

1. Falta de priorización de recursos para renaturalización

- Actualmente, no hay una norma que garantice que una parte del recaudo se destine exclusivamente a proyectos de restauración ambiental y renaturalización.
- Puede priorizarse la inversión en infraestructura gris (vías, redes de transporte) en lugar de infraestructura verde.

2. Dependencia del mercado inmobiliario

- Si la demanda inmobiliaria es baja, la plusvalía generada será menor y, por lo tanto, los recursos captados serán insuficientes.
- En momentos de crisis económica, el pago de plusvalía puede retrasarse o disminuir significativamente.

3. Complejidad en la valoración y cobro de la Plusvalía

- La determinación del incremento en el valor del suelo requiere estudios técnicos detallados, lo que puede generar procesos administrativos largos y costosos.
- La falta de claridad en la aplicación del cobro puede generar resistencia por parte de los propietarios afectados.

4. Posible oposición de propietarios y promotores Inmobiliarios

- Los propietarios pueden considerar que el cobro de la plusvalía no es proporcional al beneficio recibido, lo que puede generar litigios y demoras en la recaudación.
- Los desarrolladores pueden trasladar el costo a los compradores finales, encareciendo la vivienda y limitando el acceso a ciertos sectores.

Como conclusión, a pesar de su complejidad en la implementación y de sus limitaciones surgidas desde el mercado, la participación en la plusvalía es un instrumento financiero con gran potencial para la financiación del Plan de Renaturalización de Medellín, ya que permite

captar recursos del desarrollo urbano y redirigirlos a la consolidación de infraestructura verde y estrategias ambientales. Para maximizar su impacto en el PRM, se recomienda:

- Establecer lineamientos normativos a futuro que asignen un porcentaje del recaudo exclusivamente a proyectos de renaturalización y SbN.
- Fortalecer la gestión interinstitucional, asegurando que la Secretaría de Medio Ambiente participe en la planificación y ejecución de los recursos captados.
- Optimizar los procesos administrativos y de valoración, para agilizar la recaudación y reducir la incertidumbre en los cobros.
- Fomentar incentivos para la sostenibilidad urbana, promoviendo que los promotores inmobiliarios incorporen infraestructura verde en sus desarrollos a cambio de beneficios normativos.

✓ **Pago por servicios ambientales –PSA–**

El Decreto 1114 de 2023 de Medellín (compilado y derogado por el Decreto 774 de 2024, art. 3.1) actualiza la reglamentación del instrumento de Pago por Servicios Ambientales (PSA) en sus diversas modalidades, con el objetivo de promover acciones de preservación y restauración en áreas y ecosistemas estratégicos del distrito. Este decreto deroga las disposiciones anteriores establecidas en los Decretos Municipales 1910 de 2016 y 602 de 2018. No obstante, en virtud del régimen de tránsito normativo previsto en el artículo 2.4.1.19 del Decreto 774 de 2024, los acuerdos de PSA suscritos con anterioridad conservan la reglamentación de los Decretos 1910 de 2016 y 602 de 2018 hasta que se agote la vigencia del acuerdo respectivo. Ahora, el PSA se define como un incentivo económico otorgado a propietarios, poseedores u ocupantes de buena fe exenta de culpa que realicen acciones de conservación, restauración o uso sostenible de los recursos naturales, al contribuir a la prestación de servicios ambientales esenciales para la comunidad. Este mecanismo presenta dos modalidades, a saber: 1. PSA Directo**:** compensación económica directa a quienes implementen prácticas de conservación o restauración en sus predios y 2. PSA Indirecto**:** incentivos no monetarios, como asistencia técnica, provisión de insumos o reconocimiento público, para fomentar prácticas sostenibles. Ahora bien, en la segunda modalidad, para el componente de restauración, el decreto reglamentario establece pago en especie e indica que: “para el PSA hídrico, las acciones del componente de restauración se podrán ampliar a soluciones basadas en la naturaleza - SbN, adaptación al cambio climático, rehabilitación y recuperación ecológica y las demás acciones que establezca la norma”. Lo anterior muestra el potencial del instrumento para hacer parte de las fuentes de financiamiento del PRM y fomentar la implementación de SbN.

Los criterios centrales de elegibilidad son:

- Propietarios o poseedores de predios ubicados en áreas prioritarias para la conservación realizada por la autoridad ambiental competente, en concordancia con la planificación ambiental del distrito
- Compromiso verificable para implementar acciones que mantengan o mejoren los servicios ambientales, como la protección de cuencas hidrográficas, conservación de biodiversidad o captura de carbono.

Potencialidades del PSA para el Plan de Renaturalización de Medellín (PRM)

- Financiamiento sostenible: el PSA ofrece una fuente de recursos para apoyar las iniciativas del PRM, incentivando a los propietarios a participar en la renaturalización, tanto en áreas urbanas como rurales.
- Participación comunitaria: fomenta la inclusión de comunidades locales en la gestión ambiental, promoviendo la corresponsabilidad y fortaleciendo el tejido social en torno a la conservación.
- Conservación de ecosistemas estratégicos: facilita la protección y restauración de áreas clave que aportan servicios ecosistémicos vitales, como regulación hídrica, control de erosión y mejora de la calidad del aire.
- Adaptación al cambio climático: contribuye a la resiliencia de la ciudad frente a eventos climáticos extremos mediante la restauración de coberturas vegetales y la creación de corredores ecológicos.

Limitaciones del PSA para el PRM

- Disponibilidad de recursos: la implementación efectiva del PSA requiere una asignación presupuestal significativa y sostenida, lo que puede ser un desafío en contextos de limitaciones fiscales.
- Capacidad institucional: es necesario contar con estructuras administrativas y técnicas robustas para la gestión, monitoreo y evaluación de los acuerdos de PSA, evitando burocracias que dificulten su operatividad.
- Participación voluntaria: la naturaleza voluntaria del PSA puede limitar su alcance si no se logra motivar a un número suficiente de propietarios a participar, especialmente en áreas urbanas con alta valorización del suelo.
- Sostenibilidad a largo plazo: garantizar la continuidad de las acciones de conservación más allá de la duración de los incentivos es un reto, al requerir estrategias para mantener el compromiso de los participantes.

Como conclusión, el Decreto 1114 de 2023 (compilado y derogado por el Decreto 774 de 2024, art. 3.1) establece un marco actualizado para los Pagos por Servicios Ambientales en Medellín, está alineado con las metas del Plan de Renaturalización de Medellín. Este instrumento tiene potencial de ser una herramienta clave para promover la preservación y restauración de ecosistemas, sobre todo en áreas rurales. No obstante, su viabilidad está supeditada a la disponibilidad de recursos presupuestales por parte de la ciudad. Además,

su éxito dependerá de la capacidad institucional y de las estrategias efectivas de participación comunitaria que aseguren su sostenibilidad y eficacia en el tiempo.

- ✓ **Financiamiento por Incremento en la recaudación impositiva –FIRI–**

El Financiamiento por Incremento en la Recaudación Impositiva (FIRI), establecido en el artículo 536 del Acuerdo 048 de 2014 y reglamentado por el Decreto Nacional 1382 de 2020, es un mecanismo que permite a los distritos financiar proyectos de infraestructura urbana mediante la titularización del incremento futuro en el recaudo del impuesto predial unificado en zonas de influencia de proyectos estratégicos de renovación urbana. Este instrumento podría dirigirse a los proyectos para la ampliación y reposición de las redes primarias de servicios públicos domiciliarios en las áreas de intervención estratégica del corredor del Río y el Borde Urbano-Rural, de acuerdo con lo definido por la entidad prestadora de servicios públicos y la Administración Distrital en el Plan de Infraestructuras a formular. Corresponde a un mecanismo que permitirá, a futuro, financiar un porcentaje de los procesos de renovación urbana anteriormente mencionados.

Potencialidades del FIRI para financiar soluciones basadas en la naturaleza (SbN)

- Generación de recursos adicionales: al implementar proyectos de SbN que mejoren áreas urbanas, se puede incrementar el valor de las propiedades circundantes, lo que a su vez aumenta el recaudo del impuesto predial. Este incremento puede ser utilizado para financiar más iniciativas de renaturalización.
- Atracción de Inversión Privada: la mejora en la infraestructura verde y la calidad ambiental puede atraer inversiones privadas y promover desarrollos inmobiliarios sostenibles que contribuyan al aumento del valor del suelo y, por ende, al recaudo impositivo.
- Sostenibilidad financiera: el FIRI ofrece una fuente de financiamiento sostenible al basarse en el incremento real del valor de las propiedades, lo que asegura recursos a largo plazo para proyectos de SbN.

Limitaciones del FIRI para financiar SbN en el Plan de Renaturalización de Medellín:

- Dependencia del mercado Inmobiliario: el éxito del FIRI está ligado al dinamismo del mercado inmobiliario. En áreas con baja demanda o en contextos económicos desfavorables, el incremento en el valor del suelo puede ser insuficiente para generar los recursos esperados.
- Complejidad administrativa: la implementación del FIRI requiere una planificación detallada, incluyendo la delimitación de zonas de influencia, proyecciones de incremento en el valor del suelo y la estructuración de mecanismos de titularización, lo que puede implicar procesos administrativos complejos y prolongados.

- Riesgo de gentrificación: las mejoras en infraestructura y espacios verdes pueden elevar el costo de vida en ciertas áreas, al desplazar a poblaciones vulnerables. Es esencial implementar medidas que mitiguen este riesgo y promuevan la inclusión social y la protección a moradores.
- Marco normativo y flexibilidad: el FIRI está diseñado principalmente para proyectos de renovación urbana y puede requerir adaptaciones normativas para aplicarse específicamente a proyectos de SbN en el contexto del Plan de Renaturalización.

Como conclusión, el FIRI presenta oportunidades, aunque limitadas, para financiar soluciones basadas en la naturaleza en Medellín, al aprovechar el incremento en el valor del suelo derivado de mejoras ambientales y urbanísticas. Sin embargo, su aplicación efectiva requiere una cuidadosa planificación, un entendimiento profundo del mercado inmobiliario local y la implementación de salvaguardias sociales para asegurar que los beneficios sean equitativos y sostenibles.

- ✓ **Áreas de revitalización económica –ARE–**

Las Áreas de Revitalización Económica (ARE), establecidas en el artículo 543 del Acuerdo 048 de 2014 y reglamentadas por el Decreto 667 de 2022, son instrumentos de planificación y gestión urbana en Medellín que buscan revitalizar zonas específicas de la ciudad mediante la colaboración entre el sector público y privado. Estas áreas se enfocan en la transformación y mejoramiento del espacio público y promueven la sostenibilidad y el desarrollo económico local.

Potencialidades de las ARE para apoyar la financiación del PRM

- Colaboración público-privada: las ARE fomentan la participación de negocios e inversionistas locales en la renovación de calles, parques y áreas comunes, lo que puede incluir la implementación de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) en proyectos de revitalización urbana.
- Mejora del espacio público: la intervención en el espacio público dentro de las ARE puede incorporar elementos de renaturalización, como jardines urbanos, muros verdes y otras SbN, lo que incide en los objetivos del Plan de Renaturalización.
- Generación de Empleo y Desarrollo Económico: la revitalización de áreas urbanas puede dinamizar la economía local y generar empleos, lo que facilita la inversión en proyectos ambientales y de renaturalización.

Limitaciones de las ARE para la financiación del PRM

- Enfoque predominantemente económico: aunque las ARE buscan mejorar el espacio público, su objetivo principal es la revitalización económica, lo que puede limitar la prioridad y recursos destinados específicamente a proyectos de renaturalización.

- Dependencia de la inversión privada: la efectividad de las ARE depende en gran medida del interés y la inversión del sector privado, lo que puede variar según la zona y las condiciones económicas, afectando la implementación de proyectos de renaturalización.
- Posible Gentrificación: La revitalización de ciertas áreas puede conducir a la gentrificación, desplazando a comunidades vulnerables y limitando el acceso equitativo a los beneficios de la renaturalización.

Como conclusión, las Áreas de Revitalización Económica en Medellín ofrecen un marco para la colaboración entre el sector público y privado en la mejora del espacio urbano. Si bien presentan algunas oportunidades para integrar soluciones basadas en la naturaleza y apoyar el Plan de Renaturalización de Medellín, es crucial asegurar que los proyectos dentro de las ARE incluyan componentes ambientales significativos y que se implementen salvaguardias para prevenir efectos adversos como la gentrificación. Una planificación integral y una participación comunitaria efectiva son esenciales para maximizar las sinergias entre la revitalización económica y la renaturalización urbana.

Ahora bien, a pesar de que tanto el FIRI como las ARE no fueron priorizados como instrumentos articulados a la estrategia financiera del PRM, se consolidan como mecanismos viables para la gestión de proyectos relacionados con equipamientos, movilidad, vivienda y espacio público. Sin embargo, su alcance no contempla una incidencia directa en la generación o conservación de espacios verdes.

- ✓ **Beneficios tributarios en Medellín para la financiación del PRM**

El instrumento de beneficios tributarios en Medellín está diseñado como un mecanismo de incentivos a propietarios de predios que contribuyan a la materialización del modelo de ocupación del POT, con el objetivo de alivianar las cargas urbanísticas inherentes al desarrollo urbano. De acuerdo con el Acuerdo 048 de 2014, estos beneficios pueden implementarse de manera alternativa o complementaria a otros mecanismos como los derechos transferibles de construcción y desarrollo, ofreciendo incentivos fiscales que faciliten el cumplimiento de normas urbanísticas y ambientales. El Estatuto Tributario de Medellín (Acuerdo 93 de 2023) establece en su Libro II la reglamentación de estos beneficios, los cuales incluyen:

- Exenciones sobre el impuesto predial.
- Exenciones en el impuesto de industria y comercio.
- Beneficios en delineación urbana.
- Incentivos para la construcción sostenible.

En 2022, un total de 8.373 personas se beneficiaron de estas exenciones, alcanzando un valor total de $82.294 millones de pesos, de los cuales el 58,7 % correspondió a exenciones en el impuesto predial.

Potencialidades de los beneficios tributarios para la financiación del PRM

Los beneficios tributarios pueden coadyuvar en la financiación del Plan de Renaturalización de Medellín (PRM), principalmente mediante incentivos para la implementación de Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) y la consolidación de espacios verdes. Entre sus ventajas destacan:

1. Estímulo a la inversión privada en infraestructura verde: las exenciones tributarias pueden incentivar a propietarios y empresas a implementar proyectos de renaturalización en sus predios. Además, puede haber reducción de costos para aquellos que adopten modelos de desarrollo sostenible y conservación de espacios verdes.

2. Complementariedad con otros instrumentos financieros: estos beneficios tributarios pueden articularse con otros mecanismos como la Transferencia de Derechos de Construcción y Desarrollo, al asegurar que los beneficios tributarios refuercen la financiación de proyectos ambientales. De igual manera, se pueden integrar con incentivos para construcción sostenible, fomentando el uso de materiales ecológicos y diseño urbano resiliente.

3. Flexibilidad en su Implementación: se pueden ajustar según los objetivos del PRM, priorizando exenciones a proyectos que favorezcan la regeneración ecológica y la restauración de ecosistemas urbanos y periurbanos. Además, no requiere de grandes modificaciones normativas para su aplicación en el marco del PRM.

Limitaciones del Instrumento para la Financiación del PRM

A pesar de sus ventajas, los beneficios tributarios presentan ciertas limitaciones que pueden afectar su impacto en la financiación del PRM:

1. Dependencia de la voluntad de los contribuyentes: es un mecanismo pasivo, lo que significa que su éxito depende de la decisión de los propietarios de acogerse a los incentivos. Además, no garantiza la generación directa de recursos para la renaturalización, sino que se basa en reducciones fiscales.

2. Impacto fiscal en las finanzas del Distrito: si bien puede incentivar la inversión, también implica una disminución en la recaudación fiscal del Distrito. En 2022, los beneficios

tributarios concedidos alcanzaron $82.294 millones, lo que indica un alto costo fiscal. No obstante, el valor para la sociedad de la renaturalización que se genera excede por mucho este impacto fiscal.

3. Falta de mecanismos de monitoreo y evaluación: es necesario un sistema de seguimiento que garantice que los beneficiarios de los incentivos efectivamente implementen acciones de renaturalización. Por otra parte, no hay evidencia de que las exenciones otorgadas hasta la fecha se hayan traducido en mayor infraestructura verde.

4. Necesidad de regulaciones específicas para el PRM: no existe una disposición explícita que priorice los beneficios tributarios para la renaturalización urbana. Se requiere una reglamentación adicional que condicione estos incentivos a criterios ambientales claros.

Como conclusión, los beneficios tributarios establecidos en el Acuerdo 048 de 2014 y el Acuerdo 93 de 2023 tienen potencial para incentivar la inversión privada en infraestructura verde y complementar otros mecanismos de financiación del PRM. Sin embargo, su impacto real dependerá de la voluntad de los propietarios, la capacidad fiscal del Distrito y la reglamentación específica que condicione estos beneficios a la renaturalización de Medellín. Para maximizar su eficacia se recomienda:

- Definir lineamientos claros que prioricen el uso de estos incentivos para proyectos de renaturalización.
- Establecer mecanismos de monitoreo para evaluar el impacto de las exenciones en la infraestructura verde.
- Integrar el instrumento de beneficios tributarios con otros instrumentos, asegurando que las reducciones fiscales generen un retorno ambiental y social.

Si estas condiciones se cumplen, los beneficios tributarios pueden convertirse en una herramienta complementaria para impulsar el mantenimiento y la cualificación de espacios verdes en el marco del Plan de Renaturalización de Medellín.

- ✓ **Cooperación internacional**

La cooperación internacional es un mecanismo clave para la financiación de proyectos ambientales y de desarrollo sostenible en ciudades como Medellín. A través de acuerdos bilaterales, fondos climáticos, organismos multilaterales y ONG’s internacionales, se puede obtener recursos técnicos y financieros para la implementación del Plan de Renaturalización de Medellín (PRM).

Potencialidades de la Cooperación Internacional para el PRM

1. Acceso a recursos no reembolsables: muchos fondos de cooperación internacional ofrecen subvenciones y donaciones, lo que reduce la carga fiscal y la necesidad de endeudamiento del distrito. Ejemplos de fondos disponibles incluyen el Fondo Verde para el Clima (GCF, por sus siglas en inglés), el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), que apoyan proyectos de adaptación y mitigación del cambio climático.
2. Transferencia de Conocimiento y Tecnología: permite la implementación de buenas prácticas internacionales en renaturalización con asesoría técnica de expertos globales. Facilita el acceso a tecnologías innovadoras en infraestructura verde, monitoreo ambiental y soluciones basadas en la naturaleza (SbN). Muestra de esto es el proyecto Urban GreenUP, en el marco del cual Medellín formula su Plan de Renaturalización.

3. Fortalecimiento de la Gobernanza y la Participación Ciudadana: la cooperación internacional puede exigir transparencia y buenas prácticas de gestión, promoviendo una ejecución eficiente del PRM. De igual forma, involucra a comunidades locales en la planificación y gestión de proyectos al garantizar su sostenibilidad a largo plazo.

4. Complementariedad con otras fuentes de financiación: puede combinarse con inversión pública y privada para maximizar el impacto de los recursos obtenidos y, además, favorece el desarrollo de esquemas de financiación mixta (*blended finance*), donde los recursos internacionales apalancan capital privado.

5. Visibilidad y posicionamiento internacional de Medellín: facilita el acceso a redes globales de ciudades sostenibles, como el C40 *Cities Climate Leadership Group* y el ICLEI (Gobiernos Locales por la Sustentabilidad). Finalmente, puede ayudar a consolidar la reputación de Medellín como ciudad líder en sostenibilidad y resiliencia climática y atraer más inversiones verdes.

Limitaciones de la Cooperación Internacional para la financiación del PRM

1. Alta competencia por los recursos: muchas ciudades y países compiten por los mismos fondos, lo que reduce la probabilidad de acceder a financiamiento si no se presentan propuestas bien estructuradas. Se requiere una estrategia sólida de gestión de proyectos y formulación de propuestas para garantizar la captación de recursos.

2. Dependencia de la voluntad política y de donantes: la disponibilidad de fondos depende de la priorización de agendas internacionales, lo que puede cambiar según coyunturas políticas y económicas globales. Adicionalmente, algunos donantes

pueden imponer condiciones restrictivas sobre el uso de los recursos, limitando la flexibilidad del Distrito.

3. Procesos burocráticos y tiempos de desembolso: acceder a fondos internacionales puede ser un proceso largo y complejo, con múltiples requisitos administrativos y evaluaciones de impacto. Por otro lado, muchos proyectos requieren contrapartidas locales, lo que implica destinar recursos distritales adicionales para complementar la financiación.

4. Sostenibilidad a largo plazo: la cooperación internacional generalmente financia proyectos específicos y temporales, lo que puede dificultar la continuidad de las iniciativas del PRM después de finalizados los fondos. Se necesita una estrategia de financiamiento sostenible y asegurar que las iniciativas financiadas puedan mantenerse a través de ingresos locales o alianzas privadas.

5. Riesgos de desarticulación con políticas locales: Algunos proyectos de cooperación pueden no alinearse completamente con las prioridades locales o con los instrumentos de planificación urbana del POT. Es clave garantizar que los proyectos internacionales se integren con la estrategia general del PRM, evitando esfuerzos aislados o poco coordinados.

Como conclusión, la cooperación internacional es un mecanismo viable y estratégico para apalancar la financiación del Plan de Renaturalización de Medellín. Sin embargo, su impacto dependerá de la capacidad institucional del Distrito para gestionar eficientemente estos recursos y garantizar su alineación con el PRM. Para maximizar su efectividad, se recomienda:

- Desarrollar una estrategia de captación de fondos internacionales, identificando convocatorias y fuentes de financiamiento alineadas con los objetivos del PRM.
- Fortalecer la formulación de proyectos ambientales y asegurar que cumplan con estándares internacionales de sostenibilidad y eficiencia.
- Mejorar la articulación interinstitucional para que los recursos de cooperación se integren con el presupuesto distrital y otros instrumentos financieros.
- Garantizar mecanismos de sostenibilidad al velar por que los proyectos financiados continúen operando una vez finalizado el apoyo internacional.

✓ **Aprovechamiento económico del espacio público –AEEP–**

El Aprovechamiento Económico del Espacio Público (AEEP) es un instrumento establecido en el artículo 540 del POT de Medellín, reglamentado por el Acuerdo 050 de 2015 y los Decretos 2109 de 2015, 2148 de 2015, 522 de 2018 y 2229 de 2019. Su objetivo principal es garantizar la sostenibilidad y el disfrute colectivo del espacio público, a través de la

participación de personas naturales o jurídicas mediante la suscripción de contratos de administración, mantenimiento y aprovechamiento económico del espacio público.

Las modalidades de contratación incluyen:

- Contrato de mantenimiento del espacio público (compensación en especie).
- Contrato de administración del espacio público (compensación en especie).
- Contrato de aprovechamiento económico del espacio público (compensación en especie y dinero).
- Contrato de administración con aprovechamiento económico del espacio público, correspondiente al Decreto 2148 de 2015, y el el Decreto 522 de 2018, artículo 13 (compensación en especie y dinero).

Este último contrato puede potenciarse dentro del PRM, permitiendo que un tercero realice actividades económicas dentro del espacio público y, a cambio, implante Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN), mantenga el espacio público y gestione el área verde mediante compensaciones en especie.

Potencialidades del AEEP como mecanismo de financiación del PRM

1. Generación de recursos para el mantenimiento de espacios verdes:

   - El AEEP permite captar recursos privados a través del cobro por el uso económico del espacio público, lo que puede destinarse al mantenimiento y cualificación de áreas verdes existentes.
   - Empresas y comercios que operan en el espacio público pueden comprometerse a realizar acciones de mantenimiento y revegetalización a cambio del derecho de uso del suelo.

2. Posibilidad de Implementar Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN): a través del contrato de administración con aprovechamiento económico, los privados pueden compensar su actividad económica con la creación de infraestructura verde, como jardines urbanos, corredores ecológicos o muros verdes. Lo anterior facilita la incorporación de naturaleza en el entorno construido, sin depender exclusivamente del presupuesto público.

3. Participación del sector privado en la renaturalización: el instrumento fomenta la alianza público-privada, donde empresas, operadores comerciales y eventos pueden financiar directamente la mejora del espacio público mediante intervenciones ecológicas. Además, puede alinearse con estrategias de responsabilidad social empresarial (RSE) e incentivar a empresas en la inversión para la infraestructura verde.

4. Flexibilidad y adaptabilidad del instrumento:

- Al contar con diversas categorías de aprovechamiento económico (amoblamiento urbano, micromovilidad, eventos, publicidad, entre otros), el AEEP permite adaptar los esquemas de compensación según las necesidades de cada espacio público.
- Se puede priorizar el uso del AEEP en zonas estratégicas donde el PRM busque fortalecer la cobertura vegetal.

Limitaciones del AEEP como Instrumento para financiar el PRM

1. Enfoque en mantenimiento y no en generación de nuevas áreas verdes: el AEEP no está diseñado para financiar la creación de nuevos espacios verdes, sino para sostener y cualificar los existentes. La generación de nuevas áreas de renaturalización requiere de inversión pública o de otros mecanismos complementarios.

2. Dependencia del interés del sector privado: la disponibilidad de recursos depende del nivel de demanda por el uso del espacio público por parte de privados. Si no hay suficientes interesados en explotar económicamente el espacio público, los ingresos generados serán insuficientes.

3. Posible conflicto con la vocación del espacio público: en algunos casos, el uso económico del espacio público puede entrar en conflicto con su función social y ambiental, limitando su acceso a la ciudadanía. Es necesario regular que el aprovechamiento económico no reduzca las áreas de disfrute público ni afecte negativamente los ecosistemas urbanos.

4. Falta de un enfoque exclusivo en renaturalización: La normativa actual no prioriza la inversión en infraestructura verde dentro de los criterios del AEEP. Sería necesario ajustar la reglamentación para asegurar que un porcentaje de los ingresos generados se destinen directamente a proyectos de renaturalización.

Como conclusión, el Aprovechamiento Económico del Espacio Público (AEEP) es un instrumento viable para apoyar la sostenibilidad financiera del Plan de Renaturalización de Medellín (PRM), especialmente en el mantenimiento y cualificación de espacios verdes existentes. Para fortalecer su impacto en la renaturalización urbana, se recomienda:

- Incluir criterios específicos en la reglamentación del AEEP que prioricen la inversión en infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza
- Promover la compensación ecológica dentro de los contratos de aprovechamiento económico, asegurando que las actividades comerciales en el espacio público aporten a la renaturalización de la Ciudad.
- Incentivar la participación privada en la recuperación de espacios urbanos degradados mediante intervenciones ecológicas a cambio de beneficios en el uso del suelo.

- Combinar con otros instrumentos financieros que sí permitan la generación de nuevos espacios verdes, como la Transferencia de Derechos de Construcción y el Financiamiento por Incremento en la Recaudación Impositiva (FIRI).

✓ **Descuentos ambientales como complemento del AEEP para la financiación del Plan de Renaturalización de Medellín**

El Decreto 2148 de 2015 y el Decreto 522 de 2018, en su Artículo 13, establece un mecanismo de descuento del 10 % antes de IVA sobre la liquidación mensual del Aprovechamiento Económico del Espacio Público (AEEP), para aquellos solicitantes que participen en programas y acciones de preservación, conservación y sostenibilidad ambiental en el espacio público. Los solicitantes pueden acceder a este beneficio si contribuyen con:

- Manejo de la silvicultura urbana (gestión y mantenimiento de infraestructura verde).
- Generación o aumento en la prestación de servicios ecosistémicos.
- Gestión del cambio climático y construcción sostenible en el espacio público.
- Prevención y mitigación de riesgos naturales.
- Manejo y disposición final de residuos sólidos (reciclaje, separación de grasas, etc.).

La normativa menciona que los criterios específicos para acceder al descuento se basan en:

- Acuerdo Metropolitano 05 de 2014 (Política de Construcción Sostenible, Guía III).
- Acuerdo 47 de 2015 (Estrategia de generación y mantenimiento de espacios públicos con compensación arbórea y suelo verde en Medellín).
- Acuerdo 48 de 2015 (POT, artículos 73-93 y 176-198).
- Manual de Espacio Público – MEP y Manual de Silvicultura Urbana.

Además, el Sistema de Gestión para la Equidad Territorial regula la implementación de estos instrumentos dentro del mecanismo de ámbitos de reparto, determinando dónde se utilizarán los recursos obtenidos por pago de obligaciones urbanísticas y otros instrumentos financieros.

Potencialidades del instrumento de descuentos ambientales en el PRM

1. Incentivo directo a la inversión privada en infraestructura verde: De un lado, reduce costos para quienes implementen medidas de renaturalización y manejo del paisaje urbano dentro del espacio público. Por otra parte, puede promover la inclusión de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) dentro de las actividades comerciales en el espacio público.

2. Complementariedad con el AEEP

- Junto con el Aprovechamiento Económico del Espacio Público (AEEP), puede generar un modelo de financiamiento participativo, donde los privados contribuyan al mantenimiento y expansión del verde urbano a cambio de incentivos económicos.
- Puede alinearse con estrategias de Responsabilidad Social Empresarial (RSE) y certificaciones ambientales para los comercios beneficiarios.

3. Articulación con Políticas de Sostenibilidad:

- Refuerza el cumplimiento de normativas existentes en materia de silvicultura urbana, construcción sostenible y gestión del cambio climático.
- Asegura que las intervenciones urbanas en el espacio público incluyan criterios de sostenibilidad ambiental.

4. Fomento del Mantenimiento de Espacios Verdes Existentes:

- El mecanismo promueve el cuidado y mantenimiento del verde urbano, permitiendo que operadores comerciales participen en la sostenibilidad del espacio público.
- Puede reducir la presión sobre el presupuesto público, delegando el mantenimiento a los privados a cambio de beneficios fiscales.

Limitaciones del instrumento de descuentos ambientales en el PRM

1. No genera recursos directos para la creación de nuevos espacios verdes: al tratarse de un descuento sobre ingresos generados por el AEEP, este mecanismo no aporta recursos frescos al PRM. Además, la reducción en la recaudación distrital puede afectar la inversión en nuevos espacios verdes si no se compensa con otras fuentes de financiación.

2. Dependencia de la voluntad del sector privado: su éxito depende de que los operadores privados vean valor en acogerse al beneficio, lo que puede limitar su aplicación. Puede no ser atractivo para negocios que no ven un retorno financiero inmediato en la inversión en infraestructura verde.

3. Falta de mecanismos de monitoreo y evaluación: se requiere un sistema de verificación robusto para garantizar que los beneficiarios realmente implementen y mantengan las mejoras ambientales. Actualmente, no existen métricas claras sobre qué tipo de intervenciones califican para el descuento y cómo se miden sus impactos.

4. No prioriza la creación de infraestructura verde nueva: si bien fomenta la mejora del espacio público, el instrumento no está diseñado para financiar la adquisición o creación

de nuevas áreas verdes. Su impacto está más orientado a mantener y cualificar el espacio verde existente.

Como conclusión, los descuentos ambientales establecidos en los Decretos 2148 de 2015 y 522 de 2018 son un mecanismo complementario viable para mejorar la calidad ambiental y sostenibilidad del espacio público, especialmente cuando se integran con el Aprovechamiento Económico del Espacio Público (AEEP). Sin embargo, su impacto se limita a la cualificación y mantenimiento de espacios verdes existentes, y no a la generación de nuevos espacios verdes, por lo que se recomienda:

- Definir lineamientos más específicos sobre las acciones ambientales que califican para los descuentos, asegurando su impacto en el PRM.
- Fortalecer los mecanismos de monitoreo, estableciendo indicadores de sostenibilidad que permitan evaluar la efectividad de las compensaciones ecológicas.
- Explorar esquemas de incentivos adicionales, como beneficios fiscales en el impuesto predial para quienes realicen inversiones más ambiciosas en infraestructura verde.
- Complementar con otros instrumentos de financiamiento, asegurando que los recursos captados en el AEEP puedan destinarse a la expansión del verde urbano.

3.3.3 Evaluación de los instrumentos definidos por el Acuerdo Metropolitano 019 de 2017

✓ **Fondo Verde Metropolitano**

El Fondo Verde Metropolitano fue creado mediante el Acuerdo Metropolitano 019 de 2017 con el objetivo de financiar la generación y administración de nuevos espacios públicos verdes y el mantenimiento del arbolado urbano en Medellín y otros municipios del Valle de Aburrá. Este fondo cuenta con diversas herramientas para la compensación de espacio público verde, basadas en contribuciones obligatorias y voluntarias derivadas de procesos ambientales y urbanísticos. Su funcionamiento está reglamentado a través de:

- Resolución 2247 de 2018: Establece la Unidad de Valor Ecológico (UVE) para el arbolado urbano.
- Resolución 2248 de 2018: Regula la estructura operativa del Fondo Verde Metropolitano y sus mecanismos de financiación.
- Resolución 3677 de 2018: Define condiciones adicionales para trámites de aprovechamiento forestal en el AMVA.
- Acuerdo Metropolitano 33 de 2018 (modificado por el Acuerdo Metropolitano 7 de 2023): Establece procedimientos para la adquisición, destinación y administración de nuevos espacios verdes.

El fondo permite el recaudo y uso de recursos para la compra de predios urbanos con destino a espacios verdes públicos, al asegurar su destinación como bienes de uso público y social. Ahora, las fuentes de financiamiento del Fondo verde Metropolitano provienen de diversas fuentes, entre ellas:

1. Tasas por aprovechamiento forestal y multas ambientales.
2. Cooperación nacional e internacional.
3. Aportes de entidades públicas y privadas.
4. Tasas de compensación ambiental (por impacto en fauna y flora).
5. Obligaciones urbanísticas de los municipios y el Distrito de Medellín.

Potencialidades del Fondo Verde Metropolitano para el PRM

1. Generación de nuevos espacios verdes en la ciudad:

- Su objetivo principal es la compra de predios para destinarlos como espacios verdes públicos, lo que lo convierte en uno de los pocos instrumentos de financiación directamente orientados a la expansión del verde urbano.
- Facilita la transformación de terrenos urbanos en parques, zonas de conservación y corredores ecológicos.

2. Recaudo sostenible y diversificado:

- Se nutre de multas, compensaciones ambientales y cooperación internacional, lo que reduce la dependencia del presupuesto distrital.
- Permite que el crecimiento urbano genere recursos directos para la conservación ambiental.

3. Criterios de priorización para la adquisición de predios:

- Se priorizan predios urbanos en áreas de importancia ambiental.
- Se consideran factores como el Índice de Espacio Público Verde (IEPV) y el Índice de Calidad Ambiental Urbana (ICAU) para definir las zonas de intervención.

4. Complementariedad con el Plan de Renaturalización de Medellín (PRM):

- Comparte el objetivo de aumentar la infraestructura verde urbana y mejorar la conectividad ecológica.
- Permite la integración de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) en los proyectos de renaturalización.

5. Participación de la comunidad y el sector privado:

- Las organizaciones sociales pueden contribuir al mantenimiento y gestión de los predios adquiridos.
- Involucra a municipios, al Distrito y empresas mediante compensaciones y donaciones para ampliar el impacto del fondo.

Limitaciones del Fondo Verde Metropolitano para el PRM

1. Recursos limitados para expansión masiva de infraestructura verde: la compra de predios requiere una inversión significativa y los recursos actuales pueden ser limitados para grandes transformaciones urbanas.

2. Dependencia de multas y compensaciones:

- Una parte importante del financiamiento proviene de sanciones ambientales y compensaciones forestales, lo que genera incertidumbre en la disponibilidad de recursos.
- Si el nivel de multas y compensaciones disminuye, el fondo puede verse afectado.

3. Procesos administrativos lentos:

- La compra de predios urbanos implica evaluaciones documentales, cartográficas y jurídicas que pueden retrasar la ejecución de proyectos.
- Se requiere una mejor articulación entre el AMVA, los municipios y el Distrito Especial del Medellín para agilizar la ejecución de recursos.

4. Falta de estrategias para el mantenimiento de los espacios verdes:

- Aunque el fondo financia la creación de nuevos espacios verdes, no garantiza su mantenimiento a largo plazo.
- Se requiere complementar con esquemas como el Pago por Servicios Ambientales (PSA) "UrbanO2" para asegurar la sostenibilidad en espacios privados.

5. Competencia por recursos con otros municipios.

- El Área Metropolitana puede priorizar la inversión en municipios del Valle de Aburrá con mayores déficits de espacios públicos verdes, o en los que resulte más factible por razones económicas o políticas la inversión.

✓ **Esquema de Pago por Servicios Ambientales (PSA) "UrbanO2"**

El PSA UrbanO2, liderado por el Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA), es el primer esquema de PSA en áreas urbanas en Colombia. Su objetivo es mejorar la gestión de espacios verdes urbanos mediante la articulación de entidades públicas, empresas y ciudadanos. Ahora bien, ¿Cómo funciona el PSA UrbanO2? este se plantea, en esencia, en 4 pasos:

1. Identificación de predios prioritarios para conservación y renaturalización (18.600 predios urbanos han sido priorizados por el AMVA).
2. Vinculación del sector privado mediante acuerdos de donación y compensación de huella ambiental.
3. Pagos a propietarios privados que implementen estrategias de renaturalización y mantenimiento de espacios verdes.
4. Pilotos en marcha en espacios estratégicos, como el Campus de la Universidad de Medellín, Ecoparque La Frontera y el Cerro La Asomadera.

¿Son viables estos instrumentos para generar y mantener espacios verdes en Medellín?

En primer lugar, el Fondo Verde Metropolitano es viable para la generación de nuevos espacios verdes. Permite la compra de predios y su conversión en parques urbanos y zonas verdes. Su limitación principal es la cantidad de recursos disponibles que pueden ser insuficientes para grandes proyectos.

Por su parte, el PSA UrbanO2 es viable para el mantenimiento y cualificación de espacios verdes existentes e incentiva la gestión y conservación de espacios verdes mediante compensaciones económicas y donaciones voluntarias. Aunque no financia la creación de nuevos espacios verdes, pero garantiza la sostenibilidad a largo plazo.

Como conclusión, el Fondo Verde Metropolitano y el PSA UrbanO2 son instrumentos altamente complementarios para la financiación del Plan de Renaturalización de Medellín. El Fondo Verde Metropolitano puede destinarse a la creación de nuevos espacios verdes y el PSA UrbanO2 asegura que esos espacios sean mantenidos y gestionados de manera sostenible. Ahora, para mejorar su impacto en el PRM, se recomienda:

- Fortalecer el recaudo del Fondo Verde Metropolitano, diversificando fuentes de financiamiento mediante tasas ambientales y cooperación internacional.
- Incentivar la participación del sector privado en el PSA UrbanO2, promoviendo inversiones en infraestructura verde y compensaciones ambientales.
- Agilizar los procesos administrativos para la compra de predios y la conversión en áreas verdes.
- Vincular estos instrumentos con incentivos tributarios y otros esquemas de financiación sostenible.

- ✓ **Medidas complementarias a la reposición arbórea 1:1**

En lo que respecta a las medidas de compensación adicional definidas por el Acuerdo 019 de 2017 y la Resolución 2247 de 2018, el PRM se convierte en una oportunidad para revisar y ampliar dichas propuestas compensatorias, de manera tal que se puedan incorporar las SbN como posibles soluciones de compensación. Asociado al numeral 4 del artículo 4 de Acuerdo 019 “La ejecución de actividades complementarias como mantenimiento de árboles juveniles, diseño e implementación de pasos de fauna, entre otras, por un valor equivalente al resultado de la aplicación del modelo que se adopta en este Acuerdo, que resta de la siembra en reposición”. En este sentido la compensación podría incluir eventualmente pasos de fauna, muros verdes y sistemas de drenaje sostenibles, logrando sinergias con las SbN.

3.3.4 Evaluación de los instrumentos definidos por la Política pública de construcción sostenible

La Política Pública Metropolitana de Construcción Sostenible, adoptada mediante el Acuerdo Metropolitano 23 de 2015, insta a los municipios del Valle de Aburrá y al Distrito Especial de Medellín, a consolidar políticas municipales y distritales de construcción sostenible. En Medellín, esta política ha avanzado a través de la creación del Manual de Construcción Sostenible, liderado por la Subdirección de Planeación Territorial y Estratégica de Ciudad del Departamento Administrativo de Planeación. Este manual:

- Promueve la construcción baja en carbono.
- Reduce los impactos ambientales de la construcción mediante criterios de sostenibilidad.
- Regula el uso eficiente de recursos como agua y energía.
- Define 34 subvariables para medir la sostenibilidad de proyectos.
- Establece incentivos financieros y fiscales para fomentar su implementación.

Los incentivos tributarios están reglamentados en el Estatuto Tributario Municipal (Acuerdo 093 de 2023, Artículo 415), con deducciones en el impuesto de delineación urbana y el impuesto predial unificado, según los niveles de ahorro de agua y energía alcanzados:

- 10 % para estratos 1 y 2.
- 8 % para estrato 3.
- 6 % para estrato 4.
- 4 % para estrato 5.
- 2 % para estrato 6.

El Manual de Construcción Sostenible también incluye criterios de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) en su matriz de evaluación, tales como: 1. Siembra de árboles, 2. Cubiertas verdes, 3. Muros verdes, 4. Condiciones de permeabilidad natural y, 4. Manejo de residuos sólidos y compostaje en edificaciones en funcionamiento. Además, en 2019, se creó la Alianza para la Construcción Sostenible, en cooperación con el Área Metropolitana del Valle de Aburrá (AMVA), CAMACOL y la Universidad Pontificia Bolivariana, con el fin de promover la capacitación y transferencia de conocimiento en construcción sostenible. Ahora, la política contempla mecanismos de financiación como:

- Instrumentos de gestión del suelo.
- Instrumentos fiscales asociados a la gestión ambiental.
- Exenciones tributarias municipales.
- Líneas de crédito blando para empresas y consumidores.
- Modelos ESCO (Energy Service Companies), que financian proyectos de eficiencia energética y sostenibilidad.

Actualmente, las líneas de crédito blando están activas en entidades bancarias como Bancolombia y Davivienda, van orientadas a la financiación de construcciones sostenibles.

Potencialidades de la Política de Construcción Sostenible para el PRM

1. Promoción de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) en la Construcción: al incluir cubiertas y muros verdes, permeabilidad del suelo y arborización, esta política fomenta la integración de infraestructura verde en proyectos urbanos. Además, puede contribuir a la renaturalización de la ciudad, al integrar vegetación en edificaciones nuevas y existentes.
2. Incentivos tributarios para la construcción verde: la reducción en el impuesto predial y en el impuesto de delineación urbana incentiva a los constructores a adoptar criterios de sostenibilidad, lo que permite que el sector privado financie la infraestructura verde dentro del espacio urbano.
4. Disponibilidad de Líneas de Crédito Verdes: Bancos como Bancolombia y Davivienda ofrecen créditos blandos para proyectos sostenibles, esto facilita la financiación de infraestructuras con criterios ambientales. Así las cosas, posibilita la expansión de la cobertura verde en el entorno construido sin depender exclusivamente del presupuesto público.
5. Complementariedad con otros instrumentos financieros: se puede articular con el Aprovechamiento Económico del Espacio Público (AEEP) y los descuentos ambientales, asegura que los proyectos urbanos incorporen elementos de renaturalización. Adicionalmente, facilita la implementación de estrategias del Plan de Ordenamiento Territorial (POT), orientadas a la sostenibilidad urbana.
6. Transferencia de conocimiento y desarrollo de capacidades: la Alianza para la Construcción Sostenible ayuda a la capacitación de arquitectos, ingenieros y constructores en la implementación de infraestructura verde. Por otra parte, puede coadyuvar a la adopción de estándares ambientales en proyectos urbanos.

Limitaciones de la Política de Construcción Sostenible para el PRM

1. No genera recursos directos para la Renaturalización:

- Aunque fomenta la infraestructura verde, la política no recauda fondos para financiar la expansión de espacios naturales.
- Su impacto financiero se basa en incentivos tributarios y créditos verdes, que dependen de la demanda del sector privado.

2. Enfoque limitado a la construcción privada:

- Se aplica principalmente a nuevos desarrollos inmobiliarios y renovación urbana, sin garantizar la conservación de áreas naturales preexistentes.
- No está diseñada para la adquisición de suelo ni la recuperación de ecosistemas degradados.

3. Falta de regulaciones obligatorias para SbN

- La implementación de cubiertas verdes, muros verdes y arborización sigue siendo optativa en muchos casos.
- Para lograr un impacto significativo en el PRM, sería necesario que algunas de estas medidas fueran de aplicación obligatoria en desarrollos urbanos estratégicos.

4. Desafíos en la medición del impacto

- No existen mecanismos claros para evaluar si los proyectos que reciben beneficios tributarios realmente contribuyen a la sostenibilidad ambiental de la ciudad.
- Se requiere un sistema de seguimiento y certificación que garantice que los incentivos fiscales están generando beneficios ambientales tangibles.

¿La Política de Construcción Sostenible es viable para generar y mantener espacios verdes?

➢ Menos viable para la generación de nuevos espacios verdes

- No contempla un esquema de financiación directa para la creación de parques, reservas ecológicas o corredores verdes.
- La incorporación de SbN depende de decisiones del sector privado, sin un mandato obligatorio en todos los proyectos.

- Más viable para el mantenimiento y cualificación de espacios verdes

- Promueve la infraestructura verde dentro del entorno construido, mejorando la sostenibilidad de edificaciones y su integración con el paisaje urbano.
- Puede contribuir a la mejora de espacios existentes a través de incentivos fiscales y acceso a financiamiento.

Como conclusión, la Política de Construcción Sostenible y sus incentivos tributarios son instrumentos viables para fomentar la integración de vegetación y sostenibilidad en el entorno construido, pero no garantizan la generación de nuevos espacios verdes. Para fortalecer su impacto en la renaturalización de Medellín se recomienda:

- Incluir criterios obligatorios de infraestructura verde en ciertos tipos de proyectos urbanos.
- Desarrollar mecanismos de seguimiento para verificar que los incentivos tributarios realmente generen impacto ambiental.
- Promover el Fondo Verde Urbano, donde una parte del ahorro tributario se destine directamente a la financiación de nuevos espacios verdes.
- Fortalecer la articulación con el PRM, asegurando que las construcciones sostenibles contribuyan a los objetivos de renaturalización de la ciudad.

3.3.5 Evaluación esquema de apadrinamiento/ Plan Padrino

El Plan Padrino de zonas verdes es un esquema de apadrinamiento desarrollado en Medellín dentro del marco del Plan de Desarrollo 2016 – 2019 "Medellín Cuenta con Vos". Su objetivo es incentivar la participación de organizaciones sociales, empresas privadas y la administración distrital en el mantenimiento y sostenibilidad de espacios verdes públicos mediante acuerdos voluntarios de colaboración. Este esquema permite que empresas privadas, ONG's y ciudadanos participen en la conservación de áreas verdes urbanas, a través de acciones de limpieza, siembra, poda, mantenimiento de jardines y diseño de ecoparques y corredores ecológicos. El programa fue gestionado por la Secretaría de Medio Ambiente de Medellín, en alianza con el Jardín Botánico Joaquín Antonio Uribe, quien coordinaba las actividades de embellecimiento paisajístico y educación ambiental comunitaria. Los beneficios propuestos para los privados al adoptar una zona verde, en el año 2019, incluían:

- Beneficios tributarios establecidos por la ley a partir de la inversión realizada por parte de las empresas en calidad de donación al Jardín Botánico.
- Permiso de instalación de una valla que permita al padrino realizar publicidad sobre su empresa, marca o institución dentro del ecoparque.

- Boletines de prensa con respecto al padrino, para así realizar *free press* frente a los medios de comunicación.
- Promoción de la empresa padrino dentro de los eventos del Distrito de Medellín.
- Publicidad en espacios públicos con la presencia de la marca del padrino como partícipe ambiental.

Potencialidades del Plan Padrino para el PRM

1. Mantenimiento y cualificación de espacios verdes existentes: permite que actores privados financien y ejecuten el mantenimiento de áreas verdes públicas, alivia la carga del presupuesto distrital. Además, asegura la conservación de corredores viales, glorietas, parques y quebradas mediante acciones directas de siembra y recuperación ecológica.
2. Participación del sector privado y la sociedad: involucra a empresas en la gestión ambiental urbana y promueve el compromiso con la sostenibilidad y la Responsabilidad Social Empresarial (RSE). De igual forma, fomenta la educación ambiental y la apropiación ciudadana de los espacios verdes.

3. Complementariedad con incentivos tributarios y publicidad: ofrece beneficios fiscales por las donaciones realizadas al Jardín Botánico de Medellín. Por otra parte, permite la instalación de vallas publicitarias en los espacios apadrinados, generando visibilidad de las empresas en zonas estratégicas.
4. Adaptabilidad y escalabilidad del modelo: puede implementarse en diversos tipos de espacios verdes urbanos y periurbanos, como quebradas, parques y ecoparques. Es replicable en otras ciudades y puede ampliarse con alianzas internacionales y cooperación interinstitucional.

Limitaciones del Plan Padrino como instrumento de financiamiento del PRM

1. Falta de un fondo de administración de recursos: no existe una cuenta específica para recibir y gestionar los recursos de los padrinos, lo que dificulta su administración transparente a través de la Secretaría de Hacienda.
2. Corto plazo de las intervenciones: los convenios suelen ser de duración limitada, lo que puede generar interrupciones en el mantenimiento de los espacios. Se requieren plazos de intervención más amplios y garantías de sostenibilidad en el tiempo.
3. Falta de un marco normativo firme: actualmente, el esquema se basa en acuerdos voluntarios, sin obligaciones jurídicas o sanciones para los padrinos que no cumplen con el compromiso. Se recomienda establecer regulaciones más claras y mecanismos de seguimiento.
4. Necesidad de una mayor integración con el PRM: aunque el Plan Padrino contribuye al mantenimiento de espacios verdes, su alcance en la generación de nuevas áreas verdes

es limitado. Se sugiere articular el esquema con otros instrumentos financieros y normativos, como el Fondo Verde Metropolitano y el PSA UrbanO2.

Síntesis del Caso de éxito en Cali: Programa de Apadrinamiento del DAGMA

En 2020, se realizó una evaluación del Programa de Apadrinamiento de Zonas Verdes del Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente (DAGMA) de Cali, que lleva 16 años en funcionamiento. Este esquema cuenta con 126 zonas adoptadas por 129 empresas, este genera aproximadamente $180 millones de pesos mensuales y $2.800 millones anuales para el mantenimiento de 12,8 millones de m² de zonas verdes. Los factores claves de éxito se resumen en:

- Convenios de voluntades sin obligaciones jurídicas, con una duración entre 1 y 5 años.
- Garantía de cuatro mantenimientos anuales por parte del padrino, lo que asegura la sostenibilidad de las intervenciones.
- Beneficios tributarios y marketing ambiental, con certificaciones de RSE Responsabilidad Social Empresarial y promoción en medios públicos.
- Coordinación con la Policía Ambiental y la comunidad, al promover la apropiación social de los espacios.
- Supervisión técnica del DAGMA, que realiza levantamientos planimétricos, evaluación forestal y capacitaciones ambientales.

El programa de Cali demostró que un esquema de apadrinamiento puede ser una herramienta eficaz para la sostenibilidad de los espacios verdes urbanos, que promueve la inversión privada en el mantenimiento del paisaje urbano.

Como conclusión, el Plan Padrino de Medellín es un mecanismo viable y estratégico para el mantenimiento y cualificación de espacios verdes urbanos, pero su alcance en la generación de nuevas áreas verdes es limitado. Para fortalecer su impacto en el PRM, se recomienda:

- Crear un fondo o cuenta específica para la administración de los recursos de los padrinos, facilitando su gestión y control.
- Ampliar los plazos de intervención, asegurando compromisos de mínimo 3 años con planes de mantenimiento estructurados.
- Establecer un marco normativo más sólido, definiendo condiciones claras de participación y mecanismos de seguimiento.
- Integrar el esquema con el Fondo Verde Metropolitano y el PSA UrbanO2, optimizando recursos y maximizando su impacto ambiental.
- Replicar buenas prácticas del programa de Cali, fortaleciendo la gobernanza ambiental y la supervisión técnica de las intervenciones.

3.3.6 Otros instrumentos financieros potenciales para financiación del PRM

- ✓ **Recursos municipales/distritales para la protección de fuentes hídricas**

El instrumento financiero establecido en la Ley 99 de 1993, modificado por la Ley 2320 de 2023, obliga a los municipios y distritos a destinar al menos el 1 % de los ingresos corrientes para la adquisición, mantenimiento, conservación y restauración de áreas de importancia estratégica para la regulación hídrica y la protección de fuentes de agua, cuyas inversiones se "…deberán realizar con enfoque de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN), adaptación al cambio climático, restauración, rehabilitación y recuperación ecológica, o para financiar esquemas de pago por servicios ambientales (PSA) en las referidas áreas de importancia estratégica." En el contexto del Plan de Renaturalización de Medellín, este recurso puede jugar un papel importante en la financiación de proyectos, pero también presenta ciertas limitaciones.

Potencialidades del Instrumento

1. Financiación garantizada y recurrente. Dado que se trata de un porcentaje fijo de los ingresos corrientes, garantiza un flujo constante de recursos a nivel distrital, lo que facilita la planificación de proyectos a mediano y largo plazo.
2. Alineación con los objetivos del Plan de Renaturalización: este instrumento está diseñado específicamente para la protección y restauración de ecosistemas estratégicos, lo cual se alinea con las acciones del Plan de Renaturalización, especialmente en términos de restauración de cuencas y de conservación de ecosistemas rurales.
3. Uso para adquisición y restauración de tierras: permite a la administración distrital adquirir terrenos en áreas estratégicas, restaurar corredores ecológicos y mejorar la calidad ambiental de zonas clave para la preservación y el fortalecimiento de la estructura ecológica de Medellín.
4. Complementariedad con otros instrumentos financieros: puede ser utilizado como un recurso de contrapartida para acceder a financiamiento de fuentes nacionales e internacionales (ej. fondos climáticos, cooperación internacional, créditos verdes).
5. Vinculación con mecanismos de compensación ambiental: puede integrarse con otros instrumentos de financiación, como los Pagos por Servicios Ambientales (PSA),diferentes al esquema de pago por servicios ambientales hídricos o las compensaciones por licencias ambientales, maximizando su impacto.
6. Carácter estratégico de las áreas a intervenir: dado que son áreas de alta importancia para el bienestar de las comunidades rurales, que derivan el agua de su conservación, las inversiones de preservación o restauración que se realicen pueden tener un amplio consenso social.

Limitaciones del Instrumento

1. Dependencia de la disponibilidad fiscal del Distrito: si el Distrito enfrenta dificultades fiscales o una disminución en los ingresos corrientes, la cantidad de recursos disponibles se verá reducida y afectará la ejecución de proyectos.
2. Procedimientos administrativos y burocráticos: la adquisición y gestión de predios puede ser un proceso complejo y prolongado, lo que podría ralentizar la ejecución de proyectos de renaturalización que requieren intervención inmediata.
3. Posible dispersión del gasto. La asignación del 1% puede distribuirse entre diferentes áreas y necesidades distritales, limitando su impacto en proyectos de alto impacto para la renaturalización.
4. Bajo impacto en contexto metropolitano. Dados los altos y crecientes costos de la tierra en el Valle de Aburrá, su impacto en términos de adquisición de predios es cada vez menor, por lo que la tendencia podría ser el uso de este instrumento solo para mantenimiento y conservación de predios ya adquiridos, o de predios privados bajo modalidades de PSA.

Recomendaciones para maximizar su impacto en el Plan de Renaturalización

1. Focalización territorial: avanzar en conjunto con la autoridad ambiental en la priorización de las áreas estratégicas para la inversión de estos recursos de acuerdo con la ley, teniendo en cuenta las prioridades territoriales establecidas por el Plan de Renaturalización de Medellín, y en concordancia con los estudios sobre ecosistemas estratégicos que ha venido adelantando el Distrito desde hace varios años.
2. Complementar con otras fuentes de financiamiento: articular estos recursos con fondos climáticos, bonos verdes y mecanismos de pago por servicios ambientales para ampliar la capacidad financiera del Plan.
3. Optimizar procesos administrativos: reducir tiempos en la compra de predios y la ejecución de proyectos a través de convenios interinstitucionales o alianzas público-privadas.
4. Monitoreo y evaluación del impacto: implementar un sistema de seguimiento de indicadores para garantizar que los recursos realmente contribuyan a los objetivos del Plan de Renaturalización.

Como conclusión, el instrumento de recursos distritales para la protección de fuentes hídricas puede ayudar al financiamiento de parte del Plan de Renaturalización de Medellín, especialmente en la restauración de ecosistemas estratégicos y la conservación de cuencas hidrográficas. Sin embargo, su impacto es limitado por restricciones presupuestales y normativas, lo que hace necesario integrarlo con otras fuentes de financiamiento y optimizar su aplicación para maximizar su efectividad en la renaturalización urbana.

- ✓ **Compensaciones del componente biótico en proyectos sujetos a licenciamiento ambiental**

El instrumento de Compensaciones del Componente Biótico, regulado por la Resolución 256 de 2018, establece los lineamientos para la compensación ambiental derivada de impactos sobre la biodiversidad en proyectos que requieren licenciamiento ambiental. Este mecanismo obliga a los desarrolladores a realizar acciones de compensación para mitigar la pérdida de ecosistemas, al generar oportunidades de financiación y ejecución de proyectos de restauración, conservación y renaturalización.

En el contexto del Plan de Renaturalización de Medellín, que busca crear, cualificar y mantener el espacio público verde de la ciudad, este instrumento puede aportar significativamente en términos de financiamiento y ejecución de proyectos estratégicos. Sin embargo, también presenta limitaciones que pueden afectar su aplicabilidad.

Potencialidades del instrumento

1. Generación de recursos directos para la renaturalización: la normativa exige que los impactos sobre el componente biótico sean compensados mediante acciones como reforestación, restauración ecológica y conservación de hábitats naturales, lo cual puede canalizar recursos hacia proyectos del Plan de Renaturalización.
2. Alineación con objetivos de restauración y conservación: las compensaciones pueden destinarse a proyectos de revegetalización, ampliación de corredores ecológicos y mejoramiento de la biodiversidad urbana, complementando las metas del Plan.
3. Apoyo a la infraestructura verde y Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN): puede contribuir a la implementación de corredores ecológicos urbanos, arborización de espacios públicos y restauración de suelos degradados en Medellín.
4. Sinergia con otros mecanismos financieros: puede articularse con instrumentos como los Pagos por Servicios Ambientales (PSA) o las inversiones forzosas en conservación de cuencas (Decreto 1076 de 2015), al expandir la capacidad de intervención.
5. Fuente de financiación no presupuestal para el Distrito: al ser un requerimiento para empresas que generan impactos ambientales, el Distrito puede beneficiarse sin comprometer sus recursos fiscales.

Limitaciones del instrumento

1. Focalización en compensaciones específicas: las compensaciones están ligadas a proyectos que generan impactos ambientales, lo que implica que los recursos solo estarán disponibles cuando existan proyectos con obligaciones de compensación en Medellín.

2. Dependencia de la ejecución privada: la efectividad del instrumento depende de la voluntad y capacidad de las empresas responsables de ejecutar las compensaciones, lo que puede generar demoras o incumplimientos.
3. Restricciones en la destinación de los recursos: la normativa establece que las compensaciones deben enfocarse en ecosistemas específicos afectados (áreas ecológicamente equivalentes a las impactadas), lo que puede limitar su aplicación en otros proyectos urbanos de renaturalización.
4. Dificultades en la planificación a largo plazo: como el volumen de compensaciones depende de la cantidad y naturaleza de los proyectos que requieren licenciamiento ambiental, no es una fuente de financiamiento estable y predecible.
5. Burocracia y tiempos de aprobación: la ejecución de las compensaciones puede estar sujeta a procesos administrativos complejos y retrasar la implementación de proyectos.

Recomendaciones para maximizar su impacto en el Plan de Renaturalización

1. Estrategia de integración con el PRM: definir una hoja de ruta que permita priorizar áreas estratégicas dentro del Plan donde las compensaciones puedan ejecutarse.
2. Gestión proactiva con empresas y entidades ambientales: facilitar acuerdos con empresas para orientar las compensaciones hacia proyectos que amplíen y mejoren el espacio público verde.
3. Optimización de procesos administrativos: agilizar los trámites distritales para la aprobación y ejecución de compensaciones ambientales.
4. Monitoreo y seguimiento transparente: implementar un sistema de verificación que garantice el cumplimiento efectivo de las compensaciones y maximice su impacto en la ciudad.

Como conclusión, el instrumento de Compensaciones del Componente Biótico representa una oportunidad para financiar y ejecutar algunas acciones relevantes dentro del Plan de Renaturalización de Medellín, especialmente en restauración ecológica y fortalecimiento de la infraestructura verde. Sin embargo, su impacto está condicionado a la existencia de proyectos que generen compensaciones y a la capacidad de ejecución de los privados. Para maximizar su contribución, es clave una gestión activa por parte del Distrito para orientar estas inversiones hacia las áreas estratégicas del Plan.

- ✓ **Bonos Verdes**

Los bonos verdes son instrumentos de deuda emitidos por gobiernos, instituciones financieras o empresas para financiar proyectos con beneficios ambientales. Estos bonos siguen principios establecidos por el mercado, como los *Green Bond Principles* (GBP) de la Asociación Internacional de Mercados de Capitales (ICMA) o los *Climate Bonds*

Standards de la *Climate Bonds Initiative* (CBI). Para calificar como un bono verde, los fondos deben destinarse exclusivamente a proyectos que generen beneficios ambientales como:

- Infraestructura verde y restauración ecológica.
- Gestión sostenible del agua y adaptación al cambio climático.
- Energías renovables y eficiencia energética.
- Transporte sostenible y reducción de emisiones.

Potencialidades del uso de Bonos Verdes en el PRM

El Plan de Renaturalización de Medellín busca mejorar la infraestructura verde de la ciudad a través de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN). En este contexto, los bonos verdes presentan varias ventajas clave:

1. Acceso a capital a gran escala: permiten obtener financiamiento de inversores institucionales que buscan activos sostenibles, con montos superiores a otras fuentes tradicionales.
2. Bajos costos de financiamiento: en algunos casos, los bonos verdes ofrecen tasas de interés más bajas en comparación con otros instrumentos de deuda.
3. Diversificación de fuentes de financiamiento: amplía el acceso a mercados financieros globales, incluyendo inversionistas especializados en activos ESG,(por sus siglas en inglés), instrumentos financieros cuyas decisiones de inversión integran criterios medioambientales, sociales y de gobierno corporativo, además del análisis financiero tradicional.
4. Mayor transparencia y gobernanza: los bonos verdes requieren una asignación de fondos clara, reportes periódicos y certificaciones externas que garantizan el uso adecuado del capital.
5. Impacto ambiental positivo: financian proyectos que mejoran la resiliencia climática, aumentan la biodiversidad urbana y reducen el efecto isla de calor.

Limitantes y Desafíos

A pesar de sus beneficios, la implementación de bonos verdes en el PRM enfrenta ciertos desafíos:

1. Requisitos de certificación y costos iniciales: emitir bonos verdes implica costos adicionales en certificaciones, auditorías y reportes de impacto ambiental.
2. Capacidad de endeudamiento**:** no todas las ciudades cuentan con la solvencia necesaria para emitir bonos en los mercados internacionales.
3. Madurez del mercado en Colombia: aunque Colombia ha avanzado en emisiones de bonos verdes, el mercado aún es emergente y requiere mayor participación de actores locales.

4. Acceso limitado para gobiernos locales: Medellín necesitaría una estrategia clara para acceder a los mercados de bonos, lo que puede requerir el apoyo del Gobierno Nacional, Departamental (Instituto para el Desarrollo de Antioquia -IDEA-), o bancos multilaterales (CAF —Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe—, BID).
5. Evaluación de rentabilidad: los proyectos financiados deben generar retornos económicos o tener esquemas de pago sostenibles, lo cual puede ser un reto en proyectos de restauración ecológica.

Caso de éxito internacional: bonos Verdes en Singapur para Soluciones Basadas en la Naturaleza

Uno de los casos más relevantes de financiamiento de proyectos de renaturalización mediante bonos verdes es el de Singapur. En 2022, el gobierno lanzó el primer bono verde soberano de Asia con un valor de 2.400 millones de dólares, destinado a la construcción de infraestructura sostenible, incluyendo:

- Creación de corredores ecológicos urbanos para mejorar la biodiversidad en la ciudad.
- Proyectos de infraestructura verde para mejorar la gestión de aguas pluviales y reducir inundaciones.
- Implementación de soluciones basadas en la naturaleza, como techos verdes y restauración de humedales urbanos.

Los bonos verdes de Singapur demostraron que es posible movilizar capital privado para la restauración ecológica en entornos urbanos, proporcionando un modelo que Medellín podría replicar con apoyo de entidades multilaterales y actores privados.

El marco de implementación de los Bonos verdes de Singapur está alineado con principios internacionales y prácticas del mercado. La versión más reciente, publicada en enero de 2025, ha sido desarrollada y estructurada en concordancia con los componentes principales y las recomendaciones clave de los Principios de Bonos Verdes 2021 de la Asociación Internacional del Mercado de Capitales (ICMA, por sus siglas en inglés) (con el Apéndice 1 de junio de 2022), así como con los Estándares de Bonos Verdes de la ASEAN de 2018 del Foro de Mercados de Capital de la ASEAN. Además, el marco está completamente alineado con los umbrales verdes de las actividades aplicables en la Taxonomía Singapur-Asia para Finanzas Sostenibles (diciembre de 2023).

El marco establece ocho categorías de proyectos verdes que pueden ser financiados mediante los bonos verdes soberanos de Singapur:

1. Energía renovable.
2. Eficiencia energética.
3. Edificaciones verdes.

4. Transporte limpio.
5. Gestión sostenible del agua y aguas residuales.
6. Prevención y control de la contaminación, y economía circular.
7. Adaptación al cambio climático.
8. Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de los recursos naturales y uso del suelo.

Un Comité Directivo de Bonos Verdes (GBSC, por sus siglas en inglés) toma las decisiones clave relacionadas con los bonos verdes emitidos bajo este marco, incluyendo la evaluación y selección de proyectos. El GBSC está presidido por el Segundo Ministro de Finanzas y está compuesto por altos representantes de varios organismos del gobierno.

El Gobierno destina los ingresos netos de los bonos verdes soberanos únicamente a proyectos aprobados por el GBSC y asignará completamente dichos ingresos dentro de un período de dos años. Los fondos no asignados en espera de su asignación serán mantenidos en efectivo o invertidos en otros instrumentos de liquidez a corto plazo.

Hasta que se haya completado la asignación total y en caso de cambios materiales, el Gobierno se compromete a realizar informes anuales sobre la asignación de fondos y a presentar reportes de impacto sobre los beneficios ambientales y, cuando sea posible, los beneficios sociales de las inversiones verdes elegibles. Esto garantizará que los inversionistas y otras partes interesadas reciban información actualizada y oportuna.

Conclusión y recomendaciones para Medellín

Dado el potencial de los bonos verdes para financiar el PRM, Medellín podría considerar las siguientes estrategias:

1. Explorar la emisión de bonos verdes distritales con el apoyo de los Gobiernos Nacional, Departamental y el sector financiero.
2. Alianzas con organismos multilaterales como el Banco Mundial o el BID, que pueden facilitar garantías o financiamiento estructurado.
3. Desarrollar un portafolio de proyectos alineado con los criterios de bonos verdes, incluyendo métricas de impacto ambiental y social.
4. Fortalecer el marco regulatorio y de certificación para asegurar que los proyectos cumplan con estándares internacionales.

Los bonos verdes representan una herramienta viable y estratégica para financiar el PRM, siempre que se logren superar los retos regulatorios y de estructuración del mercado.

- ✓ **Crowfunding ambiental**

El *crowdfunding* ambiental es una estrategia de financiamiento colaborativo que permite la captación de recursos económicos para proyectos ambientales, a través de plataformas digitales. Consiste en recaudar fondos para un proyecto (generalmente de interés público) a través de la donación de pequeñas cantidades por parte de un gran número de personas. Especialmente adecuado para apoyar proyectos de pequeña escala que no son necesariamente aptos para otros instrumentos de financiación. En el contexto del Plan de Renaturalización de Medellín, este instrumento podría funcionar como un mecanismo complementario para financiar soluciones basadas en la naturaleza (SbN), al promover la participación ciudadana y la inversión privada en la restauración ecológica de la ciudad.

Potencialidades del *Crowdfunding* Ambiental

- Diversificación de fuentes de financiamiento: reduce la dependencia exclusiva de fondos gubernamentales y organismos multilaterales y facilita la captación de recursos de la sociedad civil, empresas y ONG.
- Fomento de la participación ciudadana: involucra a la comunidad en la planificación y ejecución de proyectos ambientales. Además, aumenta la conciencia ambiental y el compromiso de los ciudadanos con la renaturalización.
- Visibilidad y transparencia: permite que los proyectos sean visibles a nivel nacional e internacional y ofrece transparencia en el uso de los fondos recaudados.
- Agilidad en la captación de fondos: puede generar ingresos rápidos para proyectos específicos, evitando demoras burocráticas y facilita la implementación de soluciones innovadoras en menor tiempo.
- Posibilidad de sinergias con otros instrumentos financieros: puede combinarse con mecanismos como bonos verdes, fondos de inversión ambiental y responsabilidad social empresarial (RSE).

Limitaciones del *Crowdfunding* Ambiental

- Dependencia de la voluntad ciudadana y del sector privado: la recaudación de fondos puede ser inestable y variable en el tiempo. El éxito de las campañas depende del interés y compromiso de los ciudadanos y empresas.
- Falta de regulación y marco normativo: en Colombia, el *crowdfunding* aún enfrenta vacíos regulatorios que pueden afectar su implementación. Además, puede generar incertidumbre jurídica para los donantes y receptores de fondos.
- Altos costos de gestión y promoción: requiere estrategias de comunicación y mercadeo digital para atraer inversores. Los costos de transacción en plataformas pueden reducir el monto neto recaudado.
- Riesgo de falta de confianza y transparencia: la gestión inadecuada de fondos o la falta de cumplimiento de los objetivos podría afectar la credibilidad del instrumento. La ausencia de mecanismos de auditoría podría generar desconfianza en los donantes.

- Escalabilidad limitada: puede no ser suficiente para financiar proyectos de gran envergadura dentro del Plan de Renaturalización. La fragmentación de pequeños proyectos podría dificultar una estrategia integral de financiamiento.

Recomendaciones para su Implementación

- Establecer una plataforma de *crowdfunding* ambiental propia o asociarse con plataformas existentes para optimizar la captación de recursos.
- Generar incentivos fiscales y mecanismos de cofinanciación para aumentar la participación de empresas y ciudadanos.
- Implementar campañas de sensibilización y educación ambiental para fomentar la cultura del financiamiento participativo.
- Desarrollar un marco regulatorio claro y transparente que garantice la seguridad y el buen uso de los fondos recaudados.
- Evaluar la viabilidad de combinar *crowdfunding* con otros instrumentos financieros para garantizar la sostenibilidad económica de los proyectos.

Como conclusión, el *crowdfunding* ambiental representará potencial como herramienta complementaria en la financiación de proyectos del Plan de Renaturalización o iniciativas ciudadanas de SbN de Medellín en la medida que haya campañas de sensibilización y educación ambiental, así como de promoción de las bondades del instrumento. Lo anterior facilitaría la movilización de recursos ciudadanos y privados para fortalecer la infraestructura verde de la ciudad. Sin embargo, enfrenta limitaciones estructurales y regulatorias que requieren atención para maximizar su efectividad. La combinación de este mecanismo con otros instrumentos financieros podría potenciar su impacto y contribuir a una renaturalización efectiva y sostenible de Medellín.

3.4 PROCESO SOCIAL Y DE COCREACIÓN PARA LA FORMULACIÓN DEL PLAN DE RENATURALIZACIÓN

En este ítem se muestra cómo Medellín desarrolló su proceso de cocreación con los diferentes actores públicos, privados, académicos y comunitarios para la construcción colectiva del Plan de Renaturalización, asumiendo en la medida de lo posible las orientaciones del proyecto Urban GreenUp, buscando informar, consultar, involucrar, colaborar y potenciar a los actores para generar compromiso y apropiación del Plan.

La participación es un derecho que consagra la Constitución Política y es normada por la Ley Estatutaria 1757 de 2015. Se considera como una acción y construcción social, la cual es ejercida individual o colectivamente ante los procesos que inciden y son atravesados por contextos concretos; como proceso social implica también reconocimiento de los diversos saberes en procesos territoriales. Es por ello por lo que hablar de participación no es lo

mismo que hablar de asistencia a actividades, es recibir y aportar en el movimiento de la construcción colectiva.

La participación ciudadana se refiere a la inclusión de la población en las decisiones y en la gestión de asuntos públicos en una sociedad democrática. Involucra a los ciudadanos en la formulación de políticas, la toma de decisiones y la implementación de acciones en niveles locales, regionales y nacionales. Puede abarcar una amplia gama de actividades, desde votar en elecciones y referendos hasta participar en consultas públicas, grupos de trabajo y actividades de voluntariado, básicamente se centra en el papel activo de los ciudadanos en la vida cívica y política.

La coparticipación, en el contexto de la planificación urbana y la gestión de proyectos, se refiere a la colaboración, cooperación y participación de múltiples partes interesadas en la toma de decisiones, así como el enfoque sistémico en la implementación y el seguimiento de un proyecto o iniciativa. Esta colaboración implica compartir la responsabilidad y los recursos entre diferentes actores, incluyendo gobiernos, comunidades locales, organizaciones no gubernamentales, empresas, mujeres, jóvenes, niñ@s y otros grupos involucrados en el proyecto. Es fundamental para abordar desafíos complejos y fomentar el desarrollo sostenible en diversos campos, como la sostenibilidad ambiental, la planificación urbana, rural y del paisaje, la educación, la salud, el urbanismo ecológico, la innovación entre otros. Algunos de los aspectos clave de la coparticipación incluyen la inclusión de múltiples partes interesadas; toma de decisiones y responsabilidad compartida; comunicación efectiva; involucramiento de la comunidad; transparencia y rendición de cuentas.

La diferencia principal entre la participación ciudadana y la coparticipación es que la primera se refiere al papel activo de los ciudadanos en la toma de decisiones políticas y la vida cívica en general, mientras que la coparticipación implica la colaboración, creación, diseño entre múltiples partes interesadas en un proyecto o iniciativa específica, que puede incluir a los ciudadanos, pero no se limita a ellos, también se tiene en cuenta el sector público y autoridades ambientales y territoriales, el sector privado, el sector académico. Ambos enfoques son importantes en la gobernanza y la gestión de proyectos, pero varían en su alcance y en quiénes están involucrados.

Finalmente, la co-creación se define como una forma avanzada y moderna de participación comunitaria (Crockett, Croeser y Bekessy, 2019). Desde esta perspectiva, se destaca la importancia de involucrar a la comunidad en todas las etapas del proceso de construcción, con el objetivo de que su participación sea significativa y efectiva. La cocreación implica que la toma de decisiones se realice de manera colectiva, lo que a su vez conlleva la necesidad de desarrollar metodologías para crear consensos, y reconocer y gestionar los desacuerdos y conflictos que puedan surgir en el proceso. Es clave involucrar a la comunidad porque de esta manera se genera sentido de apropiación y de pertenencia, adicionalmente se deben incluir los otros actores que aseguran su realización como lo es el sector público a través del gobierno y autoridades locales y ambientales, contar con el sector académico que contribuye a validar técnicamente cómo se debe diseñar y asegurar el funcionamiento de lo que se está creando colectivamente y como última instancia contar

con el sector privado que asegura a través del conocimiento de las empresas a materializar las distintas soluciones que se estén cocreando.

Las razones destacadas para articular activamente las partes interesadas, como beneficios de los procesos coparticipativos son cuatro, a saber (Arboleda, 2020, pp. 3-4), y todo ello inspiró la formulación y debe asumirse decididamente en las acciones de renaturalización de Medellín:

- **Fomentar un sentido de pertenencia:** La experiencia directa de la naturaleza es crucial para el desarrollo de actitudes responsables y la administración hacia el medio natural (Mabelis y Maksymiuk, 2009). Esta experiencia inmediata se logra con un beneficio óptimo cuando las personas participan en la cocreación de espacios verdes urbanos. Si no se tienen en cuenta las diversas perspectivas y valores de las partes interesadas, el uso del espacio verde puede ser limitado y el uso inadecuado y el daño de las instalaciones y la infraestructura verde, creando una carga financiera para el gobierno local (Van Herzele et al 2005; Xi-Zhang, 2012). La administración y el apoyo público no solo pueden reducir los costos de mantenimiento continuo (Van Herzel et al, 2005), sino que es imprescindible para mantener los espacios verdes urbanos en buenas condiciones (Mabelis y Maksymiuk, 2009)

  La experiencia directa de la naturaleza es crucial para el desarrollo de actitudes responsablesy la administración del entorno natural (Mabelis y Maksymiuk, 2009). Esta experiencia inmediata se consigue con un beneficio óptimo cuando las personas participan en la cocreación de los espacios verdes urbanos. Los espacios verdes urbanos pueden mejorar la cohesión social por derecho propio (Furlong et al, 2018) entre muchos otros beneficios ecosistémicos, incluidos los impactos positivos en la salud física y mental (Maller et al, 2006), así como muchos beneficios económicos y ambientales (Kendal et al 2016). La cocreación de estos espacios puede mejorar la cohesión social y la administración, especialmente en los casos en que los residentes locales se han involucrado personalmente en iniciativas de SbN, como la plantación y el mantenimiento de árboles (Sommer et al, 2013). La participación en el codiseño puede potenciar los beneficios sociales de las SbN al crear un sentimiento de pertenencia y un lugar del que sentirse orgulloso (Brooks et al, 2016).

- **Las necesidades de todos pueden satisfacerse mejor:** En los procesos de planificación se ha criticado el enfoque tradicional de planeación de arriba hacia abajo, ya que puede basarse en suposiciones profesionales en lugar de las necesidades de los usuarios. Estos supuestos a menudo no tienen en cuenta las diversas necesidades de los diferentes grupos sociales (Xi-Zhang, 2012). La creación conjunta implica la inclusión y el empoderamiento de una variedad de partes interesadas (Hollyday, 2014). La creación conjunta se define como la participación y la cooperación entre grupos comunitarios, agencias gubernamentales y no gubernamentales, empresas y otras partes interesadas (Furlong et al, 2018).

- **Aprender unos de otros y crear un entendimiento mutuo:** Según la teoría de la consistencia cognitiva, es difícil rechazar un proceso en el que uno ha participado activamente (Sommer et al, 1994). La participación del público y de diversas partes interesadas en estrategias ecológicas puede brindar oportunidades educativas y generar una mayor conciencia y comprensión (Herzel et al, 2005). Un espacio verde exitoso promoverá y reflejará la identidad y la cultura de una comunidad local, y la mejor manera de lograrlo es involucrando a la comunidad en el proceso de diseño y desarrollo (Herzele et al, 2005) a través del diseño y la implementación conjunta.

- **Mejorar la calidad de la toma de decisiones utilizando el conocimiento local:** cuando se toman decisiones de política pública sin involucrar a las partes interesadas, se pierde la oportunidad de utilizar el conocimiento de la comunidad. El enorme potencial de la población urbana a menudo se subutiliza, pero puede contener las ideas creativas, las habilidades y el poder de las personas necesarios para cuidar los espacios verdes y maximizar su contribución a la calidad de vida. Involucrar a los usuarios, residentes y grupos comunitarios es fundamental para el éxito a largo plazo de los bosques urbanos, los árboles y los espacios verdes, ya que maximiza los beneficios que brindan estos espacios, mejorando la calidad de vida de los usuarios (Herzele et al., 2005).

3.4.1 Resultados de herramientas de cocreación implementadas para la formulación del Plan de Renaturalización

A continuación, se relatan algunas de las acciones y herramientas implementadas durante el proceso de formulación del Plan de Renaturalización para los 4 grupos de actores (comunitarios, institucionales, académicos y empresariales), procurando su aporte en cinco aspectos (Figura 56):

Figura 56.¿Qué ayudan a cocrear los actores?

Actividades iniciales de sensibilización

Durante el año 2019, en el inicio del proceso de formulación del Plan, se desarrollaron algunas reuniones y talleres presenciales, y en 2020 espacios virtuales (por efecto de la pandemia), destacándose en esta primera fase del proceso los encuentros realizados con las mesas ambientales urbanas y rurales y los Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental PROCEDAS (Figura 57 y Figura 58).

Figura 57. Talleres con actores comunitarios (mesas ambientales y PROCEDAS) desarrollados el 6 y 13 de agosto de 2020.

Figura 58. Articulación con la comunidad y la Secretaría de Medio Ambiente SMA en la implementación de huertas urbanas como una tipología de SbN.

Algunas de las intervenciones de los asistentes en estos primeros encuentros se destacan a continuación:

- En el barrio Sol de Oriente nos cambiaron la arborización nativa por pinos y eucaliptos y que eso les hizo daño a los suelos. Los árboles sirven para el medio ambiente, para el ecosistema de fauna, es mejor volver a la cultura anterior, serviría como conservación del ecosistema.
- Uno de los PROCEDAS manifiesta que se requieren recursos para el proyecto de recuperación de residuos, transformarlos en abonos y hacer las huertas productivas. ¿Cómo garantizar que dos personas estén de tiempo completo trabajando en el proyecto para que sea sostenible? ¿Cómo vamos a hacer para articularnos y articular los procesos que llevamos? Nosotros tenemos unos conocimientos que queremos que permanezcan en las comunidades.
- ¿Qué alcance tiene el proyecto para cada una de las comunas o de los territorios?
- Edwar Gutiérrez, líder social de la comuna 6: tenemos un problema de educación y cultura ambiental y de allí se desprenden varios problemas. Desde la educación y la cultura ambiental debemos iniciar la transformación.
- Uno de los líderes de la comuna 14 planteó que: dado que hay pocos árboles se presenta el calentamiento en el sector, por lo cual me parece muy pertinente el proyecto.

Entre las sugerencias, solicitudes, y propuestas de los participantes se destacaron:

- Utilizar estos espacios para conocernos como líderes de las comunidades.
- Usar plataformas virtuales de fácil uso y accesibilidad para diferentes públicos.
- Procurar un lenguaje cada vez más comprensible para apropiar los conceptos y enfoques relacionados con las soluciones basadas en la naturaleza.
- Articulación del proyecto con otros procesos que se están desarrollando en Medellín.
- Crear el Parque del Agua en el Barrio Popular 1, sembrar árboles con los colores de la bandera en los cerros de la ciudad, recalcar la importancia de la educación en la silvicultura urbana, y procurar porque las intervenciones que se realicen tengan asegurado el mantenimiento de las plántulas.
- Resaltar las iniciativas que se están haciendo autónomamente por parte de las comunidades, como la recuperación de jardines en el barrio Carpinelo (Figura 59), o los proyectos de silvicultura urbana liderados por las mesas ambientales en instituciones educativas de la ciudad (Figura 60).

Figura 59. Barrios de la comuna 1 con proyectos comunitarios

Figura 60. Proyecto de ecohuertas de la comuna 6.

Encuentros con grupos focales

Durante el año 2023, en la continuidad del proceso de formulación del Plan, se desarrollaron una serie de encuentros con grupos focales (6 en total, con 180 participantes), retomando algunos de los contactos identificados durante 2019 y 2020, y convocando la participación de nuevos actores comunitarios, empresariales y académicos, así como los institucionales de orden público (Figura 61).

Figura 61. Talleres con actores privados (comunitarios y empresariales) y públicos, desarrollados en noviembre y diciembre de 2023.

A continuación, se destacan algunos elementos resultantes de la interacción con los diferentes grupos focales, ver Figura 62:

Actores comunitarios:

- Manifestaron la disposición de acompañar las diversas apuestas del Plan, así como la intención de hacerle seguimiento al instrumento.
- Consideran fundamental identificar espacios de sus barrios para las posibles intervenciones, especialmente en zonas de riesgo.
- Manifestaron lo necesario que era fortalecer la relación y la creación de puentes más directos con la administración pública para garantizar que las necesidades de sus barrios sean tenidas en cuenta y se fortalezcan sus apuestas específicas.
- Destacan la cooperación y relación con las universidades, como una posibilidad para fortalecer los procesos de intervención ambiental en sus barrios a partir de la integración en los proyectos que estén desarrollando y con colaboración técnica.
- Consideran que es fundamental que el Plan de Renaturalización de Medellín esté articulado a los diferentes niveles de gobierno y mecanismos de participación, sus posturas se reflejan en las respuestas que hacen referencia a la actualización de los Planes de Desarrollo Local (PDL) con base en el Plan de Desarrollo Distrital, y a la necesidad de que todas las comunas tengan su Plan Ambiental Local (PAAL).
- Proponen la creación de aulas ambientales, casas ambientales, planes de educación y formación ambiental, programas de fortalecimiento a los recuperadores y más inclusión en todo el proceso de hacer el Plan, así como en el monitoreo de este.

- Razonan importante abordar la renaturalización desde una perspectiva integral, que incluya temas como la calidad del aire, el manejo de residuos, la salud, el ruido, la biodiversidad y la protección de los recursos naturales.
- Enfatizan en que para el éxito del Plan de Renaturalización de Medellín es necesaria la participación y fortalecimiento de los esfuerzos de los líderes sociales y ambientales visibilizando sus proyectos y propuestas locales. Un plan que escuche a los procesos.
- Afirman que la educación ambiental es clave para la renaturalización, se refleja en las respuestas que hacen referencia a la necesidad de educar y cuidar, y de promover jornadas de siembra, grupos ambientales, carreras ambientales y actividades con diversos grupos poblacionales, étnicos y de minorías.
- Proponen que se destine el 5% del presupuesto ordinario a lo medioambiental, por fuera del recurso destinado a la PDL y PP.
- Consideran que es importante vincular a los actores locales en la implementación del Plan de Renaturalización, específicamente a las mesas ambientales de los corregimientos y comunas, a las comunidades educativas, entre otras.
- Piensan que es importante priorizar las problemáticas ambientales más urgentes de la ciudad, esto se refleja en las respuestas que hacen referencia a la necesidad de priorizar estrategias como la silvicultura urbana, la gestión del riesgo, la tenencia responsable de animales, la contaminación del aire, la recuperación de fuentes hídricas, y la articulación de ecosistemas con corredores y siembras.
- Reflexionan que es importante vincular el Plan con el trabajo de los comités ambientales de las JAC de las comunas y corregimientos.
- Proponen fortalecer la participación de la comunidad en la gestión y ejecución de los recursos para las SbN, tenerlos en cuenta como organizaciones formales y no formales en la contratación de estos procesos, para que se hagan sostenibles.

Figura 62. Algunos resultados del taller de coparticipación y cocreación para la formulación del Plan de Renaturalización con 3 grupos de actores comunitarios.

Actores institucionales públicos:

- Consideran necesaria una evaluación de las necesidades y expectativas de la población de Medellín en torno a la renaturalización, así como de las barreras y oportunidades para su implementación. Determinan que la participación de la

comunidad es fundamental para el éxito de las Soluciones basadas en la Naturaleza. Esto se debe a que la comunidad puede aportar sus conocimientos y experiencia, así como su apoyo para la implementación, mantenimiento y monitoreo.

- Determinan que el Plan debe incluir un marco claro de responsabilidades y corresponsabilidades entre los diferentes actores involucrados, tanto públicos como privados.
- Recomiendan conectar este Plan con otros procesos de importancia con los que se encuentra relacionado, tales como el Plan de Manejo de Acuífero, Manual de Espacio Público, el inventario forestal, la Política de Construcción Sostenible, el Plan de Acción Climática, entre otros.
- Piensan que la articulación intra e interinstitucional es fundamental para el éxito de la renaturalización de Medellín. Para lograr una articulación efectiva, es necesario que los diferentes actores tengan una visión compartida de los objetivos de la renaturalización y que trabajen de manera coordinada para alcanzarlos. Por ello es necesario una comunicación constante y espacios de socialización, cocreación y acción.
- Proponen para garantizar los recursos financieros la inserción del Plan de Renaturalización en el Plan de Desarrollo, las cargas urbanísticas, el pago o canje por servicios ambientales y mecanismos de compra innovadora. La creación de instrumentos normativos vinculantes es fundamental para potenciar las acciones y recursos para implementar SbN y el Plan.

Actores empresariales y operadores:

- Consideran que los incentivos financieros más importantes para potenciar la implementación de las SbN en Medellín son los incentivos fiscales, seguidos de los incentivos económicos. En las respuestas se hace referencia a la reducción de impuestos, la devolución de impuestos, el pago ambiental, las cargas urbanísticas en SbN y la asignación de recursos públicos para el desarrollo de estas.
- Piensan que es importante participar en la educación ambiental sobre las SbN, pues ellos pueden ser fundamentales en el desarrollo de la capacitación y la sensibilización sobre estas. Además, esto promueve la demanda de Soluciones para la gestión y el desarrollo de infraestructura en todas las escalas.
- Ven en las SbN la posibilidad para mejorar la calidad de vida de las personas y fortalecer la marca o distinción de la ciudad, mediante el desarrollo y la implementación de soluciones como los parques lineales, los jardines verticales, los proyectos estratégicos y las huertas comunitarias.
- Las SbN más importantes son aquellas que contribuyen a la mitigación del cambio climático y la adaptación a sus efectos, sin embargo, aún no vamos allá, pues las que más se demandan y utilizan como soluciones son los trinchos para control hidráulico y movimiento, los muros verdes, los huertos urbanos, y el uso de productos orgánicos para el control natural. Las SbN más demandadas en Medellín son las que tienen un impacto positivo en la estética, como los muros verdes, los jardines ornamentales, la siembra de árboles y la importancia de estas soluciones para mejorar la imagen de las empresas y los espacios públicos.

- Razonan como importantes los instrumentos técnicos que faciliten la implementación de las SbN, como las normas técnicas, los manuales de buenas prácticas, los manuales de actuación, los instrumentos y las herramientas de planificación y diseño.

Actores académicos, investigadores y docentes:

- Consideran que los ejercicios académicos locales relevantes para el Plan de Renaturalización son aquellos que contribuyen a la conservación y restauración de la biodiversidad, la educación ambiental y la generación de soluciones sostenibles.
- Ven como importante promover la participación ciudadana en los procesos de planificación, ejecución y la implementación del Plan de Renaturalización.
- Advierten que el Plan de Renaturalización debe ser integral, es decir, que debe abordar los diferentes aspectos de la sostenibilidad, como el medio ambiente, la economía y la sociedad.
- Mencionan que es importante difundir el Plan de Renaturalización de Medellín para que sea conocido por la ciudadanía y las instituciones, hacerlo llegar a la mayor cantidad de personas. Es necesario el plan de comunicación, y facilitar su comprensión por medio de productos de divulgación.
- Las iniciativas, acciones, proyectos, estrategias necesarias para incluir en el Plan de Renaturalización de Medellín deben ser transformadoras, es decir, que deben contribuir a un cambio profundo en el modo en que se relaciona la ciudad con la naturaleza. Deben estar orientadas a la justicia ambiental y espacial, es decir, que deben contribuir a reducir las desigualdades sociales, espaciales y ambientales que afectan a los grupos más vulnerables en los territorios.
- Piensan es clave desarrollar mecanismos de cogestión para la implementación de los programas y proyectos del Plan, involucrar a las universidades, a los estudiantes universitarios, a los Proyecto Ambiental Escolar - PRAES y docentes afines a lo medioambiental de las instituciones educativas, así como a la comunidad, empresas y organizaciones privadas.

En la Figura 63, describen los logros obtenidos en la socialización e interacción con la comunidad.

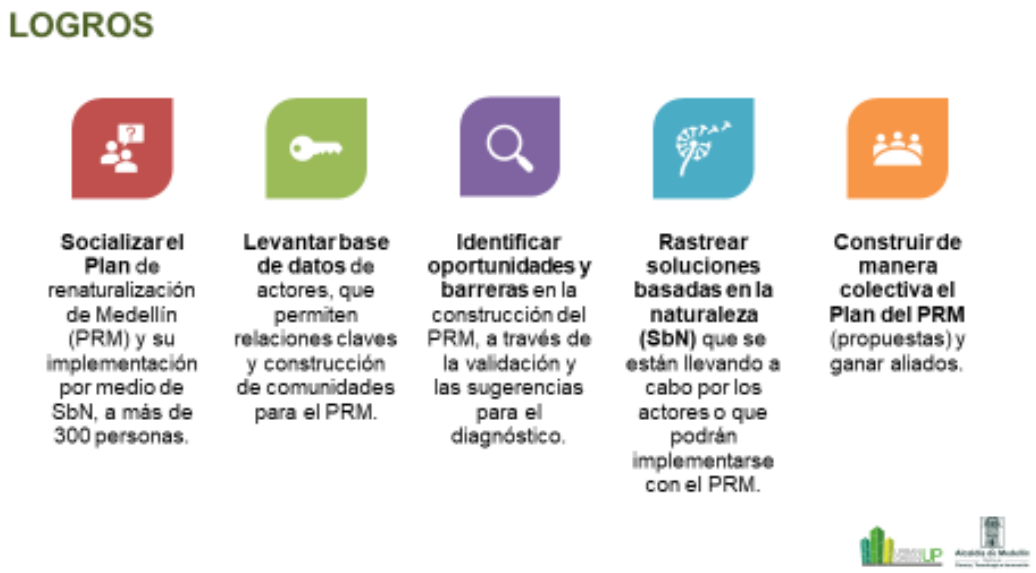


Figura 63. Logros obtenidos en los encuentros realizados en 2023 con los 4 grupos de actores del Plan de Renaturalización de Medellín.

CONSULTA CIUDADANA

Reconociendo la importancia asignada por todos los actores participantes de los grupos focales a la ciudadanía como razón de ser del Plan de Renaturalización, se diseñó y realizó una consulta ciudadana virtual, que tuvo como objetivo identificar los retos sociales más relevantes a los cuales las soluciones basadas en la naturaleza deben responder en Medellín, mapear las soluciones que están siendo reconocidas o fomentadas localmente, y sondear la disposición a participar en actividades de formulación e implementación del Plan, entre otros aspectos útiles para continuar el proceso de apropiación ciudadana del Plan. Para el procesamiento de la información se evaluaron las respuestas por 20 días desarrolladas en el mes de diciembre del año 2023, en ese periodo se obtuvieron 108 respuestas de todos los tipos de actores, habitantes de las comunas que se señalan en la Figura 64 y Figura 65.

Figura 64. Consulta ciudadana para la formulación del Plan de Renaturalización.

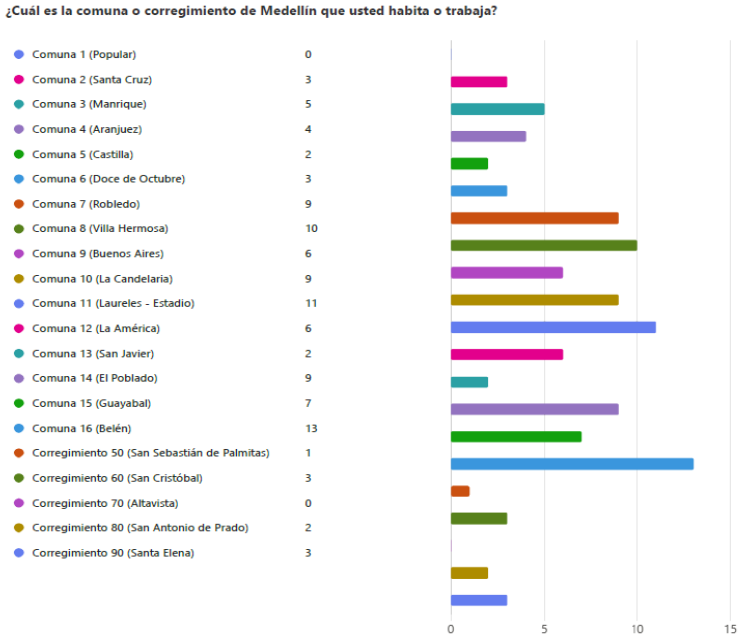


Figura 65. Comunas en las que habitan los participantes de la consulta ciudadana para la formulación del Plan de Renaturalización.

Los retos de adaptación y mitigación del cambio climático, gestión y manejo del agua, y calidad del aire y ruido, y gestión y administración de espacios verdes, azules y grises, fueron los retos más relevantes para los participantes en la consulta, afirmando y reivindicando la importancia asignada a estos retos y su carácter instrumental en el modelo territorial del Plan de Renaturalización, así como las soluciones basadas en la naturaleza que puedan ser más contributivas al abordaje de estos retos (Figura 66).

Figura 66. Retos prioritarios para los participantes en la consulta ciudadana del Plan de Renaturalización de Medellín.

Al indagar si los participantes han escuchado hablar del concepto de soluciones basadas en la naturaleza, el 57% respondió Sí, confirmando la novedad del concepto y la necesidad de una pedagogía que resalte su pertinencia y sus elementos de innovación, así como los elementos comunes con otras prácticas de conservación y gestión de los paisajes urbanos y rurales.

Numerosos tipos de SbN son ya implementadas por los participantes, siendo las más frecuentes las huertas, jardines, y el compostaje. Los espacios en que se implementan más SbN fueron la casa y la calle, reportadas en toda la ciudad, pero principalmente en las comunas y barrios del centro oriente de Medellín.

Al ilustrar con imágenes las diferentes categorías o tipologías de SbN, e indagar con los participantes cuáles de ellas serían más necesarias para su entorno, se obtuvo como respuesta principalmente las relacionadas con agricultura urbana, captura de carbono, y aquellas funcionales a la regulación hídrica y la mitigación de eventos de inundación, ver Figura 67

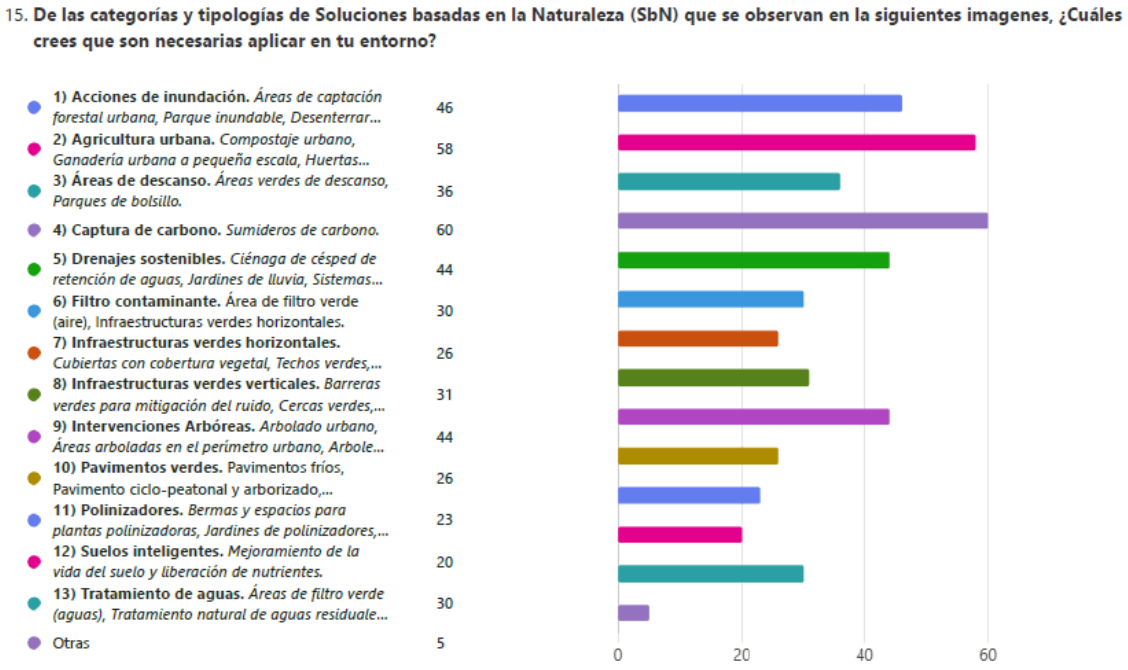


Figura 67. SbN que los participantes en la consulta ciudadana consideraron más necesarias.

Además de otros aspectos, que fueron relevantes para ratificar o enriquecer la visión, los objetivos, y los proyectos que constituyen el marco estratégico y programático del Plan de Renaturalización, los participantes en la consulta ciudadana manifestaron mayoritariamente (88%) que estaban interesados en participar activamente de encuentros, recorridos, y en ser parte de una comunidad de renaturalización de Medellín.

La base de datos construida durante el proceso de formulación puede y debe seguirse ampliando en la implementación del Plan, tanto en los proyectos públicos como en los privados. La relación con estos actores debe fortalecerse para garantizar que los principios de coparticipación y cocreación se asuman de forma efectiva, como consecuencia de lo cual se tendría un Plan con mayor legitimidad y unas SbN con mayores posibilidades de sostenibilidad.

A manera de síntesis, las acciones de cocreación desarrolladas para la formulación del Plan de Renaturalización, deja un grupo de más de 300 personas informadas e interesadas, que aportaron cerca de 140 afirmaciones que validaron, ampliaron y propusieron elementos diagnósticos, así como 455 propuestas, proyectos, medidas, y acciones para robustecerlo, identificando además un conjunto de 281 SbN que se están implementando o que pueden ser útiles para la renaturalización de Medellín.

Adicionalmente, y como parte de la necesaria alineación de esfuerzos y planes de acción y gestión que la renaturalización de Medellín reclama, se realizó lectura de las acciones y

proyectos contenidos en los Planes de Acción Ambiental Local (PAAL) y los Planes de Desarrollo Local (PDL) existentes en la ciudad, como una forma de reivindicar y asumir los ejercicios de planeación local en el Plan de Renaturalización.

Con los actores institucionales públicos, se generaron entre 2020 y 2024 más de diez reuniones y una encuesta de percepción para la construcción del modelo de gestión pública del Plan de Renaturalización, la cual diligenciaron más de 120 funcionarios y contratistas. Además, se desarrollaron numerosos encuentros con encuentros con actores económicos y financieros del Distrito en la construcción y validación de la estrategia financiera (2020 y 2023), así como asesorías y diálogos con actores académicos para identificar insumos útiles para el modelo territorial, el modelo de gestión pública y la estrategia financiera del Plan.

Se consolidó durante el proceso de formulación una base de potenciales operadores de SbN, actores estratégicos para la implementación del Plan. La información recopilada en el Anexo 4 se construyó a partir de una gestión realizada ante la Cámara de Comercio de Medellín, identificando los códigos CIIU (Clasificación Industrial Internacional Uniforme) que están en relación con los retos y las SbN, y las empresas registradas cuya razón social esté vinculada a dichos códigos; mediante el ingreso autónomo a las bases de datos del Registro Único Empresarial y Social – RUES[26]. Los códigos son:

- 0240 Servicios de apoyo a la silvicultura.
- 3600 Captación, tratamiento y distribución de agua.
- 3900 Actividades de saneamiento ambiental y otros servicios de gestión de desechos.
- 4390 Otras actividades especializadas para la construcción de edificios y obras de ingeniería civil.
- 7110 Actividades de arquitectura e ingeniería y otras actividades conexas de consultoría.
- 0210 Silvicultura y otras actividades forestales.
- 0164 Tratamiento de semillas para propagación.
- 8130 Actividades de paisajismo y servicios de mantenimiento conexos.
- 8551 Formación académica no formal.
- 9103 Actividades de jardines botánicos.
- 130 Propagación de plantas.

La base de datos filtrada con los códigos CIIU anteriormente descritos presentó 1.191 registros para personas jurídicas y 676 registros de personas naturales en el área metropolitana. Ahora bien, con el fin de generar una base de datos más depurada y en relación con las actividades propuestas por el RPM en lo que concierne a implementación de SbN, la información recopilada en el RUES fue filtrada considerando como actividad

[26] RUES https://www.camaramedellin.com.co/servicios-registrales/beneficio-bases-de-datos-del-registro-unico-empresarial-y-social-rues

económica principal la relacionada con Actividades de paisajismo y servicios de mantenimiento conexos (código CIIU 8130), a partir de lo cual se identificaron 99 registros para personas jurídicas y 74 registros para personas naturales. Esta base de datos contiene los siguientes campos: razón social, tipo de identificación, número de identificación, actividad económica principal, actividad económica secundaria, tamaño de la empresa, departamento, municipio, dirección y correo comercial.

4 MARCO ESTRATÉGICO Y PROGRAMÁTICO DEL PLAN DE RENATURALIZACIÓN DE MEDELLÍN

4.1 MARCO ESTRATÉGICO DEL PLAN

Con base en los hallazgos diagnósticos de todos los componentes considerados en la formulación del Plan, se define un marco estratégico, como aspecto estructural para una apuesta de futuro en torno a la renaturalización de Medellín. Este marco está integrado por un horizonte temporal, una visión, unos principios, y los objetivos generales y específicos del Plan de Renaturalización.

HORIZONTE DEL PLAN DE RENATURALIZACIÓN: 2024 – 2036

VISIÓN: En el año 2036, Medellín será una ciudad mejor adaptada al cambio climático, como resultado de una de una estructura ecológica más completa, armónica y funcional, lograda mediante una adecuada gestión del paisaje que adopta Soluciones basadas en la Naturaleza SbN, potenciando las infraestructuras verde, azul y mejorando las condiciones de la infraestructura gris, incidiendo positivamente en la salud y el bienestar de la población**.**

PRINCIPIOS

- Biodiversidad como factor de identidad y patrimonio territorial
- Conectividad para la funcionalidad de los ecosistemas y el paisaje
- Calidad ambiental del hábitat como componente clave de la salud pública
- Participación ciudadana y articulación institucional para una mejor gobernanza
- Eficiencia como base de la sostenibilidad de las intervenciones
- Adaptación al cambio como factor de resiliencia

OBJETIVO GENERAL

La adopción e implementación del Plan de Renaturalización tiene como finalidad incrementar los beneficios y servicios que brinda la naturaleza en la ciudad, mediante la consolidación de la estructura ecológica como soporte ambiental, para la renaturalización de Medellín, a partir de la implementación de soluciones basadas en la naturaleza (SbN).

.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Promover la gestión del conocimiento sobre SbN para reconocer y fomentar la participación ciudadana y de todos los actores involucrados en la renaturalización de Medellín.
- Implementar un modelo de gestión pública y aplicar estrategias financieras para aumentar la eficacia institucional para la renaturalización de Medellín.
- Establecer criterios de priorización y desarrollar modelos decisionales para la generación, mantenimiento y cualificación de la estructura ecológica y las infraestructuras verde y azul de Medellín, destacando la importancia de la estructura

ecológica contenida en ellas como base y directriz ambiental, estratégica y transversal del Plan de Ordenamiento Territorial.

- Fomentar la implementación de SbN para enriquecer la infraestructura verde y azul, pública y privada, para contribuir a la adaptación al cambio climático, el mejoramiento de la salud pública, y otros retos prioritarios de Medellín.
- Potencializar en la infraestructura gris la implementación de SbN como una oportunidad para la generación de nuevas áreas verdes, mejorar la calidad del hábitat y el paisaje.
- Evidenciar el progreso y los resultados de la renaturalización en Medellín en sus escalas macro, meso y micro, aplicando un sistema de seguimiento, monitoreo y evaluación que promueva y facilite el aprendizaje y el mejoramiento de las prácticas de implementación del Plan.

4.2 ESTRATEGIA FINANCIERA

La estrategia financiera del Plan de Renaturalización de Medellín tiene como objetivo priorizar instrumentos que garanticen recursos estables y suficientes a largo plazo. Estos recursos deben contribuir a la creación, mantenimiento y mejora de la infraestructura verde y azul de la ciudad, además de viabilizar la financiación de los proyectos contemplados en el Plan.

El aumento del presupuesto destinado a la renaturalización representa un desafío para las administraciones distritales, ya que la mayor parte de los recursos provienen de ingresos corrientes, y de conformidad con el artículo 4 del Acuerdo 47 de 2015, podrán provenir de los instrumentos de financiación del POT para la generación, administración, cualificación y sostenibilidad planificada y sistémica del componente de la estructura ecológica y del sistema público y colectivo del POT Por ello, es fundamental revisar y fortalecer los instrumentos financieros que permitan incrementar las áreas verdes, consolidar espacios públicos de esparcimiento y encuentro, y garantizar su sostenibilidad a lo largo del tiempo.

Para lograr este propósito, la estrategia propone articular diversas herramientas de financiamiento, combinando recursos públicos y privados. Esto permitirá generar sinergias en torno a un objetivo común: ampliar y conservar la infraestructura verde y azul de Medellín mediante la implementación de soluciones basadas en la naturaleza. Dado este panorama, la estrategia financiera del Plan de Renaturalización de Medellín (PRM) contempla alternativas de financiamiento y mantenimiento de la infraestructura verde y azul de la ciudad, diversificando las fuentes de recursos y reduciendo la dependencia exclusiva de la financiación pública. Es clave involucrar a actores privados y a la ciudadanía en esquemas de cofinanciación que complementen y refuercen los fondos públicos disponibles.

La aplicación de los instrumentos financieros debe estar articulada a los resultados del modelo territorial (dónde y cómo implementar soluciones basadas en la naturaleza), el modelo de gestión pública (con qué actores y en qué roles), y a los proyectos priorizados en el Plan. Asimismo, la identificación y viabilidad de fuentes específicas de financiación es un paso clave dentro del protocolo de incorporación de soluciones basadas en la naturaleza

en proyectos de obra pública del Distrito. Se espera que estos mecanismos también sean de utilidad para iniciativas de renaturalización lideradas por la comunidad y el sector empresarial.

4.2.1 Selección de los instrumentos de la estrategia financiera

A continuación, se relacionan los instrumentos financieros clave que, con base en la descripción y evaluación realizada en el diagnóstico, se **recomienda** sean considerados para la implementación del Plan de Renaturalización de Medellín. La Tabla 41 resume aquellos que se proyectan como los más eficientes para la generación, mantenimiento y mejora de la infraestructura verde y azul de la ciudad, a través de la implementación de **Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN)**. Asimismo, se presentan las fuentes de financiamiento que eventualmente permitirán respaldar los proyectos del Plan, en cada una de sus líneas estratégicas, garantizando su viabilidad y sostenibilidad a largo plazo.

Tabla 41. Instrumentos financieros para potenciar en el marco de la estrategia financiera del PRM

Objetivo	Instrumentos y/o mecanismos de financiación
Generación de infraestructura verde y azul	Obligaciones Urbanísticas Objeto de Cesión
	Venta de Derechos de Construcción y Desarrollo -VDCD-
	Transferencia de Derechos de Construcción y Desarrollo -TDCD-
	Participación en Plusvalía
	Contribución de Valorización
	Fondo verde Metropolitano
	Bonos verdes
Mantenimiento y cualificación de infraestructura verde y azul	Contrato de administración y mantenimiento del espacio público con aprovechamiento económico (AEEP).
	Descuento por buenas prácticas ambientales (Decreto 2148 de 2015 y Artículo 13 Decreto 522 de 2018).
	Esquema de Apadrinamiento de zonas verdes (Plan Padrino)
	Pago por servicios ambientales -PSA
	Política Pública de Construcción Sostenible (Incentivos financieros definidos en el Acuerdo 093 de 2023):
Financiación de proyectos del Plan de Renaturalización de Medellín	Cooperación internacional (IFC, ICLEI, C40, GCF, otros)
	Otros fondos (Fondo Acción, Findeter, Fondo para la vida y la biodiversidad (Art 196, Ley 2294 de 2023)
	Recursos distritales para la protección de fuentes hídricas (Ley 99 de 1993, modificada por el Articulo 210 de la Ley 1450 de 2011).
	Compensaciones del Componente Biótico" (Resolución 256 de 2018)
	Bonos verdes
	Crowfunding Ambiental

Fuente: Elaboración propia

4.2.1.1. Instrumentos clave para la generación de infraestructura verde y azul

Para impulsar la generación de infraestructura verde y azul en Medellín, es fundamental fortalecer los instrumentos financieros del Plan de Ordenamiento Territorial (POT). Estos mecanismos están vinculados a obligaciones urbanísticas en áreas de cesión pública, venta y transferencia de derechos de construcción y desarrollo (componente ambiental), participación en plusvalía y contribución en valorización. Su implementación contribuye a la materialización de los derechos colectivos al espacio público y al fortalecimiento del patrimonio ambiental de la ciudad. De acuerdo con el Acuerdo 048 de 2014, el subsistema

de espacio público de esparcimiento y encuentro se integra con la estructura ecológica principal y complementaria. Esto permite articular áreas verdes con espacios públicos clave, promoviendo una relación armónica entre la comunidad y la naturaleza, especialmente en zonas con alta presión sobre los servicios ecosistémicos. Esta alineación refuerza los objetivos estratégicos del Plan de Renaturalización de Medellín (PRM).

Oportunidades en las Obligaciones Urbanísticas

Las obligaciones urbanísticas ofrecen un alto potencial para la expansión de espacios verdes y la implementación de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN), con enfoques diferenciados según el tipo de cesión:

- Cesiones en suelo: Se busca fomentar la implementación de SbN en colaboración con los promotores de proyectos urbanísticos.
- Cesiones en dinero: Se propone destinar un porcentaje de los recursos recaudados a la ejecución de SbN en espacios públicos.
- Áreas destinadas a equipamientos sociales y comunitarios: Se promueve la integración de SbN tanto en el espacio público circundante como en el interior y áreas libres de los equipamientos.

Otros instrumentos de financiación para la generación de infraestructura verde y azul

Adicionalmente, se plantea la asignación de un porcentaje del recaudo proveniente de instrumentos como la venta y transferencia de derechos de construcción y desarrollo (componente ambiental), participación en plusvalía y contribución en valorización. Este enfoque garantizaría una financiación específica para infraestructura verde, priorizando su implementación en las áreas de impacto de los proyectos de desarrollo urbano. El impacto de estos instrumentos es clave para mejorar la calidad del espacio público y aumentar el índice de espacio verde por habitante, un indicador que está, actualmente, por debajo del estándar recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), ver Tabla 42.

Tabla 42. Espacio público y árboles por persona

Indicador	OMS	Medellín	
		2006	2023
Espacio público por persona	9 m²/Hab	5,9 m²/Hab	4,7 m²/Hab
Árboles por persona	1 por cada 3 habitantes	0,3 árboles/Hab	0,5 árboles/3 Hab

Fuente: Área Metropolitana del Valle de Aburrá - 2024

Además de los instrumentos del POT, el Fondo Verde del Área Metropolitana del Valle de Aburrá se presenta como una fuente clave para fortalecer la infraestructura verde. En coordinación con los municipios miembros y el Distrito de Medellín con el AMVA, este fondo podría apalancar recursos a través de contrapartidas para la adquisición de predios destinados a la expansión de espacios naturales.

Por otro lado, los Bonos Verdes representan una herramienta innovadora para movilizar capital privado hacia la infraestructura ecológica. Al atraer inversión destinada a proyectos

sostenibles, estos bonos contribuyen a la resiliencia urbana, reducen la contaminación y alinean el desarrollo territorial con compromisos ambientales globales. Su integración con otras fuentes de financiamiento permitirá consolidar un modelo de inversión diversificado y sostenido para la expansión de áreas verdes en Medellín.

Ruta administrativa para la captación de recursos. Para garantizar el incremento del suelo verde, se requiere una hoja de ruta administrativa que permita gestionar eficientemente los fondos provenientes de estos instrumentos. En coordinación con la Secretaría de Hacienda, se podría establecer un esquema de recursos de destinación específica, asegurando su asignación en función de los subsistemas del componente de espacio público definidos en el POT.

Para la financiación estable del espacio verde es importante reglamentar el Acuerdo 47 de 2015 adoptando el Plan de Renaturalización, en tanto, este acuerdo, institucionaliza la estrategia para la generación y mantenimiento de espacios públicos con compensación arbórea y suelo verde; lo que representa una oportunidad para consolidar un marco para la financiación del PRM a mediano y largo plazo.

Gestión estratégica y seguimiento. Para cumplir los objetivos del PRM, es urgente optimizar los canales administrativos que permitan a la Secretaría de Medio Ambiente (SMA) gestionar recursos de manera más ágil y efectiva. Esto incluye su participación efectiva en el Consejo de Direccionamiento Estratégico del POT (CDE) y su Comité Técnico, donde se evalúan y priorizan los proyectos de inversión pública. Esta sinergia con el componente de gestión pública del PRM garantizará una ejecución más eficiente de los recursos.

Adicionalmente, es fundamental establecer indicadores de seguimiento y evaluación que permitan medir la eficiencia de los instrumentos financieros aplicados. Esto asegurará que los fondos captados sean efectivamente utilizados en la implementación de SbN y en proyectos de intervención priorizados por el PRM.

4.2.1.2. Instrumentos para el mantenimiento y cualificación de infraestructura verde y azul

Con base en la evaluación realizada, se han identificado y recomiendan los instrumentos financieros más efectivos para garantizar el mantenimiento y la cualificación de la estructura ecológica y la infraestructura verde y azul de la ciudad. Estos mecanismos incluyen:

- Aprovechamiento Económico del Espacio Público (AEEP).
- Esquema de Apadrinamiento de Zonas Verdes con Incentivos Tributarios.
- Pago por Servicios Ambientales (PSA).

- Incentivos tributarios asociados a la Política Pública de Construcción Sostenible, que dependerá de la voluntad de los órganos competentes para establecer dichos incentivos tributarios.

Cada uno de estos instrumentos permite movilizar recursos y fomentar la corresponsabilidad entre el sector público, privado y la ciudadanía en la conservación de las infraestructuras verdes y azules de la ciudad.

Aprovechamiento económico del espacio público (AEEP)

El AEEP representa una oportunidad clave para el Plan de Renaturalización de Medellín (PRM), ya que facilita la participación del sector privado en la gestión y mantenimiento de espacios verdes. Este instrumento cuenta con respaldo normativo vigente y ha sido implementado con éxito por la Agencia para la Gestión del Paisaje, el Patrimonio y las Alianzas Público-Privadas (APP).

La articulación del AEEP con el PRM puede lograrse a través del Contrato de Administración y Mantenimiento del Espacio Público con Aprovechamiento Económico en Especie, regulado en Decreto 2148 de 2015 y 522 de 2018, artículo 13. Este contrato permite a entidades privadas o personas naturales administrar espacios públicos, destinando una parte de los ingresos generados a su mantenimiento. Según el Decreto 2229 de 2019, los terceros interesados pueden desarrollar diversas actividades dentro del AEEP, como compensación, deberán implementar Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN), además de financiar el mantenimiento del área verde asignada.

Cabe aclarar que las iniciativas de intervención a formular por el PRM a partir de la implementación de SbN, bien pueden ser financiables a partir de los recursos del fondo de destinación exclusiva de actividades transitorias/permanentes del AEEP, esto considerando que los proyectos que la Agencia APP prioriza no necesariamente deben estar inmersos como proyectos del PDM, no obstante, deberán cumplir con los criterios de priorización que en su mayoría están asociados a intervenciones sobre la infraestructura física y en los que el componente verde está considerado al hacer parte integral del paisaje. Por lo cual, es prioritario que la Secretaría de Medio Ambiente tome parte activa de la Comisión Intersectorial Asesora del Espacio Público de la Agencia APP. Si bien el Decreto 2148 de 2015 la faculta como integrante de dicha Comisión se requiere de un papel más activo en dicha instancia, para lograr gestionar recursos, en la medida en que la Comisión tiene entre otras funciones la de priorizar proyectos para la cualificación, sostenibilidad, mantenimiento y aprovechamiento económico del espacio público y direccionamiento de recursos.

Adicionalmente, los Decretos 2148 de 2015 y 522 de 2018 establecen un descuento del 10% (antes de IVA) para aquellos que adopten buenas prácticas ambientales, como la silvicultura, la mitigación del cambio climático, la construcción sostenible y la gestión de residuos. Este incentivo fomenta la adopción de SbN en los espacios sujetos al AEEP. Para garantizar la efectividad de este instrumento, es esencial fortalecer la participación de la Secretaría de Medio Ambiente (SMA) en la Comisión Intersectorial Asesora del Espacio

Público de la Agencia APP. Esto permitirá priorizar proyectos estratégicos y asegurar la asignación de recursos para la sostenibilidad del espacio público verde.

Esquema de apadrinamiento de zonas verdes con incentivos tributarios

Este mecanismo permite la intervención del sector privado en la recuperación y mantenimiento de espacios verdes, a cambio de beneficios tributarios y de posicionamiento corporativo. Su implementación se basa en un acuerdo de voluntades entre el Distrito y la entidad patrocinadora, con las siguientes ventajas:

a. Beneficios tributarios

De acuerdo con el Decreto 2205 de 2017 y la Resolución 509 de 2018 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, las empresas que realicen inversiones en conservación ambiental pueden acceder a una deducción del 25% en el impuesto de renta. Para ello, deben certificar la inversión ante la Autoridad Ambiental Competente (AMVA) y Corantioquiay demostrar los beneficios ambientales obtenidos (mantenimiento y mejoramiento de servicios ecosistémicos).

b. Marketing y Visibilidad

Los patrocinadores pueden obtener reconocimiento mediante:

- Avisos publicitarios en el espacio intervenido: Se permite la instalación de vallas que destaquen la contribución ambiental de la empresa.
- Marketing digital y comunicación institucional: Participación en boletines de prensa y eventos oficiales del Distrito.
- Fortalecimiento de la Responsabilidad Social Empresarial (RSE): Posibilidad de reportar estas acciones dentro de los indicadores ambientales de la Global Reporting Initiative (GRI).

Dado que la estrategia de apadrinamiento permitió caracterizar 10 de los 34 ecoparques de Medellín durante la administración 2016-2019, a partir de levantamiento topográfico, inventario forestal, y costos de mantenimiento, este esquema puede capitalizar dicho conocimiento para su formulación y puesta en marcha, así como para ampliar su alcance e identificar nuevas áreas estratégicas dentro de la Estructura Ecológica Principal. No obstante, la experiencia ha evidenciado dificultades operativas, como la falta de un fondo exclusivo para la captación de recursos de padrinazgos. Se recomienda presentar una propuesta de estructura financiera ante la Secretaría de Hacienda, que permita recibir y administrar estos recursos de manera efectiva. Adicionalmente, es crucial definir los procedimientos administrativos y legales para formalizar la cesión del espacio público, de conformidad con las normas establecidas y que se establezcan en el futuro sobre aprovechamiento y uso del espacio público.

No obstante, se hace necesario revisar el procedimiento que faculta la adopción de los padrinazgos y el canal a través del cual se cede el bien público para su manejo, debido a que se presumen complejidades desde lo administrativo y lo legal que limitan su potencial como instrumento para involucrar a terceros en la gestión de recursos para el verde. Así mismo, se deberá definir el tipo de acuerdo con firmar con el donante, y el canal que operativiza el esquema.

Se deberá considerar en la planeación del esquema de padrinazgos, plazos más amplios, de manera que los recursos a captar sean suficientes para logar cualificación (adecuaciones) del espacio en caso de requerirlo.
El beneficio tributario al que puede acceder el tercero una vez realizada la intervención sobre el espacio público debe ser la carta de presentación y posicionamiento de esta figura, de manera que el tercero encuentre un incentivo para realizar la inversión. Máxime cuando la intervención sobre el espacio público verde se plantea a partir de Soluciones basadas en la Naturaleza- SbN, las cuales tienen un impacto directo y positivo sobre la calidad ambiental.

Es importante resaltar que, dado que estas propuestas de financiación del verde están siendo diseñadas para ser implementadas en el mediano o largo plazo, es importante incorporar los criterios definidos por el PRM a los proyectos que desarrollan el modelo de ciudad del POT. En este sentido, tanto los proyectos priorizados por el PDM, así como los proyectos de inversión a partir de las compensaciones por el AEEP y los proyectos estratégicos de ciudad deberían incorporar elementos que integren el verde a partir de la implantación de SbN.

Pago por Servicios Ambientales (PSA)

El Decreto 1114 de 2023 (compilado y derogado por el Decreto 774 de 2024, art. 3.1) establece un marco normativo que permite la incorporación de SbN en los esquemas de Pago por Servicios Ambientales (PSA), especialmente en proyectos de restauración ecológica y conservación de ecosistemas estratégicos. Este instrumento facilita la vinculación del sector privado en la financiación de proyectos ambientales, promoviendo incentivos económicos para la preservación de la infraestructura ecológica de la ciudad. Su implementación en el PRM permitirá fomentar la restauración de áreas degradadas mediante SbN, garantizar la sostenibilidad financiera de iniciativas de conservación urbana, y asegurar la participación del sector privado en la protección de espacios verdes.

Se recomienda la creación de un protocolo específico para la implementación de PSA dentro del PRM, alineado con la política ambiental del Distrito y en coordinación con actores estratégicos como la AMVA e instrumentos como el Fondo Verde Metropolitano.

Incentivos tributarios asociados a la Política Pública de Construcción Sostenible

El Estatuto Tributario Municipal (Acuerdo 093 de 2023, Capítulo VIII, Artículo 415) regula una serie de incentivos para promover la construcción sostenible en Medellín, favoreciendo la incorporación de SbN en el entorno urbano. Entre los mecanismos de incentivos destacan:

- Reducción de impuestos para proyectos que incluyan:
    - Siembra de árboles.
    - Cubiertas y muros verdes.
    - Permeabilidad del suelo.
    - Compostaje y gestión de residuos en edificaciones.

A pesar de su potencial, se recomienda ampliar las categorías de SbN incluidas en esta normativa, incorporando nuevas estrategias identificadas en el PRM. Esto permitirá diversificar las opciones para los constructores y maximizar los beneficios ambientales de estos incentivos.

Conclusiones y recomendaciones

1. Fortalecimiento del marco normativo: Es necesario consolidar la relación entre estos instrumentos y el PRM mediante decretos o acuerdos distritales que garanticen su sostenibilidad a largo plazo.
2. Gestión estratégica de recursos: La SMA debe asumir un rol más activo en la gestión de fondos ambientales, facilitando el acceso a incentivos y promoviendo la articulación con actores clave.
3. Monitoreo y evaluación: Se deben establecer indicadores de desempeño para evaluar la efectividad de los instrumentos financieros y asegurar la correcta ejecución de los recursos.
4. Participación del sector privado: Se recomienda impulsar campañas de sensibilización para incentivar la inversión privada en espacios verdes, destacando los beneficios tributarios y de responsabilidad social.

4.2.1.3. Instrumentos para potenciar la financiación de los proyectos del Plan de Renaturalización de Medellín

El éxito del Plan de Renaturalización de Medellín (PRM) depende en gran medida de la disponibilidad y gestión eficiente de recursos financieros que garanticen su implementación y sostenibilidad en el tiempo. Para ello, es fundamental diversificar las fuentes de financiamiento y fortalecer instrumentos financieros estratégicos que permitan movilizar capital público y privado hacia la ejecución de los proyectos priorizados. La variedad de mecanismos identificados por el Plan demuestra que existen múltiples oportunidades para financiar estos proyectos a través de esquemas innovadores y tradicionales, que pueden

complementarse para generar sinergias y optimizar el impacto de las intervenciones en la infraestructura verde de la ciudad. Si bien hasta la fecha no se han establecido acercamientos formales con los actores responsables de estos instrumentos, su misionalidad y enfoque estratégico sugieren una alineación natural con los objetivos del Plan. Esto abre la posibilidad de generar sinergias y establecer esquemas de cooperación que faciliten la ejecución de proyectos prioritarios.

Uno de los pilares fundamentales de la estrategia de financiación del PRM es la cooperación internacional, que facilita el acceso a recursos financieros y técnicos provenientes de organismos multilaterales y redes de ciudades comprometidas con la sostenibilidad. Organizaciones como la International Finance Corporation (IFC), ICLEI - Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, C40 y el Fondo Verde del Clima (GCF), entre otros, han demostrado ser aliados clave en la financiación de proyectos ambientales con alto impacto social, ambiental y económico. A través de la cooperación técnica, estos actores brindan transferencia de conocimiento, tecnologías innovadoras y metodologías probadas que fortalecen las capacidades locales en la gestión de infraestructura ecológica. Por otro lado, la cooperación financiera ofrece recursos directos para proyectos alineados con las prioridades ambientales y climáticas globales, permitiendo que Medellín acceda a fondos que respalden su transición hacia una ciudad más resiliente y sostenible.

Junto a la cooperación internacional, los fondos nacionales e internacionales juegan un papel clave en la financiación del PRM. Entidades como Fondo Acción, la Financiera de Desarrollo Territorial (Findeter) y el Fondo para la Vida y la Biodiversidad (Ley 2294 de 2023) proporcionan capital para la planificación, estructuración y ejecución de proyectos ambientales a nivel territorial. Estos fondos permiten apalancar recursos públicos y privados, reduciendo la dependencia exclusiva del presupuesto distrital y promoviendo esquemas de cofinanciación que maximicen el impacto de las inversiones. Además, al contar con mecanismos de financiamiento a corto y mediano plazo, facilitan la ejecución oportuna de los proyectos priorizados en el PRM, garantizando su viabilidad operativa.

Adicionalmente, la estrategia de financiación del PRM debe considerar instrumentos innovadores como los Bonos Verdes, que representan una alternativa eficaz para canalizar inversión privada hacia proyectos de infraestructura ecológica. Estos bonos, alineados con estándares internacionales como los principios de bonos verdes del ICMA (International Capital Market Association), permiten que Medellín acceda a financiamiento a través del mercado de capitales, atrayendo inversionistas interesados en apoyar iniciativas con impacto ambiental positivo. La emisión de bonos verdes no solo moviliza recursos financieros, sino que también fortalece la imagen de la ciudad como líder en sostenibilidad urbana, incentivando nuevas oportunidades de inversión y colaboración con el sector privado.

Otro mecanismo relevante es el uso de recursos distritales específicos, como el porcentaje mínimo del 1% de los ingresos corrientes de los municipios y distritos para la protección de fuentes hídricas, establecido en la Ley 99 de 1993, modificada por la Ley 2023 de 2023. Este recurso es esencial para financiar iniciativas de conservación de cuencas hidrográficas y restauración ecológica, alineándose directamente con los objetivos del PRM. Además, la

transferencia del 1% de proyectos sujetos a licenciamiento ambiental permite captar fondos adicionales para mitigar los impactos de obras de infraestructura y garantizar que los desarrollos urbanos integren Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN).

Por otra parte, el crowdfunding ambiental (o micro financiación) emerge como una herramienta innovadora para movilizar recursos desde la ciudadanía y el sector privado, promoviendo la participación colectiva en la financiación de proyectos de renaturalización. Este mecanismo, basado en plataformas digitales de financiamiento colaborativo, permite que individuos, empresas y organizaciones sociales contribuyan con donaciones voluntarias para la restauración de espacios verdes, la implementación de SbN y la conservación de áreas estratégicas. Su potencial radica en su capacidad para democratizar el acceso a la financiación y fortalecer el sentido de corresponsabilidad en la gestión ambiental de la ciudad.

Finalmente, la financiación del PRM puede complementarse con instrumentos de compensación ambiental, como el impuesto al carbono y las compensaciones del componente biótico (Resolución 256 de 2018). Estos mecanismos permiten captar recursos de empresas y sectores productivos que generan impactos ambientales, destinándolos a proyectos de restauración y conservación ecológica. En particular, el impuesto al carbono no solo incentiva la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, sino que también genera una fuente de financiamiento sostenible para iniciativas de mitigación y adaptación al cambio climático dentro de Medellín.

En conclusión, el éxito del Plan de Renaturalización de Medellín dependerá de la capacidad de la ciudad para articular y potenciar estos diversos instrumentos financieros, asegurando la captación y gestión eficiente de los recursos disponibles. La combinación de cooperación internacional, fondos nacionales, bonos verdes, recursos distritales específicos, crowdfunding y compensaciones ambientales ofrece un portafolio integral de herramientas que pueden garantizar la viabilidad económica del PRM a corto, mediano y largo plazo. Aprovechar estos mecanismos no solo permitirá financiar la infraestructura verde de Medellín, sino que también fortalecerá su resiliencia urbana y consolidará su liderazgo en la transición hacia un modelo de desarrollo sostenible, ver Tabla 43.

Tabla 43. Fuentes de financiación para proyectos del PRM

Fuente de financiación	Nombre	Criterios de elegibilidad
Cooperación internacional	• IFC: International Finance Corporation • ICLEI: Gobiernos Locales por la Sustentabilidad • C40 • Fondo Verde del Clima (GCF)	Proyectos con alto impacto social, ambiental y económico. Cooperación técnica: que posibilita la transferencia de conocimiento técnico, habilidades, experiencias y tecnología. Cooperación financiera: que permite financiar proyectos según las líneas de acción priorizadas por los actores.
Fondos	• Fondo Acción • Financiera de Desarrollo Territorial S.A. -Findeter-	Fondos públicos y privados nacionales que permiten apalancar la planificación, estructuración, ejecución y cofinanciación de proyectos de

	• Fondo para la vida y la biodiversidad (artículo 196 Ley 2294 de 2023)	entidades territoriales en el corto plazo y en diferentes sectores.
Otros	• Bonos Verdes • Recursos distritales para la protección de fuentes hídricas - Porcentaje no inferior al 1% de los ingresos corrientes de municipios y distritos. • Transferencia del 1% en proyectos sujetos a licenciamiento ambiental • Crowfunding ambiental • Compensaciones del componente biótico (Resolución 256 de 2018) • Impuesto al carbono	Diversos criterios señalados en cada una de las normas relacionadas.

Fuente: Elaboración propia

4.2.2 Directrices y lineamientos para la implementación de la estrategia financiera del Plan de Renaturalización de Medellín

4.2.2.1 Directrices generales

La estrategia financiera del PRM se basa en una combinación de instrumentos de financiación que promueven la diversificación de fuentes de recursos. Estos incluyen mecanismos de gestión del suelo, el aprovechamiento económico del espacio público, un esquema de apadrinamiento, recursos de cooperación internacional y del mercado de capitales que permitirán la captación de fondos, tanto distritales como privados, para la generación, mantenimiento y cualificación del verde urbano.

1. Gestión estratégica de recursos. Es fundamental fortalecer la gestión de recursos a través del Consejo de Direccionamiento Estratégico del POT, con la participación de las secretarías con mayor injerencia en el componente verde, como la Secretaría de Infraestructura Física (SIF) y la Secretaría de Medio Ambiente (SMA). Dado que los recursos para la consolidación del modelo de ocupación del POT se canalizan mediante esta instancia, la renaturalización del Distrito de Medellín debe concebirse como un proyecto colectivo de ciudad, alineado con la visión del POT.

Asimismo, el PRM debe generar sinergias con los planes estratégicos del Distrito y articularse con el Departamento Administrativo de Planeación (DAP), especialmente con miras a la próxima revisión del POT. Esto garantizará que los proyectos del PRM sean priorizados e incorporados como iniciativas estratégicas dentro del ordenamiento territorial.

2. Asignación de recursos específicos. Es prioritario evaluar la posibilidad de asignar, mediante reglamentación normativa, un porcentaje del recaudo de los instrumentos de financiación del POT a la creación de nuevo espacio público mediante la implementación de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN). Esto permitiría establecer una fuente de financiamiento sostenible para la renaturalización del territorio.

3. Seguimiento y monitoreo de la ejecución financiera. La adopción de indicadores de seguimiento y evaluación es clave para medir la eficiencia de los instrumentos financieros aplicados. Es fundamental garantizar que el porcentaje establecido de los ingresos captados a través de los instrumentos del POT, destinados a la infraestructura verde, sea efectivamente ejecutado en proyectos alineados con los objetivos del PRM.

4. **Gestión de recursos en el aprovechamiento del espacio público.** Se recomienda que la Secretaría de Medio Ambiente asuma un rol activo dentro de la Comisión Intersectorial Asesora del Espacio Público de la Agencia APP. Esto permitirá incidir en la asignación de recursos del fondo de aprovechamiento económico del espacio público, priorizando proyectos que incluyan la infraestructura verde como parte esencial del paisaje urbano.

5. Implementación del esquema de apadrinamiento. Para definir con precisión el esquema de plan padrino, es necesario desarrollar un modelo operativo detallado que contemple:

- Canal de operación del instrumento, asegurando transparencia y eficiencia.
- Condiciones para la cesión del bien público al tercero interesado.
- Tipo de acuerdo contractual a establecer con el tercero.
- Parámetros operativos, incluyendo duración del acuerdo, número de mantenimientos y gestión de la cualificación del espacio verde por parte de expertos en la materia.

6. Voluntad institucional y articulación intersectorial. El éxito del PRM depende de un compromiso institucional sólido por parte de las entidades con competencia en la gestión del verde urbano y rural, en especial la Secretaría de Medio Ambiente, la Secretaría de Infraestructura Física y el Departamento Administrativo de Planeación, todo en consonancia con el Acuerdo 47 de 2015, así como todas las que se detallan en el Modelo de Gestión Pública del Plan. Será necesario reforzar capacidades técnicas y financieras, asegurando la asignación de recursos humanos y monetarios suficientes para ejecutar, monitorear y evaluar las intervenciones del plan.

4.2.2.2. Lineamientos para la implementación de la estrategia financiera

La implementación de la estrategia financiera del Plan de Renaturalización de Medellín (PRM) requiere una ruta administrativa clara que asegure la articulación de recursos y mecanismos financieros para garantizar la sostenibilidad de los proyectos de infraestructura verde y azul. Esta sección establece los lineamientos generales y los procedimientos administrativos necesarios para la puesta en marcha de la estrategia.

Objetivos de la ruta administrativa

- Asegurar la disponibilidad de recursos financieros para la ejecución del PRM.
- Diversificar las fuentes de financiamiento mediante mecanismos públicos y privados.

- Garantizar la sostenibilidad financiera de los proyectos de renaturalización a largo plazo.
- Optimizar los procesos administrativos y fortalecer la gestión interinstitucional.

Objetivos y temporalidades de los instrumentos de la Estrategia Financiera del Plan

El Plan de Renaturalización de Medellín (PRM) requiere un modelo financiero escalonado que garantice la disponibilidad y sostenibilidad de los recursos a lo largo del tiempo. Para lograrlo, se han establecido tres horizontes de acción: corto (0-2 años), mediano (2-4 años) y largo plazo (4-10 años), cada uno con instrumentos financieros diferenciados según la madurez de los proyectos y la disponibilidad de financiamiento.

- Corto plazo (0-2 años): Se enfoca en la estructuración institucional y la captación de recursos iniciales, priorizando instrumentos existentes como obligaciones urbanísticas, cesiones en suelo y financiamiento internacional.
- Mediano plazo (2-4 años): Se implementan mecanismos más avanzados, como bonos verdes y esquemas de Pago por Servicios Ambientales (PSA), fortaleciendo la cofinanciación público-privada.
- Largo plazo (4-10 años): Se institucionalizan los esquemas financieros mediante valorización, plusvalía e incentivos fiscales, asegurando la estabilidad financiera del PRM.

A continuación, se presenta, para cada plazo, las actividades principales, sus responsables, y las directrices administrativas:

Corto Plazo (0-2 años): Estructuración y Captación de Recursos Iniciales

Objetivo: Establecer la base financiera y operativa del PRM para garantizar la ejecución de los primeros proyectos piloto.

Productos esperados: Fondos iniciales captados, reglamentación aprobada y primeros proyectos piloto ejecutados, ver Tabla 44.

Tabla 44. Actividades horizonte de corto plazo (0 a 2 años)

Actividad	Responsable	Directrices administrativas
Organización de mesas de trabajo I	Alcaldía de Medellín - Secretaría de Hacienda, Secretaría de Medio Ambiente, Secretaría de Infraestructura Física y DAP.	Reunir a las dependencias que se encargan de la infraestructura verde, azul y gris del distrito para la implementación de SbN con la Secretaría de Hacienda, según lo establecido en el Modelo de Gestión Pública.
Reglamentación de la asignación de recursos del POT para SbN	Concejo de Medellín – Departamento Administrativo de Planeación	Modificación del acuerdo distrital para destinar un porcentaje de cesiones en dinero al PRM.

Gestión de cooperación internacional	Secretaría de Medio Ambiente	Presentación de proyectos ante entidades como IFC, GCF, ICLEI y C40.
Implementación de obligaciones urbanísticas y cesiones en suelo	Departamento Administrativo de Planeación - Curadurías Urbanas	Integración de SbN en desarrollos urbanísticos.
Ejecución de los primeros proyectos piloto	Secretaría de Infraestructura Física - Secretaría de Medio Ambiente	Selección de proyectos en zonas prioritarias y ejecución con fondos iniciales.

Mediano Plazo (2-4 años): Consolidación y expansión de esquemas financieros

Objetivo: Implementar nuevos instrumentos financieros para la sostenibilidad operativa del PRM y fortalecer la inversión privada.

Productos esperados: Bonos verdes emitidos, aumento en inversión privada y consolidación de esquemas de financiación, ver Tabla 45.

Tabla 45. Actividades horizonte de mediano plazo (2 a 4 años)

Actividad	Responsable y/o articuladora	Directrices administrativas	Entidades aliadas o corresponsables
Estructurar la implementación de Bonos Verdes a partir de SbN	Secretaría de Hacienda Secretaria Medio Ambiente	Emisión de bonos en el mercado de capitales bajo estándares ICMA.	Findeter - Bancóldex
Articular las acciones del Fondo Verde Metropolitano incluyendo SbN	AMVA	Creación de líneas de cofinanciación para la expansión de espacios verdes.	Secretaría de Medio Ambiente
Implementar SbN a través de Pago por Servicios Ambientales (PSA)	Secretaría de Medio Ambiente	Determinar las SbN que sea posible implementar por propietarios, poseedores u ocupantes en los predios que se encuentren vinculados al esquema de PSA.	Corantioquia AMVA
Expandir el esquema de apadrinamiento de zonas verdes a través de implementación SbN	Secretaría Hacienda y Medio Ambiente	Revisar la normatividad sobre aprovechamiento del espacio público y poner a consideración modificaciones de dichas normas ante el Alcalde o el Concejo, según sea el caso, por medio del Comisión Intersectorial Asesora del Espacio publico.	Comisión Intersectorial Asesora del Espacio Público

Largo Plazo (4-10 años): Institucionalización y autosostenibilidad Financiera

Objetivo: Asegurar la estabilidad financiera del PRM mediante la consolidación de instrumentos de largo plazo.

Productos esperados**:** Financiación autosostenible, consolidación del PRM como política pública y aumento del espacio verde por habitante, ver Tabla 46.

Tabla 46. Actividades horizonte de largo plazo (4 a 10 años)

Actividad	Responsable	Directrices administrativas	Entidades aliadas o corresponsables
Implementación de contribución por valorización y participación en plusvalía	Fonvalmed	Analizar viabilidad de posible inclusión del cobro de valorización por impacto ambiental positivo.	Departamento Administrativo de Planeación – DAP, Secretaría de Hacienda
Creación de incentivos fiscales para desarrollo sostenible	Concejo de Medellín Secretaría de Hacienda	Reducción de impuestos a proyectos con SbN.	Secretaria Medio Ambiente
Incorporación del PRM en la planeación distrital como política pública	DAP - Alcaldía de Medellín	Adopción del PRM dentro del Plan de Desarrollo Distrital y el POT.	Secretaria Medio Ambiente

Lineamientos Claves para la Implementación

- Asignación de recursos específicos: Es necesario reglamentar la asignación de un porcentaje del recaudo de los instrumentos del POT para financiar proyectos de renaturalización.

- Seguimiento y monitoreo de la ejecución financiera: La implementación del PRM debe estar acompañada de indicadores de seguimiento y evaluación financiera que permitan medir la eficiencia de los instrumentos aplicados.

- Gestión de recursos en el aprovechamiento del espacio público: La Secretaría de Medio Ambiente debe participar activamente en la Comisión Intersectorial Asesora del Espacio Público para priorizar inversiones en infraestructura verde.

- Implementación del esquema de apadrinamiento de espacios verdes: Desarrollar un modelo operativo detallado que incluya: canales de operación, condiciones para la cesión del bien público, tipo de acuerdos contractuales, indicadores de cumplimiento y mantenimiento.

- Articulación intersectorial e institucional: El PRM debe consolidarse como un proyecto de ciudad, asegurando la participación de diferentes sectores gubernamentales, privados y comunitarios.

Conclusiones y recomendaciones

- Es fundamental fortalecer el marco normativo mediante decretos o acuerdos distritales que garanticen la sostenibilidad financiera del PRM.

- Se recomienda establecer sinergias con actores clave para movilizar recursos y garantizar la ejecución de los proyectos.

- La combinación de instrumentos de financiamiento, incentivos y estrategias de cooperación es clave para el éxito de la estrategia financiera del PRM.

- El monitoreo constante y la evaluación de los instrumentos implementados permitirán optimizar la gestión y asegurar el impacto positivo de la renaturalización en Medellín.

Este esquema de implementación permite una transición progresiva hacia un modelo financiero sostenible para el Plan de Renaturalización de Medellín. La priorización de instrumentos responde a la necesidad de asegurar financiamiento inicial en el corto plazo, consolidar esquemas de cofinanciación en el mediano plazo y lograr estabilidad financiera autosostenible a largo plazo. Cada fase está respaldada por instrumentos normativos y administrativos que garantizan la viabilidad operativa del PRM, asegurando que Medellín avance en la consolidación de un territorio más resiliente y sostenible.

4.3 MODELO DE GESTIÓN PÚBLICA

Con base en los elementos identificados en el mapeo y análisis normativo desarrollado en fase diagnóstica del Plan de Renaturalización, así como en las interacciones con funcionarios, a través de la encuesta y los talleres realizados, se propone un modelo de gestión pública para la implementación del Plan, basado en la definición de grupos funcionales e instancias de gestión, liderados por actores explícitamente definidos, que se espera favorezcan una mejor articulación intra e interinstitucional para materializar los proyectos y alcanzar los objetivos del Plan.

4.3.1 Grupos funcionales de gestión.

El Modelo de Gestión Pública del Plan de Renaturalización está enmarcado en macroprocesos de gestión que siguen el ciclo de Deming (PHVA: Planificar, Hacer, Verificar, Actuar), marco en el cual se estructuran los procesos de gestión del Distrito, y que se encuentran formalizados en el Modelo de Operación por Procesos (Decreto 0225 de 2022), el Sistema de Gestión de la Calidad, y el proceso de Gestión Ambiental, incluidos en ISolucion.

El modelo de operación por procesos (MOP) determina la mejor y más eficiente forma de ejecutar y soportar las operaciones de la organización Distrital, es el estándar que integra las competencias constitucionales, legales, los planes y programas necesarios para el

cumplimiento de la misión, visión y objetivos institucionales. El Sistema Integral de Gestión del Distrito Especial de Medellín, adopta y promueve el enfoque basado en procesos, el cual permite una gestión de manera integral, articulada y sistémica de sus componentes, con el fin de alcanzar los resultados previstos de acuerdo con las políticas establecidas en la planeación estratégica organizacional (Modelo de Operación por Procesos del Distrito de Medellín, consultado en febrero de 2025)

Los procesos se entienden como una serie de actividades que se desarrollan secuencial y lógicamente con el fin de ofrecer un bien o servicio que satisfaga las necesidades y expectativas de las partes interesadas y los grupos de valor (Función Pública. Guía de rediseño para entidades del orden territorial. Versión 2. 2018).

Los procesos en el Distrito de Medellín están clasificados de la siguiente manera (Modelo de Operación por Procesos del Distrito de Medellín, consultado en febrero de 2025):

- Procesos estratégicos: son los que establecen las políticas, estrategias y objetivos a nivel organizacional.
- Procesos misionales: son aquellos que proporcionan el resultado previsto por la organización en el cumplimiento del objeto social o razón de ser.
- Procesos de evaluación: son aquellos para medir y recopilar datos para el análisis del desempeño y la mejora de la eficacia y la eficiencia.
- Procesos de apoyo: son aquellos que proveen los recursos necesarios para el desarrollo de los procesos estratégicos, misionales y de evaluación.

En la actualidad, el Distrito Especial de Medellín ha identificado veintisiete (27) procesos, los cuales están definidos mediante el Decreto Distrital N° 0225 del 2022 (Figura 68).

Figura 68. Estructura de procesos estratégicos, misionales, de evaluación, y de apoyo del Distrito de Medellín

El Plan de Renaturalización se inscribe en el proceso misional de gestión ambiental (GEAM) documentado por el Distrito en su sistema de gestión de la calidad, En dicho proceso se identificaron las siguientes actividades en cada uno de los componentes de ciclo de Deming:

- Planear (P): Planear la Gestión Ambiental, y Planificar la realización del producto, servicio y salidas de la gestión ambiental.
- Hacer (H): Ejecutar acciones tendientes a la recuperación, protección, y conservación de los recursos naturales, Ejecutar acciones tendientes a la educación ambiental en el Distrito Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín, y Administrar el Sistema de Información Ambiental de Medellín – SIAMED.
- Verificar (V): Verificar que los productos, servicios y salidas del Proceso cumplan con los requisitos establecidos, Autoevaluar el Proceso Gestión Ambiental.
- Actuar (A): Tomar acciones de mejora.

En consecuencia, y a partir de la identificación y análisis de actores del conglomerado público competentes e implicados en la renaturalización de Medellín, se propone la siguiente clasificación de grupos funcionales de gestión (macroprocesos) para la

implementación del Plan de Renaturalización de Medellín. Los grupos funcionales de gestión son subconjuntos de actores que asumen y comparten competencias y funciones en relación con las grandes tareas de cualquier proceso de gestión: planificar, implementar (diseñar, construir, mantener), y monitorear y evaluar.

A través de la operación de estos grupos funcionales se espera mejorar la articulación de las entidades del conglomerado público, particularmente de los actores señalados más adelante, como desafío institucional principal para renaturalizar a Medellín.

Planeación Estratégica. Este macroproceso tiene como objetivo viabilizar la implementación del Plan y su articulación al Plan de Desarrollo y el Plan de Ordenamiento Territorial. Propende además por la articulación de enfoques y estrategias para la renaturalización dispersas en diferentes instrumentos de planificación del Distrito. Se propone que este macroproceso esté liderado por el Departamento Administrativo de Planeación (desde el Consejo de Direccionamiento Estratégico del POT). Estará integrado además por las Secretarías de Medio Ambiente (desde el Consejo Ambiental de Medellín), Gobierno y Gestión del Gabinete, Salud (desde el Consejo Territorial de Salud Ambiental integrado al Consejo Ambiental de Medellín), el Departamento Administrativo de Gestión del Riesgo (desde la Comisión Técnica del Consejo Distrital de Gestión del Riesgo de Desastres del DAGRD), y como invitados el Área Metropolitana del Valle de Aburrá y Corantioquia en calidad de autoridades ambientales.

Planeación Operativa. Este macroproceso tiene como objetivo gerenciar y promover la implementación articulada de los proyectos del PRM en todo el conglomerado público, conforme a la planeación estratégica realizada. Estará liderado por la Secretaría de Medio Ambiente (específicamente por el Comité Temático Interinstitucional de Calidad Ambiental del Hábitat, apoyado por los Comités Temáticos Interinstitucionales de Silvicultura Urbana y Paisajismo, Protección de la Biodiversidad y los Ecosistemas Estratégicos, Cambio Climático y Recurso Hídrico), y conformado además por la Secretaría de Infraestructura Física, la Secretaría de Desarrollo Económico (especialmente desde el Consejo Distrital de Desarrollo Rural), las Gerencias del Centro, Corregimientos, y Proyectos Estratégicos, y el DAGRD (especialmente desde la Subdirección de Conocimiento y gestión del riesgo).

Implementación. Este macroproceso tiene como objetivo materializar el Plan a través de iniciativas e intervenciones públicas y privadas sostenibles, conforme a lo definido en el macroproceso de planeación estratégica y a las prioridades territoriales y de acción definidas en el macroproceso de planeación operativa. Distribuirá su accionar en tres grupos de trabajo:

- *Grupo de Transformación Cultural*. Su propósito específico es cultivar la sensibilidad y promover la apropiación ciudadana y empresarial del PRM y de las acciones de renaturalización implementadas en la ciudad. Estará liderado por la Secretaría de Medio Ambiente desde el Comité Temático Interinstitucional de Educación Ambiental CIDEAM del SIGAM, e integrado además por las Secretarías de

Educación, Cultura Ciudadana, Participación Ciudadana, Juventud, Mujeres, Movilidad, Inclusión Social y Familia,. Podrán ser invitados la Corporación Parque Explora, Fundación Jardín Botánico de Medellín, Parque de la Conservación, Sociedad Antioqueña de Ornitología (SAO), centros de educación superior vinculados al conglomerado público, y otros actores empresariales o comunitarios que tengan como misión la educación y la formación ciudadana.

- *Grupo de Materialización*. Su propósito específico es adoptar los lineamientos de incorporación de SbN en el diseño y ejecución de los proyectos e intervenciones de renaturalización de la ciudad, establecidas en el Protocolo de SbN y en el Catálogo de SbN Estará liderado por la Secretaría de Medio Ambiente(desde los Comités Temáticos Interinstitucionales de Silvicultura Urbana y Paisajismo, de Calidad Ambiental del Hábitat, Recurso Hídrico, Aseo y Ornato, Gestión Integral del Recurso Aire, Protección a la Biodiversidad y los Ecosistemas Estratégicos, Gestión Integral de Residuos Sólidos, y Producción y Consumo Sostenible). Además podrán ser invitados la APP, SIF, DAGRD, Gerencias (Centro, Corregimientos, Proyectos Estratégicos), Inder, EPM, Emvarias, Isvimed, EDU, Metro, Fonvalmed, Metroplús, Jardín Botánico de Medellín, Parque Arví, Cuenca Verde, Metroparques, Inclusión Social y Familia, Participación, Secretaría de Desarrollo Económico, entre otros actores que en el marco de sus competencias pueden contribuir a la renaturalización de Medellín.
- *Grupo de Control y Autoridad*. Su propósito específico es garantizar el mantenimiento de la integridad de la infraestructura verde y azul en el espacio público y velar por su adecuada apropiación colectiva. Estará liderado por la Secretaría de Gestión y Control Territorial (especialmente desde las Subsecretarías de Control Urbanístico y de Catastro), y lo integran, además de la Secretaría del Medio Ambiente, Gobierno, Movilidad, Seguridad y Convivencia, Inspecciones de Policía y Corregidurías. Podrán ser invitadas, en el marco de sus funciones y competencias, la Policía Nacional, , y las autoridades ambientales (AMVA y Corantioquia), así como las demás entidades, autoridades u organismos cuya participación resulte pertinente de acuerdo con los asuntos específicos que sean objeto de análisis.

Monitoreo, seguimiento y evaluación. El objetivo de este macroproceso es medir la ejecución del Plan de Renaturalización de Medellín y el impacto de los proyectos y de las SbN implementadas, en el marco del sistema de monitoreo y evaluación del Plan. Estará liderado por la Secretaría de Medio Ambiente (Comité Temático Interinstitucional de Calidad Ambiental del Hábitat), y contará con la participación y apoyo del DAP y de la Secretaría de Salud. Estas dependencias se articularán, en lo que corresponda con las Universidades, Ruta N, , Consejo Territorial de Planeación, entre otros actores pertinentes.

Soporte. El objetivo de este macroproceso es facilitar logística y administrativamente la ejecución de los programas, proyectos e intervenciones para mantener o generar elementos de la infraestructura verde y azul en Medellín. Lo integran, además de la Secretaría de

Medio Ambiente, las Secretarías de Suministros y Servicios, Innovación Digital, Gestión Humana y Servicio a la Ciudadanía, en articulación con la Agencia de Cooperación Internacional.

Un esquema de relaciones entre los grupos funcionales para la renaturalización, en el marco del modelo de operación por procesos y del sistema de gestión de la calidad del Distrito de Medellín puede verse en la Figura 69 y una síntesis de los liderazgos y apoyos propuestos para la puesta en marcha del Plan se presentan en la Figura 70.

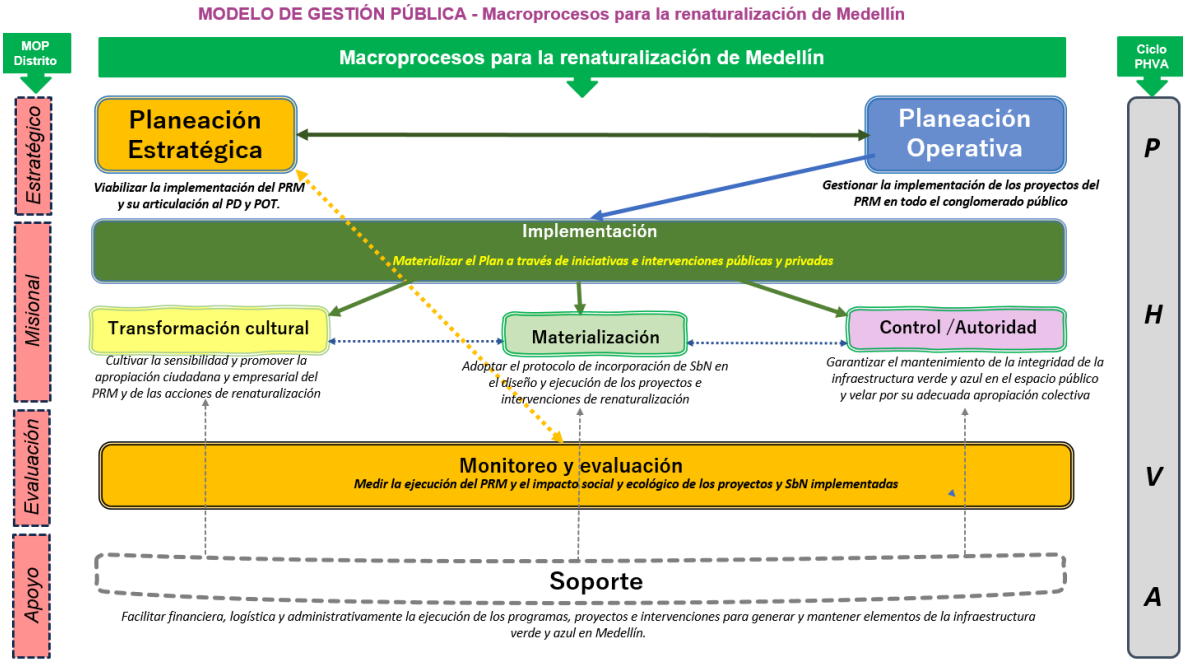


Figura 69. Macroprocesos de gestión pública para la implementación del Plan de Renaturalización Medellín

Figura 70. Grupos funcionales, liderazgos, y apoyos para la implementación del Plan de Renaturalización desde el modelo de gestión pública

Cada uno de los macroprocesos de gestión planteados anteriormente, así como los actores que los integran, definirán conjuntamente las instancias más pertinentes para su articulación y operación. En principio, se recomienda aprovechar algunas de las instancias existentes que tengan mayor relación con cada uno de los procesos, a saber:

Planeación estratégica: Consejo de Direccionamiento Estratégico del POT, Consejo Ambiental Metropolitano, Consejo Territorial de Salud Ambiental integrado al Consejo Ambiental de Medellín, Consejo Distrital de Desarrollo Rural, y Comisión Técnica del Consejo Distrital de Gestión del Riesgo de Desastres.

Planeación operativa: Comités Temáticos Interinstitucionales SIGAM de Calidad Ambiental del Hábitat, Protección de la Biodiversidad y los Ecosistemas Estratégicos de Medellín, Silvicultura Urbana y Paisajismo y Cambio Climático.

Implementación:

Grupo de Transformación Cultural: Comité SIGAM Educación Ambiental - CIDEAM

Grupo de Materialización: Comités SIGAM de Calidad Ambiental del Hábitat, Protección de la Biodiversidad y los Ecosistemas Estratégicos, Recurso Hídrico, Aseo y Ornato, Gestión Integral del Recurso Aire, Gestión Integral de Residuos Sólidos, Silvicultura Urbana y Paisajismo, , Comisión Intersectorial Asesora del Espacio Público, Consejo Consultivo de Política Habitacional.

Grupo de Control y Autoridad: Mesas de Trabajo entre autoridades ambientales, urbanísticas y de policía, Consejo Territorial de Planeación.

Monitoreo, seguimiento y evaluación: Comité Temático Interinstitucional de Calidad Ambiental del Hábitat del SIGAM, Observatorios universitarios o de entes de control, Consejo Territorial de Planeación, Comité Universidad-Empresa-Estado, , entre otros.

Se pretende en todos los casos en cada uno de los macroprocesos se consoliden instancias ágiles, representativas de la diversidad de capacidades de la administración pública, con vocación de largo plazo, ampliamente comunicativas, y dispuestas al aprendizaje continuo, que concentren la gestión de la renaturalización, aprovechando las oportunidades de corto, mediano, y largo plazo existentes, sin dispersar sus esfuerzos en multiplicidad de espacios coyunturales o accidentales, inevitables en la gestión pública, pero insuficientes para lograr los ambiciosos objetivos y necesidades de adaptación al cambio climático de Medellín.

4.3.2 *Los actores de gestión.*

La ambición de una ciudad más verde y saludable, en la que proliferen soluciones basadas en la naturaleza, como una estrategia de adaptación al cambio y la variabilidad climática, exige la acción decidida y coordinada de todo el conglomerado público, promoviendo y facilitando además la contribución efectiva del sector privado y los actores comunitarios.

En el Anexo 3 se incluyen las dependencias e instituciones que, de acuerdo con sus objetos, misión, y competencias, son pertinentes como actores clave para la implementación del Plan de Renaturalización. La Tabla 47 los relaciona, según sean principales, complementarios, o transversales.

Tabla 47. Actores del conglomerado público de carácter principal, complementario, y transversal para la implementación del Plan de Renaturalización de Medellín

Principales	**Complementarios**	**Transversales**
DAP	Salud	Suministros y Servicios
SMA	Inclusión Social y Familia	Gobierno y Gestión del Gabinete
SIF	Educación	Gestión humana y servicio a la ciudadanía
GYCT	Participación ciudadana	
Cultura ciudadana	Seguridad y convivencia	Mujeres
DAGRD	Movilidad	Juventud
APP	Desarrollo Económico	Ruta N
Jardín Botánico	Paz y Derechos Humanos	ACI
Parque Explora	Fonvalmed	
Parque de la Conservación	Gerencias (Proyectos Estratégicos, Corregimientos, Centro)	Policía Ambiental
EDU	Isvimed	
EPM	Corporaciones Parque Arví y Cuenca Verde	
Emvarias	Metro	

Principales	Complementarios	Transversales
Área Metropolitana del Valle de Aburrá	Metroplus	
Corantioquia	Metroparques	
	Inder	
	Instituciones educativas del conglomerado público (Colegio Mayor de Antioquia, Pascual Bravo, ITM —Instituto Tecnológico Metropolitano—).	

A continuación, se presenta brevemente el énfasis y enfoque de su contribución. El orden de su aparición no determina su importancia para el Plan, sino su clasificación por parte del conglomerado público, entre Secretarías y Departamentos Administrativos, Gerencias, Entes descentralizados, Entes descentralizados indirectos, Entes descentralizados vinculados, y Otras Instituciones.

Algunas de estas instituciones, en el marco del proceso de co-participación desarrollado en la formulación del Plan de Renaturalización, revisaron su contribución esperada y aportaron algunos elementos para enriquecerla:

Secretarías y Departamentos Administrativos

La Secretaría de Medio Ambiente integra todos los Comités Temáticos Interinstitucionales del SIGAM. En el marco de sus competencias y funciones, liderará la implementación del Plan, y específicamente el proceso de planeación operativa y de monitoreo,seguimiento y evaluación, así como la apropiación institucional del Plan de Renaturalización, en articulación con las secretarías, dependencias e instituciones del conglomerado público, y en concordancia con los planes, programas y proyectos convergentes en los propósitos de generación y conservación de la infraestructura verde y azul de la ciudad a través de SbN, especialmente el Plan de Ordenamiento Territorial, el Plan de Acción Climática, el Plan de Acción de la Política de Biodiversidad, y el Plan Distrital de Silvicultura Urbana (2025-2036, adoptado por el artículo 2.2.1.14 del Decreto 774 de 2024.). Todo ello se realizará desde la Subsecretaría de Recursos Naturales Renovables o la que la modifique o sustituya, en articulación con la Subsecretaría de Gestión Ambiental o la que lo modifique o sustituya, en el marco de las instancias de gestión existentes al interior del SIGAM, especialmente de los comités de Calidad Ambiental del Hábitat, Biodiversidad y Ecosistemas Estratégicos, y Silvicultura y Paisajismo, o los que los modifiquen o sustituyan.

La Secretaría de Salud participa de todos los Comités del SIGAM. En el marco de sus funciones y competencias, contribuirá a la implementación del Plan de Renaturalización a través de:

a) La identificación de territorios críticos y prioritarios, en términos de salud pública, para la implementación de SbN,

b) Monitoreo y evaluación de la efectividad de estas para la disminución de factores de morbilidad y en general para el mejoramiento de la salud física y mental de los ciudadanos.

c) Promoción ciudadana de prácticas saludables, que aportan a la prevención de la enfermedad y al control de factores de riesgo, aprovechando la infraestructura verde y azul de la ciudad.

d) Fomentando la renaturalización de la infraestructura gris, incidiendo positivamente en los determinantes ambientales de la salud.

Todo esto se realizará especialmente, aunque no exclusivamente, desde la desde la Subsecretaría de Salud Pública, y en articulación con la SMA.

El Departamento Administrativo de Planeación -DAP- hace parte de todos los Comités del SIGAM, excepto los de fauna, y aseo y ornato. En el marco de sus funciones y competencias, contribuirá a la planeación, implementación, monitoreo, seguimiento y evaluación, así como a la apropiación social e institucional del Plan, a través de:

a) La consideración y actualización de las áreas con mayores retos urbanos resultantes del modelo territorial del Plan de Renaturalización.

b) Evaluando la pertinencia y oportunidad de integrar soluciones basadas en la naturaleza a la estructura ecológica principal y de soporte de la ciudad, para ser incluidos en los instrumentos de planificación que se adopten o en la revisión y ajuste del POT.

c) Se espera además que reglamente, habilite y viabilice técnica y jurídicamente, en el marco de la revisión de mediano plazo del POT, los instrumentos de gestión y financiación para la generación, cualificación y sostenibilidad del espacio público verde de la ciudad, de tal manera que se reglamente una participación más equilibrada de este en las inversiones realizadas con recursos de obligaciones urbanísticas y otros instrumentos de gestión y financiación del suelo.

d) Función de provisión de información estadística y cartográfica asociada a los diferentes retos sociales a los que las SbN pueden aportar, como parte de los procesos de toma de decisiones para la implementación de estas en los diferentes sectores de la ciudad.

e) Aportar herramientas y ejercicios para el monitoreo del Plan, integrando los resultados, cuando sea pertinente, a los procesos de evaluación del Plan de Desarrollo y el POT.

f) Incidir en la incorporación de SbN en los diseños de los proyectos estratégicos establecidos en el Plan de Desarrollo, a través de la promoción y consideración del protocolo de incorporación de SbN a la obra pública por parte de las diferentes secretarías y unidades ejecutoras, en las instancias de revisión, evaluación y trámite de estos proyectos ante la Unidad de Proyectos Estratégicos

En estas tareas y funciones se implicará la Subdirección de Planeación Social y Económica, la Subdirección de Información, y la Subdirección de Planeación Territorial, o aquellas que el DAP determine.

Debido a la trascendencia de estas contribuciones esperadas, desde el Modelo de Gestión Pública del Plan, se propone que el macroproceso de planeación estratégica del mismo se lidere desde el Consejo de Direccionamiento Estratégico del POT, en el que se propone participe de forma permanente la Secretaría de Medio Ambiente como formuladora y líder operativa del Plan de Renaturalización de Medellín.

El Departamento Administrativo para la Gestión del Riesgo de Desastres -DAGRD- participa de cuatro (4) de los Comités del SIGAM (recurso hídrico, calidad ambiental del hábitat, residuos sólidos, y cambio climático). En el marco de sus funciones y competencias, contribuirá a la implementación del PRM, a través de:

a) Implementar SbN en áreas prioritarias o críticas por movimientos en masa, inundaciones, avenidas torrenciales, o incendios, aprovechando los potenciales que estas soluciones brindan para mitigar problemáticas derivadas de estos fenómenos.
b) Participar en instancias y procesos para la planificación de intervenciones para la adaptación al cambio climático afines a la renaturalización de la ciudad, especialmente en los sectores de mayor vulnerabilidad social y económica.
c) Apoyar en el monitoreo y evaluación de la efectividad de las SbN implementadas en relación con la reducción del riesgo.

Todo esto se realizará especialmente, aunque no exclusivamente, desde la Subdirección de Conocimiento y Gestión del riesgo, en articulación con la SMA, y en coherencia con la Política de Gestión del Riesgo de Desastres de la ciudad, el Plan de Acción Climática, y el POT.

La Secretaría de Infraestructura Física participa de 6 de los 11 Comités del SIGAM. En el marco de sus funciones y competencias, tendrá la responsabilidad de:

a) Diseñar, construir y mantener la infraestructura de uso público con criterios de calidad ambiental y paisajística, incorporando SbN como un elemento esencial del confort y la calidad urbanística.
b) Adoptar los lineamientos ofrecidos por los instrumentos técnicos asociados al Plan de Renaturalización, tales como el Manual de Silvicultura, el Catálogo de SbN, la Política de Construcción Sostenible, y los lineamientos de calidad ambiental del hábitat, entre otros.

c) Concurrir con la SMA en el seguimiento y monitoreo del desempeño ambiental de las SbN, esto es, su contribución al mantenimiento y aumento de la capacidad de prestación de servicios ecosistémicos

Todo esto se realizará especialmente, aunque no exclusivamente, desde la Subsecretaría de Planeación de la Infraestructura Física (Unidades de Gestión de Información y Proyectos, y de Estudios y Diseños) y la Subsecretaría de Construcción y Mantenimiento (Unidades de Ejecución de proyectos, Socioambiental y paisajismo, y Mantenimiento), en articulación con la SMA.

La Secretaría de Gestión y Control Territorial integra 6 de los 11 comités del SIGAM (Biodiversidad, Calidad del Hábitat, Residuos Sólidos, Aire, Cambio Climático, y Aseo y Ornato). En el marco de sus funciones y competencias, contribuirá al Plan de Renaturalización de Medellín a través de:

a) Su accionar en el control urbanístico sobre los espacios públicos verdes y azules, protegiendo aquellos que sean de dominio público, vigilando y evitando su apropiación indebida por parte de actores privados en el marco de intervenciones formales o informales, o de aquellas derivadas del desarrollo urbanístico, así como concurriendo cuando corresponda en las intervenciones de competencia de las autoridades ambientales y de policía para la salvaguarda de estos espacios.

b) Deberá, conforme al artículo 7 del Acuerdo 047 de 2015, desarrollar la inspección, vigilancia y el control de las actuaciones de las curadurías urbanas en la aplicación de las normas urbanísticas, las directrices establecidas en la normativa ambiental vigente, el Acuerdo 48 de 2014 o normativa que le sustituya, y el Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes Urbanos de la Región Metropolitana del Valle de Aburrá.

c) Mantener el catastro actualizado de las áreas recibidas como parte de las obligaciones urbanísticas, así como la cuantificación y verificación de los porcentajes de estas que corresponden a espacios públicos verdes.

Todo lo anterior se realizará especialmente, aunque no exclusivamente, desde las Subsecretarías de Control Urbanístico y de Catastro, en articulación la SMA.

La Secretaría de Inclusión Social y Familia integra 3 de los comités del SIGAM (Residuos Sólidos, Aseo y Ornato, y Cambio Climático). En el marco de sus funciones y competencias, contribuirá al Plan de Renaturalización, a través de:

a) Su aporte al cuidado de la infraestructura verde y azul de la ciudad, objeto frecuente de la ocupación o las prácticas inadecuadas de uso por parte de la población habitante de calle o en condición de calle.

b) Buscará la participación efectiva de grupos poblacionales de atención especial, dando estricto cumplimiento a la garantía de los derechos de dichos grupos, explorando las oportunidades y posibilidades para la dignificación y el mejoramiento

de su calidad de vida, a la vez que se conservan y potencian las inversiones públicas y privadas en pro de la renaturalización.

Todo esto se realizará especialmente, aunque no exclusivamente, desde la Subsecretaría de Grupos Poblacionales, en articulación con la SMA.

Las Secretarías de Gestión Humana y Servicio a la Ciudadanía, y de Evaluación y Control, en el marco de sus funciones y competencias, deben contribuir al Plan de Renaturalización a través de:

a) Procesos de formación del recurso humano de la Alcaldía en asuntos técnicos y administrativos de pertinencia para el Plan.
b) Apoyo técnico al análisis de desempeño y de cargas del personal adscrito a las dependencias y entidades del conglomerado público con funciones de renaturalización, con el objeto de evaluar la conveniencia de realizar reorganizaciones institucionales, creación de cargos o traslados de personal,

Todo esto lo realizará especialmente, aunque no exclusivamente, desde la desde las Subsecretarías de Gestión Humana y de Desarrollo Institucional, en articulación con la SMA.

La Secretaría de Suministros y Servicios hace parte de 3 comités del SIGAM (Residuos, Producción y Consumo, y Cambio Climático). En el marco de sus funciones y competencias, contribuirá al Plan de Renaturalización, a través de:

a) Facilitar las condiciones para la gestión contractual que considere, con criterios de calidad y eficiencia, la adquisición de bienes y servicios útiles para la renaturalización, demandados por las diferentes secretarías.
b) Fomentar la incorporación de SbN en las edificaciones pertenecientes al Distrito de Medellín.
c) Incorporar criterios de selección de proveedores que ofrezcan SbN en la ciudad. Para ello promoverá, en conjunto con la SMA, la estructuración y actualización de una base de datos de proveedores de SbN que pueda ser de interés para las diferentes Secretarías y dependencias del conglomerado público.
d) Actualizar, en conjunto con la Secretaría de Gestión y Control Territorial y la Secretaría de Medio Ambiente, el inventario de los espacios públicos verdes, como parte de los bienes inmuebles y fiscales.

Todo esto lo realizará, sinérgicamente, desde las subsecretarías de Planeación y Evaluación, Selección y Gestión de Proveedores, Ejecución de la Contratación, y Gestión de Bienes, en articulación con la SMA.

La Secretaría de Educación integra 4 de los comités del SIGAM (Fauna, Educación, Residuos Sólidos, y Cambio climático). En el marco de sus funciones y competencias, contribuirá a la implementación del Plan de Renaturalización, a través de:

a) Inclusión en los Proyectos Educativos Institucionales - PEI de las instituciones educativas, así como en las políticas, planes y programas sectoriales, de acciones convergentes con los propósitos de renaturalización, tales como: generación, cualificación, y mejoramiento de SbN y de espacios públicos verdes en los Proyectos Ambientales Escolares (PRAEs), Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental (Procedas), y Proyectos Ambientales Universitarios (Praus).

Incorporación de soluciones basadas en la naturaleza en las acciones de educación ambiental al interior de los programas curriculares y de las actividades extracurriculares, o en la construcción de infraestructura educativa, todo de conformidad con las tareas asignadas por la ley y la normatividad distrital.

Todo ello en línea con su función de coordinar con la Secretaría de Medio Ambiente la definición de los planes, programas y proyectos de formación y educación para mejorar la gestión ambiental y el uso responsable de recursos naturales renovables y fomentar una cultura de respeto por el patrimonio natural" (Artículo 138 del Decreto 883 de 2015, modificado por el artículo 23, numeral 12, del Decreto 863 de 2020). Esto lo realizará, especialmente, aunque no exclusivamente, desde la Subsecretaría de Planeación Educativa y de Prestación del Servicio, en articulación con la SMA.

La Secretaría de Participación Ciudadana hace parte de 3 comités del SIGAM (Cambio climático, aseo y ornato, y educación ambiental). En el marco de sus funciones y competencias contribuirá al Plan de Renaturalización, a través de:

a) La promoción de la participación de las instancias ciudadanas y los actores comunitarios y empresariales locales en las actividades y procesos de difusión, co-creación, e implementación del Plan de Renaturalización, bajo el principio de que la infraestructura verde y azul de la ciudad es un ámbito privilegiado para la construcción y fortalecimiento de tejido social y de una ciudadanía activa e incidente

b) Los procesos de desarrollo inclusivo y de construcción de hábitats saludables, en los que las SbN tienen un alto significado.

c) Velar por la implementación de acciones y proyectos definidos en los Planes de Desarrollo Local (PDL) y en el programa de Planeación Local y Presupuesto Participativo (PLyPP) que sean convergentes con los propósitos de la renaturalización, encontrando oportunidades de implementación, mantenimiento, monitoreo y evaluación de SbN.

Todo esto lo realizará desde las Subsecretarías de Formación y Participación Ciudadana, Organización Social, y Planeación Local y Presupuesto Participativo, en articulación con la SMA.

La Secretaría de Cultura Ciudadana hace parte de 4 de los Comités SIGAM (Cambio climático, Residuos, Producción y consumo sostenible, y Educación ambiental). En el marco de sus funciones y competencias, contribuirá al Plan de Renaturalización, a través de:

a) La activación cultural de la infraestructura verde y azul de Medellín, como un ámbito privilegiado para la formación de la ciudadanía, la comprensión de la diversidad biológica y cultural, y la apropiación positiva del espacio público que promueve su conservación, lo que incluye el uso y disfrute ciudadano responsable. Reconoce además el espacio público verde como lugar para el intercambio de saberes y culturas, el estímulo de la imaginación y la creatividad, y a las SbN como una oportunidad de cultivar y fortalecer elementos identitarios, asumidos localmente como elementos con connotaciones patrimoniales, tales como las quebradas, los cerros, los parques, las huertas, los caminos históricos, etc. Todo esto lo realizará, especialmente, aunque no exclusivamente, desde la Subsecretaría de Ciudadanía Cultural, en articulación la SMA.

La Secretaría de las Mujeres integra 2 comités del SIGAM (Educación ambiental, y Cambio climático). En el marco de sus funciones y competencias, contribuirá al Plan de Renaturalización a través de la inclusión de las SbN como una oportunidad para la participación y el goce efectivo de los derechos de este grupo poblacional, incluidos el derecho a la vida, a un ambiente sano, a la ciudad, y a los derechos económicos, sociales y culturales. El Plan debe identificar las implicaciones que las políticas establecidas para las mujeres tienen sobre el enfoque y desarrollo de los proyectos, garantizando la inclusión de esta población mayoritaria de la ciudad, reconociendo su papel histórico en la conservación de la biodiversidad de la ciudad, y resaltando su papel esencial en la renaturalización de esta. Todo esto se realizará, especialmente, aunque no exclusivamente, desde la Subsecretaría de Transversalización, en articulación la SMA.

La Secretaría de la Juventud hace parte de 2 comités SIGAM (Cambio climático, y educación ambiental). En el marco de sus funciones y competencias, contribuirá al Plan de Renaturalización a través de la búsqueda de la participación efectiva de la población juvenil en sus procesos y proyectos, bajo el reconocimiento de su potencial e importancia estratégica para la renaturalización de la ciudad. Para ello generará espacios de información, formación, y creación, para garantizar la visión de la juventud, y promover la apropiación de las SbN a implementar, como un vehículo para el ejercicio de sus derechos, y como mecanismo para fortalecer las iniciativas y movimientos juveniles. La infraestructura verde y azul de la ciudad debe favorecer la construcción de hábitats que contribuyan a la salud mental y física de los jóvenes, así como a su convivencia y el ejercicio de sus derechos.

La Secretaría de Seguridad y Convivencia hace parte de 4 comités del SIGAM (Aseo y Ornato, Fauna, Residuos Sólidos, y Aire). En el marco de sus funciones y competencias, contribuirá al Plan de Renaturalización a través de:

a) El ejercicio de control, administración y regulación del uso del espacio público, y la sanción de indisciplinas sociales, directamente o a través de las Inspecciones de Policía y las Corregidurías.

b) Ejercitando las funciones relacionadas con el aprovechamiento económico y social del espacio público, como oportunidad (y en ausencia de control, como amenaza) para la generación y mantenimiento de SbN.

c) Brindando seguridad en el espacio público verde, como factor fundamental para su apropiación ciudadana, lo que implica, entre otros, la regulación de la instalación de cámaras y sistemas de vigilancia, y las implicaciones que esto representa en el componente arbóreo de la ciudad.

d) Participación en las acciones de preservación del espacio público verde existente en la ciudad.

Todo esto se realizará, especialmente, aunque no exclusivamente, desde las Subsecretarías de Gobierno Local y Convivencia, de Espacio Público, y de Planeación de la Seguridad, en articulación con la SMA.

La Secretaría de Movilidad hace parte de 4 de los Comités del SIGAM (Aseo y Ornato, Residuos, Aire, Cambio Climático). En el marco de sus funciones y competencias, contribuirá al Plan de Renaturalización a través de:

a) Adopción de prácticas de renaturalización y de conservación de la infraestructura verde y azul de la ciudad en la gestión de la movilidad, considerando las soluciones basadas en la naturaleza como una necesidad y prerrequisito para una malla vial funcional en condiciones de seguridad y comodidad (lo que incluye el confort térmico provisto por la vegetación), especialmente para la movilidad activa, centrada en el peatón y el biciusuario.

b) Propender por el control a la ocupación indebida y las malas prácticas que atentan contra el espacio público verde, como parte de las funciones de tránsito y transporte.

Todo lo anterior se realizará especialmente, aunque no exclusivamente, desde la Subsecretaría Técnica y la Gerencia de Movilidad Humana, en articulación la SMA.

La Secretaría de Desarrollo Económico integra 4 de los Comités del SIGAM (Biodiversidad, Residuos, Producción y Consumo, y Cambio Climático). En el marco de sus funciones y competencias, contribuirá al Plan de Renaturalización, a través de:

a) La incorporación de SbN en los planes, proyectos y procesos de apoyo a los sistemas productivos y los emprendimientos de la población urbana y rural.

b) La generación de oportunidades económicas y de empleos verdes asociados a la renaturalización, contribuyendo así a una ciudad más saludable y competitiva.

c) La promoción y la conservación de la infraestructura verde y azul, urbana y rural, como elemento de atractividad y competitividad turística de Medellín.

Todo lo anterior se realizará especialmente, aunque no exclusivamente, desde las Subsecretaría de Desarrollo Rural, en articulación la SMA. También en articulación con la recientemente creada Secretaría de Turismo.

El Fondo de Valorización del Distrito de Medellín – Fonvalmed, en el marco de sus funciones y competencias, contribuirá a los objetivos y metas del Plan de Renaturalización, a través de:

a) La incorporación de SbN en las acciones y obras que ejecuta, derivada de recursos de contribución por valorización, aumentando los estándares ambientales de las obras de infraestructura que ejecuta, especialmente aquellas relacionadas con el sistema vial y de movilidad y el sistema de espacio público y equipamientos.

b) La adopción de medidas para evitar, corregir, y mitigar impactos ecológicos y paisajísticos, incorporando diversas SbN que contribuyan a hacer más costo-eficientes las obras y sostenibles desde el punto de vista ecológico, protegiendo el arbolado existente y generando o cualificando espacios verdes horizontales y verticales.

La Secretaría de Paz y Derechos Humanos, en el marco de sus funciones y competencias, contribuirá a los objetivos y metas del Plan de Renaturalización, a través de:

a) la promoción de las SbN en las zonas de mayor concentración de víctimas de desplazamiento forzado y del conflicto armado, en las que se incentivará con esta población la generación y conservación de elementos de la infraestructura verde y azul en su entorno, para aprovechar su conocimiento, experiencia y capacidad,

b) Contribuir a través de la renaturalización a los procesos de reparación, reconciliación, y convivencia.

Gerencias

La Gerencia de Proyectos Estratégicos actualmente integra sólo el Comité SIGAM de Cambio Climático. En el marco de sus funciones y competencias, contribuirá a los objetivos y metas del Plan de Renaturalización, a través de:

a) La promoción de la incorporación de SbN en los proyectos estratégicos, para mejorar la gestión pública y así contribuir al desarrollo económico, social y ambiental de la ciudad. Estos proyectos se definen en el proceso de formulación del Plan de Desarrollo, realizado en el primer semestre de cada gobierno, por lo cual la Secretaría de Medio Ambiente, en calidad de líder del Plan de Renaturalización, deberá estar atenta a este proceso, para incidir y responder a estas prioridades estratégicas del Alcalde Distrital, que constituyen oportunidades concretas para el logro de objetivos y metas de renaturalización en sectores específicos de la ciudad.

La Gerencia de Corregimientos participa de 4 de los Comités del SIGAM (Biodiversidad, Calidad del Hábitat, Residuos Sólidos, y Cambio Climático). En el marco de sus funciones y competencias, contribuirá al Plan de Renaturalización a través de:

a) La promoción y creación de soluciones basadas en la naturaleza en todos los proyectos a implementarse en el territorio rural de la ciudad, en sintonía con las políticas de desarrollo rural y conservación ambiental, y en respuesta al modelo de ocupación planteado por el POT.

Ello implica articular las dependencias e instituciones del conglomerado, para favorecer la protección de la estructura ecológica principal, tanto en los suelos rurales tradicionales como en los suelos destinados a vivienda campestre, suburbanos, y en centros poblados rurales.

La Gerencia del Centro actualmente hace parte de dos comités SIGAM (Ornato y Aseo, y Cambio Climático). En el marco de sus funciones y competencias, contribuirá al Plan de Renaturalización a través de:

a) La promoción y creación de soluciones basadas en la naturaleza en todos los proyectos a implementarse en la Comuna 10 de la ciudad, una de aquellas con mayores desafíos sociales y ambientales, tales como la isla de calor y la apropiación indebida del espacio público.

Ello implica articular las dependencias e instituciones del conglomerado, para favorecer la protección de la infraestructura verde y azul, y la generación de SbN en la infraestructura gris, tanto en el marco de los procesos de redesarrollo y renovación urbana, como en intervenciones puntuales relacionadas con proyectos estratégicos de ciudad, proyectos de infraestructura de movilidad y servicios públicos, entre otros, que potencien la recuperación paisajística, ecológica, económica y social del centro.

Entes descentralizados

La Agencia para la Gestión del Paisaje, el Patrimonio y las Alianzas Público-Privadas -APP- actualmente hace parte del Comité SIGAM de Aseo y Ornato. En el marco de sus funciones y competencias, contribuirá al logro de los objetivos y metas del Plan de Renaturalización, a través de:

a) Acciones para la cualificación, mantenimiento y sostenibilidad del sistema público y colectivo definido en el POT, lo que implica oportunidades de conservación e implantación de SbN, a ejecutar con recursos públicos y especialmente con privados, en el marco de las diferentes modalidades y tipologías derivadas de los instrumentos de gestión y financiación operados por la Agencia, en sectores de infraestructura física, vivienda, equipamientos, aprovechamiento económico de los bienes fiscales de propiedad del Distrito, entre otros.

Se requiere la participación activa de la SMA en la Comisión Intersectorial Asesora del Espacio Público, para velar por los alcances y lo estipulado en el PRM en el componente territorial para la implementación de SbN y procurar la destinación de recursos del fondo de aprovechamiento económico del espacio público en proyectos que contribuyan a las metas de renaturalización de la ciudad.

El Instituto de Recreación y Deporte -Inder- hace parte del Comité SIGAM de Aseo y Ornato. Con base en su misión y competencia, se espera que contribuya al Plan de Renaturalización con la activación del espacio público a través de la recreación y el deporte, en todos los escenarios que administra y a donde llega la oferta institucional para disfrute de la ciudadanía. Se espera que en la construcción, adecuación y mantenimiento de estos espacios se implementen algunas SbN, y que se incluyan dentro del Sistema de Gestión Ambiental de la institución, convirtiéndose en vitrinas tecnológicas de la renaturalización y en laboratorios para la formación y pedagogía ambiental, así como para la replicación de algunas técnicas y prácticas para la renaturalización en el ámbito barrial, aportando a una ciudad que cuida la salud física y mental de sus pobladores.

El Instituto Social de Vivienda y Hábitat de Medellín -Isvimed- hace parte de 2 de los Comités del SIGAM (Calidad del Hábitat y Cambio Climático). En el marco de sus funciones y competencias, se espera que propenda por la implementación de SbN, como parte de los planes, procesos y programas de mejoramiento integral de la vivienda y el hábitat que lidera o ejecuta, en áreas de renovación, desarrollo, expansión urbana, u otras en que opere, en áreas prioritarias para el Plan de Renaturalización.

Entes descentralizados indirectos

La Fundación Jardín Botánico de Medellín es una entidad descentralizada indirecta del Distrito de Medellín, y en el marco de su misionalidad y acción, se encuentra en capacidad de aportar al Plan de Renaturalización a través de:

a) Procesos de implementación y mantenimiento de SbN.
b) Investigación, educación ambiental, gestión del conocimiento, y desarrollo tecnológico en relación con la silvicultura urbana y la infraestructura verde de la ciudad.

Dada su experiencia como prestador de servicios de paisajismo y jardinería para el Distrito, constituye el aliado operativo principal para la renaturalización, y se espera que incorpore, cada vez más, nuevas SbN con altos estándares técnicos, para atender los desafíos sociales y ecológicos de la ciudad.

Hace parte de dos (2) de los Comités del SIGAM: Biodiversidad y Ecosistemas Estratégicos, y Silvicultura y Paisajismo. En el marco de ambas instancias pueden definirse y reportarse las acciones de contribución al Plan de Renaturalización de Medellín.

La Corporación Parque Explora, entidad descentralizada indirecta del Distrito de Medellín, en el marco de su misión y objeto, puede aportar al Plan de Renaturalización a través de:

a) Acciones y procesos relacionados con la educación científica, la cultura ciudadana, la formación de maestros, y la gestión social del conocimiento pertinente para la generación y mantenimiento de la infraestructura verde y azul de la ciudad, así como para la transformación cultural necesaria para la adopción de buenas prácticas ciudadanas y empresariales de cuidado del ambiente urbano, incluidas aquellas que implican la implementación y mantenimiento de diferentes SbN.

Un antecedente destacado en relación con los objetivos del Plan es la formulación, por parte de la Corporación, del soporte técnico para la formulación de la Política de Gestión Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos para Medellín, a través de una alianza con la SMA en el año 2013. Con posterioridad a su adopción, mediante el Acuerdo 010 de 2014, el Parque hizo parte de la Mesa Técnica Interinstitucional para dinamizar la política, hasta el año 2016. El Acuerdo 67 de 2017 incluyó al Parque Explora como miembro de los Comités Temáticos Interinstitucionales que hacen parte del SIGAM (Sistema de Gestión Ambiental de Medellín). Las acciones convergentes entre el Plan de Renaturalización y el Plan de Acción para la implementación de la Política de Biodiversidad podrían encontrar en el Parque Explora un aliado natural, y de esta manera aprovechar sus competencias y capacidades técnicas, así como sus saberes, conocimientos y fortalezas en el área de la formación y comunicación científica.

La Corporación Cuenca Verde, entidad descentralizada indirecta del Distrito de Medellín, en el marco de su misión y funciones, puede aportar al Plan de Renaturalización mediante acciones de los programas de fortalecimiento de la gobernanza del agua, gestión integral del agua y la biodiversidad, y sostenibilidad financiera, especialmente en los suelos rurales del distrito, y en áreas de importancia para la seguridad hídrica de la ciudad, como las cuencas abastecedoras de acueductos veredales.

La Corporación Parque Arví participa del Comité de Biodiversidad y Ecosistemas Estratégicos del SIGAM. Es una entidad descentralizada indirecta del Distrito de Medellín, en el marco de su misión y funciones, puede aportar al Plan de Renaturalización mediante la implementación y cuidado de SbN, especialmente en su principal territorio de operación, la cuenca alta de la vereda Piedras Blancas, en el corregimiento de Santa Elena. En el marco de esta participación, pueden establecerse y configurarse los aportes pertinentes alineados con el Plan. A través de convenios y procesos de colaboración, la Corporación ha realizado diferentes actividades educativas y de acompañamiento técnico para la formalización y desarrollo de sistemas productivos rurales en otros corregimientos y áreas de valor ambiental en la ciudad, como los cerros tutelares, el jardín circunvalar, entre otros, con lo cual puede constituir un aliado para el Plan en estos frentes de trabajo, promoviendo empleos verdes y la implantación de SbN funcionales para la seguridad alimentaria, la

conservación hídrica, la protección de la biodiversidad, y el desarrollo del turismo rural y de naturaleza.

La Agencia de Cooperación e Inversión de Medellín y el Área Metropolitana -ACI-, entidad descentralizada indirecta del Distrito de Medellín, en el marco de su misión y funciones, puede concurrir en la implementación del Plan mediante la facilitación o continuidad de acciones de asistencia técnica internacional o financiación para la implementación de proyectos estratégicos de renaturalización. En la política pública Medellín ciudad verde y sostenible (Acuerdo 23 de 2012) se establece a la ACI como una de las entidades concurrentes en el logro de los objetivos de la política. No hace parte de ninguno de los Comités del SIGAM, pero en su relación con cooperantes internacionales, organizaciones relacionadas, agentes multilaterales, fondos de inversión, gobiernos subnacionales, redes de ciudades, etc, puede atraer inversión para la renaturalización de la ciudad.

Ruta N, entidad descentralizada indirecta del Distrito de Medellín, en el marco de su misión y funciones, puede contribuir en la implementación del Plan mediante la búsqueda de soluciones innovadoras para incorporar SbN en la ciudad, en respuesta a los retos identificados por el Plan. En su Laboratorio de Innovación o en los Nodos de Innovación Especializados, pueden gestarse prototipos o servicios necesarios, con tecnologías propias o adaptadas, para apalancar y escalar algunas SbN específicas. Puede también promover la creación y fortalecimiento de empresas que provean SbN para las diferentes obras públicas, privadas y comunitarias en el Distrito.

Entes Descentralizados Vinculados

La Empresa de Desarrollo Urbano -EDU- hace parte de 3 de los Comités SIGAM (Calidad del Hábitat, Silvicultura, y Aseo y Ornato). En el marco de sus funciones y competencias, puede contribuir al Plan de Renaturalización a través de:

a) La incorporación de SbN en los proyectos constructivos que promueva, planifique, diseñe o ejecute, bajo los lineamientos del Plan y las orientaciones de la SMA. Para ello podrá usar, entre otras fuentes de financiación, las que se deriven de la administración y manejo de los recursos provenientes del pago compensado de las obligaciones urbanísticas y del aprovechamiento económico del espacio público, así como otros ingresos que reciba por parte del ente encargado del recaudo y que le encomiende dicha función.

EPM participa de 6 de los 11 Comités del SIGAM. En el marco de sus funciones y competencias, puede contribuir a los objetivos y metas del Plan de Renaturalización, a través de:

a) Procesos de implementación y mantenimiento de SbN, como resultado de los compromisos de compensación ambiental que por sus proyectos de generación, transmisión y distribución de energía, agua y saneamiento debe asumir, derivados

de proyectos sujetos a licencia ambiental (en cuyo caso la compensación está definida por el Manual de Compensaciones por pérdida de biodiversidad del MADS), o por permisos de aprovechamiento forestal ante las autoridades ambientales competentes (Corantioquia o Área Metropolitana del Valle de Aburrá).

b) Además, a través de sus actividades ordinarias de construcción y administración de redes de servicios públicos, podrá implementar o mantener SbN, especialmente aquellas que contribuyan a la provisión y regulación hídrica, lo que de paso contribuye a reducir los costos que se derivan de la pérdida de estos servicios ecosistémicos, por pérdida de funcionalidad ecológica o por disminución de la vida útil o aumento en gastos de funcionamiento de las redes e infraestructuras que opera. Se encuentra en capacidad de promover e implementar SbN en las acciones de protección hídrica, tales como PSA en predios privados, restauración, gestión de residuos, prácticas de producción sostenibles en cuencas abastecedoras de acueductos, o en cuencas sanitarias (drenaje urbano sostenible), para una adecuada y eficiente prestación del servicio público de alcantarillado en el Área Metropolitana.

Las Empresas Varias de Medellín -EMVARIAS- participa de 4 de los Comités del SIGAM (Silvicultura, Residuos, Cambio Climático, y Aseo y Ornato). En el marco de sus funciones, puede contribuir a las objetivos y metas del Plan de Renaturalización especialmente a través de la actividad de corte de césped y poda de árboles, la cual se articula con el Sistema de Árbol Urbano, y a los parámetros de intervención del espacio verde en marco del Manual de Silvicultura y las orientaciones del Plan de Renaturalización. Además, a través de actividades de recolección, tratamiento, transporte, disposición final, y aprovechamiento de residuos ordinarios, especiales, industriales y peligrosos en áreas en las que han sido implementadas SbN por parte de actores públicos y privados en los espacios de su competencia, garantizando con ello parte importante de su funcionalidad social y ecológica. También puede realizar aportes en relación con la implementación de SbN que puedan contribuir al aprovechamiento de residuos de poda u orgánicos, para minimizar el transporte a las áreas de disposición final, y favorecer las condiciones de productividad edáfica y de integridad ecológica del espacio público verde. Todo lo anterior, realizado de forma articulada con la SMA, en el marco de las políticas de economía circular, el Plan de Gestión Integral de Residuos del Distrito - PGIRS, y el programa de prestación del servicio de aseo.

La Empresa de Transporte Masivo del Valle de Aburrá Limitada -Metro-, en el marco de sus funciones y competencias, se encuentra en capacidad de sumarse al Plan de Renaturalización a través de acciones de implementación de SbN en sus proyectos e infraestructuras, especialmente en los espacios públicos generados en el entorno de las estaciones, y en todo el desarrollo urbanístico asociado a ellas, como parte del enfoque de desarrollo urbano orientado al transporte (DOT) que la empresa promueve. Actualmente, participa de tres (3) Comités Técnicos del SIGAM: Cambio climático, Aseo y Ornato, y Silvicultura Urbana y Paisajismo. En el marco de estas instancias pueden definirse más

concretamente sus compromisos y aportes a los objetivos y metas de renaturalización de la ciudad, considerando las oportunidades de construcción sostenible de la infraestructura física asociada al sistema de transporte representa, y al impacto (positivo o negativo) potencial que la expansión del sistema puede tener en la infraestructura verde y azul de la ciudad. Adicionalmente, a través de la positiva relación comunicacional que la empresa ha establecido con los usuarios del Sistema y la ciudadanía en general, en el marco de la Cultura Metro, pueden promoverse buenas prácticas de generación, cuidado y uso de SbN en la ciudad.

Metroplús, ente descentralizado vinculado, puede contribuir al Plan de Renaturalización a través de la incorporación de SbN en todas las obras que administra actualmente y las que realizará a futuro para la prestación del servicio de transporte de pasajeros en Medellín, aprovechando las oportunidades y desafíos existentes en los corredores de movilidad, para complementar y enriquecer la infraestructura verde de la ciudad. El Acuerdo 67 de 2017 que reglamenta el SIGAM incluye a Metroplus en los Comités Temáticos Interinstitucionales.

Metroparques, en el marco de su misión y competencias, podrá contribuir al Plan de Renaturalización a través de la incorporación y mantenimiento de SbN en los parques que administra: Parque Norte y Aeroparque Juan Pablo II. En ellos, a través de sus programas para la diversión y el entretenimiento, podrían desatarse procesos de formación y pedagogía ambiental asociadas a la SbN, para enriquecer la experiencia de todos los visitantes, especialmente de la población infantil. En respuesta a modificaciones estatutarias, la entidad está facultada legalmente para ejecutar proyectos de mantenimiento de infraestructura física de espacios públicos y privados, así como "*actividades encaminadas a proteger la diversidad e integridad del Medio Ambiente, participando en la formulación y aplicación de políticas de conservación de poblaciones de fauna, flora, los recursos hídricos y el fomento de la educación ambiental, como apoyar en la ejecución de programas y proyectos que brinden alternativa de movilidad*". El Acuerdo 67 de 2017 que reglamenta el SIGAM la incluye como parte de los Comités Temáticos Interinstitucionales.

El Colegio Mayor de Antioquia, desde su eje misional, podrá enfocar su contribución en la generación de conocimiento técnico o científico, en el marco de sus programas, tales como ingeniería ambiental, construcciones civiles, construcción sostenible y gestión del riesgo, y la especialización en construcción sostenible, programas que pueden aportar en las diferentes SbN a nivel técnico y/o de carácter investigativo. Así mismo, como actor de divulgación y socialización del Plan en la comunidad universitaria, en el marco de su Sistema de Gestión Ambiental.

Otras instituciones

Corantioquia integra 8 de los 11 Comités SIGAM (todos excepto calidad del aire, calidad ambiental del hábitat, y silvicultura urbana y paisajismo). Hace parte de la mesa regional por la Calidad del Aire, y de los Consejos Territoriales de Planeación y la Red de Mesas Ambientales, según Ordenanza Departamental 058.

Corantioquia es la Corporación Autónoma Regional con jurisdicción ambiental sobre el suelo rural del distrito; como autoridad ambiental, ejerce competencias de acuerdo con lo contemplado en la Ley 99 de 1993, con recursos propios y goza de autonomía administrativa. Por ello, el Plan de Renaturalización no le impone obligaciones, su vinculación se da por invitación y en el marco de sus competencias propias, mediante la concurrencia y la colaboración armónica entre autoridades. Se le convoca a participar en los macroprocesos del Plan porque su condición de autoridad ambiental en suelo rural del distrito, su conocimiento técnico y sus instrumentos de planificación regional resultan pertinentes para armonizar las acciones de renaturalización en ese ámbito.

Desde las funciones que ya tiene establecidas, Corantioquia podrá aportar al Plan, entre otros: la promoción e implementación de SbN en el suelo rural del distrito, especialmente en ecosistemas estratégicos y áreas de manejo especial (nacimientos, humedales, retiros de quebrada, cuencas abastecedoras de acueductos veredales, zonas de recarga de acuíferos y áreas protegidas, etc); el ejercicio, en el marco de sus propias competencias, de autoridad ambiental sobre las áreas de la estructura ecológica principal y la infraestructura verde y azul de su jurisdicción; la articulación de los determinantes ambientales de ordenamiento territorial tales como el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del río Aburrá, esquema de conectividades ecosistémicas para la jurisdicción, Planes de Manejo de las áreas protegidas regionales y de las Reservas Naturales de la Sociedad Civil. En el marco de sus propias competencias, sobre las afectaciones ambientales y urbanísticas en las áreas que conforman la estructura ecológica principal y la infraestructura verde y azul; la incorporación de determinantes ambientales en los procesos de expansión urbana formal a través de planes parciales, en estos últimos en conjunto con el Area Metropolitana del Valle de Aburrá desde su competencia velaran por la conservación de los suelos de protección y por el cumplimiento de las obligaciones urbanisticas con destino a la generación de espacio público verde, y el eventual apoyo, con cargo a sus propios instrumentos y decisiones, al fortalecimiento de capacidades y a la educación ambiental, la promoción de prácticas ambientales y productivas sostenibles, y la incorporación de SbN en el Distrito y los municipios colindantes. Estas contribuciones se enmarcan en su Plan de Acción Cuatrienal y en el Plan de Gestión Ambiental Regional (PGAR), y responden a decisiones autónomas de la entidad, sin que constituyan obligaciones derivadas del Plan de Renaturalización.

El Área Metropolitana del Valle de Aburrá hace parte actualmente de todos los Comités del SIGAM, excepto el de calidad del aire.

El Área Metropolitana del Valle de Aburrá es la autoridad ambiental urbana del Distrito y una entidad administrativa de derecho público del orden metropolitano; en tal condición ejerce competencias con recursos propios y goza de autonomía administrativa (Ley 1625 de 2013 y Ley 99 de 1993) y goza de autonomía. En consecuencia, el Plan de

Renaturalización no le impone obligaciones: su vinculación se da por invitación y en el marco de sus competencias propias, mediante la concurrencia y la coordinación interinstitucional. Se le convoca a los macroprocesos del Plan porque su autoridad ambiental sobre el suelo urbano y periurbano, su capacidad técnica e instrumentos de planificación metropolitana son pertinentes para armonizar la renaturalización con el ordenamiento del territorio.

Desde las funciones que ya tiene establecidas, el Área Metropolitana podrá aportar al Plan, entre otros: la promoción e implementación de SbN en el suelo urbano y periurbano del Distrito, con énfasis en ecosistemas estratégicos y áreas de manejo especial (nacimientos, humedales, retiros de quebrada, zonas de recarga de acuíferos y áreas protegidas), el apoyo a procesos de gestión del riesgo de desastres priorizando soluciones blandas; el ejercicio, en el marco de sus propias competencias, de la autoridad ambiental sobre las afectaciones ambientales y urbanísticas en las áreas que conforman la estructura ecológica principal y la infraestructura verde y azul en suelo urbano; la incorporación de determinantes ambientales en los procesos de ordenamiento de su competencia, el mejoramiento integral de barrios, desarrollo, redesarrollo y renovación urbana a través de planes parciales, estos últimos se velará por la conservación de los suelos de protección y el cumplimiento de obligaciones urbanísticas orientadas a la generación de espacio público verde; y la eventual destinación de recursos para la renaturalización tanto para su generación como su mantenimiento a través del Fondo Verde Metropolitano, de darse, como decisión autónoma de la entidad.

Estas acciones y contribuciones están alineadas y se enmarcan en sus propios instrumentos —la red de conectividad ecológica metropolitana, Manejo de las áreas protegidas urbanas, las Reservas Naturales de la Sociedad Civil, el Plan de Gestión, el Plan Integral de Desarrollo Metropolitano (PIDM), el PEMOT que constituyen una hoja de ruta de planeación de la entidad, el Plan de Acción ante el Cambio y la Variabilidad Climática 2019 - 2030, el Plan Maestro de Espacios Verdes Urbanos, la Política de Construcción Sostenible, el Plan Metropolitano de Gestión del Riesgo y Desastres, el Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Aburrá entre otros planes y proyectos relevantes como el esquema PSA UrbanO2; responden a decisiones autónomas de la entidad, sin que constituyan obligaciones derivadas del Plan de Renaturalización.

La Contraloría Distrital de Medellín, encargada de ejercer el control y la vigilancia de la gestión fiscal del Distrito. Elabora cada año un informe sobre el estado de los recursos naturales y el ambiente, y su Observatorio de políticas públicas elaboró en el año 2021 un informe sobre la evaluación de las políticas públicas en el sector Medio Ambiente. Resulta relevante para el Plan de Renaturalización que dicha entidad realice un seguimiento, en el marco de sus funciones y competencias, a la implementación del Plan en todos sus componentes (territorial, gestión, y financiero) y líneas estratégicas, garantizando así un control fiscal a los recursos destinados a la renaturalización por parte del conglomerado público y todas las entidades auditadas, además de velar por la participación ciudadana en su desarrollo. Participa por competencia propia (control fiscal) y de forma autónoma y control posterior a los planes, programas y proyectos que considere oportuno auditar.

La Personería de Medellín, encargada de proteger el interés general y del medio ambiente. En el marco de su misión y competencias, puede contribuir al Plan de Renaturalización a través de las acciones de investigación, seguimiento y monitoreo que realiza como parte del Observatorio de Medio Ambiente, Reasentamiento y Hábitat, el Observatorio de los derechos colectivos y del ambiente, y en general con todas las actividades y funciones relacionadas con la protección del derecho a un ambiente sano. En algunas ocasiones ha sido invitado al CAM (Consejo Ambiental de Medellín), máxima instancia de coordinación de la agenda ambiental del Distrito.

La Policía Ambiental, en el marco de sus funciones y competencias, puede aportar al Plan de Renaturalización como institución para el mantenimiento de la integridad del espacio público, y en particular de control y vigilancia sobre la infraestructura verde y azul de la ciudad, que permita y promueva la apropiación social del espacio público. También concurrirá con las inspecciones de policía, y las autoridades urbanísticas y ambientales en el control de la ocupación irregular de los espacios públicos y la sanción a conductas que atenten contra la biodiversidad urbana y rural. En el Acuerdo 67 de 2017 se planteaba que la Policía debería participar de todos los Comités SIGAM, a la fecha participa en dos (2) de ellos: Aseo y Ornato, y Protección de la Fauna. Se menciona además en numerosas normasrelacionados directa o indirectamente con el mantenimiento y cuidado de la infraestructura verde y azul, tales como las contenidas en la Ley 1801 de 2016, , , Aprovechamiento económico del espacio público (Decreto 2148 de 2015 y Decreto 522 de 2018), y Plan Distrital de Gestión del Riesgo de Desastres (Decreto 1240 de 2015 y Decreto 665 de 2016). Es fundamental que desde la SMA se estrechen los lazos formales con esta división de la policía, para generar acciones de protección de la infraestructura verde y azul de la ciudad.

El Concejo de Medellín, ejerce el control político de la administración. En el marco de sus funciones y competencias, Se espera que ejerza control político, con el fin de garantizar la implementación del Plan de Renaturalización y la destinación de recursos necesarios para ello. Esta labor recaerá especial, aunque no exclusivamente, sobre la Comisión Primera. Aunque tenga relevancia en la discusión, aprobación, y seguimiento de todos los actos administrativos relacionados con la renaturalización de la ciudad. Además, conforme a sus potestades, puede establecer y discutir beneficios, incentivos o tratamientos tributarios especiales, conforme a lo recomendado por la estrategia financiera del Plan de Renaturalización. Participa por competencia propia (control político).

El Parque de la Conservación hace parte de los Comités SIGAM Biodiversidad y Ecosistemas Estratégicos, y Fauna. En el marco de su misión, puede contribuir al Plan a través de acciones de implementación de SbN en sus instalaciones, y de promoción, educación y apropiación social del conocimiento alrededor de sus beneficios.

4.4 ESTRATEGIA DE CO-PARTICIPACIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN

El componente de gestión social y coparticipación en el Plan de Renaturalización de Medellín – PRM, se refiere a una estrategia integral por medio de un enfoque colaborativo que implica a diversos actores de las comunidades, instituciones de gobierno, académicos y empresarios en la planificación, implementación y seguimiento de Soluciones basadas en la Naturaleza para reverdecer la ciudad.

Este proceso busca garantizar la inclusión de proyectos socioambientales que la ciudadanía promueve, hacerles partícipes para que favorezcan la toma de decisiones a favor de las infraestructuras azules y verdes, involucrarles en la generación de respuestas para conservar la biodiversidad, y construir una identidad colectiva para mitigar y adaptarnos al cambio climático (transformación cultural).

Para la implementación del PRM se requiere desarrollar una estrategia de coparticipación que asegure la articulación de los 4 grupos de actores en el desarrollo de las líneas estratégicas y sus proyectos asociados que hacen parte del marco programático del Plan hasta el 2036

Etapa de implementación de SbN: Como aseguramos que las SbN que se vayan a implementar en el territorio estén alineados con lo definido para el modelo territorial, como medidas para mejorar las condiciones de habitabilidad, biodiversidad, socioambientales y de salud y su articulación con los otros componentes que hacen parte del PRM.

Etapa de Apropiación, Comunicación y Sostenibilidad (Monitoreo, Seguimiento y Evaluación): Se lleva a cabo durante la implementación del plan fortaleciendo los canales, las alianzas, la intervención, la cocreación y el empoderamiento. La coparticipación ciudadana y comunitaria se consolida mediante procesos de consulta pública, fidelización, fomento de comunidades sostenibles y seguimiento conjunto de los componentes, líneas y proyectos del Plan.

4.4.1 Objetivos de la estrategia de gestión social y coparticipación para la implementación del Plan de Renaturalización.

Objetivo general
Desarrollar la estrategia social y de coparticipación para la implementación del Plan de Renaturalización enmarcado en los lineamientos del proyecto Urban GreenUp y en conexión con los demás componentes del Plan.

Objetivos específicos

Impulsar el modelo de gestión pública

- Incrementar la gobernanza y coparticipación de los 4 grupos de actores (Privados: operadores y empresarios, Institucionales: autoridades ambientales y secretarias que hacen parte del Distrito, ciudadanos y comunidades, y academia e investigadores) en la planificación, diseño, construcción, mantenimiento, seguimiento y evaluación de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) en el marco del Plan de Renaturalización de Medellín.

Impulsar la coparticipación ciudadana:

- Implementar mecanismos de participación que estimulen la participación de la comunidad en la identificación, diseño, ejecución y seguimiento de proyectos basados en Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN).
- Facilitar espacios de diálogo y cocreación que promuevan la expresión de ideas y la toma de decisiones conjunta, asegurando la representatividad de diversos sectores de la sociedad.

Generar conciencia y compromiso:

- Desarrollar programas de sensibilización y educación ambiental que informen a la comunidad sobre el Plan de Renaturalización, los retos de ciudad, los beneficios, categorías y tipologías de las SbN, y su papel en el reverdecimiento de la ciudad.
- Animar el compromiso ciudadano mediante campañas de comunicación que divulguen el Plan, al destacar la importancia de la participación de los actores en la construcción de una Medellín más saludable y adaptada al cambio climático.

Fortalecer alianzas intersectoriales:

- Establecer alianzas estratégicas con instituciones académicas, empresas locales, iniciativas comunitarias y otros actores clave para potenciar recursos, conocimientos y capacidades en la implementación de proyectos por la renaturalización.
- Facilitar espacios de colaboración que promuevan la integración de esfuerzos y la corresponsabilidad entre la ciudadanía, el sector privado, académico y las autoridades, consolidando así una red sólida de apoyo a la renaturalización.

4.4.2 Articulación entre desafíos y proyectos

Asociados a la estrategia de gestión social y coparticipación, y en consonancia con los desafíos identificados, se presentan acciones y proyectos que se asocian a la labor socioambiental, y se propone un posible conjunto de indicadores para ellos.

Gestión de la información y el conocimiento

- **Mapeo y sistematización de SbN:**
  - Inventario y sistematización de SbN implementadas por actores públicos, privados y comunitarios.
  - Mapeo de actores académicos, ambientales, comunitarios y organizaciones sociales afines a la Renaturalización.
- Creación y alimentación permanente de un directorio de iniciativas ciudadanas, operadores de SbN, de investigadores y grupos de investigación afines a la renaturalización.
- Monitoreo y seguimiento conjunto con la ciudadanía a SbN y el PRM.

Cultura y educación para la renaturalización

- Proceso de educación en SbN a través de alianzas con instituciones de educación técnica, tecnológica y profesional. /seminarios, diplomados y educación técnica).
- Formación en Renaturalización, SbN, renaturalización, residuos sólidos, desde la Secretaría de Medio Ambiente (cursos, talleres, eventos**).**
- Incorporación de SbN en los PRAES, PROCEDAS, y PRAUS.
- Comunicación y diseminación:
  - Plan de comunicación y diseminación del PRM y del Catálogo de SbN: plan de medios, contenidos y relación remota por redes.
  - Crear una biblioteca digital dentro de la página web de aterrizaje del Plan de Renaturalización, donde se alojen todos los planes relacionados con el Plan (iniciando con la creación de un repositorio de los PAAL de las comunas y sus archivos conexos).
  - Creación de comunidad de renaturalización de Medellín para realizar cada tres meses espacios de encuentro con los actores afines a la renaturalización, con el fin de divulgar los procesos significativos y los proyectos estratégicos.

Coordinación y articulación intra e interinstitucional para la renaturalización

- Identificación de necesidades y oportunidades de renaturalización a partir de instancias de participación (mesas ambientales, vigías del patrimonio, etc.), y de solicitudes y veedurías ciudadanas (PQRSF —peticiones, quejas, reclamos, sugerencias y felicitaciones—, acciones populares y de cumplimiento, derechos de petición, tutelas, etc.).
- Generación de espacios de encuentro (mesas, comités, rutas) con perspectiva de género y actores diferenciales (mujeres, jóvenes, niños, afros, indígenas, LGTBIQ+, personas con motricidades diferentes, seres neurodiversos, entre otros) para la toma de decisiones en relación con la generación, mantenimiento y monitoreo de las SbN.
- Integración y generación de estímulos para el diseño, ejecución y monitoreo de proyectos de renaturalización y SbN (como PRAU, PRAES y PROCEDAS, Capitales Semilla)

Apropiación del espacio público, control urbanístico y ambiental

- Fomentar la cualificación de espacios verdes por medio de SbN, la construcción o mejoramiento de mobiliario, iluminación, vigilancia, entre otros.
- Formalización de alianzas y pactos comunitarios y empresariales para la conservación, uso, y aprovechamiento de espacios verdes, retiros de quebrada, y de SbN en ellas implementadas (Incluye guardacuencas, grupos Cuidá, plan padrino, entre otros).
- Fomento a empresas, empleos y emprendimientos verdes asociadas a la implementación y mantenimiento de SbN.
- Reconocimientos, premios, estímulos para los actores sociales académicos, comunitarios y privados que trabajen por las SbN y la renaturalización.

4.4.3 Resultados esperados de la estrategia de coparticipación.

Los resultados esperados para los mecanismos de participación y estrategia de co-creación basados en los objetivos propuestos son:

1. Mayor Conciencia y comprensión comunitaria:
   - La comunidad estará más informada y consciente de los avances y desafíos de ejecución del Plan de Renaturalización de Medellín (PRM).
   - Se promoverá una comprensión compartida de la importancia y el impacto del PRM en el entorno local.
2. Planificación estratégica mejorada:
   - Se habrán identificado y evaluado las Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas (DOFA) específicas del PRM, lo que permitirá una planificación estratégica más efectiva.
   - Se habrán desarrollado estrategias y acciones concretas para optimizar la ejecución del PRM.
3. Integración exitosa de Soluciones basadas en la Naturaleza:
   - La comunidad habrá adquirido un mayor conocimiento sobre las Soluciones Basadas en la Naturaleza y su relevancia para la renaturalización de Medellín.
   - Se habrán explorado y propuesto formas concretas de incorporar las SbN de manera efectiva en el PRM.
4. Estrategia de Coparticipación fortalecida:
   - Se habrá fomentado un espacio de diálogo colaborativo entre la comunidad, la empresa, la academia, las organizaciones locales y las autoridades.
   - Se habrán recopilado contactos de los actores, propuestas y sugerencias valiosas de la comunidad para mejorar la estrategia de coparticipación en el PRM.
5. Mayor compromiso y participación comunitaria:
   - La estrategia de co-creación habrá fortalecido el compromiso activo de la comunidad en todas las fases del PRM, realizando espacios de diálogo de saberes y construcción conjunta de conocimiento.

- Se habrán establecido mecanismos efectivos para recopilar y considerar las perspectivas y necesidades de la comunidad en la toma de decisiones relacionadas con la renaturalización de Medellín.

Todo ello se espera pueda asumirse como parte del Protocolo para la implementación de SbN en la obra pública del Distrito, específicamente en las etapas de diseño e implementación, procurando:

a) Involucramiento temprano y transparente:
    a. Desde el inicio del plan, se debe informar y consultar a la comunidad sobre los objetivos, alcance y procesos del proyecto.
    b. La transparencia en la planificación es clave para ganar la confianza de los ciudadanos y fomentar su participación.
b) Creación de espacios de participación:
    a. Establecer comités, grupos de trabajo o foros de participación ciudadana específicos para el proyecto de renaturalización.
    b. Organizar reuniones regulares, talleres, charlas, recorridos y actividades donde los ciudadanos puedan expresar sus opiniones y aportar ideas.
c) Escuchar las preocupaciones y sugerencias de la comunidad:
    a. Asegurarse de que las voces de la comunidad sean escuchadas y consideradas en la toma de decisiones.
    b. Tomar en cuenta las preocupaciones y sugerencias de los ciudadanos en la planificación y ejecución del Plan.
d) Educación y sensibilización:
    a. Proporcionar información sobre los beneficios de la renaturalización y las Soluciones basadas en la Naturaleza – SbN, para que los ciudadanos comprendan la importancia de trabajar por reverdecer.
    b. Promover la educación ambiental, el compromiso con el reciclaje y la conciencia sobre la naturaleza como sujeto de derechos y reparación colectiva.
e) Recopilación de datos locales:
    a. Fomentar la recopilación de datos locales y la participación de la comunidad en proyectos, monitoreos, estudios y evaluaciones que respalden la toma de decisiones basadas desde la evidencia.
f) Participación en la toma de decisiones:
    a. Involucrar a la comunidad en la definición de objetivos, la selección de SbN y la planificación de proyectos específicos.
    b. Permitir que los ciudadanos influyan en la priorización de Programas y Proyectos dentro del Plan de Renaturalización de Medellín.
g) Colaboración con expertos y líderes locales:
    a. Fomentar la colaboración entre expertos en ecología, ecourbanismo y sostenibilidad, líderes locales y la comunidad para la toma de decisiones integral y conjunta.
h) Seguimiento y supervisión:

   a. Incluir a la comunidad en el monitoreo, seguimiento y la supervisión del progreso del Plan, entregando reportes semestrales y permitiendo aportar a los interesados información sobre el rendimiento y los ajustes necesarios.

i) Comunicación efectiva:
   a. Establecer canales de comunicación claros y accesibles para informar a la comunidad sobre los avances del proyecto, los hitos y los resultados obtenidos. Es clave fomentar una comunicación directa, adaptativa y a escala.

j) Reconocimiento y agradecimiento:
   a. Reconocer y agradecer a los ciudadanos y a las partes interesadas por su contribución al proyecto de Renaturalización, hacer visible su papel es fomentar su sentido de pertenencia y por tanto su responsabilidad con este.

k) Capacitación y empoderamiento:
   a. Brindar a la comunidad la oportunidad de adquirir habilidades y conocimientos relacionados con la renaturalización y las SbN.
   b. Fomentar la participación y el liderazgo de la comunidad en la implementación y el mantenimiento a largo plazo de las SbN.

La coparticipación no solo mejora la calidad de las decisiones y la implementación de proyectos, sino que también crea un sentido de propiedad y responsabilidad compartida en la comunidad y el resto de los actores, lo que a menudo conduce a un mayor compromiso con la sostenibilidad y el éxito del Plan de Renaturalización.

4.5 MARCO PROGRAMÁTICO DEL PLAN DE RENATURALIZACIÓN

Con base en los desafíos identificados, que agrupan los retos y problemáticas más agudas relacionadas con la renaturalización de la ciudad, se construyó el marco programático del Plan, que se implementará a partir de las siguientes cuatro (4) líneas estratégicas:

1- Renaturalización.
2- Gestión del conocimiento.
3- Transformación cultural.
4- Gobernanza.

Estas líneas estratégicas obedecen a nueve (9) desafíos, entendidos como las problemáticas que la ciudad presenta y que fueron identificados en el marco del diagnóstico de los componentes de la formulación del Plan. La Tabla 48 muestra la síntesis de los elementos diagnósticos identificados, en términos de desafíos, causas, efectos y consecuencias.

Tabla 48. Matriz síntesis de los elementos diagnósticos del Plan de Renaturalización.

DESAFÍO	CAUSAS	EFECTOS Y CONSECUENCIAS
P1: Prácticas de planificación, diseño y construcción sostenible	• Falta de consideración de aspectos ambientales en los proyectos constructivos en ámbitos urbanos y rurales. • Priorización de criterios económicos sobre los ambientales. • Resistencia a cambiar prácticas tradicionales de construcción y desarrollo. • Baja accesibilidad, apropiación y transferencia tecnológica para la implementación de SbN	• Pérdida del valor económico de las construcciones • Pérdida de atractividad y competitividad de la ciudad • Pérdida de oportunidades para incorporar elementos verdes en la ciudad. • Contribución al deterioro del medio ambiente urbano. • Desarrollo urbano no sostenible y propenso a problemas ambientales y de salud pública.
P2: Isla de calor y calidad del aire	• Impermeabilización del suelo • Falta de espacios verdes y arbolado • Actividades industriales y vehiculares • Alta dependencia del automóvil privado • Falta de continuidad y calidad de ciclorrutas y redes peatonales	• Aumento de temperaturas locales • Impacto en la salud (deshidratación, golpes de calor, enfermedades oculares, agotamiento, afecciones de la piel, aumento de enfermedades con carga atribuible a la calidad del aire) • Mayor consumo de energía y emisión GEI • Aumento de la contaminación acústica que conlleva trastornos de salud mental debido al ruido: depresión, ansiedad, irritabilidad, agresividad, inestabilidad emocional, trastornos del sueño, pérdida auditiva, deficiencia cognitiva en infancia, problemas cardiovasculares; reducción de la biodiversidad: desplazamiento de especies, alteraciones en el comportamiento y población de especies.
P3: Conservación de la biodiversidad y gestión del riesgo	• Fragmentación de ecosistemas. • Pérdida de biodiversidad. • Cambio climático • Incendios forestales • Sistemas productivos insostenibles • Expansión urbana • Proyectos urbanos con bajos estándares de sostenibilidad • Falta de control urbanístico y ambiental • Falta de cultura ciudadana y responsabilidad empresarial • Introducción de especies invasoras • Contaminación del aire, el agua, y el suelo	• Pérdida de la funcionalidad de los ecosistemas urbanos y rurales. • Pérdida de la capacidad de prestación de servicios ecosistémicos • Aumento de la vulnerabilidad física y social ante la variabilidad y el cambio climático
P4: Acceso y uso de espacios verdes	• Problemas estructurales de la sociedad (rápido crecimiento demográfico y habitacional)	• Problemáticas de salud física y mental • Pérdida de tejido social y de posibilidades de integración y construcción de ciudadanía

DESAFÍO	CAUSAS	EFECTOS Y CONSECUENCIAS
	• Insuficiente planificación urbanística estatal (sistemas estructurantes y segregación socioespacial) • Falta de voluntad política • Barreras socioeconómicas que limitan el acceso a beneficios naturales. • Limitado acceso físico a zonas naturales para ciertos grupos poblacionales. • Vectores de orden público: fronteras invisibles y gobierno de territorios por parte de grupos ilegales.	• Brechas en la calidad de vida entre comunidades con y sin acceso a espacios verdes. • Mayor exposición a problemas ambientales en áreas menos favorecidas. • Desigualdad en la capacidad de disfrutar de servicios ambientales y actividades recreativas.
P5: Gestión de la información y el conocimiento	• Fragmentación y no estandarización de la información técnica y cartográfica de los desafíos para la renaturalización. • Desconocimiento de las acciones que en materia de renaturalización están desarrollando las comunidades y el sector privado (constructores de SbN). • Desconocimiento de necesidades y desafíos micro territoriales en las intervenciones de renaturalización • Falta de conocimiento y participación ciudadana en la planificación y ejecución de acciones de renaturalización. • Esfuerzos aislados desde unidades y secretarías. • Falta de canales efectivos de comunicación y de un sistema unificado para compilar información que producen las Secretarías. • Información fragmentaría y que se usa para proyectos específicos. • Falta de visión estratégica y de incorporación de las SbN en los Planes, Políticas y Apuestas de ciudad. • Desinterés en apoyar y financiar ejercicios de memoria, retrospectiva e historia del actuar institucional en cuanto la gobernanza ambiental. • Poca relación con grupos de investigación o escuelas interesadas en las temáticas medioambientales. • Carencia en instrumentos técnicos (guías, manuales, estándares, protocolos) para la implementación, mantenimiento, monitoreo y evaluación de SbN	• Limitaciones de aprendizaje y de mejoramiento de planes, proyectos y prácticas de renaturalización • Desconocimiento del impacto de las SbN y su contribución a la atención de desafíos sociales y ambientales. • Baja demanda de SbN para la renaturalización de la ciudad. • Proyectos de renaturalización que no resuelven los problemas prioritarios de las comunidades. • Falta de identificación de soluciones basadas en la naturaleza que sean culturalmente relevantes. • Resistencia y falta de apoyo de la comunidad hacia iniciativas mal adaptadas. • Acciones con diferentes conceptos y formas de intervenir la infraestructura azul, gris y verde. • Proyectos ambientales desarticulados y menos efectivos. • Falta de integración y articulación para la acción conjunta y el reconocimiento de los actores involucrados • Poca visibilización de las acciones que se hacen desde presupuesto priorizado por la comunidad y el ordinario para adaptarnos y mitigar el cambio climático • Desarticulación y ausencia de estados del arte, balances y avances científicos.
P6: Cultura y educación para la renaturalización	• Falta de conocimiento y participación ciudadana en la planificación y ejecución de acciones de renaturalización	• Baja sostenibilidad de las intervenciones realizadas • Pérdida de la calidad e integridad del espacio público • Apropiación indebida del espacio público y las SbN

DESAFÍO	CAUSAS	EFECTOS Y CONSECUENCIAS
	• Baja conciencia ambiental en la comunidad. Falta de acceso a información sobre los beneficios del medio ambiente y la renaturalización. • Desconexión entre la ciudadanía y las políticas ambientales. • Altos índices de necesidades básicas insatisfechas. • Escasa oferta de programas educativos ambientales. • Desinterés o desconocimiento sobre la importancia de la renaturalización. • Ausencia de estrategias efectivas para involucrar a la comunidad en temas ambientales.	• Desinterés y falta de involucramiento en iniciativas ambientales. • Falta de apoyo a los ciudadanos para proyectos de renaturalización. • Poca presión social para la adopción de prácticas sostenibles. • Baja participación y compromiso de la comunidad en proyectos de renaturalización. • Mal uso y falta de aprecio por los espacios verdes.
P7: Coordinación y articulación intra e interinstitucional para la renaturalización	• Redundancias y desequilibrios en la división estratégica y operativa de funciones de dependencias y entidades públicas relacionadas con la renaturalización. • Limitaciones en el número, la idoneidad, la estabilidad, y la capacidad de trabajo en equipo de los contratistas y funcionarios de las dependencias e instituciones del conglomerado • No hay sinergias entre el actor privado y el Distrito para generación o mantenimiento de nuevo espacio verde. • Vacíos en las estrategias y canales de comunicación de las acciones de renaturalización de los diferentes actores. • Diferentes agendas y enfoques entre las entidades gubernamentales, los privados y la comunidad. • Falta de representación diversa en los procesos de toma de decisiones. • Desconocimiento o desinterés de ciertos grupos sociales (actores) en la renaturalización. • Ausencia de estrategias inclusivas para involucrar a la comunidad y al sector privado. • Falta de integralidad en la concepción de los proyectos (equilibrio en funciones ecológicas y sociales) • Escasa participación ciudadana y articulación con liderazgos comunitarios • Falta de identificación de soluciones basadas en la naturaleza que sean culturalmente relevantes desde los PDL y los PAAL para las comunidades.	• Actuaciones con baja integralidad, coherencia técnica, eficiencia financiera • Intervenciones insuficientes y con bajo impacto en el bienestar de la ciudadanía • Desconocimiento de costos de establecimiento y mantenimiento de las áreas verdes en predios privados, de tecnologías de implementación y de estrategias para la optimización y la eficiencia en el mantenimiento del espacio verde. • Inexistencia de canales de monitoreo de los impactos positivos o beneficios de las SbN implementadas en la ciudad • Proyectos ambientales desarticulados y menos efectivos. • Desconfianza de la comunidad hacia las iniciativas gubernamentales. • Percepción de exclusión y falta de representación. • Falta de apoyo y compromiso de grupos sociales clave. • Desaprovechamiento de oportunidades para abordar problemas sociales a través de la renaturalización. • Desconexión entre las necesidades locales con las acciones y ejecuciones de los proyectos de renaturalización

DESAFÍO	CAUSAS	EFECTOS Y CONSECUENCIAS
P8: Recursos financieros e incentivos económicos para la renaturalización	• Baja voluntad política • Instrumentos de gestión y financiación de la renaturalización mal diseñados, aplicados e implementados • Deficiente articulación de la SMA con el Concejo de Direccionamiento Estratégico del POT, la Comisión Intersectorial Asesora del Espacio Público, así como con otras instancias decisorias en materia económica para la generación o mantenimiento de la infraestructura verde y azul • Los recursos captados a través de los instrumentos de financiación propuestos por el POT se destinan a la consolidación de los sistemas públicos y colectivos, en términos de generación de equipamientos y no para espacio público verde • Deficientes acciones de gestión de recursos por parte de la SMA para nuevo espacio verde • Inexistencia de indicadores que permitan monitorear las acciones de cada dependencia en términos financieros para la consolidación de nuevo espacio verde • Baja prioridad asignada a la renaturalización en la distribución de recursos. • Falta de mecanismos efectivos para atraer inversión pública y privada.	• Falta de proyectos ambiciosos de renaturalización • Alta dependencia de recursos públicos en la generación, mantenimiento y cualificación de la infraestructura verde y azul de la ciudad. • Deterioro de la confianza pública y de las oportunidades de generación de alianzas público-privadas y público-comunitarias • Los recursos monetarios no se priorizan para generación de nuevo espacio verde • Se desaprovecha la oportunidad de involucrar acciones de renaturalización a partir de SbN como proyectos a priorizar con recursos derivados de la concreción del modelo de ocupación del POT • Lento progreso en la implementación de proyectos de renaturalización. • Incapacidad para abordar desafíos ambientales urgentes debido a restricciones financieras. • Potencial desigualdad en la calidad de proyectos según la disponibilidad de recursos.
P9: Apropiación del espacio público, control urbanístico y ambiental.	• Falta de voluntad política • Falta de participación y cultura ciudadana • Falta de gobernabilidad en el territorio • Orden público • Falta de iluminación y diseño seguro en áreas verdes. • Percepciones negativas de la seguridad en espacios renaturalizados. • Desconocimiento y falta de apropiación de la comunidad en áreas renovadas.	• Pérdida de la calidad, continuidad, e integridad del espacio público • Bajo uso y apropiación ciudadana del espacio público • Aumento de la vulnerabilidad física ante eventos climáticos extremos • Aumento de los factores de riesgo y de las condiciones de morbilidad de la población (salud física y mental) • Mayor incidencia de delitos en áreas mal diseñadas o poco seguras. • Desconfianza y resistencia de la comunidad hacia proyectos de renaturalización.

Una vez analizados los elementos del diagnóstico, a partir de los desafíos identificados, se definieron cuatro (4) líneas estratégicas: Renaturalización, Gestión del conocimiento, Transformación cultural y Gobernanza, ver Figura 71 y objetivos estratégicos asociados a cada una de ellas. Dentro de estas líneas estratégicas se proponen proyectos que las desarrollan (Tabla 49), respondiendo a las necesidades de los cinco componentes del proceso de formulación del Plan: territorial, financiero, gestión pública, social y coparticipación, y monitoreo, seguimiento y evaluación.

Figura 71. Líneas Estratégicas del Plan de Renaturalización de Medellín

Tabla 49. Matriz síntesis del Marco Programático del Plan de Renaturalización.

LÍNEA ESTRATÉGICA	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	PROYECTOS ESTRATÉGICOS*
Gestión del conocimiento	*Aumentar el estándar de sostenibilidad y regeneratividad en los proyectos públicos, privados y comunitarios favoreciendo la inclusión de SbN.* *Fortalecer los sistemas de información y la gestión del conocimiento para la implementación, seguimiento, monitoreo y evaluación del Plan de Renaturalización*	1. Elaboración de un catálogo de SbN para Medellín. 2. Elaboración de manual técnico de SbN para Medellín. 3. Actualización del Decreto 774 de 2024 en materiade instrumentos técnicos relacionados con la renaturalización (manual de espacio público, manual de silvicultura urbana, guía de manejo socioambiental, manual de alumbrado público y de señalización vial, lineamientos de drenaje urbano, lineamientos de calidad ambiental de hábitat, manual de construcción sostenible, etc.). 4. **Revisión y actualización del manual de espacio público**. 5. **Elaboración e implementación del protocolo de incorporación de SbN en los proyectos públicos y privados** 6. Desarrollo de protocolos de propagación con énfasis en especies herbáceas y arbustivas nativas de interés para las SbN. 7. **Diseñar e implementar un instrumento de seguimiento, monitoreo y evaluación del Plan de Renaturalización**
Renaturalización	*Mitigar los impactos de la isla de calor urbana y de la contaminación del aire a través del fortalecimiento de la infraestructura verde y la estructura ecológica por medio de la adopción de estándares de construcción sostenible, la promoción de la movilidad activa, y la implementación de SbN.* *Mejorar la estructura, composición y funcionalidad de los ecosistemas a través de la implementación de las SbN en la infraestructura verde, azul, y gris de la ciudad.* *Disminuir las brechas de acceso a los elementos naturales del espacio público urbano y rural a través de la promoción e implementación de SbN para el mejoramiento de la calidad de vida y la salud pública*	8. **Renaturalización de corredores urbanos de movilidad (arteriales, peatonales, y ciclorrutas) en áreas priorizadas por el PRM por fenómeno de isla de calor urbana o calidad del aire** 9. **Renaturalización de espacios públicos en áreas priorizadas por el PRM por fenómeno de isla de calor urbana o calidad del aire** 10. Renaturalización de antejardines y retiros a linderos y construcciones en áreas priorizadas por fenómeno de isla de calor urbana o calidad del aire. 11. Implementación de SbN en centralidades y en equipamientos educativos, recreativos, culturales, sociales, y de salud en áreas priorizadas por fenómeno de isla de calor urbana o calidad del aire. 12. **Renaturalización de cuencas abastecedoras de acueductos y de cauces y retiros de quebrada en áreas priorizadas por el PRM por conservación de la biodiversidad y gestión del riesgo.** 13. Implementación de SbN en áreas priorizadas por el PRM por gestión del riesgo de inundaciones, avenidas torrenciales, movimientos en masa, e incendios forestales. 14. Incorporación de SbN en áreas protegidas públicas y privadas y en elementos de la red de conectividad ecológica urbana y rural. 15. Incorporación de SbN en los proyectos y procesos de ocupación y construcción periurbanos y suburbanos. 16. Implementación de SbN en áreas priorizadas por el PRM por déficit de espacios públicos verdes 17. Incorporación de SbN en macroproyectos estratégicos, y áreas de mejoramiento integral de barrios (MIB), preservación de infraestructura (API), redesarrollo, renovación, y expansión urbana (planes parciales) en áreas priorizadas por el PRM por déficit de espacio público verde.
Transformación cultural	*Aumentar el estándar de sostenibilidad y regeneratividad en los proyectos públicos, privados y comunitarios favoreciendo la inclusión de SbN.*	18. Creación de reconocimientos (certificaciones, sellos, premios, etc.) a organizaciones comunitarias, instituciones académicas, y actores públicos y privados que implementan exitosamente SbN. 19. Formación y capacitación en renaturalización y SbN (cursos, seminarios, diplomados, educación informal) 20. Incorporación de SbN en los PRAES, PROCEDAS, y PRAUS. 21. Implementación de actividades de divulgación del Plan de Renaturalización

LÍNEA ESTRATÉGICA	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	PROYECTOS ESTRATÉGICOS*
	Cultivar la sensibilidad, conocimiento y coparticipación a través de la promoción, generación y mantenimiento de SbN para la renaturalización de Medellín.	22. Promoción de una comunidad de renaturalización de Medellín para realizar espacios de encuentro y divulgación de procesos y proyectos significativos
Gobernanza	*Fortalecer la articulación intra e interinstitucional pública, privada y comunitaria para el mejoramiento de la gobernanza ambiental, como elemento esencial para la renaturalización de la ciudad.* *Asegurar la financiación pública, privada y comunitaria para la renaturalización de la ciudad, a través del aumento de las fuentes y el mejoramiento y articulación de los canales, instrumentos e incentivos económicos.* *Fortalecer la gobernabilidad y gobernanza de las infraestructuras verdes y azules de la ciudad, a través de la apropiación ciudadana, la seguridad, el control urbanístico y la autoridad ambiental.*	23. Formalización de acuerdos comunitarios y empresariales para la conservación, uso y aprovechamiento de espacios verdes 24. Incorporación de SbN en los PDL y PAAL 25. **Conformación equipo técnico para la dinamización e implementación del Plan de Renaturalización de Medellín.** 26. Estudio de recursos y capacidades institucionales públicas para la Renaturalización. 27. Fortalecimiento de Comités SIGAM (Calidad Ambiental del Hábitat, y Silvicultura) como instancias estratégicas para la materialización del Plan de Renaturalización de Medellín. 28. Fortalecimiento de la participación de la SMA en instancias clave para la renaturalización, como el Consejo de Direccionamiento Estratégico del POT, la Comisión Intersectorial Asesora del Espacio Público, entre otras 29. **Reglamentación del Plan de Renaturalización a través de actos administrativos que contribuyan a su implementación y continuidad.** 30. **Diseño y aplicación de incentivos económicos para proyectos que implementen o mantengan SbN** 31. **Reglamentación de los instrumentos y mecanismos de financiación propuestos en la estrategia financiera desarrollada para el PRM** 32. Articulación de acciones y programas de las diferentes secretarías e instituciones, para la activación social y cultural de la infraestructura verde y azul. 33. **Establecimiento o fortalecimiento de mesas de trabajo entre autoridades ambientales, urbanísticas, y de orden público.**

*Los proyectos subrayados y resaltados se consideraron prioritarios en el corto plazo para la implementación del Plan de Renaturalización, luego del análisis de urgencia y necesidad técnica, viabilidad financiera y política, impacto en el cumplimiento y potenciación del Plan, y potencial de sinergia entre planes y actores, realizado por el equipo técnico de formulación del Plan. A estos proyectos se les elaboró un perfil de proyecto que se incluye en el Anexo 5, y que contiene fichas con campos que esbozan el alcance esperado de cada proyecto, incluyendo campos como: duración estimada, estimación presupuestal, problema Identificado, justificación/oportunidad, línea estratégica del Plan de Renaturalización en la que se inscribe, alineación estratégica con el plan de desarrollo y el Plan de Ordenamiento Territorial, objetivos, actividades principales, resultados esperados, e indicadores asociados.

5 MONITOREO, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL PLAN DE RENATURALIZACIÓN DE MEDELLÍN

El Sistema de Monitoreo, Seguimiento y Evaluación (SMSE) tiene como punto de partida la visión multiescalar del Plan de Renaturalización, esto implica para el SMSE generar la capacidad de observar de forma clara la ejecución, desarrollo y resultados de las distintas acciones en cada una de estas escalas, en clave de los componentes territorial, social, gestión y financiero que son transversales al Plan.

Esto permitiría generar la información necesaria para tomar decisiones frente a los objetivos de Plan de Renaturalización, y contar con las herramientas e insumos necesarios para analizar cómo la ciudad de Medellín está frente a los retos de ciudad identificados, y cómo las soluciones basadas en la naturaleza contribuyen a atenderlos, ver Figura 72.

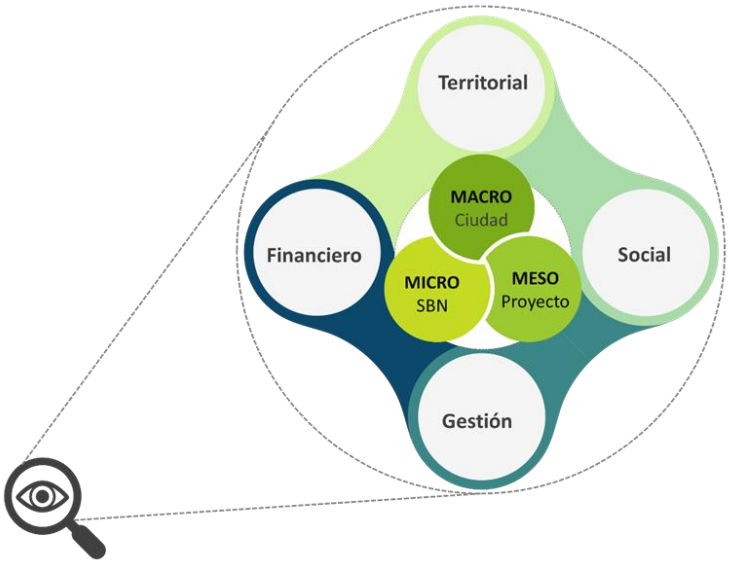


Figura 72. Escalas y componentes PRM.

Fuente: Elaboración propia.

5.1 OBJETIVOS DEL SISTEMA DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

5.1.1 Objetivo general

Evidenciar el progreso y los resultados de la renaturalización en Medellín en sus escalas macro, meso y micro.

5.1.2 Objetivos específicos

1. Generar protocolos de monitoreo y seguimiento claros e hilados que respondan a los retos definidos por el Plan de Renaturalización.
2. Diseñar herramientas de monitoreo y seguimiento basado en metodologías ágiles que hagan que el proceso sea simple y ejecutable de forma multiescalar.

5.2 ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE MONITOREO, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

Este sistema está compuesto por Escalas e Indicadores, que nos permitirá definir marcos lógicos e hilar con facilidad la lectura de causa efecto entre las distintas estrategias y acciones planteadas desde el plan, ver Figura 73.

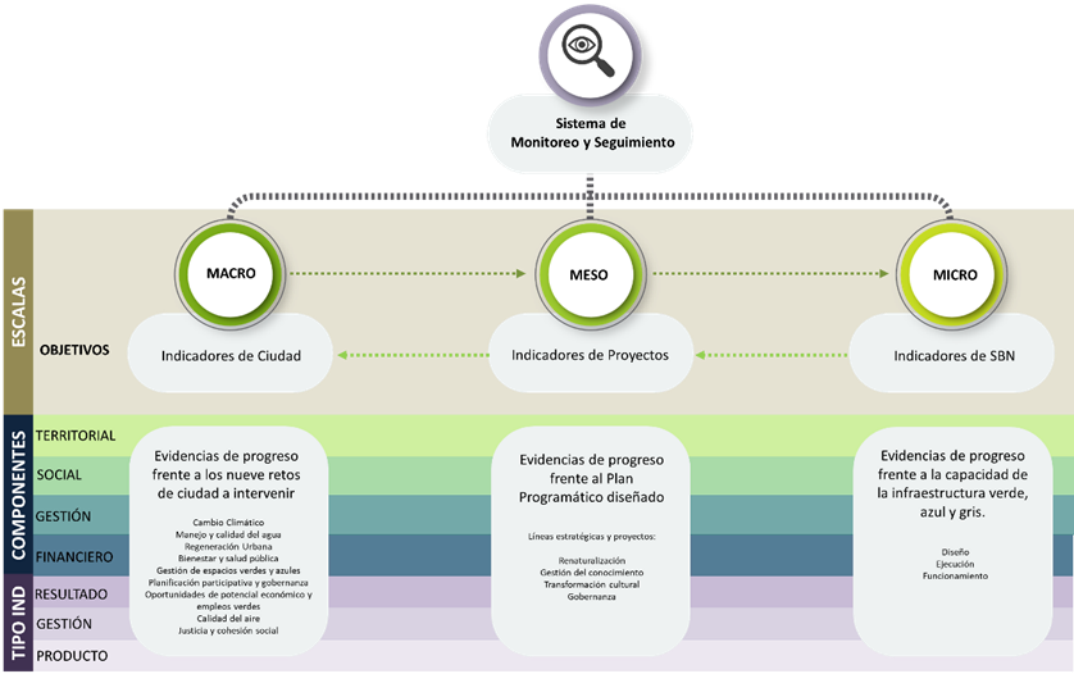


Figura 73. Estructura Sistema de Monitoreo, Seguimiento y Evaluación.

Fuente: Elaboración propia.

5.2.1 Escalas

Esta es la dimensión del SMSE que nos define los marcos de trabajo y sus objetivos, basándose en la relación entre los límites de ciudad a trabajar y los elementos de detalle que se pueden analizar dentro de esos límites. Por ellos se habla de tres escalas a abordar:

Macro.
La escala Macro se refiere al marco de trabajo dado en los límites geográficos del distrito y todo lo tangible e intangible que sucede dentro de los mismos, lo que podríamos llamar sistema de ciudad. Para esta escala el SMSE del Plan busca generar evidencias de progreso frente a los nueve retos de ciudad a intervenir para avanzar hacia la renaturalización.

Meso.
La escala Meso se refiere al marco de trabajo dado en porciones o segmentos contenidos dentro de la unidad Macro, estas porciones o segmentos nos permiten generar una visión integral pero estratégica de lo tangible e intangible, al menos de una forma más categorizada de lo que sucede dentro de los límites de la ciudad. Para esta escala el SMSE del Plan busca *generar evidencias de progreso frente la estructura programática para avanzar hacia la renaturalización.*

Micro.
La escala Micro se refiere al marco de trabajo denominado Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN), que están contenidas dentro de los proyectos de la escala Meso y que se convierten en la materialización de los esfuerzos por lograr aumentar la capacidad de la renaturalización de la ciudad en su infraestructura verde, azul y gris. Para esta escala el SMSE del Plan busca generar *evidencias de progreso frente al diseño, ejecución y funcionamiento de las Soluciones basadas en la Naturaleza.*

5.2.2 Indicadores

Los indicadores buscan como su nombre lo dice indicar el estado de una realidad a partir de la abstracción de datos. Cómo lo denomina la Guía para la construcción y análisis de indicadores del DNP de 2018 “un indicador es una expresión cuantitativa, observable y verificable que permite describir características, comportamientos o fenómenos de la realidad. Esto se logra a través de la medición de una variable o una relación entre variables.” Para definir qué tipo de indicadores formular para el PRM en su primera versión de SMSE, Se hace necesario relacionar las tres escalas de trabajo y sus objetivos, ya que hay una retroalimentación entre ellas, la información de una influye en la otra, ver Figura 74.

Figura 74. Alineación escalas, objetivos e indicadores SMSE.

Fuente: Elaboración propia.

Con base en esta reflexión, se define que serán tres tipos de indicadores lo que van a plantear para hacer Monitoreo y Seguimiento a las tres escalas:

Indicadores de resultado

Entendiendo que los resultados que esperamos obtener de la ejecución del Plan de Renaturalización de Medellín es lograr cambios en los nueve retos de ciudad identificados, los indicadores de resultado están asociados al monitoreo y seguimiento de estos nueve retos.

"Los indicadores de resultado son aquellos que cuantifican los efectos relacionados con la intervención pública; dichos efectos pueden ser incididos por factores externos y no necesariamente se producen directamente por la intervención pública." (Departamento Nacional de Planeación, 2018)

Estos indicadores están enfocados en la escala Macro de ciudad, que nos habla de realidades complejas y multisistémicas, pero en las que se busca tener incidencia desde el PRM.

Indicadores de gestión

Los indicadores de gestión tienen como objetivo cuantificar y medir dos elementos cómo la cantidad de recursos utilizados y las acciones de gestión realizadas.

Para lograr los resultados que esperamos obtener de la ejecución del Plan de Renaturalización de Medellín, se debe establecer un cuerpo estratégico, que hemos denominado marco programático, el cual plantea programas, proyectos y acciones específicas que buscan dinamizar realizades en los territorios de la ciudad, es por ello, por lo que se le asocian principalmente los indicadores de gestión a la escala Meso.

Indicadores de producto
Los indicadores de producto miden los bienes y servicios que son generados y entregados, cumpliendo los estándares de calidad definidos como consecuencia de la transformación de los recursos en los procesos de gestión y operación del PRM (Departamento Nacional de Planeación, 2018).

Estos indicadores corresponden principalmente a productos de conocimiento, productos de infraestructura verde denominados SbN, servicios entregados a la ciudadanía ya sea transferencias de conocimiento o de gestión de recursos para un fin determinado. Es por esto por lo que estos indicadores los podremos encontrar en la escala Meso y Micro.

5.2.2.1 Matriz de indicadores

La matriz de indicadores está compuesta por la batería de cada una de las escalas de trabajo. Esta a su vez cuenta con una cadena de valor basada en una hipótesis que nos permitiría lograr los objetivos del Plan.

Hipótesis:
Si renaturalizamos la ciudad fortaleciendo las infraestructura verde, azul y gris con Soluciones basadas en la Naturaleza, podríamos cambiar los resultados que tenemos en los nueve retos de ciudad.

Cadena de valor de los indicadores:

- Los nueve retos de ciudad arrojan una realidad del distrito que debe ser abordada para mejorar la sostenibilidad de este, su diagnóstico genera una cartografía de puntos críticos a intervenir. Estos a su vez arrojan unos indicadores base de medición de es escala Macro analizados desde el proyecto del Urban GreenUp.
- Con la información arrojada desde el diagnostico de los retos de ciudad, se definen unos desafíos, unas líneas estratégicas y unos programas y proyectos para intervenir los puntos críticos identificados. Estos a su vez arrojan unos indicadores de gestión y de producto de la escala Meso.
- Con la ejecución de los programas y proyectos en los puntos críticos, se definen las SbN a integrar en los mismos según el objetivo a lograr en el fortalecimiento de las infraestructuras verde, azul y gris. Lo que nos arroja unos indicadores de producto a escala Micro, ver Figura 75.
- Al tener los indicadores monitoreados, podemos hacer seguimiento a la inversa, e identificar cómo lo Micro ha impactado en lo Meso y cómo lo Meso en lo Macro. Por lo cual podríamos establecer una correlación, y generar análisis de valor para la toma de decisiones estratégicas en el plan

Figura 75. Cadena de Valor de Matriz de Indicadores.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 50. Indicadores por retos en la escala macro

RETO	INDICADOR
R1. Adaptación y mitigación Cambio Climático	Tasa de cambio Coberturas vegetales naturales o seminaturales
	Tasa de cambio en las áreas con riesgo por presencia de islas de calor
	Tasa de cambio en las áreas de amenaza por riesgo en movimientos en masa
	Tasa de cambio en las áreas con alto potencial para la captura de carbono
R2. Gestión de la infraestructura Azul	Tasa de cambio en las coberturas vegetales naturales y seminaturales en retiros hidrológicos, cuencas de orden cero y cuencas abastecedoras
	Tasa de cambio en las áreas con riesgo y amenaza por inundaciones y avenidas torrenciales
	Obras y acciones con enfoque de SbN ejecutadas para el manejo de puntos críticos en cuencas priorizadas
R3. Gestión de la Infraestructura verde	Tasa de cambio de las coberturas vegetales naturales y seminaturales en los elementos de conectividad
	Tasa de cambio de áreas con menor oferta de hábitats para la conservación de la biodiversidad
R4. Calidad del aire	índice de contaminación acústica per cápita (ATNEM)
	Tasa de cambio en el número de registros por enfermedades atribuibles a la contaminación atmosférica
R5. Gestión de la infraestructura gris	Instrumentos de planificación adoptados con lineamientos del PRM
	Número de SbN implementadas en tratamientos urbanísticos que no requieren de instrumentos de planificación intermedia para su desarrollo
	Número de SbN implementadas en las áreas priorizadas por corredores verdes y azules
	Metros cuadrados de espacio público proyectado materializado a través de SbN

	Número de SbN implementadas en el espacio público existente

Tabla 51. Indicadores por retos en la escala meso

Proyecto del PRM	Indicador
Elaboración de un catálogo de SbN para Medellín.	Catálogo de SbN para Medellín publicado
Elaboración de manual técnico de SbN para Medellín.	Manual Técnico de de SbN para Medellín publicado
Compilación normativa y de instrumentos técnicos relacionados con la renaturalización	Actualización del Decreto 774 de 2024
Revisión y actualización del manual de espacio público.	Manual de espacio público adoptado
Elaboración e implementación del protocolo de incorporación de SbN en los proyectos públicos y privados	% de obra pública con lineamientos del Plan de Renaturalización implementado
Creación de reconocimientos (certificaciones, sellos, premios, etc.) a organizaciones comunitarias, instituciones académicas, y actores públicos y privados que implementan exitosamente SbN.	Número de organizaciones e instituciones públicas, privadas, y comunitarias reconocidas
Renaturalización de corredores urbanos de movilidad (arteriales, peatonales, y ciclorrutas) en áreas priorizadas por el PRM por fenómeno de isla de calor urbana o calidad del aire	Número de SbN asociadas al sistema de movilidad implementadas o mejoradas
Renaturalización de espacios públicos en áreas priorizadas por el PRM por fenómeno de isla de calor urbana o calidad del aire	Metros cuadrados de superficies duras reconvertidas. Número de SbN implementadas en áreas priorizadas en el PRM en los retos 1,2,3, y 4
Renaturalización de antejardines y retiros a linderos y construcciones en áreas priorizadas por fenómeno de isla de calor urbana o calidad del aire.	M2 de antejardín renaturalizados.
Implementación de SbN en centralidades y en equipamientos educativos, recreativos, culturales, sociales, y de salud en áreas priorizadas por fenómeno de isla de calor urbana o calidad del aire.	Número de SbN implementadas en equipamientos en áreas priorizadas por el PRM por calidad del aire
Renaturalización de cuencas abastecedoras de acueductos y de cauces y retiros de quebrada en áreas priorizadas por el PRM por conservación de la biodiversidad y gestión del riesgo.	Número de SbN implementadas en áreas con coberturas inadecuadas en cuencas abastecedoras de acueductos. Número de SbN en áreas de retiro de quebradas. Número de SbN implementadas en áreas con riesgo medio y alto por movimientos en masa, inundaciones, avenidas torrenciales, e incendios forestales. Número en SbN en puntos críticos de disposición inadecuada de residuos
Implementación de SbN en áreas priorizadas por el PRM por gestión del riesgo de inundaciones, avenidas torrenciales, movimientos en masa, e incendios forestales.	Número de SbN implementadas en áreas con riesgo medio y alto por movimientos en masa, inundaciones, avenidas torrenciales, e incendios forestales
Incorporación de SbN en áreas protegidas públicas y privadas y en elementos de la red de conectividad ecológica urbana y rural.	Área de los elementos de conectividad ecológica con coberturas inadecuadas que ha sido renaturalizada
Desarrollo de protocolos de propagación con énfasis en especies herbáceas y arbustivas nativas de interés para las SbN.	Número de especies nativas herbáceas y arbustivas con protocolo definido para su propagación
Incorporación de SbN en los proyectos y procesos de ocupación y construcción periurbanos y suburbanos.	Número de SbN en áreas periurbanas priorizadas por el PRM
Implementación de SbN en áreas priorizadas por el PRM por déficit de espacios públicos verdes	Número de SbN implementadas en espacios públicos verdes en áreas priorizadas por el PRM.
Incorporación de SbN en macroproyectos estratégicos, y áreas de mejoramiento integral de barrios (MIB), preservación de infraestructura (API), redesarrollo, renovación, y expansión urbana (planes parciales) en áreas priorizadas por el PRM por déficit de espacio público verde.	Número de SbN implementadas en polígonos desarrollados con instrumentos de segundo y tercer nivel del POT.
Formalización de acuerdos comunitarios y empresariales para la conservación, uso y aprovechamiento de espacios verdes	Número de actividades realizadas / Número de alianzas y pactos suscritos
Incorporación de SbN en los PDL y PAAL	% PDL y PAAL que incorporan SbN en sus proyectos
Diseñar e implementar un instrumento de seguimiento, monitoreo y evaluación del Plan de Renaturalización	Instrumento de Monitoreo, Seguimiento, y Evaluación del Plan de Renaturalización diseñado e implementado

Formación y capacitación en renaturalización y SbN (cursos, seminarios, diplomados, educación informal)	Número de formaciones en SbN realizadas por parte del distrito y sus aliados
Incorporación de SbN en los PRAES, PROCEDAS, y PRAUS.	Número de proyectos de SbN incorporadas en los PRAES, PROCEDAS y PRAUS
Implementación de actividades de divulgación del Plan de Renaturalización	Número de eventos de divulgación
Promoción de una comunidad de renaturalización de Medellín para realizar espacios de encuentro y divulgación de procesos y proyectos significativos	Número de actividades lideradas por la comunidad con apoyo del distrito
Conformación de un equipo técnico para la dinamización e implementación del Plan de Renaturalización de Medellín.	Número de acuerdos y agendas de gestión suscritas con actores clave de implementación. Número de aliados que integran el equipo técnico
Estudio de recursos y capacidades institucionales públicas para la Renaturalización	Porcentaje de avance en el diseño del Documento de Estudio
Fortalecimiento de Comités SIGAM (Calidad Ambiental del Hábitat, y Silvicultura) como instancias estratégicas para la materialización del Plan de Renaturalización de Medellín.	Número de profesionales incorporados para el fortalecimiento de comités del SIGAM
Fortalecimiento de la participación de la SMA en instancias clave para la renaturalización, como el Consejo de Direccionamiento Estratégico del POT, la Comisión Intersectorial Asesora del Espacio Público, entre otras	Número de proyectos y de recursos obtenidos para la implementación del Plan.
Reglamentación del Plan de Renaturalización a través de actos administrativos que contribuyan a su implementación y continuidad.	Actos administrativos adoptados para la implementación del Plan y de sus instrumentos técnicos y de gestión.
Diseño y aplicación de incentivos económicos para proyectos que implementen o mantengan SbN	Número de subvenciones o reducciones fiscales efectivas, solicitadas para implementar SbN en ecosistemas urbanos y rurales
Reglamentación de los instrumentos y mecanismos de financiación propuestos en la estrategia financiera desarrollada para el PRM	Nuevo suelo verde generado con recursos del Fondo Verde Metropolitano Número de proyectos de SbN implementados con recursos de Cooperación Internacional Número de planes padrinos implementados (para mantenimiento o cualificación de SbN) Porcentaje de obligaciones urbanísticas destinadas a generación de espacios verdes Número de SbN implementadas con recursos de la APP (Fondo de destinación exclusiva de actividades transitorias/permanentes del AEEP) Número de proyectos de implementación de SbN aprobados por el Consejo de Direccionamiento Estratégico del POT Descuentos tramitados por buenas prácticas ambientales, asociados al Aprovechamiento económico del espacio público. Recursos de Cooperación Internacional captados para financiar los proyectos del PRM Número de SbN implementadas con recursos de la "Venta de derechos de construcción y desarrollo".
Articulación de acciones y programas de las diferentes secretarías e instituciones, para la activación social y cultural de la infraestructura verde y azul.	Número de acciones y programas realizados conjuntamente
Establecimiento o fortalecimiento de mesas de trabajo entre autoridades ambientales, urbanísticas, y de orden público.	Número de acciones coordinadas para la conservación de las infraestructuras verdes y azules.

Tabla 52. Indicadores por retos en la escala micro

Familia de SbN	Indicador de Resultado (micro, escala de SbN)	Unidad de Medida
Intervenciones Arbóreas	Incremento en superficie sombreada	M2 o ha

Intervenciones Arbóreas	C02 removido	Ton CO2 / Ha
SUDS	Coeficiente de escorrentía	mm/%
Espacio público verde y azul	Distribución de espacios verdes	m2/cápita
Intervenciones Arbóreas	Material particulado PM2,5 retenido	gr/m2
Espacio público verde y azul	Reducción del ruido	dB(A)/m2 SbN
Espacio público verde y azul	Percepción de seguridad	Escala de Likert
Soluciones en edificaciones e infraestructuras	Ahorro de energía y de carbono gracias a la reducción del consumo de energía de los edificios	kWh/año Toneladas de carbono/año
SUDS	Lluvia interceptada	(m3 /t)
SUDS	Abatimiento de nutrientes (sólidos totales, DBO)	mg TSS/l ó kg TSS/año mg O2/l ó kg O2/año
SUDS	Ahorro en tratamiento de aguas pluviales	$/m3
Espacio público verde y azul	Accesibilidad a espacios verdes	metros ó minutos
Soluciones en edificaciones e infraestructuras	Mediciones de confort humano (Temperatura Personal Equivalente — voto medio previsto). Reducción de temperatura en superficie	°C
Espacio público verde y azul	Aumento en la composición o abundancia de especies indicadoras del éxito de la renaturalización	Número
Espacio público verde y azul	Disminución de las temperaturas locales medias o máximas durante el día.	°C
SUDS	Volumen de agua retenida (que disminuyó al entrar al sistema de alcantarillado).	M3
Agricultura	Aumento de especies polinizadoras	Número de especies
Agricultura	Producción de alimentos	ton/Ha/año
Intervenciones Arbóreas	Ahorro en el uso de energía debido a mejor infraestructura verde	KWh/año/ahorradas
Espacio público verde y azul	Mejora de las propiedades y del entorno visual	cambio en valor ($) propiedad (sector) - cambio en la percepción positiva de residentes.
Espacio público verde y azul	Valor recreacional	Número de visitantes o Número de eventos culturales y educativos / Año
Espacio público verde y azul	Reducción de la conflictividad o el crimen	Número de conflictos/año
Espacio público verde y azul	Sensación de bienestar mental	Escalas de Bienestar Mental de Warwick-Edinburgh

6 EL CATÁLOGO DE SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA, UN INSTRUMENTO PARA MOTIVAR LA IMPLEMENTACIÓN COLECTIVA DEL PLAN DE RENATURALIZACIÓN DE MEDELLÍN

El Plan de Renaturalización se convierte en un instrumento para la incorporación de Soluciones basadas en la Naturaleza en los proyectos estratégicos y las intervenciones en las infraestructuras verde, azul y gris, para una ciudad más saludable, adaptada y resiliente.

El catálogo de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) que se elaboró durante el proceso de formulación del Plan tiene por finalidad ser la base para la formulación, presentación de anteproyectos o proyectos de implementación de Soluciones basadas en la Naturaleza, en los proyectos de iniciativa pública, y debe estar dirigido a tomadores de decisión del sector público y privado en el contexto urbano y rural del Distrito de Medellín. Es uno de los proyectos prioritarios que hacen parte de la línea estratégica de renaturalización del Plan. Es un insumo clave porque entrega un inventario de 73 tipologías de SbN, agrupadas en 6 categorías, que se pueden implementar en el distrito, entregando múltiples opciones para que los proyectos puedan mejorar las condiciones actuales de un lugar, la cualificación, protección y conservación de los paisajes, proporcionando así un conocimiento claro y bien fundamentado frente a las estrategias de sostenibilidad y renaturalización que pueden realizar los diversos actores institucionales, académicos, comunitarios y privados, que tienen responsabilidades en la planeación, diseño, operación, monitoreo, seguimiento y evaluación de la renaturalización de Medellín.

La renaturalización tiene como uno de sus objetivos clave la conservación y aumento de biodiversidad a través de la implementación de un mayor número de SbN en el distrito; la apuesta es consolidar a Medellín como un Distrito Verde y lograr que los paisajes de nuestra ciudad puedan ser más sostenibles. Por este motivo, el catálogo de SbN propone una serie de opciones tipológicas de SbN que varían en sus presupuestos, tecnología, mantenimiento, entre otros aspectos, para ser incorporados en los diseños de obra pública y privada, que intervienen la estructura ecológica, el espacio público, los corredores de movilidad, y los equipamientos públicos y privados, y las edificaciones en general.

La esencia de las SbN es que tienen aspectos multidisciplinares, multienfoque y multifuncionales, disponen de un abanico de opciones y alternativas encaminadas a asegurar la materialización de la renaturalización y promover así ciudades más saludables. En este contexto, el catálogo de SbN se propone como una herramienta de la que pueden hacer uso diferentes profesionales (diseñadores del paisaje, arquitectos, ingenieros civiles, ambientales urbanistas, biólogos, forestales, trabajadores sociales, economistas, etc.), y actores (comunitarios, institucionales, académicos y privados). Busca que las propuestas de diseño tengan mayor riqueza con miras a preservar y proteger el medio ambiente; sean más sensibles y adaptativos a los ciclos de la naturaleza, aprovechando las oportunidades de cambiar y transformar escenarios más endurecidos y grises a espacios y áreas verdes

con mejores calidades, y que se conviertan en lugares más funcionales ecológica y socialmente.

El catálogo de SbN se alinea con los componentes que hacen parte del Plan de Renaturalización: el modelo de gestión pública, la estrategia financiera, el modelo territorial, el componente social y de coparticipación; y como lograr evidenciar el progreso y los resultados de la renaturalización en sus escalas macro, meso y micro a través del sistema de monitoreo seguimiento y evaluación para la renaturalización del Medellín.

En este contexto, el catálogo de SbN permite materializar el modelo territorial, al entregar un inventario de 73 tipologías de Soluciones basadas en la Naturaleza para atender las problemáticas de la ciudad asociadas según su similitud y aplicabilidad a las infraestructuras verde, azul y gris, que se encuentran espacializadas en el modelo territorial a través de la selección de los retos que tiene que atender la ciudad, considerando las zonas más críticas donde se deben afrontar temas relacionados con el cambio climático, calidad del aire y del ruido, falta de gestión de la infraestructuras verde, azul y gris. Por eso, cada tipología responde a unos retos específicos a los que se enfrenta la ciudad.

El catálogo de SbN está alineado con el modelo de gestión pública para la renaturalización. Este tiene como una de sus funciones principales, visibilizar los roles, funciones y competencias que están enmarcados en el Decreto 883 de 2015 y modificado por el Decreto 863 del 2020 en algunas funciones misionales del nivel central para algunas dependencias, evidenciando los procesos misionales de las diferentes secretarias, que van desde la planificación, gestión, programación, ejecución, supervisión, divulgación y legislación y de las cuales se puedan articular con las fases que debe tener un proyecto de obra pública en sus diferentes etapas, prefactibilidad, factibilidad, diseño, licenciamiento, ejecución, operación y mantenimiento, evaluación y seguimiento, y cualificación y sostenibilidad, propone la generación de un modelo organizacional y operación institucional para la implementación del Plan de Renaturalización. Desde esta perspectiva, el catálogo se convierte en una herramienta clave para la toma de decisiones técnicas que los actores deben tener en cuenta en todas las fases de la implementación de obras públicas en la ciudad, al introducir o incorporar los lineamientos técnicos y normativos establecidos o desarrollados paralelamente a este plan, así como evidenciar la complejidad de implementación de cada Solución basada en la Naturaleza.

El Catálogo de SbN también se vincula con lo propuesto en la estrategia financiera, en la medida en que esta pretende identificar y priorizar los instrumentos que contribuyen a financiar la generación, mantenimiento, cualificación y sostenibilidad de los espacios verdes y los proyectos que en sí mismos obedecen a lo propuesto en el marco programático del Plan de Renaturalización, por lo cual se vuelve la carta de navegación para la escogencia de cuales tipologías de SbN pueden visibilizarse para ser implementadas en los instrumentos estables y suficientes a largo plazo, así como en los proyectos de obra pública.

Asimismo, el catálogo de SbN se articula con el componente social y está en armonía con la coparticipación y cocreación de los diversos actores sociales, académicos, institucionales y privados, constituyendo una gran oportunidad para identificar y adelantar iniciativas locales, nacionales e internacionales alrededor de la investigación, exploración y desarrollo de las diferentes SbN. Se resalta el papel que las empresas asociadas con la gestión ambiental que desarrollan alguna o varias tipologías de soluciones basadas en la naturaleza pueden tener, adelantando acciones tecnológicas en estas temáticas, ayudando a impulsar y generar sinergias en los ejercicios de la administración pública, generando vinculación de intereses y oportunidades que se interpretan como un aporte sustancial a la renaturalización en la ciudad. Adicionalmente, el catálogo se convierte en herramienta fundamental para la escogencia e implementación de SbN mediante la coparticipación de la comunidad en los escenarios de la renaturalización a través de la articulación del Plan de Acción Ambiental local PAAL y los Planes de Desarrollo Local PDL. En este contexto, el catálogo es una guía para la comunidad la hora de visibilizar y construir los proyectos ambientales priorizados a través del programa de presupuesto participativo y otras fuentes de financiación que puedan surgir en el desarrollo de los PDL. De esta manera, se pueden aumentar las posibilidades para implementar mayor número de SbN, generando sinergias y apropiación social de los espacios intervenidos, promoviendo un cuidado más consciente por parte de la ciudadanía y hacerlos más partícipes del mantenimiento de los espacios de la ciudad que han sido renaturalizados, favoreciendo su continuidad y propiciando porque sean sostenibles en el tiempo.

De otra parte, el Catálogo de Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) para el Distrito de Medellín se alinea estratégicamente con el marco normativo asociado a estas temáticas (no sólo acuerdos o decretos sino Resoluciones, Circulares, Conceptos, Protocolos, y Fichas Técnicas, decretos, planes, manuales, etc.) para concretar su aplicabilidad y que puedan volverse vinculantes en los diferentes proyectos de obra pública, precisando directrices para viabilizar y materializar las acciones y procedimientos para gestionar la infraestructura verde, azul y gris, e incentivar la implantación de soluciones basadas en la naturaleza, alimentado las dimensiones técnicas, financieras, y de gobernanza necesarias para la implementación del Plan de Renaturalización de Medellín.

Por esta razón, se pretende como otro objetivo del catálogo de SbN, ***la implementación de SbN como una condición de obligatoriedad y responsabilidad de la función pública***, que en lo referido a la planificación del territorio, a la formulación, diseño y ejecución de proyectos y demás obras públicas están incorporadas las soluciones basadas en la naturaleza y la integración de estas con su contexto social, económico y ecosistémico, como una medida orientada y efectiva en camino a implementar programas y proyectos de adaptación al cambio climático con criterios SbN, según quedó estipulado en indicadores del Plan de Acción Climática, que a su vez aporten a la renaturalización de la ciudad.

El catálogo de Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) se concibe bajo la noción de renaturalización urbana y rural, desde la oferta territorial se implementa en los sistemas físico-espacial de la ciudad, enmarcados en los sistemas establecidos por el **Plan de**

Ordenamiento Territorial: El Sistema Público Colectivo y El Sistema de Ocupación, que comprenden a su vez varios subsistemas y elementos específicos que obedecen las diferentes categorías y clasificaciones de los espacios urbano y rural propios del Distrito de Medellín. Además, cuenta con aportes estratégicos desde lo planteado en el Manual de Silvicultura de Medellín, en la estructura multiescalar y las infraestructuras verde, azul y gris, con repercusión funcional y ecológica en la mirada sistémica del territorio. Asimismo, integra los lineamientos para la implementación de medidas estructurales de sistemas urbanos de drenaje sostenible – SUDs en espacios públicos del distrito, ofreciendo un marco cohesionado entre las nuevas estrategias y técnicas para el diseño de las infraestructuras verdes, azules y grises de la ciudad.

Por tal motivo se considera que el Plan de Renaturalización entregaría aportes para ser tenidos en cuenta en la revisión de mediano plazo del Plan de Ordenamiento Territorial, sugerir en su estructura normativa cómo implementar lineamientos asociados con la renaturalización y la implementación de soluciones basadas en la naturaleza, para mitigación y adaptación al cambio climático, entendiendo este como un proceso coordinado de diseño desde el modelo de ocupación territorial, las estrategias, los objetivos de largo plazo y la implementación de medidas territoriales de mitigación y adaptación, las cuales se concretan en las decisiones puntuales en los sistemas estructurantes de ordenación físico espacial, en los proyectos, programas, indicadores y metas. Además, que se incorporen igualmente en el Manual de Espacio Público MEP, los conceptos, las diversas categorías y tipologías de soluciones basadas en la naturaleza SbN con lineamientos para el diseño del espacio público urbano o rural, privado o público. Es necesario aclarar, que la armonización del catálogo con el Manual del Espacio Público – MEP, se realiza inicialmente mediante la incorporación en el catálogo de conceptos y técnicas descritas en el MEP. Sin embargo, se requiere de un ejercicio en doble vía, en la medida en que este catálogo constituye un insumo clave para un futuro Manual de SbN, que debe estar articulado a una actualización del MEP.

Medellín cuenta con un paisaje que posee numerosos espacios de oportunidad que permiten generar nuevas áreas verdes, realizar mejoras y cualificación de los espacios existentes, renaturalización de espacios con atributos que se avizoran como una contribución a la biodiversidad, al paisaje urbano y rural y a la gestión del riesgo. En la medida en que se socialicen y divulguen, las soluciones basadas en la naturaleza podrán ser acogidas por comunidades y técnicos en función de las tipologías implementadas, generando espacios de oportunidad adicionales.

Alcaldía de Medellín
Distrito de
Ciencia, Tecnología e Innovación

BIBLIOGRAFÍA

Alcadia de Medellin. (2022). Ubicación y división geográfica. En A. d. Medellin, *Informe de gestión 2022.* Medellín: Alcadia de Medellin.

Arango, C. F. (2020). *Guía para la integración de las Soluciones Basadas en la Naturaleza en la planificación urbana primera aproximación para colombia.* Bogotá: nstituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Biodiversidad, F. (8 de julio de 2023). *iAgua Connecting Waterpeople*. Obtenido de Renaturalización urbana, una oportunidad para afrontar los desafíos en las ciudades: https://www.iagua.es/noticias/fundacion-biodiversidad/renaturalizacion-urbana-oportunidad-afrontar-desafios-ciudades#:~:text=Enfatiza%20la%20restauración%20funcional%20de,aplicación%20de%20las%20soluciones%20naturales.

Busquets, J., & Cortina, A. (2009). *Gestión del Paisaje. Manual de protección, gestión y ordenación del paisaje.* Barcelona, España: Editorial Ariel S.A.

Colombia, Á. M. (2015). *Guía para el manejo del arbolado urbano en el valle de Aburrá* (laudia Helena Hoyos Estrada y Flavio Moreno Hurtado ed.). Medellín: AMVA.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL. (12 de Julio de 2023). *CEPAL*. Obtenido de Estudio analiza a las Soluciones Basadas en la naturaleza y el Pago por Servicios Ambientales en Colombia, México y Perú: https://www.cepal.org/es/infografias/estudio-analiza-soluciones-basadas-la-naturaleza-pago-servicios-ambientales-colombia

Comisión Europea. (2014). *EU Working Group on Green Infrastructure.* Brussels.

Consejo de Europa. (2000). *CONVENIO EUROPEO DEL PAISAJE.* Florencia: Consejo de Europa.

Departamento Nacional de Planeación. (2018). *Guía para la construcción y análisis de indicadores.* Bogotá D.C. Recuperado el 10 de enero de 2024, de www.dnp.gov.co

Departamento Nacional de Planeación. D.N.P. (2012). *CONPES 3718. Política Nacional de Espacio Público.* Bogotá: Gobierno Nacional.

El Pueblo de Colombia. (1991). *Constitución Política de Colombia.* Bogotá: Asamblea Nacional Constituyente.

European Environment Agency (EEA). (30 de 06 de 2021). *¿Qué diferencia hay entre adaptación y mitigación?* Obtenido de Preguntas frecuentes EEA: https://www.eea.europa.eu/es/help/preguntas-frecuentes/que-diferencia-hay-entre-adaptacion

Hermelin, M., & Rendón, D. A. (2007). Medellín. En M. Hermelin, & M. Hermelin (Ed.), *Entorno natural de 17 ciudades de Colombia* (Primera edición ed., págs. 187-211). Medellin, Antioquia, Colombia: Ediciones Universidad Eafit.

Hernández-Palma, R. A.-T. (2021). *Portafolio de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) como mecanismo de mitigación y adaptación al cambio climático en las áreas rurales de Colombia.* Bogota: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Magdaleno, F. (Noviembre de 2018). *Infraestructuras verdes y azules: estrategias de adaptación y mitigación ante el cambio climátic.* Obtenido de www.researchgate.net: https://www.researchgate.net/publication/329831069_Infraestructuras_verdes_y_azules_estrategias_de_adaptacion_y_mitigacion_ante_el_cambio_climatico_Green_and_Blue_Infrastructures_Adaptation_and_Mitigation_Strategies_to_Climate_Change

Martiínez, P. C. (2016). *Infraestructura verde, sistema natural de salud pública.* Madrid: Ediciones Muni-Prensa.

Medellín, A. d. (2014). *Acuerdo 48 de 2014.* Medellín: Municipio de Medellín.

Medellín, A. d. (2017). *MEP - Manual del Espacio Público.* Medellin, Antioquia: Alcaldia de Medellín.

Oliver, E., Ozment, S., Grunwaldt, A., Silva Zuniga, M. C., & Watson, G. (2021). *Soluciones basadas en la naturaleza en América Latina y el Caribe: apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo.* Chicago: Banco Interamericano de Desarrollo.

Orihuela, G. M. (15 de enero de 2020). MIRAR EL TERRITORIO LATINOAMERICANO A TRAVÉS DEL PAISAJE. *PLAENO, Planificación, gestión y gobernanza*(80), 1-10.

Osvaldo Moreno, C. L. (2014). La infraestructura verde como espacio de integración. *XI Simposio de la Asociación Internacional de Planificación Urbana y Ambiente*, 148-156.

Pérez, E. (2004). Percepción del espacio público. *Revsita Bitacora, 1*(008), 27-31.

Presidencia de la República de Colombia. (2015). *Decreto 1077. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio.* Bogotá, Colombia: Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

Priego, C. G. (2004). El paisaje y los espacios públicos urbanos en el desarrollo de las sociedades. *Centro Nacional de Educación Ambiental*, 1-12.

Sostenible, M. d. (19 de Mayo de 2019). *Minambiente*. Obtenido de Colombia reitera su compromiso con la implementación de soluciones basadas en la naturaleza: https://www.minambiente.gov.co/colombia-reitera-su-compromiso-con-la-implementacion-de-soluciones-basadas-en-la-naturaleza/

WWF Colombia. (22 de Enero de 2022). Obtenido de Soluciones basadas en la naturaleza: la respuesta a muchos de los desafíos globales: Sostenible, Ministro de Ambiente y Desarrollo

Alcaldía de Medellín [Secretaría del Medio Ambiente]. (s.f.). Estrategias de co-creación del Urban GreenUp [Documento de trabajo interno con pasos y ruta de la estrategia].

Alcaldía de Medellín. (s.f.). Estrategias de Co-Creación. Urban GreenUp [Plantilla].

Alcaldía de Medellín [Secretaría del Medio Ambiente]. (s.f.). Estrategias de co-creación del Urban GreenUp [Documento de trabajo interno con pasos y ruta de la estrategia].

Alcaldía de Medellín [Secretaría del Medio Ambiente]. (s.f.). Diseño de herramientas para el trabajo colectivo con actores [Documento de trabajo interno con tipos de metodologías].

Alcaldía de Medellín. (17 de mayo de 2019). Estructura del Plan de Renaturalización para Medellín. Caracterización de actores sociales [Informe].

Alcaldía de Medellín [Secretaría del Medio Ambiente]. (septiembre de 2020). Plan De Renaturalización para Medellín [Balance de contenidos propuestos por el Urban Green Up y el RUP Medellín - Estructura RUP Propuesta 2].

Alcaldía de Medellín [Secretaría del Medio Ambiente]. (noviembre de 2021). Plan De Renaturalización para Medellín [Fase III].

Arboleda Gómez, M. (17 de agosto de 2020). Informe de talleres participativos. Plan de Renaturalización de Medellín. Proyecto Urban GreenUp. Alcaldía de Medellín

Baptiste, B. y Rinaudo, M. (2019). Soluciones basadas en la naturaleza. Herramientas para diseñar transiciones socioecológicas. Instituto Alexander von Humboldt y Universidad EAN. http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2019/cap4/407/#seccion1 y https://www.7vortex.com/ecosystems/324f7452-04bc-4909-a105-7b10f3063d4a/view

Crockett , P., Croeser, C., y Bekessy, S. (3 de diciembre de 2019). D - Herramientas de cocreación [provisional]. WP 1 , T 1.9. Traducción V. H. Jiménez Durango y S. Hoyos. Urban GreenUp.

Departamento Nacional de Planeación – DNP. (24 de septiembre de 2020), Potencial de las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) en la reactivación económica [Presentación Power Point]. https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Presentaciones_Foro_SbN.pdf

Figueroa, C. (2020) Guía para la integración de las Soluciones Basadas en la Naturaleza en la planificación urbana. Primera aproximación para Colombia. Instituto Alexander von Humboldt y Ecologic. https://www.ecologic.eu/sites/default/files/publication/2020/figueroa-20guia-planificacion-urbana-b33_s_c5-1final_en-baja.pdf

Furlong, Phelan & Dodson (2018,) El papel de los servicios públicos de agua en el reverdecimiento urbano: A Case Study of Melbourne, Australia, Utilities Policy, no. 53 pp.25- 31.

Grupo HTM. (s.f.). Soluciones basadas en la naturaleza para la resiliencia urbana en Colombia. Consultado el 14 de octubre de 2023. https://grupohtm.org/soluciones-basadas-en-la-naturaleza-para-la-resiliencia-urbana-en-colombia/

Hollyday, V (2014) Graphic based on the IAP2 Spectrum of Public Participation, Image, Axiom News, 25 de septiembre. http://axiomnews.com/our-rutland-raising-bar-public- engagement

Mabelis, A & Maksymiuk G (2009) "Public Participation in green urban policy: Two strategies compared", International Journal of Biodiversity Science & Management, vol. 5, nº 2, pp. 63- 75.

Nodal – Nodos urbanos. (s.f.). Biblioteca Urbana Colaborativa. https://buc.sistemaurbano.org

Noreña Restrepo, M. (s.f.). Propuesta de comunicaciones [Plan de Renaturalización de Medellín]. Proyecto Urban GreenUp y Alcaldía de Medellín.

Raymond, C.M., Berry, P., Breil, M., Nita, M.R., Kabisch, N., de Bel, M., Enzi, V., Frantzeskaki, N., Geneletti, D., Cardinaletti, M., Lovinger, L., Basnou, C., Monteiro, A., Robrecht, H., Sgrigna, G., Munari, L. and Calfapietra, C. (2017) An Impact Evaluation Framework to Support Planning and Evaluation of Nature-based Solutions Projects. Report prepared by the EKLIPSE Expert Working Group on Nature-based Solutions to Promote Climate Resilience in Urban Areas. Centre for Ecology & Hydrology, Wallingford, United Kingdom.

Rincón Díaz, A., & Arteaga Morales, S. (2022). Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) para la gestión del Cambio Climático en Colombia: Potencialidades y limitantes de implementación, 2021 - 2022 [Monografía]. Universidad de Antioquia, Medellín. https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/29235/1/RinconDiego_ArteagaSara_2022_SbNCambioClimaticoColombia.pdf

Sommer, R, Learey, F, Summit, J, Tirrel, M (1994) Social Benefits of Resident Involvement in Tree Planting: Comparison with Developer Planted Trees, Journal of Arboriculture, vol.20, no.6.

Van Herzele A, Collins K, Tyrväinen L, (2005) Involving People in Urban Forestry - A Discussion of Participatory Practices throughout Europe, In: Konijnendijk C., Nilsson K., Randrup T., Schipperijn J. (eds) Urban Forests and Trees. Springer, Berlín, Heidelberg.

Xi-Zhang. (2012). Actitud y voluntad hacia la participación en la toma de decisiones de los espacios verdes urbanos en China, Urban Forestry & Urban Greening, Volumen 11, número 2, p. 211-217.

Alcaldía de Medellín. Decreto 0522 de 2018.

Alcaldía de Medellín. Acuerdo 048 de 2014

Alcaldía de Medellín. Acuerdo 050 de 2015

Alcaldía de Medellín. Decreto 2109 de 2015

Alcaldía de Medellín. Decreto 2148 de 2015

Alcaldía de Medellín. Decreto 2229 de 2019

Alcaldía de Medellín. Decreto 2229 de 2019

Alcaldía de Medellín. Acuerdo 093 de 2023

Alcaldía de Medellín. Decreto 1114 de 2023

Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Acuerdo Metropolitano 7 de 2023.

Fernández López, Alexander y López Cortés, Juan Pablo (2019). Estructuración de un Modelo de Asociación Público-Privado de aprovechamiento económico para los espacios públicos de Medellín.

-Caso de estudio Parques del Río Medellín primera etapa – Universidad EAFIT- Maestría en Economía aplicada. Medellín

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Decreto 2205 de 2017

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Resolución 509 de 2018

Departamento Nacional de Planeación. (2018). Guía para la construcción y análisis de indicadores. Bogotá D.C. Recuperado el 10 de enero de 2024, de www.dnp.gov.co

Vera, F., Doherty-Bigara, J., Patiño, S., Sordi,.J., BID, 2022. Diseño ecológico: estrategias para la ciudad vulnerable: infraestructuras verdes urbanas y espacio público en América Latina y Caribe.

Alcaldía de Medellín
Distrito de
Ciencia, Tecnología e Innovación

LISTADO DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

Sigla	Significado
ACI	Agencia de Cooperación e Inversión de Medellín y el Área Metropolitana
AEEP	Aprovechamiento Económico del Espacio Público
AMVA	Área Metropolitana del Valle de Aburrá
API	Áreas para la Preservación de Infraestructuras y del Sistema Público y Colectivo (tratamiento urbanístico)
APP	Alianzas Público-Privadas. También designa a la Agencia para la Gestión del Paisaje, el Patrimonio y las Alianzas Público-Privadas
ARE	Áreas de Revitalización Económica
ATNEM	Índice de contaminación acústica per cápita, indicador reportado por el AMVA
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
C40	C40 Cities Climate Leadership Group
CAF	Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe
CAM	Consejo Ambiental de Medellín
CBI	Climate Bonds Initiative
CDB	Convenio sobre la Diversidad Biológica
CDE	Consejo de Direccionamiento Estratégico del POT
CIDEAM	Comité Interinstitucional de Educación Ambiental Municipal
CIIU	Clasificación Industrial Internacional Uniforme (códigos de actividad económica)
CLC	Corine Land Cover (metodología de clasificación de coberturas terrestres)
CNS1 a CNS4	Consolidación Suburbana, niveles 1 a 4 (tratamiento urbanístico rural)
CONPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social
Corantioquia	Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia
COTSAM	Comité Técnico de Salud Ambiental
CRNM	Conservación por alto Riesgo No Mitigable (tratamiento urbanístico)
CS	Conservación (tratamiento urbanístico)
DAGMA	Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente (Santiago de Cali)
DAGRD	Departamento Administrativo de Gestión del Riesgo de Desastres
DAP	Departamento Administrativo de Planeación
DNP	Departamento Nacional de Planeación
DOFA	Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas (matriz de análisis)
DOT	Desarrollo Urbano Orientado al Transporte
ECDBC	Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono
EDU	Empresa de Desarrollo Urbano
EEA	European Environment Agency (Agencia Europea de Medio Ambiente)
EEC	Estructura Ecológica Complementaria
EEP	Estructura Ecológica Principal
EMVARIAS	Empresas Varias de Medellín
EP	Espacio Público
EPM	Empresas Públicas de Medellín
FIRI	Financiamiento por Incremento en la Recaudación Impositiva
GARS	Generación de Actividades Rurales Sostenibles (tratamiento urbanístico)
GBP	Green Bond Principles (Principios de Bonos Verdes)
GBSC	Green Bond Steering Committee (Comité Directivo de Bonos Verdes)
GCF	Green Climate Fund (Fondo Verde del Clima)

Sigla	Significado
GEAM	Proceso misional de Gestión Ambiental del Distrito de Medellín
GEF	Global Environment Facility (Fondo Mundial para el Medio Ambiente)
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GRI	Global Reporting Initiative
ICA	Índice de Calidad del Aire
ICAU	Índice de Calidad Ambiental Urbana
ICLEI	Gobiernos Locales por la Sustentabilidad
ICMA	International Capital Market Association (Asociación Internacional de Mercados de Capitales)
IDEA	Instituto para el Desarrollo de Antioquia
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
IEPV	Índice de Espacio Público Verde
IFC	International Finance Corporation (Corporación Financiera Internacional)
IPBES	Plataforma Intergubernamental de Ciencia y Política sobre Biodiversidad y Servicios de los Ecosistemas
IPCC	Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático
ISVIMED	Instituto Social de Vivienda y Hábitat de Medellín
ITM	Instituto Tecnológico Metropolitano
JAC	Junta de Acción Comunal
KPI	Key Performance Indicator (indicador clave de desempeño)
MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
MEP	Manual del Espacio Público
MI	Mejoramiento Integral (tratamiento urbanístico)
MIB	Mejoramiento Integral de Barrios
MOP	Modelo de Operación por Procesos
MRV	Monitoreo, Reporte y Verificación
NbS / NBS	Nature-based Solutions, equivalente en inglés de SbN
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONG	Organización No Gubernamental
PAAL	Planes de Acción Ambiental Local
PAC	Plan de Acción Climática de Medellín
PDL	Planes de Desarrollo Local
PDM	Plan de Desarrollo Municipal
PEMOT	Plan Estratégico Metropolitano de Ordenamiento Territorial
PIDM	Plan Integral de Desarrollo Metropolitano
PLyPP	Planeación Local y Presupuesto Participativo
PM2.5	Material particulado de diámetro aerodinámico menor o igual a 2,5 micras
PM10	Material particulado de diámetro aerodinámico menor o igual a 10 micras
PMEPVU	Plan Maestro de Espacios Públicos Verdes Urbanos
PNGIBSE	Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos
POECA	Plan Operacional para Enfrentar Episodios de Contaminación Atmosférica
POMCA	Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas
POT	Plan de Ordenamiento Territorial
PQRSF	Peticiones, Quejas, Reclamos, Sugerencias y Felicitaciones
PRAE	Proyectos Ambientales Escolares
PRAU	Proyectos Ambientales Universitarios
PRM	Plan de Renaturalización de Medellín
PROCEDA	Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental
PSA	Pago por Servicios Ambientales

Sigla	Significado
PSMV	Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos
PUEAA	Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua
R1 a R5	Retos de ciudad del Plan (R5: gestión de la infraestructura gris, entre otros)
RAR	Restauración de Actividades Rurales (tratamiento urbanístico)
RS	Servicios de regulación (categoría de servicios ecosistémicos)
RSE	Responsabilidad Social Empresarial
RUNAP	Registro Único Nacional de Áreas Protegidas
RUP	Renaturalizing Urban Planning: renaturalización de la planeación urbana
SAO	Sociedad Antioqueña de Ornitología
SAU	Sistema de Información del Árbol Urbano
SbN	Soluciones basadas en la Naturaleza
SIATA	Sistema de Alerta Temprana de Medellín y el Valle de Aburrá
SIF	Secretaría de Infraestructura Física
SIGAM	Sistema de Gestión Ambiental de Medellín
SINAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
SMA	Secretaría de Medio Ambiente
SMP	Sociedad de Mejoras Públicas
SMS	Sistema de Monitoreo y Seguimiento
SMSE	Sistema de Monitoreo, Seguimiento y Evaluación
SR	Subreto (SR1.1 a SR5.2), desagregación de los retos de ciudad
SUDS	Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible
TDCD	Transferencia de Derechos de Construcción y Desarrollo
TP	Transición a la Protección (tratamiento urbanístico)
UCCRN	Urban Climate Change Research Network
UHI	Urban Heat Island (isla de calor urbana)
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UNICEF	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia
UPR	Unidades de Planificación Rural
UVE	Unidad de Valor Ecológico
VDCD	Venta de Derechos de Construcción y Desarrollo

Fuente: elaboración propia.